

Научная статья / Original article

УДК 591.524.11.(265.52)

doi:10.15853/2072-8212.2025.76.81-90

EDN: HZDCFD



МАКРОЗООБЕНТОС ШЕЛЬФА КАМЧАТСКОГО ЗАЛИВА ПО ДАННЫМ 2002 Г.

Архипова Елена Анатольевна^{1✉}, Буяновский Алексей Ильич²,
Коростелев Сергей Георгиевич³, Лепская Екатерина Викторовна¹

¹Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский, Россия, kamarhipova@mail.ru✉

²Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), Москва, Россия

³Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН (КФ ТИГ ДВО РАН), Петропавловск-Камчатский, Россия

Аннотация. По данным дночерпательной съемки, выполненной в 2002 г. на 11 станциях в Камчатском заливе на глубинах 24–200 м, выявлен таксономический состав донной фауны. Распределение биомассы макрозообентоса и его таксономическая структура приведены в сравнении с данными 1950-х и 1986 годов. Показано, что на обследованных в 2002 г. участках дна, совпадающих с площадями дна, изученными ранее, фаунистические комплексы, выделенные по биомассе, имеют сходный облик и сравнимую биомассу. Так, наибольшая биомасса макрозообентоса отмечена в юго-западной части залива, наименьшая — в опресненном районе у устья р. Камчатки. Распределение донных сообществ характеризовалось высокой степенью мозаичности.

Ключевые слова: Камчатский залив, дночерпательная съемка, макрозообентос, плотность поселения, биомасса, таксономическая структура, распределение

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Архипова Е.А., Буяновский А.И., Коростелев С.Г., Лепская Е.В. Макрозообентос шельфа Камчатского залива по данным 2002 г. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2025. Вып. 76. С. 81–90. EDN: HZDCFD. doi:10.15853/2072-8212.2025.76.81-90

MACROZOOBENTHOS OF THE SHELF OF KAMCHATSKY GULF ACCORDING TO THE DATA OF 2002

Elena A. Arkhipova^{1✉}, Alexey I. Buyanovsky², Sergey G. Korostelev³, Ekaterina V. Lepskaya¹

¹Kamchatka Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia, kamarhipova@mail.ru✉

²Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow, Russia

³Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute, Far-Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

Abstract. The taxonomic composition of the bottom fauna was identified on the data of dredge survey carried out at 11 stations in 2002 in Kamchatka Gulf at depths of 24–200 m. The distribution of macrozoobenthos biomass and its taxonomic structure are compared with the data of 1950s and 1986. The distribution of biomass and taxonomic structure of macrozoobenthos are given in comparison with the data of 1950s and 1986. It is shown that on the bottom areas surveyed in 2002, coinciding with the bottom areas studied earlier, faunal complexes identified by biomass have a similar appearance and comparable biomass. Thus, the highest biomass of macrozoobenthos was observed in the southwestern part of the gulf, the lowest – in the desalinated area near the mouth of the Kamchatka River. The distribution of bottom communities was highly mosaic.

Keywords: Kamchatsky Gulf, dredge survey, macrozoobenthos, community density, biomass, taxonomic structure, distribution

Funding. The study was not sponsored.

For citation: Arkhipova E.A., Buyanovsky A.I., Korostelev S.G., Lepskaya E.V. Macrozoobenthos of the shelf of Kamchatka Gulf according to the data of 2002 // The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean. 2024. Vol. 76. P. 81–90. (In Russ.) EDN: HZDCFD. doi:10.15853/2072-8212.2025.76.81-90

Камчатский залив является местом нагула многих донных видов рыб (Борец, 1997). Тихоокеанские лососи (Коваль, Морозова, 2013), камбалы (Дулепова, 1990; Токранов, 2009; Коростелев, 2000) активно потребляют таких представителей морского бентоса, как многощетинковые черви (полихеты), мелкие двустворчатые моллюски, амфиподы, плоские морские ежи, офиуры (Четвергов, Таганова, 2000; Дьяков, 2011).

Исследования бентоса Камчатского залива были начаты в 1950-е гг. В результате исследований, выполненных в 1950–1956 гг., было показано, что в бентосных сообществах преобладают двустворчатые моллюски, иглокожие и полихеты (Кузнецов, 1961). Последующие исследования, проведенные в 1984 г., несмотря на длительный перерыв в наблюдениях, показали, что состав фауны бентоса в целом остался неизменным (Кобликов, Надточий, 1992).

В 2002 г. сотрудниками Камчатского филиала ФГБНУ «ВНИРО» (КамчатНИРО) были выполнены работы по изучению бентофауны шельфа северной части Камчатского залива. Цель настоящего исследования — анализ данных о таксономическом составе, количественных характеристиках и распределении макрозообентоса шельфа Камчатского залива в 2002 г.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В Камчатском заливе в сентябре–октябре 2002 г. количественный сбор проб макрозообентоса выполнили с борта РК-МРТ «Фортуна» параллельно с ихтиологической съемкой (Коростелев, Василец, 2004). Отбор проб бентоса осуществляли на мягких грунтах дночерпателем «Океан-50» с площадью раскрытия 0,25 м². В интервале глубин 24–200 м выполнено 11 станций (рис. 1, табл. 1).

На каждой станции отбор проб макрозообентоса проводили в трехкратной повторности. Характер грунта определяли визуально при извлечении пробы из дночерпателя. Каждую пробу промывали через систему сит с размером ячеек конечного сита 1 мм. Оставшиеся на ситах беспозвоночные вместе с непромытыми частицами грунта фиксировали 4%-м формалином. Собрано и обработано 33 пробы бентоса. Камеральную обработку материала осуществляли в лабораторных условиях, где животных идентифицировали, подсчитывали, взвешивали, предварительно подсушив на фильтровальной бумаге. Для каждой станции плотность поселения и биомассу донных животных пересчитывали на 1 м².

Количество станций бентосной съемки, выполненных в 2002 г., было втрое меньше, чем при проведении исследований в 1950-е гг. (Кузнецов, 1961) и в 1986 г. (Кобликов, Надточий, 1992), что не позволяет дать характеристику бентосных сообществ для залива в целом, а только для отдельных его участков.

Определение таксономической принадлежности обнаруженных в пробах организмов провели сотрудники КамчатНИРО. Ракообразные идентифицированы П.А. Федотовым; многощетинковые черви — О.А. Владимировой; двустворчатые и брюхоногие моллюски — Л.В. Ромейко; иглокожие — Е.А. Архиповой. В случае невозможности определения вида выполняли идентификацию таксонов более высокого ранга. Названия таксонов бентофауны шельфа Камчатского залива привели в соответствии с Международной базой данных World Register of Marine Species (WoRMS).

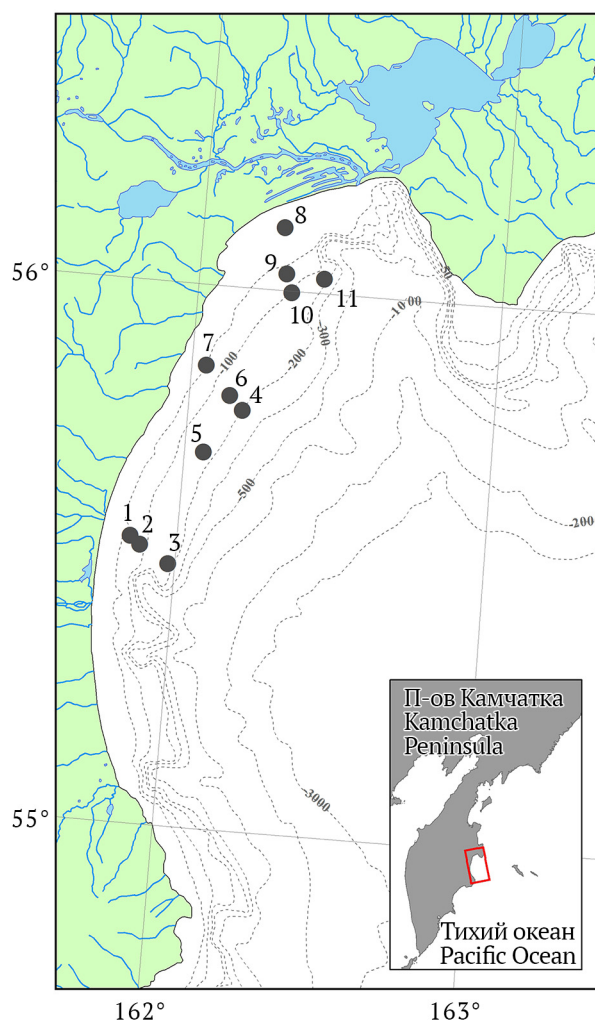


Рис. 1. Карта-схема станций бентосной съемки, выполненной в Камчатском заливе в сентябре и октябре 2002 г.
Fig. 1. Schematic map of the benthic survey stations carried out in Kamchatka Gulf in September and October 2002

Таблица 1. Координаты и описание станций бентосной съемки в Камчатском заливе в сентябре, октябре 2002 г.
Table 1. Coordinates and description of benthic survey stations in Kamchatka Gulf in September and October 2002

Номер станции Station number	Глубина, м Depth, m	Широта, N Latitude, N	Долгота, E Longitude, E	Описание грунта Soil description
1	65	55°31,67'	161°51,09'	Песок, обломки панцирей морских ежей, ракуша Sand, sea urchin shell fragments, shells
2	99	55°30,77'	161°53,1'	Песок, ил / Sand, mud
3	181	55°28,92'	161°58,89'	Песок, ил / Sand, mud
4	200	55°46,46'	162°10,79'	Песок, ил, мелкая галька / Sand, mud, small pebbles
5	140	55°41,54'	162°3,92'	Песок, ил / Sand, mud
6	90	55°48,00'	162°8,138'	Песок, ил, ракуша / Sand, mud, shells
7	54	55°51,1'	162°3,03'	Песок, ракуша / Sand, shells
8	24	56°6,95'	162°16,24'	Песок, ил / Sand, mud
9	65	56°1,89'	162°17,32'	Песок, ил / Sand, mud
10	104	55°59,87'	162°18,61'	Песок, ил, ракуша / Sand, mud, shells
11	180	56°1,65'	162°24,83'	Песок, ил, ракуша / Sand, mud, shells

В предыдущих исследованиях видовой состав Ophiuroidea был представлен либо одним видом, *Ophiopholis aculeata* (Кузнецов, 1961), либо двумя — *Ophiopholis aculeata*, *Ophiura leptotenaria* (Кобликов, Надточий, 1992). В наших исследованиях мы обозначали офиур как комплекс видов Ophiuroidea gen. sp.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В пробах бентоса из Камчатского залива в 2002 г. было найдено 118 таксонов животных, включая комплекс видов офиур (табл. 2). В составе бентосного сообщества присутствовали

многощетинковые черви, полихеты (класс Polychaeta), двустворчатые (класс Bivalvia) и брюхоногие (класс Gastropoda) моллюски, разноногие ракообразные, амфиподы (Malacostraca, отряд Amphipoda), морские ежи (класс Echinoidea), офиуры (класс Ophiuroidea). Наибольшее число таксонов (68) отмечено среди полихет.

Количество таксонов варьировало в зависимости от станции и зависело от биотопических характеристик — солёности, состава донного грунта и изобаты расположения точки отбора (рис. 2).

Таблица 2. Таксономический состав макрозообентоса шельфа Камчатского залива в сентябре–октябре 2002 г.
Table 2. Taxonomic composition of macrozoobenthos of the shelf of Kamchatka Gulf in September and October 2002

№	Класс Class	Семейство Family	Вид Species	Номер станции / Station number										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Polychaeta	Aphroditidae	Aphroditidae gen. sp.	–	+	+	–	–	+	–	–	+	+	–
2		Ampharetidae	<i>Ampharete acutifrons</i> (Grube, 1860)	+	–	+	–	–	–	–	–	+	–	+
3			<i>Ampharete sibirica</i> (Wirén, 1883)	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–
4			<i>Ampharete</i> sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
5		Ampharetidae gen. sp.		+	+	–	+	–	+	+	–	–	+	–
6			<i>Anobothrus gracilis</i> (Malmgren, 1866)	+	–	+	–	–	+	–	–	–	+	+
7			<i>Amphicteis</i> sp.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+
8			<i>Lysippe labiata</i> Malmgren, 1866	–	+	+	–	–	+	–	–	–	–	+
9		Capitellidae	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
10			Capitellidae gen. sp.	–	+	+	+	–	–	–	–	–	–	+
11		Chaetopteridae	Chaetopteridae gen. sp.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
12		Cirratulidae	<i>Chaetozona setosa</i> Malmgren, 1867	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–
13			Cirratulidae gen. sp.	–	–	+	–	–	+	–	–	–	+	–
14		Eunicidae	Eunicidae gen. sp.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
15		Flabelligeridae	<i>Brada</i> sp.	–	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–
16			<i>Pherusa plumosa</i> (Müller, 1776)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
17			<i>Stylarioides</i> sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
18			Flabelligeridae gen. sp.	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–
19		Glyceridae	<i>Glycera nana</i> Johnson, 1901	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
20		Goniadidae	<i>Glycinde armigera</i> Moore, 1911	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+
21		Lumbrineridae	<i>Lumbriconereis</i> sp.	–	+	+	–	–	–	+	–	+	–	+
22			<i>Scoletoma fragilis</i> (Müller, 1776)	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
23		Maldanidae	<i>Nicomache lumbricalis</i> (Fabricius, 1780)	–	+	+	–	+	–	–	–	–	–	–
24			<i>Nicomache</i> sp.	–	+	+	–	–	+	–	–	–	–	–
25			<i>Praxillella gracilis</i> (M. Sars, 1861)	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
26			<i>Praxillella praetermissa</i> (Malmgren, 1865)	–	–	–	+	+	+	–	–	+	+	–
27			<i>Praxillella</i> sp.	–	+	–	–	+	+	–	–	–	–	+
28			<i>Axiiothella catenata</i> (Malmgren, 1865)	–	+	+	+	–	+	–	–	–	+	+
29			<i>Maldane sarsi</i> Malmgren, 1865	–	+	–	+	+	+	–	–	–	–	–
30			Maldanidae gen. sp.	–	+	+	+	–	+	+	–	+	+	+
31		Nephtyidae	<i>Nephtys caeca</i> (Fabricius, 1780)	–	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–

Таблица 2. Продолжение. Начало на с. 83
Table 2. Continued. Start on page 83

№	Класс Class	Семейство Family	Вид Species	Номер станции / Station number										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32	Gastropoda		<i>Nephtys ciliata</i> (Müller, 1788)	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-
33			<i>Nephtys longosetosa</i> Örsted, 1842	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-
34			<i>Nephtys</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35		Onuphidae	<i>Onuphis</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
36		Opheliidae	<i>Ophelina acuminata</i> Örsted, 1843	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
37		Orbiniidae	<i>Scoloplos armiger</i> (Müller, 1776)	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+
38		Oweniidae	<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1844	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+
39		Pectinariidae	<i>Cistenides granulata</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40			<i>Cistenides hyperborea</i> Malmgren, 1866	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
41			Pectinariidae gen. sp.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
42		Phyllodocidae	<i>Eteone</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43			Phyllodocidae gen. sp.	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
44		Polynoidae	<i>Enipo canadensis</i> (McIntosh, 1874)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
45			<i>Polynoe</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46			<i>Gattyana</i> sp.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
47			<i>Arctobia anticostiensis</i> (Mcintosh, 1874)	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-
48			<i>Arctobia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
49			<i>Harmothoe</i> sp.	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-
50		Sabellidae	<i>Chone</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
51			Sabellidae gen. sp.	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+
52		Scalibregmatidae	<i>Scalibregma inflatum</i> Rathke, 1843	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53			<i>Scalibregma</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
54		Serpulidae	<i>Spirorbis</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
55		Sigalionidae	<i>Pholoe minuta</i> (Fabricius, 1780)	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-
56		Spionidae	<i>Laonice cirrata</i> (M. Sars, 1851)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
57			Spionidae gen. sp.	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-
58		Sternaspidae	<i>Sternaspis scutata</i> (Ranzani, 1817)	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-
59		Syllidae	<i>Syllis</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60			Syllidae gen. sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
61		Terebellidae	<i>Pista</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
62			<i>Thelepus cincinnatus</i> (Fabricius, 1780)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
63			<i>Nicolea zostericola</i> Örsted, 1844	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
64			Terebellidae gen. sp.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
65		Travisiidae	<i>Travisia forbesii</i> Johnston, 1840	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
66		Trichobranchidae	<i>Terebellides stroemii</i> Sars, 1835	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
67		Trochochaetidae	Trochochaetidae gen. sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
68		Buccinidae	<i>Buccinum angulosum</i> Gray, 1839	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
69			<i>Buccinum polare</i> Gray, 1839	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70			<i>Buccinum tsubai</i> Kuroda, 1933	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
71			<i>Plicifusus kroyeri</i> (Møller, 1842)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
72			<i>Volutopsius middendorffi</i> (Dall, 1891)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73		Naticidae	Naticidae gen. sp.	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+
74		Trochidae	Trochidae gen. sp.	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
75		Trochoidea	Trochoidea gen. sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
76		Bivalvia	Astartidae	<i>Tridonta elliptica</i> (T. Brown, 1827)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
77			<i>Tridonta arctica</i> (J.E. Gray, 1824)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78		Cardiidae	<i>Ciliatocardium ciliatum</i> (O. Fabricius, 1780)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79		Carditidae	<i>Coanocardita ventricosa</i> (A. Gould, 1850)	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
80			<i>Cyclocardia crassidens</i> (Broderip & G.B. Sowerby I, 1829)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81		Lyonsiidae	<i>Lyonsia arenosa</i> (Møller, 1842)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82		Mactridae	<i>Mactromeris polynyma</i> (W. Stimpson, 1860)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
83		Mytilidae	<i>Musculus niger</i> (J.E. Gray, 1824)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
84		Nuculidae	<i>Ennucula tenuis</i> (Montagu, 1808)	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-
85		Nuculanidae	<i>Nuculana minuta</i> (O.F. Müller, 1776)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
86			<i>Nuculana pernula</i> (O.F. Müller, 1779)	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+
87			<i>Nuculana radiata</i> (A. Krause, 1855)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
88	Tellinidae	<i>Megangulus luteus</i> (W. Wood, 1828)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
89		<i>Macoma calcarea</i> (Gmelin, 1791)	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	
90		<i>Macoma moesta</i> (Deshayes, 1855)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
91		<i>Macoma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
92	Thyasiridae	<i>Thyasira gouldii</i> (R.A. Philippi, 1845)	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	
93		<i>Axinopsida orbiculata</i> (G.O. Sars, 1878)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	
94	Veneridae	<i>Liocyma fluctuosa</i> (A. Gould, 1841)	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	
95	Yoldiidae	<i>Megayoldia thraciaeformis</i> (Storer, 1838)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	
96		<i>Megayoldia lischkei</i> (E.A. Smith, 1885)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	

Таблица 2. Окончание. Начало на с. 83
Table 2. Ending. Start on page 83

№	Класс Class	Семейство Family	Вид Species	Номер станции / Station number										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
97			<i>Yoldia myalis</i> (Couthouy, 1838)	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–
98			<i>Yoldia aeolica</i> (Valenciennes, 1846)	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–
99	Malacostraca	Ampeliscidae	<i>Ampelisca macrocephala</i> Liljeborg, 1853	+	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–
100			<i>Ampelisca</i> sp.	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	+
101			<i>Ampithoe</i> sp.	–	–	+	–	–	+	–	–	+	+	–
102		Calliopiidae	<i>Calliopiidae</i> gen. sp.	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
103		Haustoriidae	<i>Haustoriidae</i> gen. sp.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
104			<i>Eohaustorius eous</i> (Gurjanova, 1951)	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
105		Melitidae	<i>Eohaustorius eous</i> (Gurjanova, 1951)	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–	+
106		Oedicerotidae	<i>Monoculodes mertensis</i> Gurjanova, 1951	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	–
107			<i>Monoculodes</i> sp.	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
108		Pleustidae	<i>Pleustes (Pleustes) panoplus</i> (Krøyer, 1838)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
109			<i>Pleustes</i> sp.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
110		Pontoporeiidae	<i>Pontoporeia femorata</i> Krøyer, 1842	–	+	–	–	–	–	+	–	+	+	–
111			<i>Pontoporeia</i> sp.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
112		Tryphosidae	<i>Wecomedon wirketis</i> (Gurjanova, 1962)	–	–	–	–	+	+	–	+	–	–	+
113			<i>Wecomedon</i> sp.	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
114		Uristidae	<i>Anonyx makarovi</i> Gurjanova, 1962	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
115			<i>Anonyx pacificus</i>	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
116			<i>Anonyx</i> sp.	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
117	Echinoidea	Echinarachniidae	<i>Echinarachnius parma</i> (Lamarck, 1816)	+	+	–	–	–	+	+	–	–	–	–
118	Ophiuroidea	–	<i>Ophiuroidea</i> fam. sp.	–	+	+	–	–	–	–	–	–	+	+

Обозначения: + присутствие организма в пробе; – отсутствие организма в пробе
Notes: + presence of the organism in the sample; – absence of the organism in the sample

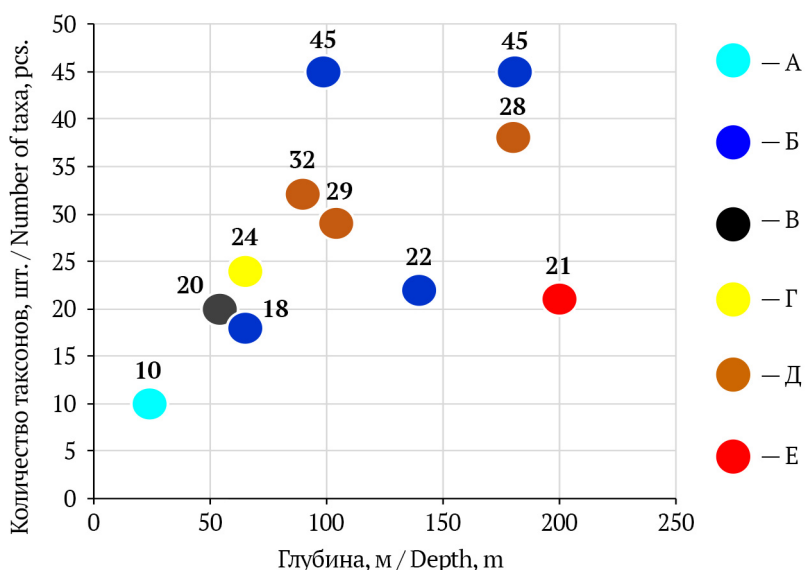


Рис. 2. Распределение количества таксонов по изобатам в зависимости от состава донного грунта: А – песок, ил, зона опреснения; Б – песок, ил за пределами зоны опреснения; В – песок, ракуша; Г – песок, обломки панцирей морских ежей, ракуша; Д – песок, ил, ракуша; Е – песок, ил, мелкая галька
Fig. 2. Distribution of the number of taxa along isobaths depending on the composition of bottom soil: А – sand, mud; desalination zone; Б – sand, mud outside the desalination zone; В – sand, shells; Г – sand, sea urchin shell fragments, shells; Д – sand, mud, shells; Е – sand, mud, small pebbles

Общим для всех станций таксоном были полихеты *Nephtys* sp., вероятно представленные комплексом видов. К наиболее часто встреченным таксонам в пределах обследованных участков дна Камчатского залива можно отнести также полихет семейства *Maldanidae* (73% станций); *S. armiger* и *O. fusiformis* (64% станций); представителей семейства *Ampharetidae* и *A. catenata* (55% станций). Такие виды как *A. gracilis*, *Lumbriconereis* sp., *P. praetermissa*, *N. longosetosa* и животные семейства *Aphroditidae* были найдены на 45% станций. Встречаемость остальных таксонов полихет оказалась ниже 40%. Отметим, что в 2002 г., как и ранее (Куз-

нецов, 1961; Кобликов, Надточий, 1992), на илисто-песчаных грунтах из всего разнообразия полихет неизменно встречающимися видами оставались *N. ciliata*, *N. lumbricalis*, *P. praeterinissa*, *M. sarsi*, *S. armiger*, *T. stroemi*.

Среди двустворчатых моллюсков чаще других регистрировали *E. tenuis* (64%) и *M. calcarea* (55%). Остальные таксоны этого класса животных были найдены на менее 50% станций.

Суммарная плотность поселения бентосных животных на отдельных станциях обследованных участков Камчатского залива варьировала от 60 до 2050 экз./м², суммарная биомасса — от 3 до 328 г/м² (табл. 3).

Максимальная плотность поселения за счет обилия полихет выявлена на ст. 2, здесь же отмечена и максимальная биомасса донных животных. Минимум плотности поселения бентоса отмечен на ст. 5, тогда как минимальные значения биомассы указаны для станций 8 и 9, расположенных в зоне опреснения р. Камчатки (Коваль и др., 2020).

Распределение биомассы на обследованных нами участках дна Камчатского залива можно сравнить с данными 1950-х годов (Кузнецов, 1961) и 1986 г. (Кобликов, Надточий, 1992) (рис. 3). Так, станции 1, 2, 3, 7, 11, где биомасса бентоса укладывается в интервал 200–300 г/м², соответствуют распределению биомассы, показанному и в предыдущих исследованиях (рис. 3). Незначительные значения биомассы бентоса на станциях 8, 9, 10 соответствуют об-

ласти низких величин биомассы бентоса, выявленных как без малого 50 (рис. 3А), так и около 20 (рис. 3Б) лет назад. Участки дна с биомассой бентоса в интервале 41–78 г/м² (ст. 4, 5, 6) также, как и по данным предыдущих исследований, расположены в зоне пониженных ее значений в средней части залива (рис. 3).

В предыдущих работах (Кузнецов, 1961; Кобликов, Надточий, 1992) руководящие виды донных сообществ выделены по вкладу в общую биомассу. Соответственно, для сравнения с нашими данными рассмотрим структуру биомассы бентоса, показанную в этих работах (рис. 4).

По нашим данным, сообщество *E. parma* выделяется только на ст. 1, расположенной в южной части Камчатского залива, где, по данным предыдущих исследований, также располага-

Таблица 3. Плотность поселения (N, экз./м²) и биомасса (B, г/м²) крупных таксонов бентоса на обследованном участке дна Камчатского залива в 2002 г.
Table 3. Density (N, specimens/m²) and biomass (B, g/m²) of large taxa of benthos in the surveyed bottom area of the Kamchatka Gulf in 2002

№ станции Station number	Сумма Sum		Polychaeta		Bivalvia		Gastropoda		Amphipoda		Echinoidea		Ophiuroidea	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
1	249	234	99	3	31	104	5	1	103	1	11	125	0	0
2	2050	328	1961	138	47	163	5	2	25	1	4	24	8	0
3	358	306	261	94	34	211	1	0	61	1	0	0	1	0
4	145	78	123	16	13	62	0	0	9	0	0	0	0	0
5	60	64	49	37	3	1	4	26	4	0	0	0	0	0
6	215	41	156	20	16	7	1	1	40	1	2	12	0	0
7	163	298	87	2	59	243	3	3	11	0	3	50	0	0
8	263	3	245	2	15	1	0	0	3	0	0	0	0	0
9	495	8	267	4	11	1	9	2	208	1	0	0	0	0
10	208	26	184	23	15	2	1	0	7	1	0	0	1	0
11	548	248	292	86	86	153	3	0	47	1	0	0	120	8

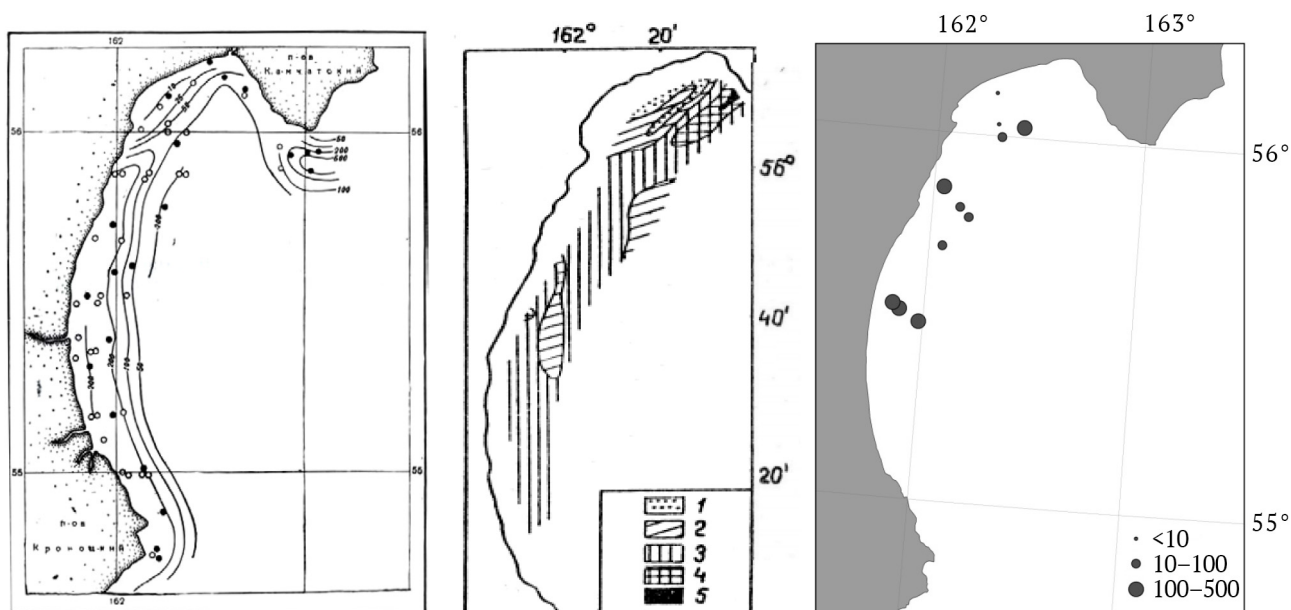


Рис. 3. Схема распределения биомассы бентоса: А — в 1950-е гг. (Кузнецов, 1961), Б — в 1986 г. (Кобликов, Надточий, 1992)
Fig. 3. Schematic distribution of benthos biomass: A – in the 1950s (Кузнецов, 1961), and Б – in 1986 (Кобликов, Надточий, 1992)

ется зона доминирования этого вида морских ежей (рис. 5).

Доминирование (более 50% биомассы бентоса) комплекса двустворчатых моллюсков отмечено на станциях 3, 4, 7, 11; комплекса полихет — на станциях 5, 6, 8, 9, 10.

На ст. 2 с максимальной биомассой руководящее положение по биомассе занимали полихеты семейства Maldanidae, в том числе *M. sarsi*, а также двустворчатые моллюски *C. crassidens*, *M. calcarea*.

В зоне опреснения р. Камчатки, по нашим данным, в биомассе доминировали полихеты (42%). На порядок меньше была биомасса молодёжи двустворчатых моллюсков (7%) и амфипод (4%). Отметим, что в 1950-е гг. в этом районе был оконтурен биоценоз с доминированием кумовых раков, а в 1986 г. — амфипод (рис. 5).

В связи с редкой сеткой станций по данным съёмки 2002 г. не выделены другие донные сообщества, описанные в предыдущих работах (Кузнецов, 1961; Кобликов, Надточий, 1992).

По нашим данным, таксономическая структура характеризовалась высокой степенью мозаичности. Даже при выделении руководящих таксонов на уровне семейств не удалось найти сходных станций (табл. 4). Нередко в рамках одного семейства руководящие виды были различны на разных станциях, что типично при редкой сетке станций.

Также не удалось выделить донные сообщества, которые, по данным предыдущих исследований, занимали обширные площади дна. Например, в 2002 г. на участках с доминированием комплекса двустворчатых моллюсков, не найдены сообщества с доминированием *Tridonta (Astarte) spp.*

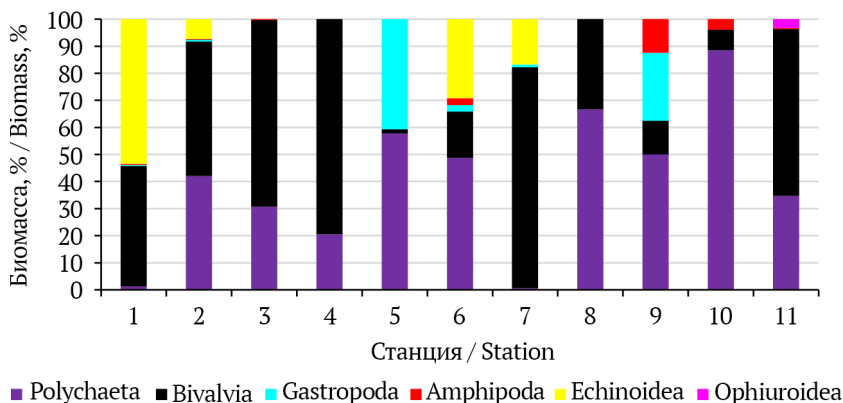


Рис. 4. Структура биомассы бентоса на обследованных участках Камчатского залива в 2002 г.
Fig. 4. Structure of benthos biomass in surveyed areas of Kamchatka Gulf in 2002

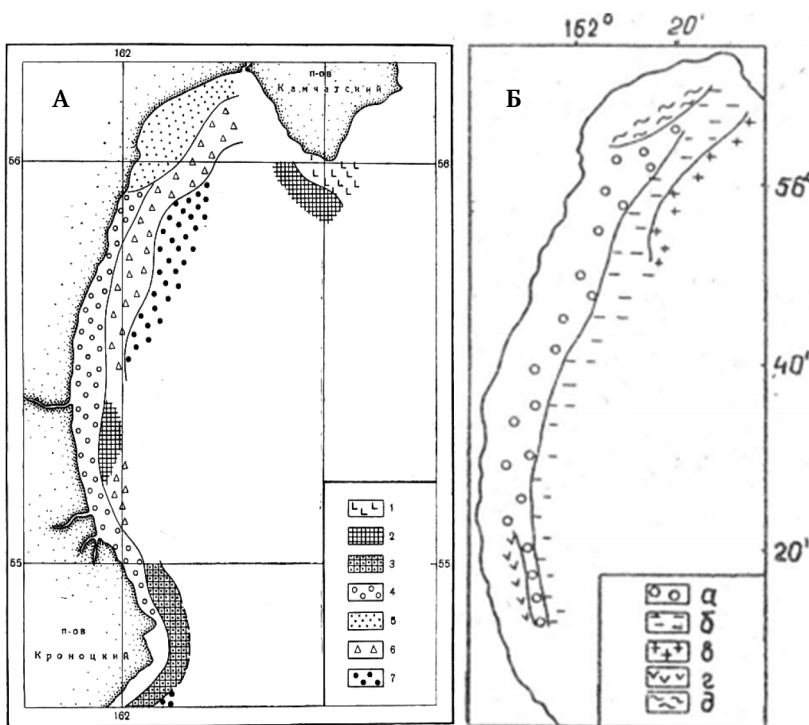


Рис. 5. Донные сообщества Камчатского залива: А — в 1950-е гг. (Кузнецов, 1961), Б — в 1986 г. (Кобликов, Надточий, 1992)

На рис. 5А: 1 — Bryozoa + Hydrozoa + Ascidiae; 2 — *Astarte rollandi*; 3 — *Astarte alaskensis*; 4 — *Echinarachnius parma*; 5 — Cumacea; 6 — *Macoma calcarea*; 7 — *Briaster townsendi*

На рис. 5Б: а — *E. parma*; б — *M. calcarea*; в — *Ophiopholis leptoctenia*; г — *Tridonta rollandi*; д — Amphipoda

Fig. 5. Bottom communities of Kamchatka Gulf: А — in the 1950s (Кузнецов, 1961), and Б — in 1986 (Кобликов, Надточий, 1992)

In Fig. 5А: 1 — Bryozoa + Hydrozoa + Ascidiae; 2 — *Astarte rollandi*; 3 — *Astarte alaskensis*; 4 — *Echinarachnius parma*; 5 — Cumacea; 6 — *Macoma calcarea*; 7 — *Briaster townsendi*

In Fig. 5Б: а — *E. parma*; б — *M. calcarea*; в — *Ophiopholis leptoctenia*; г — *Tridonta rollandi*; д — Amphipoda

Таблица 4. Биомасса (В, г/м²) руководящих таксонов на разных станциях. Суммарное значение превышает 50% от общей биомассы на станции
 Table 4. Biomass (В, g/m²) of leading taxa at different sites. The total value exceeds 50% of the total biomass at site

Станция Station	Руководящее семейство Leading family	В	Руководящие виды в семействе Leading species in the family	В
1	Echinoidea	125	<i>E. parma</i>	125
	Cardiidae	104	<i>C. ventricosa</i>	104
2	Maldanidae	123	<i>M. sarsi</i>	36
	Cardiidae	64	<i>C. crassidens</i>	64
3	Nuculanidae	155	<i>N. pernula</i>	77
	Maldanidae	65	<i>N. minuta</i>	77
			<i>Nicomache</i> sp.	24
4	Tellinidae	57	<i>Macoma calcaria</i>	57
	Naticidae	26	<i>C. aleutica</i>	26
5	Flabelligeridae	13	<i>Brada</i> sp.	13
	Maldanidae	12	<i>P. praetermissa</i>	9
6	Nephtyidae	10	<i>Nephtys</i> sp.	9
	Maldanidae	7	<i>M. sarsi</i>	1
	Yoldiidae	3	<i>M. thraciaeformis</i>	3
7	Carditidae	234	<i>C. ventricosa</i>	234
	Echinoidea	50	<i>E. parma</i>	50
8	Nephtyidae	1	<i>Nephtys</i> sp.	1
9	Trochidae	2	—*	—
	Pontoporeiidae	1	<i>P. femorata</i>	1
	Nephtyidae	1	<i>Nephtys</i> sp.	1
10	Nephtyidae	8	<i>N. caeca</i>	4
	Maldanidae	6	<i>N. ciliata</i>	3
			<i>A. catenata</i>	1
11	Yoldiidae	67	<i>Megayoldia lischkei</i>	65
	Tellinidae	65	<i>Macoma calcaria</i>	65

Примечание. * — идентифицированные в пределах семейства. / Note. * — identified within family.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На обследованных участках шельфа Камчатского залива в 2002 г. зарегистрировано 118 таксонов бентосных животных классов Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda, Echinoidea; отр. Amphipoda и комплекс видов семейства Ophiuroidea. На обследованных нами участках дна Камчатского залива распределение биомассы бентоса и ее структура на уровне крупных таксонов соответствовали параметрам на локальностях, схожих с таковыми в 1950-е годы и в 1986 г.

Максимальная биомасса донной биоты была отмечена на станции в юго-западной части залива, минимальная — в районе устья р. Камчатки, где формируется значительное опреснение водных масс этой части залива. Таксономическая структура бентоса характеризовалась высокой степенью мозаичности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Борец Л.А. 1997. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток: ТИНРО-Центр. 217 с.
 Дулепова Е.П. 1990. Кормовые ресурсы и степень их использования бентофагами в шельфовых зонах Камчатки / Биологические ресурсы шельфовых и окраинных морей. М.: Наука. С. 163–176.

Дьяков Ю.П. 2011. Питание дальневосточных камбал (Pleuronectiformes) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 21. С. 5–72.

Кобликов В.Н., Надточий В.А. 1992. Количественная оценка бентоса прибрежных вод некоторых районов Восточной Камчатки // Биол. ресурсы Тихого океана. М.: ВНИРО. С. 100–116.

Коваль М.В., Морозова А.В. 2013. Состав ихтиофауны, распределение и пищевые отношения массовых видов рыб эпипелагиали Камчатского залива в период нагула тихоокеанских лососей // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 31. С. 106–121.

Коваль М.В., Тепнин О.Б., Горин С.Л., Фадеев Е.С., Зикунова О.В., Лепская Е.В., Шубкин С.В., Рудакова С.Л., Пильганчук О.А., Городовская С.Б. 2020. Факторы, определяющие динамику нерестового хода и современное состояние ресурсов нерки *Oncorhynchus nerka* р. Камчатки // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 57. С. 5–66. EDN: GKRPKV. doi:10.15853/2072-8212.2020.57.5-66

Коростелев С.Г. 2000. Состав и современное состояние рыбных ресурсов Авачинского, Кроноцкого и Камчатского заливов / Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки : Докл. 2-й Камч. обл. конф. Петропавловск-Камчатский. С. 81–91.

Коростелев С.Г., Василец П.М. 2004. Изменения в составе донных ихтиоценов на шельфе Авачинского, Кроноцкого и Камчатского заливов под влиянием промыслового пресса // Изв. ТИНРО. Т. 137. С. 253–261.

Кузнецов А.П. 1961. Материалы по количественному учету донной фауны Камчатского залива // Тр. ин-та океанологии АН СССР. Т. XLVI. С. 103–123.

Токранов А.М. 2009. Особенности биологии донных и придонных рыб различных семейств в прикамчатских водах : Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Петропавловск-Камчатский. 67 с.

Четвергов А.В., Таганова Р.Я. 2000. Питание и особенности пищевых взаимоотношений камбал (Pleuronectidae) в Уткинском районе западнокамчатского шельфа в августе 1997 г. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 5. С. 19–26.

REFERENCES

Borets L.A. *Donnyye ikhtiotseny rossiyskogo shelfa dalnevostochnykh morey: sostav, struktura, elementy funktsionirovaniya i promyslovoye znachenie* [Bottom ichthyocenes of the Russian shelf of the Far Eastern seas: composition, structure, functioning elements and commercial significance]. Vladivostok: TINRO-Center, 1997, 217 p.

Dulepova Ye.P. Forage resources and the degree of their use by benthophages in the shelf zones of Kamchatka. *Biological resources of shelf and marginal seas*. Moscow: Nauka, 1990, pp. 163–176. (In Russ.)

Diakov Yu.P. Feeding by Far East Flounders (Pleuronectiformes). *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean*, 2011, vol. 21, pp. 5–72. (In Russ.)

Koblikov V.N., Nadtochiy V.A. Quantification of the benthos of coastal waters in some areas of Eastern Kamchatka. *Biological resources of the Pacific Ocean*. Moscow: VNIRO, 1992, pp. 100–116. (In Russ.)

Koval M.V., Morozova A.V. Fish fauna, spatial distribution and interspecific food relations of abundant fish stocks in the epipelagial of the Kamchatka Gulf during growth period of juvenile pacific salmon. *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean*, 2013, vol. 31, pp. 106–121. (In Russ.)

Koval M.V., Tepnin O.B., Gorin S.L., Fadeev E.S., Zikunova O.V., Lepskaya E.V., Shubkin S.V., Rudakova S.L., Pilganchuk O.A., Gorodovskaya S.B. Factors determining spawning run dynamics and current state of sockeye salmon *Oncorhynchus nerka* resources in the Kamchatka River. *The researches of the aquatic biological resources of Kam-*

chatka and the north-west part of the Pacific Ocean, 2020, vol. 57, pp. 5–66. (In Russ.). EDN: GKRPVK. doi:10.15853/2072-8212.2020.57.5-66

Korostelev S.G. Composition and current state of fish resources in Avachinsky, Kronotsky and Kamchatka Bays. *Problems of protection and rational use of biological resources of Kamchatka: Dokl. Second Kamch. region scientific-practical conf. Petropavlovsk-Kamchatsky*, 2000, pp. 81–91. (In Russ.)

Korostelev S.G., Vasilets P.M. Changes in the composition of bottom ichthyocenes on the shelf of Avacha, Kronotsky and Kamchatka bays under the influence of fishing pressure. *Izvestia TINRO*, 2004, vol. 137, pp. 253–261. (In Russ.)

Kuznetsov A.P. Materials on the quantitative accounting of the bottom fauna of Kamchatka Bay. *Proceedings of the Institute of Oceanology of the USSR Academy of Sciences*, 1961, vol. XLVI, pp. 103–123. (In Russ.)

Tokranov A.M. Features of biology of bottom and demersal fish of different families in Kamchatka waters: Abstract of Doctor of Biological sciences diss. Petropavlovsk-Kamchatsky, 2009, 67 p.

Chetvergova A.V., Taganova R.Ya. Feeding and features of feeding relationships of flounders (Pleuronectidae) in the Utkinsky region of the West Kamchatka shelf in August 1997. *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean*, 2000, vol. 5, pp. 19–26. (In Russ.)

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ / COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

Авторы заявляют, что данный обзор не содержит собственных экспериментальных данных, полученных с использованием животных или с участием людей. Библиографические ссылки на все использованные в обзоре данные оформлены в соответствии с ГОСТом. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

The authors declare that this review does not contain their own experimental data obtained using animals or involving humans. Bibliographic references to all data used in the review are formatted in accordance with GOST (the Russian State Standard). The authors declare that they have no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ О ВКЛАДЕ АВТОРОВ AUTHOR CONTRIBUTION

Е.А. Архипова — первичная обработка проб бентоса; анализ материалов группы «иглокожие»; количественная систематизация полученных данных, таблица 1.

А.И. Буяновский — общее редактирование на раннем этапе; совместная работа над введением и формулировкой цели исследования; создание рисунка 1; сведение результатов в таблицы 3 и 4.

С.Г. Коростелев — организация первичного сбора материалов.

Е.В. Лепская — рисунки 3, 4, 5, таблица 2, концепция статьи, основной текст, научная редакция.

Elena A. Arkhipova provided primary processing of benthos samples, analyzed materials of the Echinoderms group, made quantitative systematization of the obtained data (Table 1).

Alexey I. Buyanovsky provided general editing at the early stage of writing, participated in joint work on the introduction and formulation of the research goal, made Figure 1, summarized the results in Tables 3 and 4.

Sergey G. Korostelev organized sampling of materials.

Ekaterina V. Lepskaya provided Figures 3, 4, 5, Table 2, article concept, main text and scientific editing.

Информация об авторах

Е.А. Архипова — канд. биол. наук, специалист лаборатории морских рыб, Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО), kamarhipova@mail.ru.

ORCID: 0000-0002-8028-428X

А.И. Буяновский — докт. биол. наук, гл. науч. сотрудник отдела гидробионтов прибрежных экосистем Департамента промысловых гидробионтов, ВНИРО, buyanovskiy@vniro.ru.

ORCID: 0009-0000-0559-1741

С.Г. Коростелев — докт. биол. наук, руководитель Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН, korostelevs@mail.ru.

ORCID: 0000-0003-2304-7760

Е.В. Лепская — канд. биол. наук, зав. лабораторией рыбохозяйственной экологии, Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО), e.lepskaya@kamniro.vniro.ru.

ORCID: 0000-0001-7990-0252

Information about the authors

Elena A. Arkhipova – Ph. D. (Biology), specialist of the Lab. of marine fishes (KamchatNIRO), kamarhipova@mail.ru.

ORCID: 0000-0002-8028-428X

Alexey I. Buyanovsky – D. Sc. (Biology), Principal Researcher of the Division of Hydrobionts of coastal ecosystems of the Department of commercial

hydrobionts, VNIRO, buyanovskiy@vniro.ru.

ORCID: 0009-0000-0559-1741

Sergey G. Korostelev – D. Sc. (Biology), Head of the Kamchatka Branch of PGI FEB RAS, korostelevs@mail.ru.

ORCID: 0000-0003-2304-7760

Ekaterina V. Lepskaya – Ph. D. (Biology), Head of the Lab. of fisheries ecology (KamchatNIRO), e.lepskaya@kamniro.vniro.ru.

ORCID: 0000-0001-7990-0252

Статья поступила в редакцию / Received:
01.10.2024

Одобрена после рецензирования / Revised:
24.02.2025

Статья принята к публикации / Accepted:
07.03.2025