

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ МАЛЬКОВ НАВАГИ *ELEGINUS GRACILIS* И МИНТАЯ *THERAGRA CHALCOGRAMMA* И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ УЛОВОВ РАЗНОГЛУБИННЫМ ТРАЛОМ С МЕЛКОЯЧЕЙНОЙ ВСТАВКОЙ У ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАМЧАТКИ

О.В. Новикова, А.В. Климов, В.В. Коломейцев



Вед. н. с., к. б. н.; зав. лаб.; н. с.; Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («КамчатНИРО») 683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18
Тел./факс: 8 (4152) 41-27-01, 42-19-88. E-mail: Novikova.o.v@kamniro.ru

МАЛЬКИ, НАВАГА, МИНТАЙ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ЗАПАДНОКАМЧАТСКИЙ ШЕЛЬФ

По данным траловых съемок, выполненных в 2010–2017 гг., мальки наваги распределялись преимущественно в районе устьев рек, а мальки минтая — как у береговой черты, так и над большими глубинами в южной части шельфа. В 2017 г. скопления мальков наваги длиной 29,4–70,5 мм (в среднем 52,5 мм) встречались в районе работ от 14 до 195 м между 52° и 53° с. ш. Наибольшие их концентрации отмечены в местах с высоким уровнем солености, температуры и мутности воды, а также с повышенной концентрацией хлорофилла *a*. Большинство уловов мальков минтая концентрировалось между 53 и 54° с. ш. на глубинах от 20 до 195 м (в среднем 68,2 м). Максимальные скопления минтая были приурочены к зонам с повышенным содержанием кислорода и солености. Мальки обитали при среднем для исследованного района уровне хлорофилла *a*. Их размеры изменялись от 44,5 до 74,6 мм (в среднем 57,8 мм). В уловах разноглубинного трала вместе с мальками наваги и минтая зарегистрированы молодь и взрослые особи 11 видов донных и придонно-пелагических видов рыб.

SOME DATA ABOUT DISTRIBUTION OF FRY SAFFRON COD *ELEGINUS GRACILIS* AND WALLEYE POLLOCK *THERAGRA CHALCOGRAMMA* ON THE WEST COAST OF KAMCHATKA AND SPECIES COMPOSITION IN THE CATCHES OF MIDWATER TRAWL WITH A SMALL-MESHED INSERTION

Olga V. Novikova, Anton V. Klimov, Vladimir V. Kolomeytsev

Leading Scientist, Ph. D. (Biology); Head of the Lab.; Researcher; Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography ("KamchatNIRO") 683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberezhnaya, 18
Tel./fax: +7 (4152) 41-27-01, 42-19-88. E-mail: Novikova.o.v@kamniro.ru

JUVENILES, SAFFRON COD, WALLEYE POLLOCK, DISTRIBUTION, WEST KAMCHATKAN SHELF

Data of trawl surveys for the period 2010–2017 revealed distribution of fry saffron cod in vicinity of river outlets, while juvenile walleye pollock was distributed either near the shore or over the deepwater area in the southern part of shelf. In 2017 aggregations of saffron cod individuals with the body length 29.4–70.5 mm (averaged 52.9 mm) were observed in the area between 52° and 53°N at the depth range 14–195 m. The aggregation densities were maximum at the plots of the highest salinity, temperature and turbidity of the water and higher chlorophyll-*a* concentration. Principal catches of juvenile walleye pollock were in the area between 53° and 54°N at the depth from 20 to 195 m (averaged 68.2 mm). The aggregation densities of juvenile walleye pollock were maximal at the plots of higher salinity and oxygen concentrations. The concentration of chlorophyll-*a* was mediate at these plots, comparing to values in the area observed. The body length of the fry varied from 44.5 to 74.6 mm (57.8 mm averaged). Besides juvenile saffron cod and walleye pollock, adult and juvenile individuals of 11 bottom and demersal-pelagic species were found in the catches of the midwater trawl.

Большинство публикаций о распределении в камчатских водах мальков наваги и минтая посвящено их обитанию в западной части Берингова моря (Балыкин и др., 1991; Соболевский и др., 1991; Шунтов и др., 1993; Балыкин, Коробкова, 1993; Балыкин, 2002; Балыкин, Варкентин, 2002; Кузнецов и др., 2004). По данным ряда авторов, наибольшее количество мальков наваги и минтая сосредоточено в Карагинском и Олюторском заливах (Балыкин, Коробкова, 1993; Балыкин, 2002).

При этом распределение обоих видов характеризуется значительным сходством (Балыкин, 2002). Пространственное распределение мальков минтая в западной части Берингова моря приурочено к водам шельфа и определяется циркуляцией вод Центрально-Беринговоморского и Наваринского течений (Соболевский и др., 1991; Балыкин и др., 1991; Шунтов и др., 1993; Кузнецов и др., 2004).

Данные о характере распределения мальков минтая у западного побережья Камчатки немногочисленны.

численны (Темных, 1990; Григорьев, 1994). Так, О.С. Темных (1990), располагая материалами летних и осенних траловых съемок пелагиали Охотского моря в 1984–1986 гг., отмечала, что основные скопления мальков минтая расположены в высокопродуктивных зонах северо-восточной части Охотского моря, включая западнокамчатский шельф. С.С. Григорьевым (1994) было показано, что места наибольших скоплений мальков в августе 1988 г., пойманных кошельковым неводом, находились в южной части западнокамчатского шельфа в районе, прилегающем к устью р. Большой. Сообщения о распределении мальков наваги в исследуемом районе отсутствуют.

Таким образом, несмотря на очевидную важность, вопрос раннего онтогенеза минтая и наваги, обитающих в Охотском море, до настоящего времени остается слабо изученным. В связи с этим цель работы состояла в исследовании особенностей распределения и условий обитания мальков наваги и минтая в прибрежных водах Западной Камчатки. Для ее решения были поставлены следующие задачи: определить зависимость распределения мальков наваги и минтая от гидрологических и гидробиологических параметров, охарактеризовать размерно-массовый состав мальков указанных видов, описать сопутствующие виды рыб в уловах разноглубинного трала с мальками наваги и минтая в июле–августе 2017 г.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использован материал, полученный при проведении траловых учетных съемок на НИС МРТК-316 в прибрежных водах Западной Камчатки в июле 2010–2016 гг. и в августе 2017 г. при исследованиях по изучению раннего морского периода жизни лососей (табл. 1).

В процессе лова траловая система работала устойчиво в поверхностном горизонте. Длина вавров составляла 100 м. Скорость траления была в пределах 3,1–4,6 узл. (в среднем 3,6 узл.), продолжительность лова составляла 15 мин. Для проведения работ применялся трал разноглубинный канатный 33,6/56 м с мелкоячейной вставкой с

шагом 6 мм. Верхняя подбора оснащалась гидродинамическим устройством площадью 3,12 м², нижняя — цепью массой 12,3 кг. По концам нижних крыльев устанавливались грузы-углубители массой по 15 кг каждый, представляющие собой связки цепей. В качестве распорных средств использовались траловые доски вертикально-овально-цилиндрические (ВОЦ — 2,3 м²).

Всего обработано из траловых уловов 282 экз. мальков наваги и 147 экз. мальков минтая. Выловленные мальки наваги и минтая имели вполне сформированные парные и непарные плавники, отличаясь от взрослых особей размерами и мальковой «шахматной» пигментацией, характерной для многих тресковых (Кузьмин-Караваев, 1930; Горбунова, 1954; Мухачева, 1957).

При построении карт распределения мальков наваги и минтая было использовано 162 результативных контрольных траления. Все уловы пересчитаны на 1 час траления. Для визуализации результатов исследований использовали программу Surfer 8.0.

Для анализа пространственного распределения мальков наваги и минтая в зависимости от динамики вод строили карты-схемы течений (Schlitzer, 2018). Материалом для построения средних схем геострофического переноса послужил массив ежедневных данных альтиметрических измерений в узлах регулярной сетки с шагом 1/4 градуса по широте и долготе, полученных со всех доступных спутников за период с 2010 по 2017 годы. Эти данные предоставлены Французским космическим агентством (CNES) в рамках проекта DUACS (Data Unification and Altimeter Combination System) и находятся в свободном доступе на сайте международной исследовательской программы Copernicus (Copernicus Marine Environment Monitoring Service: <http://marine.copernicus.eu/>). Методы получения, обработки и корректировки данных подробно изложены в Руководстве пользователя продукта (<http://marine.copernicus.eu/documents/PUM/CMEMS-SL-PUM-008-03-062.pdf>), а также в ряде работ (Arbic et al., 2012; Pujol et al., 2016). Информация представлена зональной и меридиональной

Таблица 1. Объем использованного материала / Table 1. The sample size used

Сроки / Time	Количество станций / Number of stations	Количество рыб, экз. / Fish number, ind.	
		Навага / Saffron cod	Минтай / Walleye pollock
Июль 2010 г. / July	62	—	2612
Июль 2012 г. / July	51	—	10 227
Июль 2016 г. / July	53	—	2349
Август 2017 г. / August	83	1793	554
Итого / Total	249	1793	15742

компонентами геострофической скорости течений. На основе полученных данных были рассчитаны средние значения для каждого месяца, в которые проводились учетные съемки (июль 2010, 2012, 2016 гг. и август 2017 г.).

Для рассмотрения сочетания фоновых характеристик, при которых уловы мальков наваги и минтая были наибольшими, использовали данные гидрологических измерений в период выполнения учетной траловой съемки в юго-западной части шельфа (51°00'–54°00' с. ш.) с 30 июля по 11 августа 2017 г., которые выполняли с помощью гидрологического зонда Rinko-Profilier ASTD-102 (JFE, Япония). Спецификация зонда представлена в таблице 2. В слое вод от поверхности до дна / 50 м измерялись температура, давление, электропроводность (соленость), уровень растворенного кислорода (мл/л), мутность (показатель, характеризующий наличие неорганических и органических тонкодисперсных взвесей, а также органических примесей или живых существ, например бактерий, фито- или зоопланктона) и концентрация хлорофилла *a* (мг/л) (показатель, характеризующий продуктивность вод (Мордасова, 2014)). Всего к обработке и анализу была принята 81 гидрологическая станция с глубиной зондирования от поверхности до дна. Зависимость распределения мальков наваги и минтая (экз./трал.) от гидрологических и гидробиологических параметров анализировали при помощи пакета программного обеспечения STATISTICA 7.0 (3D Graphs).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По имеющимся данным за август 2017 г., мальки наваги встречались в районе работ преимущественно на глубине 14–37 м между 52° и 53° с. ш. Значительное количество мальков отмечено в районе устья р. Опапы и вдоль косы, отделяющей р. Большую от Охотского моря. В этих районах их численность достигала 1200 и 2000 экз./час траления соответственно. Севернее, вблизи р. Хомути-

на, располагалось меньшее скопление мальков с максимальной численностью 320–400 экз./час траления. Небольшие скопления обнаружены и в зоне стока р. Воровской (от 60 до 140 экз./час траления) (рис. 1). В целом, мальки наваги распределялись в прибрежье вдоль шельфа, чему, возможно, способствовал сформированный в этот период гидрологический режим. Так, наибольшие скопления мальков были отмечены на прибрежных участках акватории, где на поверхности преимущественно наблюдался геострофический перенос северного направления (рис. 1).

Скопления мальков минтая, в отличие от мальков наваги, в исследуемые годы были отмечены по всему району исследования на глубине от 20 до 195 м, но места наибольших их концентраций (исключая 2012 г.) находились севернее 53° с. ш. Так, в 2010, 2016 и 2017 гг. большинство уловов мальков минтая зарегистрированы между 53° и 54° с. ш. на глубинах 57–116 м, где их количество колебалось от 560 до 3488 экз./час траления. В июле 2012 г. наибольшие скопления находились в районе 52°21'–52°54' с. ш. с уловами от 6966 до 14 196 экз./час траления. Однако в этот период места ловов с наибольшим количеством рыб (экз./час траления) были расположены как в южной, так и в северной частях шельфа в прибрежье (район р. Митоги) и на значительном удалении от берега (рис. 2). Мальки минтая в преобладающем большинстве также обнаруживались на участках, где отмечался вдольбереговой геострофический перенос вод северного направления. Однако в 2010 и 2012 гг., в отличие от 2016 и 2017 гг., он был выражен значительно слабее и в большей степени имел вихревую структуру (рис. 2, 3).

Безусловно, влияние динамики вод на распределение мальков — очевидный фактор, однако, по нашим данным, на текущем этапе исследований по ряду объективных причин оценить его не представляется возможным.

Таблица 2. Спецификации гидрологического зонда RINKO-Profilier ASTD102
Table 2. Specification of the hydrological probe RINKO-Profilier ASTD102

Измеряемый параметр Measured parameter	Диапазон измерений Measurement range	Разрешение Resolution	Точность Accuracy
Давление, дбар / Pressure, dbar	0–600	0,01	±0,3%
Температура, °C / Temperature, °C	–5...+40	0,001	±0,01
Электропроводность, мСм/см Electrical conductivity, mS / cm	0–70	0,001	±0,01
Соленость, епс / Salinity, eps	0–40	0,001	±0,01
Мутность, ЕМФ / Turbidity, FTU	0–1000	0,03	±0,3
Хлорофилл <i>a</i> , мкг/л / Chlorophyll <i>a</i> , µg / l	0–400	0,01	±1%
Растворенный кислород, мг/л, % Dissolved oxygen, mg/l, %	0–20 мг/л (0–200%)	0,001 мг/л 0,01%	±2% ±2%

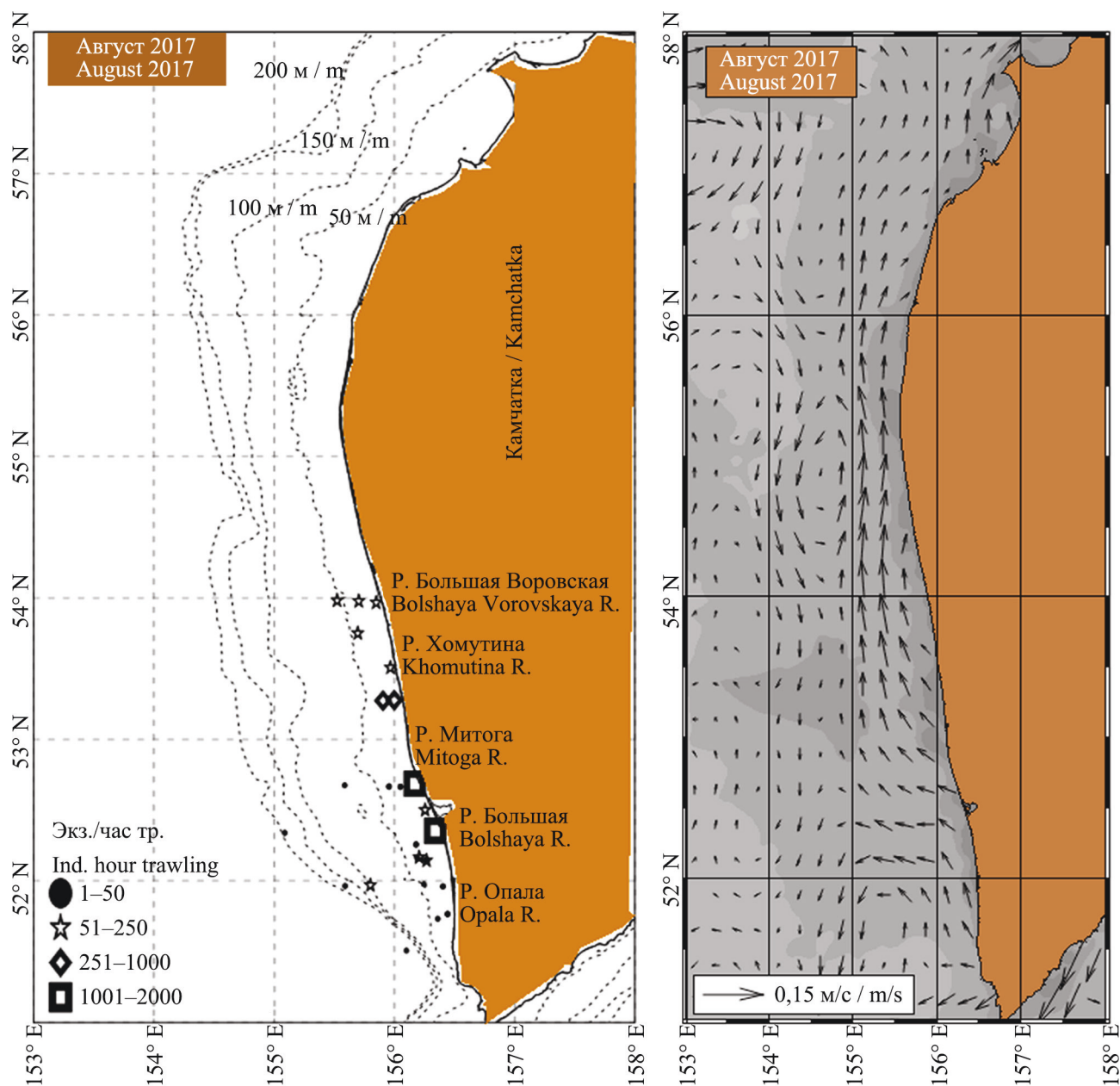


Рис. 1. Распределение уловов мальков наваги (экз./трал.) и карта течений у западного побережья Камчатки в августе 2017 г.

Fig. 1. The distribution of the catches of fry saffron cod (ind./trawl) and the map of the currents near the west coast of Kamchatka in August 2017

Характер распределения мальков минтая вдоль западнокамчатского шельфа согласуется с опубликованными данными за 1988 г. (Григорьев, 1994). Однако размеры пойманных мальков минтая кошельковым неводом над глубинами 20–200 м в августе 1988 г. уступают в размерах малькам, выловленным разноглубинным тралом над схожими глубинами в августе 2017 г. Так, по данным С.С. Григорьева (1994), длина выловленных мальков колебалась от 19 до 54 мм с преобладанием длины 40–45 мм. По нашим данным, размеры мальков минтая в траловых уловах изменялись от 44,5 до 74,6 мм (в среднем 59,8 мм) при массе от

0,5 до 2,8 г (в среднем 1,5 г) (рис. 4). Преобладали особи длиной 60–65 мм и массой 1,3–1,7 г, составляющие 60–70% от пойманных рыб. Наши результаты схожи с данными Л.М. Зверьковой (2003), которая отмечала в первой половине августа 1997 г. значительные скопления мальков минтая длиной 45–70 мм в центральной и южной частях шельфа.

Длина мальков наваги в уловах варьировала в пределах 29,4–70,5 мм. Средняя длина составляла 52,5 мм. Их масса изменялась от 0,1 до 2,5 г при среднем значении 0,9 г (рис. 5). В целом, около 80% пойманных рыб составляли особи длиной 45–60 мм и массой от 0,5 до 1,3 граммов. Связь между

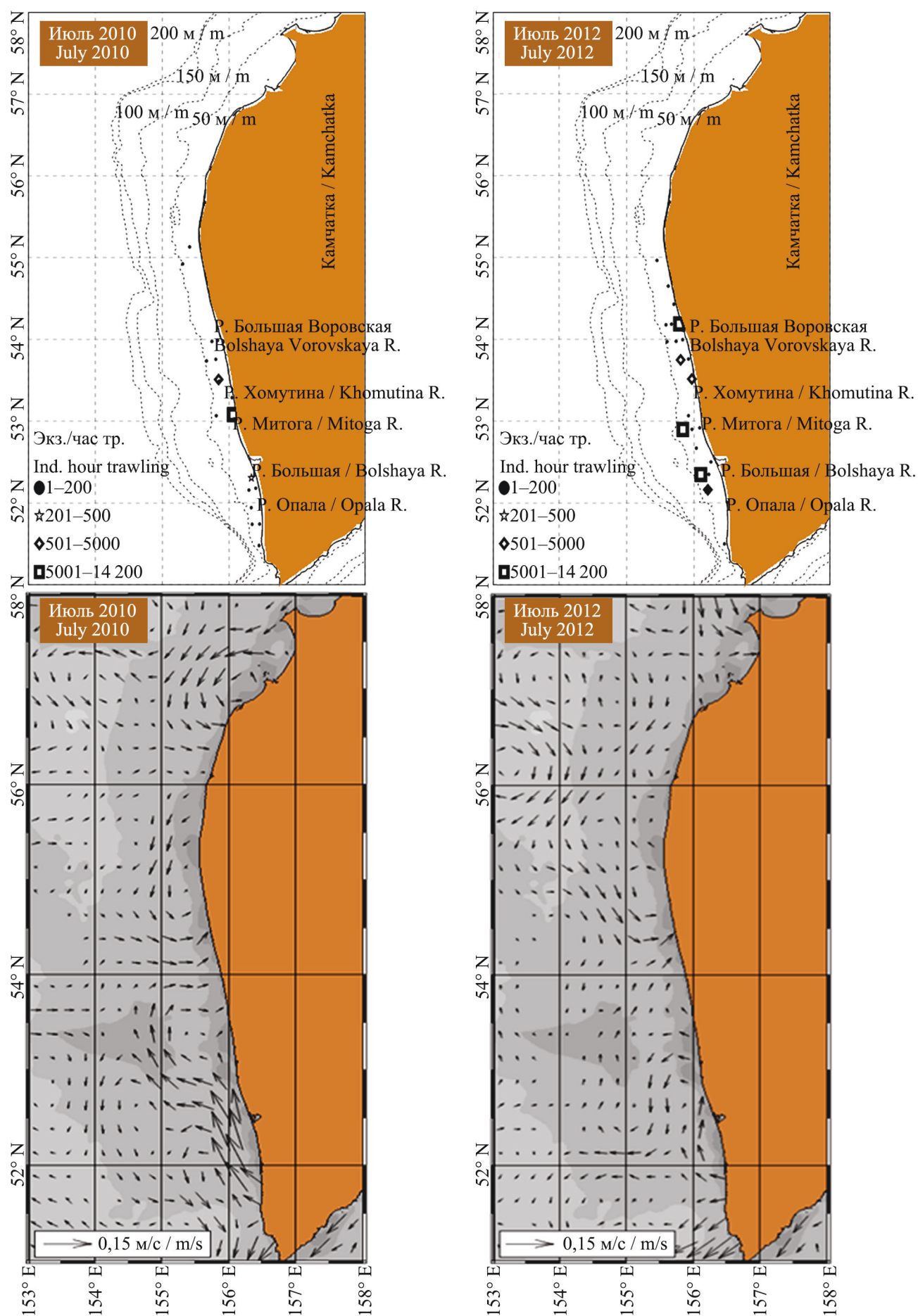


Рис. 2. Распределение уловов мальков минтая (экз./трал.) и карты течений у западного побережья Камчатки в июле 2010 и августе 2012 гг.
Fig. 2. The distribution of the catches of fry walleye pollock (ind./trawl) the map of the currents near the west coast of Kamchatka in July 2010 and in August 2012

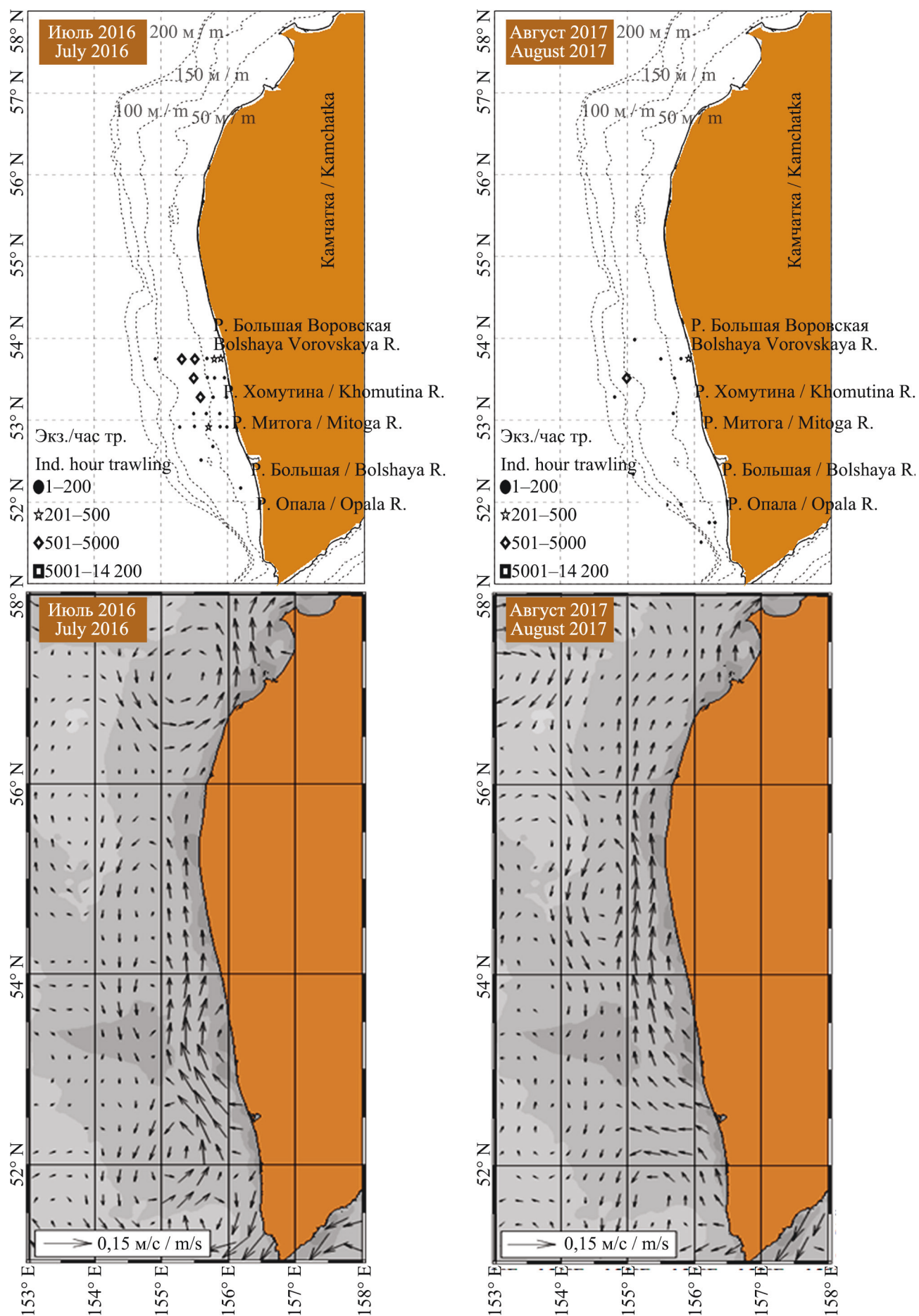


Рис. 3. Распределение уловов мальков минтая (экз./трал.) и карты течений у западного побережья Камчатки в июле 2016 и августе 2017 гг.

Fig. 3. The distribution of the catches of fry walleye pollock (ind./trawl) the map of the currents near the west coast of Kamchatka in July 2016 and August in 2017

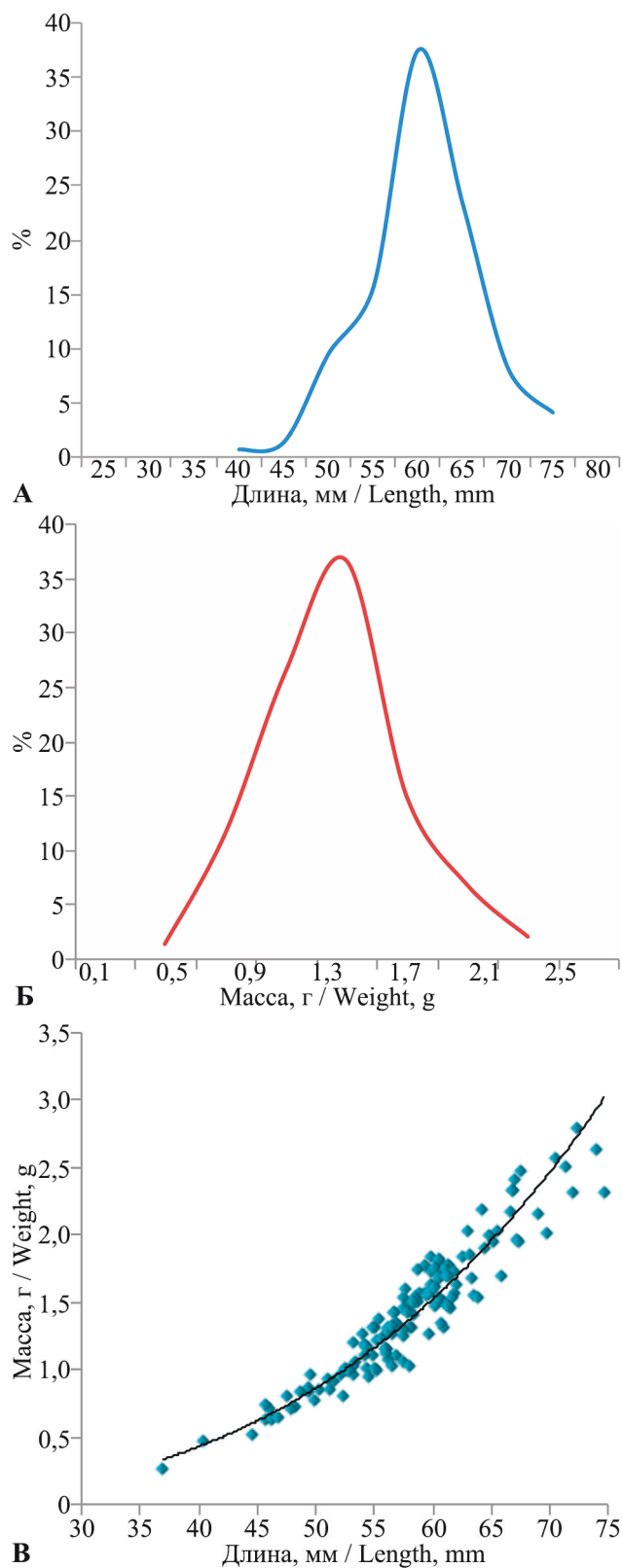


Рис. 4. Размерный (А), весовой (Б) составы и зависимость массы тела от длины (В) мальков минтая из уловов разноглубинного трала у Западной Камчатки в августе 2017 г. (N = 147 экз., средняя длина — $57,8 \pm 0,52$ мм, средняя масса — $1,42 \pm 0,04$ г)
Fig. 4. The length (А) and weight (Б) composition and the correlation between the body weight and length (В) of fry walleye pollock in the catches of midwater trawl near Western Kamchatka in August 2017 (N = 147 ind., mean length — $57,8 \pm 0,52$ mm, mean weight — $1,42 \pm 0,04$ g)

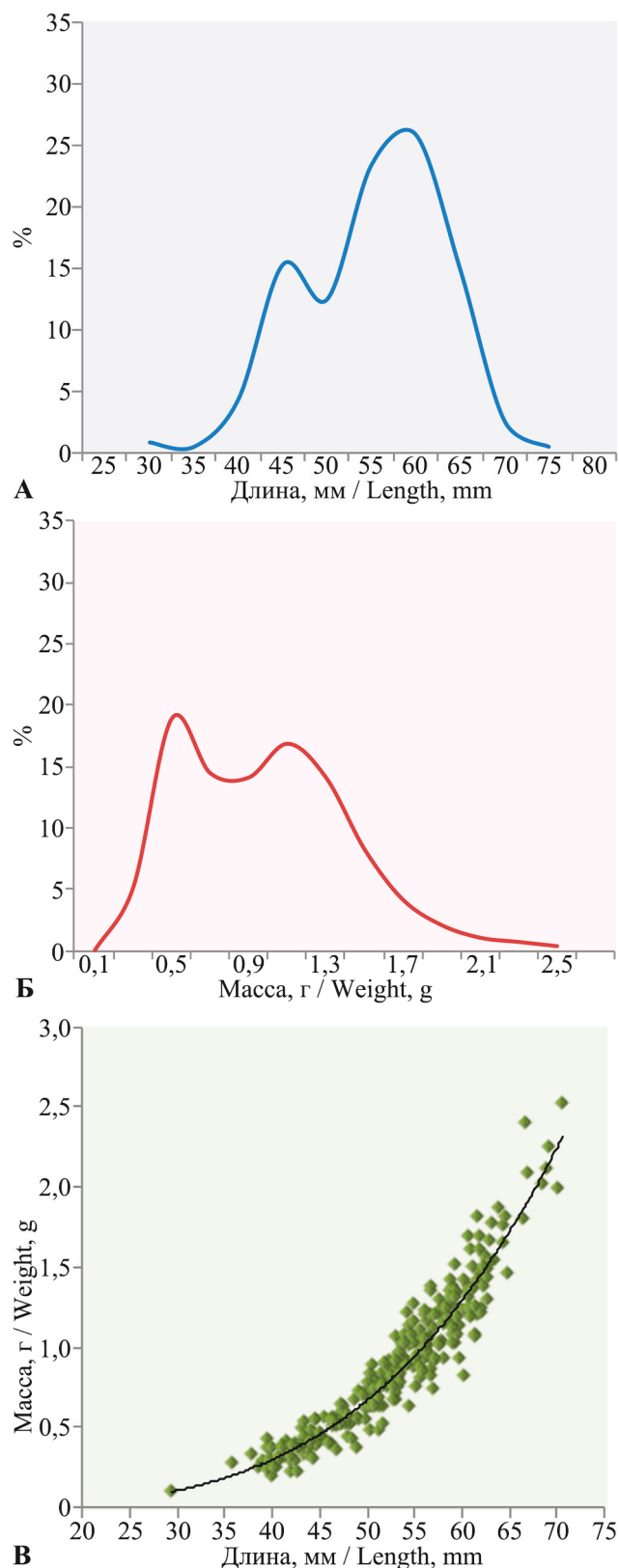


Рис. 5. Размерный (А), весовой (Б) составы и зависимость массы тела от длины (В) мальков наваги из уловов разноглубинного трала у Западной Камчатки в августе 2017 г. (N = 282 экз., средняя длина — $52,5 \pm 0,44$ мм, средняя масса — $0,91 \pm 0,03$ г)
Fig. 5. The length (А) and weight (Б) composition and the correlation between the body weight and length (В) of fry saffron cod in the catches of midwater trawl near Western Kamchatka in August 2017 (N = 282 ind., mean length — $52,5 \pm 0,44$ mm, mean weight — $0,91 \pm 0,03$ g)

длиной и массой мальков наваги и минтая хорошо аппроксимируется кривой степенной функции по уравнениям $y = 0,0021x^{3,5956}$ ($r = 0,93$, $P < 0,001$) и $y = 0,006x^{3,0881}$ ($r = 0,94$, $P < 0,05$) соответственно (рис. 4 и 5).

По имеющимся гидрологическим данным, полученным в августе 2017 г., в юго-западном районе западнокамчатского шельфа небольшие концентрации мальков наваги облавливались в районе 52° с. ш., где придонная температура достигала $11,3^\circ\text{C}$, а соленость была минимальной (от $29,6$ до $31,1\text{‰}$). Основные скопления наваги были обнаружены в районе $52^\circ 12' - 52^\circ 56'$ с. ш. на минимальных глубинах (в среднем $19,6$ м), где наблюдалась зона с максимальной отмеченной температурой 10°C (рис. 1 и рис. 6). При этом наибольшие скопления мальков наваги отмечались в местах с высоким уровнем солености и мутности воды, а также с повышенной концентрацией хлорофилла a (в среднем $1,9$ мкг/л), значения которого на таких участках достигали $4,8$ мкг/л, т. е. в районах с высокой биопродуктивностью вод (рис. 6). Меньшие скопления мальков были отмечены при концентрации хлорофилла a , составляющей в среднем $1,2$ мкг/л.

Иная картина распределения наблюдалась у мальков минтая. Как видно из рисунка 7, распределение уловов относительно придонной температуры и глубины носит в большей степени неупорядоченный характер, без сколько-нибудь явно выраженных тенденций. Однако в отличие от мальков наваги, наибольшее количество мальков минтая было поймано в районе от $53^\circ 32' - 53^\circ 58'$ с. ш. на значительно больших глубинах (в среднем $68,2$ м) (рис. 1 и 7). В связи с этим, скопления уловов минтая были приурочены, в большинстве своем, к зонам с повышенным содержанием кислорода и солености. В то же время, уловы с максимальным количеством экземпляров мальков минтая были зафиксированы в районах как с минимальными параметрами кислорода и солености, так и с максимальными. В целом, мальки минтая отмечались при среднем для исследованного района уровне хлорофилла a (рис. 7).

В период учетных траловых работ в июле–августе 2017 г. в уловах отмечено всего 23 вида рыб. За время съемки по частоте встречаемости в уловах доминировали молодь лососей (78%), северный волосозуб (24%), молодь наваги (22%) и минтая (19%) (рис. 8).

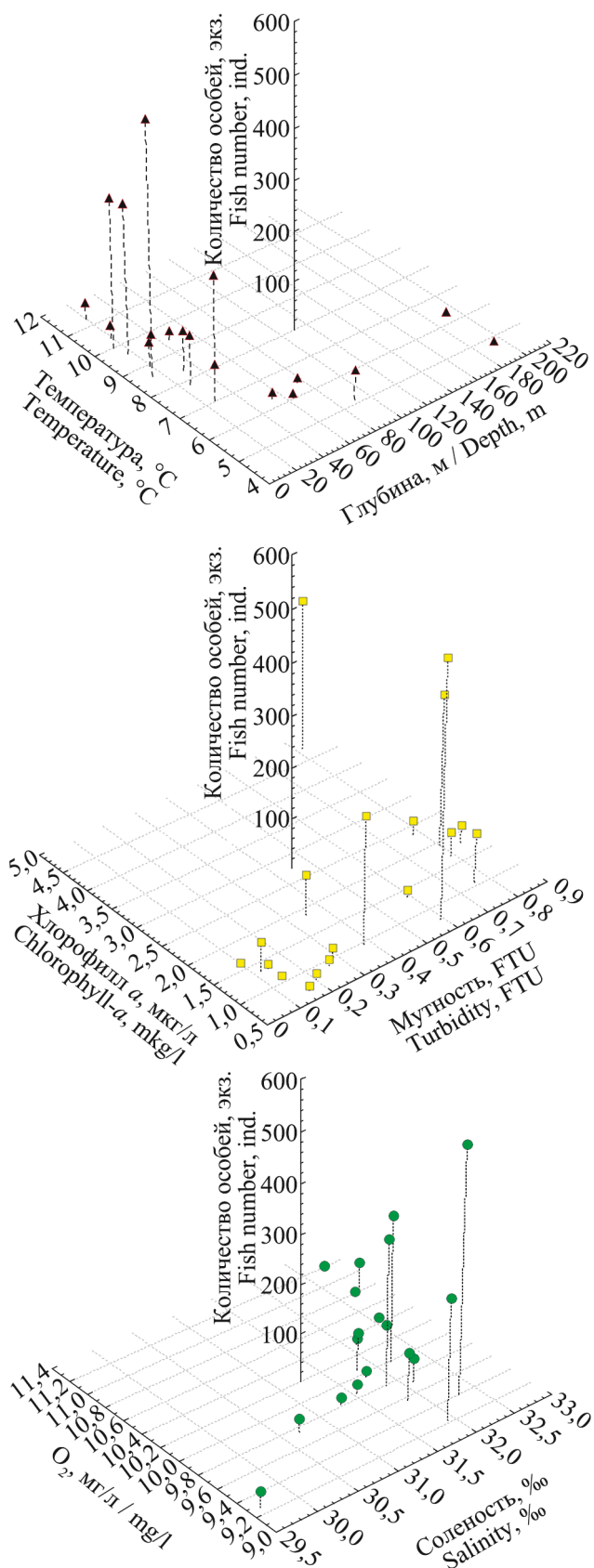


Рис. 6. Зависимость распределения мальков западнокамчатской наваги (экз./трал.) от гидрологических и гидробиологических параметров
Fig. 6. The correlation between the distribution of fry saffron cod of Western Kamchatka (ind./trawl) and hydrological or hydrobiological indices

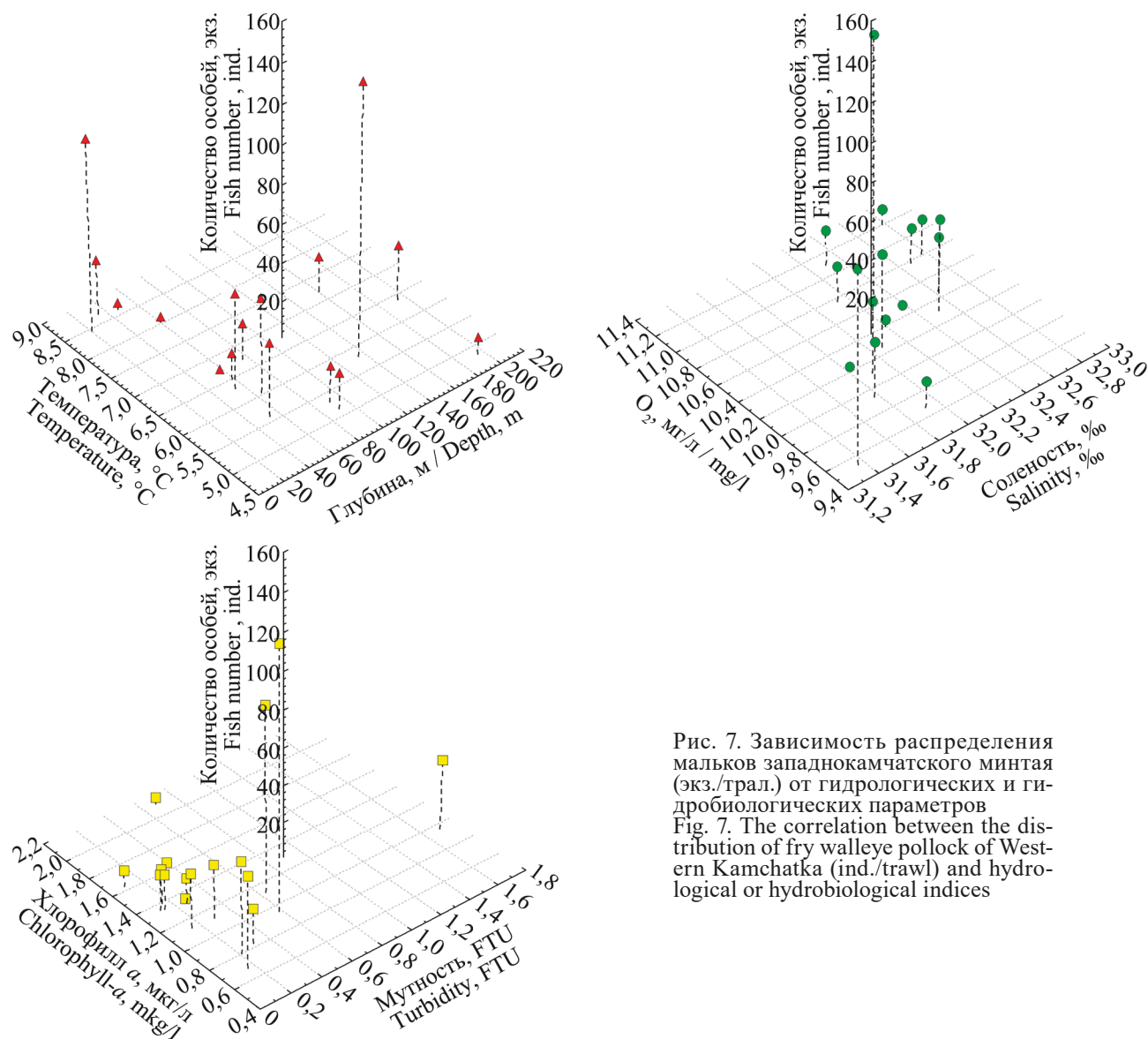


Рис. 7. Зависимость распределения мальков западнокамчатского минтая (экз./трал.) от гидрологических и гидробиологических параметров
Fig. 7. The correlation between the distribution of fry walleye pollock of Western Kamchatka (ind./trawl) and hydrological or hydrobiological indices

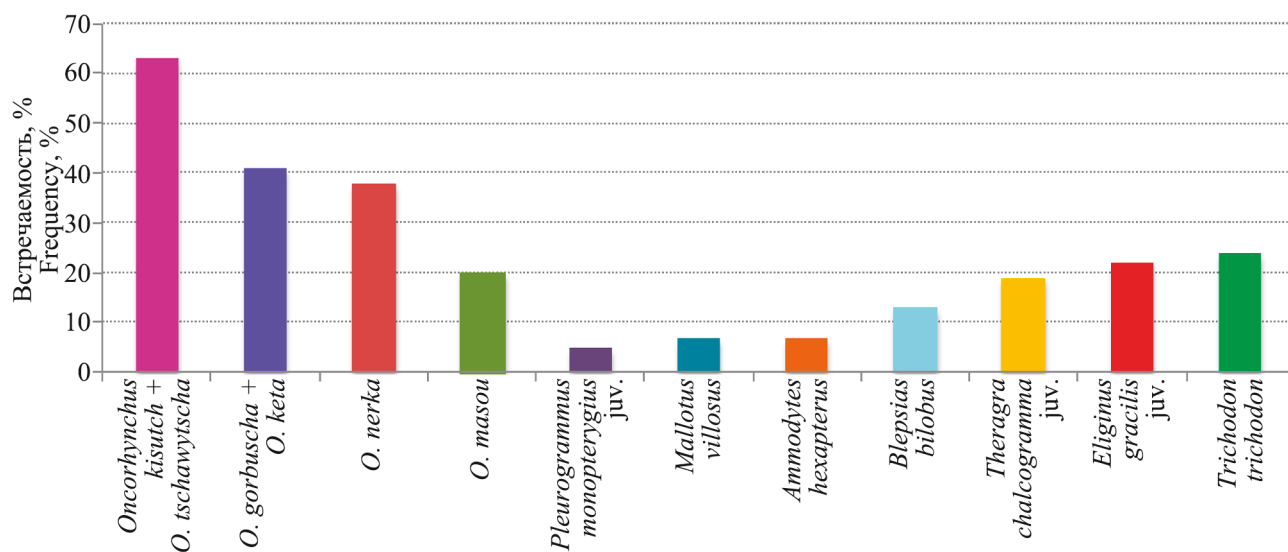


Рис. 8. Встречаемость массовых видов рыб в уловах НИС МРТК-316 с 30.07 по 11.08.2017
Fig. 8. The frequency of the mass fish species in the catches of the R/V MRTK-316 from 30.07 to 11.08.2017

В уловах вместе с мальками наваги и минтая было зарегистрировано 11 видов донных и придонно-пелагических рыб. В ходе тралений были отмечены как их молодь, так и взрослые особи. В уловах одновременно с мальками наваги и минтая встречались мальки тихоокеанской песчанки *Ammodytes hexapterus* и северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius*. Из взрослых особей — северный волосозуб *Trichodon trichodon*, восточная зубатка *Anarhichas orientalis*, навага *Eliginus gracilis*, двулопастной бычок *Blepsias bilobus* и представители семейства камбаловых *Pleuronectidae* sp. (табл. 3). Почти в половине уловов, в которых встречались навага и минтай, присутствовали медузы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным траловых съемок, выполненных в 2010–2017 гг., мальки наваги встречались вдоль береговой линии шельфа, преимущественно в районе устьев рек, а мальки минтая — вдоль западнокамчатского шельфа, обнаруживая скопления как у береговой черты, так и над большими глубинами в южной части шельфа. Мальки наваги и минтая обнаруживались на участках, где отмечался вдольбереговой геострофический перенос вод северного направления.

Мальки наваги длиной 29,4–70,5 мм (в среднем 52,5 мм) встречались в районе работ повсеместно преимущественно на глубине 14–27 м между 52° и 53° с. ш. с максимальной отмеченной температурой 11 °С. Наибольшие скопления мальков наваги отмечались в местах с повышенными уровнями солености, мутности воды и хлорофилла *a*.

Размеры мальков минтая в уловах изменялись от 44,5 до 74,6 мм (в среднем 57,8 мм). Большинство уловов мальков минтая было отмечено между 53° и 54° с. ш. на глубинах от 20 до 195 м (в среднем 68,2 м). В зонах их наибольших скоплений отмечалось повышенное содержание кислорода и солености.

В уловах разноглубинного трала вместе с мальками наваги и минтая было зарегистрировано 11 видов донных и придонно-пелагических видов рыб. В ходе тралений были отмечены как их молодь, так и взрослые особи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Балыкин П.А. 2002. Распределение сеголеток тресковых рыб и сельди в западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. Т. 130. С. 1188–1198.
- Балыкин П.А., Балыкина Н.В., Бонк А.А. 1991. Распределение и рост молоди сельди и минтая в первые месяцы жизни // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 1. Ч. 1. С. 133–143.
- Балыкин П.А., Варкентин А.И. 2002. Распределение икры, личинок и сеголеток минтая *Theragra chalcogramma* (Gadidae) в северо-западной части Берингова моря // Вопр. ихтиологии. Т. 42. Вып. 6. С. 798–805.
- Балыкин П.А., Коробкова Д.В. 1993. О разнокачественности сеголеток минтая Карагинского и Олюторского заливов // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 2. С. 177–183.
- Горбунова Н.Н. 1954. Размножение и развитие минтая *Theragra chalcogramma* // Тр. ИО АН СССР. Т. 11. С. 139–195.

Таблица 3. Сопутствующие виды рыб в уловах разноглубинного трала с мальками наваги и минтая в июле–августе 2017 г.

Table 3. Associated fish species in the midwater trawl catches of fry saffron cod and walleye pollock in June–August 2017

Вид / Species	<i>Eleginus gracilis</i> , juv.	<i>Theragra chalcogramma</i> , juv.
<i>Ammodytes hexapterus</i>	*	
<i>Ammodytes hexapterus</i> , juv.	*	*
<i>Anarhichas orientalis</i>	*	*
<i>Blepsias bilobus</i>	*	*
<i>Eliginus gracilis</i>	*	*
<i>Eliginus gracilis</i> , juv.		*
<i>Mallotus villosus</i>		*
<i>Medusae</i>	*	*
<i>Osmerus dentex</i>	*	
<i>Pleurogrammus monopterygius</i> , juv.	*	*
<i>Pleuronectidae</i>	*	*
<i>Salvelinus malma</i>		*
<i>Theragra chalcogramma</i>		*
<i>Theragra chalcogramma</i> , juv.	*	
<i>Trichodon trichodon</i>	*	*
<i>Trichodon trichodon</i> , juv.	*	

- Григорьев С.С. 1994. Распределение икры, личинок и мальков минтая на западнокамчатском шельфе в июне–августе 1988 г. // Изв. ТИНРО. Т. 115. С. 118–122.
- Зверькова Л.М. 2003. Минтай. Биология, состояние запасов. Владивосток: ТИНРО. 248 с.
- Кузнецов М.Ю., Николаев А.В., Борец Л.А. 2004. Осеннее распределение и вертикальные миграции сеголеток минтая в северо-западной части Берингова моря по результатам тралово-акустических съемок в 1997–2001 гг. // Изв. ТИНРО. Т. 139. С. 91–101.
- Кузьмин-Караваев Г.А. 1930. Мальки наваги Восточного Мурмана // Тр. Научного института рыбного хозяйства. Т. 5. Вып. 4. С. 83–86.
- Мордасова Н.В. 2014. Косвенная оценка продуктивности вод по содержанию хлорофилла // Тр. ВНИРО. Т. 152. С. 41–56.
- Мухачева В.А. 1957. Материалы по развитию дальневосточной наваги (*Eleginus gracilis* Tilesius) // Тр. Института океанологии. Т. 20. С. 356–370.
- Соболевский Е.И., Чеблуклова Л.В., Радченко В.И. 1991. Пространственное распределение сеголеток минтая в западной части Берингова моря // Вопр. ихтиологии. Т. 31. Вып. 5. С. 766–755.
- Темных О.С. 1990. Пространственное распределение сеголеток минтая в Охотском море // Биология моря. № 5. С. 59–64.
- Шунтов В.П., Волков А.Ф., Темных О.С., Дуленова Е.П. 1993. Минтай в экосистемах дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО. 426 с.
- Arbic B.K., Scott R.B., Chelton D.B., Richman J.G., Shriver J.F. 2012. Effects on stencil width on surface ocean geostrophic velocity and vorticity estimation from gridded satellite altimeter data // J. Geophys. Res. Vol. 117. C03029. DOI: 10.1029/2011JC007367. Copernicus Marine Environment Monitoring Service: <http://marine.copernicus.eu/>
- Pujol M.-I., Faugère Y., Taburet G., Dupuy S., Pelloquin C., Ablain M., Picot N. 2016. DUACS DT2014: the new multi-mission altimeter data set reprocessed over 20 years // Ocean Sci. Vol. 12. P. 1067–1090. DOI: 10.5194/os-12-1067-2016
- Schlitzer R. 2018. Ocean Data View, <https://odv.awi.de>.
- Balykin P.A. The distribution of juvenile of walleye pollock, pacific cod, saffron cod and pacific herring in the Western Bering Sea. *Izvestiya TINRO*, 2002, vol. 130, part I, pp. 1188–1198. (In Russian)
- Balykin P.A., Balykina N.V., Bonk A.A. Distribution and growth of juvenile herring and walleye pollock in the first months of life. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 1991, vol. 1, part I, pp. 133–143. (In Russian with English summary)
- Balykin P.A., Varkentin A.I. Distribution and growth of juvenile herring and walleye pollock in the first months of life. Distribution of eggs, larvae, and juvenile of the pollock *Theragra chalcogramma* (Gadidae) in the northwestern part of the Bering Sea. *Journal of Ichthyology*, 2002, vol. 42, issue 6, pp. 798–805.
- Balykin P.A., Korobkova D.V. On the different quality of pollock underyearlings in Karaginsky and Olyutorsky bays. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 1993, vol. 2, pp. 177–183. (In Russian with English summary)
- Gorbunova N.N. Reproduction and development of pollock *Theragra chalcogramma*. *Trudy Instituta Okeanologii AS USSR*, 1954, vol. 11, pp. 139–195.
- Grigoriev S.S. Distribution of eggs, larvae and fry of pollock on the western Kamchatka shelf in June–August 1988. *Izvestiya TINRO*, 1994, vol. 115, part I, pp. 118–122. (In Russian)
- Zverkova L.M. *Mintai. Biologiya, sostoyanie zapasov* [Walleye Pollock. Biology, Stock Abundance]. Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2003, 248 p.
- Kuznetsov M.Y., Nikolayev A.V., Boretz L.A. Autumnal distribution and vertical migrations of age-0 walleye pollock in the northwestern Bering Sea by results of trawl-acoustic surveys in 1997–2001. *Izvestiya TINRO*, 2004, vol. 139, pp. 91–101. (In Russian)
- Kuzmin-Karavayev G.A. Navaga fry of the Eastern Murman. *Trudy VNIRO*, 1930, vol. 5, issue 4, pp. 83–86. (In Russian)
- Mordasova N.V. Indirect Estimation of Water Productivity by the Chlorophyll Content. *Trudy VNIRO*, 2014, vol. 152, pp. 41–56. (In Russian)
- Mukhacheva V.A. Materials on the development of the Far Eastern navaga (*Eleginus gracilis* Tilesius). *Trudy Instituta Okeanologii AS USSR*, 1957, vol. 20, pp. 356–370. (In Russian)
- Sobolevsky E.I., Cheblukova L.V., Radchenko V.I. Spatial distribution of juvenile of walleye pollock in the western part of the Bering Sea. *Journal of Ichthyology*, 1991, vol. 31, issue 5, pp. 766–755.
- Temnykh O.S. Spatial distribution of juvenile of walleye pollock in the Sea of Okhotsk. *Russian Journal of Marine Biology*, 1990, no. 5, pp. 59–64. (In Russian)

REFERENCES

Shuntov V.P., Volkov A.F., Temnykh O.S., Dulepova E.P. *Mintaj v jekosistemah dal'nevostochnyh morej* [Pollock in the ecosystems of Far Eastern seas]. Vladivostok: TINRO, 1993, 426 p.

Arbic B.K., Scott R.B., Chelton D.B., Richman J.G., Shriver J.F. Effects on stencil width on surface ocean geostrophic velocity and vorticity estimation from gridded satellite altimeter data. *J. Geophys. Res.*, 2012, vol. 117. C03029. DOI: 10.1029/2011JC007367.

Copernicus Marine Environment Monitoring Service: <http://marine.copernicus.eu/>

Pujol M.-I., Faugère Y., Taburet G., Dupuy S., Pelloquin C., Ablain M., Picot N. DUACS DT2014: the new multi-mission altimeter data set reprocessed over 20 years. *Ocean Sci.*, 2016, vol. 12, pp. 1067–1090. DOI: 10.5194/os-12-1067-2016

Schlitzer R. 2018. Ocean Data View, <https://odv.awi.de>.

Статья поступила в редакцию: 04.04.2019

Статья принята после рецензии: 19.11.2020