Известия ТИНРО

2015 **Том 183**

УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ОБЪЕКТОВ

УДК 574.587(26.05)

В.С. Лабай*

Научно-исследовательский институт опережающего развития
Сахалинского государственного университета,
693008, г. Южно-Сахалинск, ул. Ленина, 290

ВИДОВОЙ СОСТАВ МАКРОЗООБЕНТОСА ЛАГУН О. САХАЛИН

По результатам анализа оригинальных и литературных данных описан видовой состав макрозообентоса лагун о. Сахалин, включающий 637 видов. Наибольшее видовое разнообразие характеризует морские и пресноводные лагунные водоемы. Видовой состав макрозообентоса формируется под воздействием комплекса факторов: солености воды, периодичности связи с морем и типа водообмена, гидрологического режима, климатической и географической изолированности, размера водоема.

Ключевые слова: макрозообентос, видовой состав, лагуна, Сахалин.

Labay V.S. Species composition of macrozoobenthos in lagoons of Sakhalin Island // Izv. TINRO. — 2015. — Vol. 183. — P. 125–144.

Species composition of macrozoobenthos in lagoons of Sakhalin Island (in total, 637 species) is described on the base of cited data and results of author's surveys. Its species composition is formed under influence of wide spectrum of environmental factors, as size of lagoon, water salinity, periodicity of connection with the sea and type of the water exchange, river discharge regime, climatic and geographical isolation, etc. Generally, 6 types of lagoons are determined on the coast of Sakhalin differed by composition of benthic fauna: 1) large semiclosed salty lagoon (Lake Busse in southern Sakhalin); 2) small semiclosed salty lagoons with water stratification and periodic connection with the sea (Lake Izmenchivoe and Lake Ptichye in southern Sakhalin); 3) large shallow semiclosed lagoons (in northern Sakhalin); 4) small isolated brackish lagoon (Kuegda Bay in northern Sakhalin); 5) closed oligosaline lagoons (Lake Tunaicha and Lake Aynskoe in southern Sakhalin); 5) isolated freshwater lagoons (Vavaysko-Chibisanskaya lake system in southern Sakhalin). Salty and freshwater lagoons are distinguished by the highest species diversity.

Key words: macrozoobenthos, species composition, lagoon, Sakhalin Island.

Введение

Пятая часть побережья о. Сахалин относится к лагунному типу. Наиболее значимые лагунные акватории, занимающие более 200 км береговой полосы, наблюдаются на северо-востоке острова, значительную часть его побережья лагуны формируют также на юге (рис. 1). Лагуны характеризуются уникальной фауной и флорой, своеобразным ледовым и гидродинамическим режимом, особыми условиями рельефообразования и осадконакопления. Они соединяются с морем проливами постоянного или сезонного типов. По своей сути лагуны являются буферными системами мезоэкологического масштаба между пресноводными и морскими системами. Типы лагун, кроме их размера, определяются связью с морем, а их гидрологическая и биологическая эволюция отличается значительно

* *Лабай Вячеслав Степанович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: v.labaj@yandex.ru.*

Labay Vjacheslav S., Ph.D., leading researcher, e-mail: v.labaj@yandex.ru.

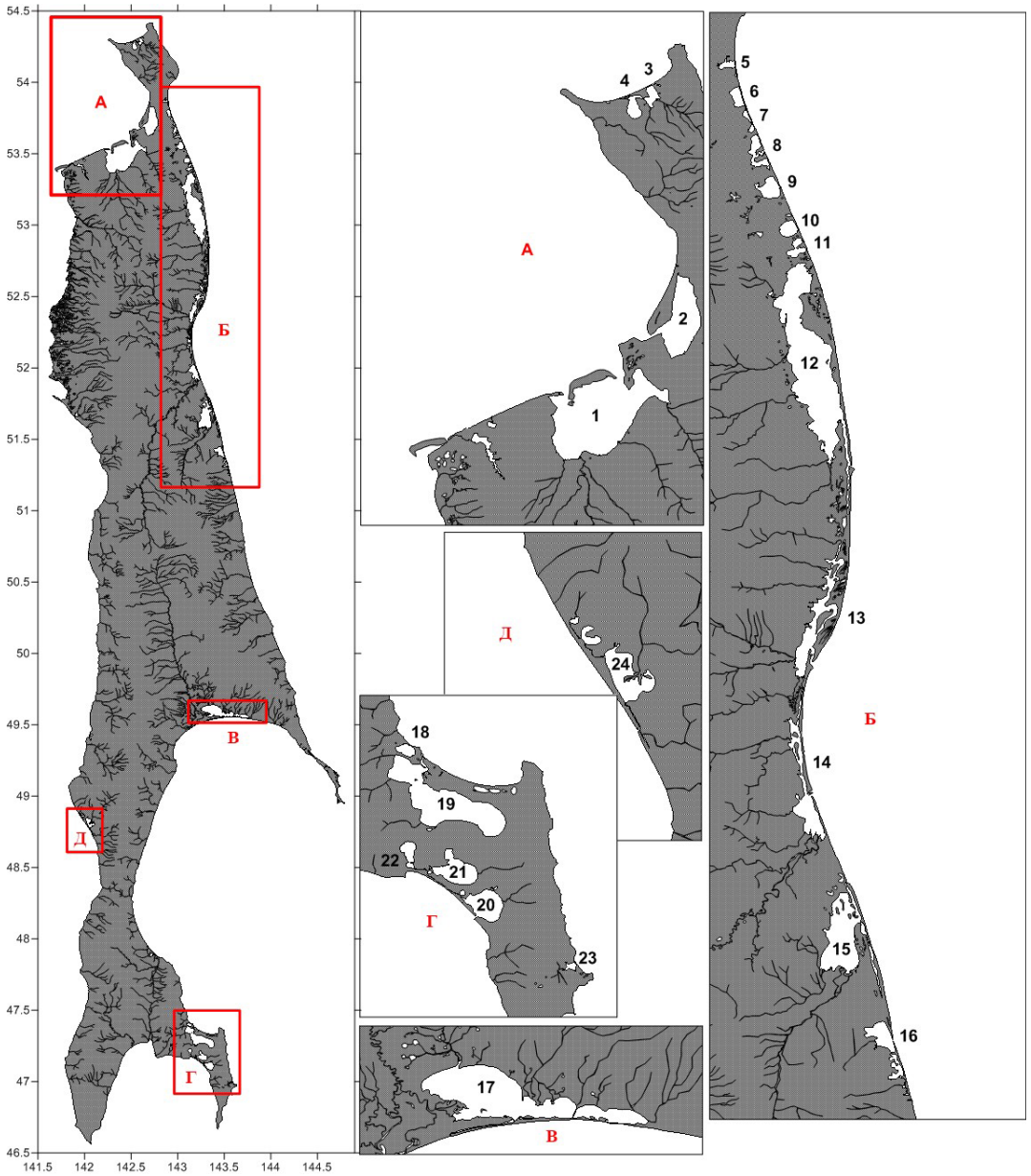

Рис. 1. Лагунные водоемы о. Сахалин: лагуны северной и северо-западной части (**А**): *1* — зал. Байкал, *2* — зал. Помрь, *3* — зал. Куэгда, *4* — зал. Неурту; лагуны северо-восточной части (**Б**): *5* — зал. Тропто, *6* — зал. Колендо, *7* — зал. Хангуза, *8* — зал. Кету, *9* — зал. Уркт, *10* — зал. Эхаби, *11* — зал. Одопту, *12* — зал. Пильтун, *13* — зал. Чайво, *14* — зал. Ныйский, *15* — зал. Набиль, *16* — зал. Луньский; *17* — оз. Невское (**В**); лагуны юго-восточной части острова (**Г**): *18* — оз. Изменчивое, *19* — оз. Тунайча, *20* — оз. Буссе, *21* — Вавайские озера, *22* — Чибисанские озера, *23* — оз. Птичье; *24* — оз. Айнское (**Д**)

Fig. 1. Lagoon water bodies of Sakhalin: **А** — northern and northwestern part of the island: *1* — Baikal Bay, *2* — Pomr Bay, *3* — Kuegda Bay, *4* — Neurtu Bay; **Б** — northeastern part of the island: *5* — Tropto Bay, *6* — Kolendo Bay, *7* — Hanguza Bay, *8* — Ketu Bay, *9* — Urkt Bay, *10* — Ehabi Bay, *11* — Odoptu Bay, *12* — Piltun Bay, *13* — Chayvo Bay, *14* — Nyisky Bay, *15* — Nabil Bay, *16* — Lunsky Bay; *17* — Lake Nevskoe (**В**); **Г** — southeastern part of the island: *18* — Lake Izmenchivoe, *19* — Lake Tunaicha, *20* — Lake Busse, *21* — Vavayskie lakes, *22* — Chibisanskie lakes, *23* — Lake Ptichje; *24* — Lake Aynskoe Lake (**Д**)

большей скоростью по сравнению с прилегающим морским прибрежьем, что позволяет использовать лагуны как удобные объекты мониторинга.

Существует несколько типов классификаций лагунных водоемов (Бровко и др., 2002). По размеру различают: крупные (100–500 км^2) — заливы Байкал, Помрь, Пильтун, Набиль, озера Тунайча, Невское до постройки дамбы; средние (10–100 км^2) — заливы Куэгда, Чайво, Ныйский, Луньский, озера Айнское, Буссе, Большое Вавайское, Большое Чибисанское, Невское в современной конфигурации, Птичье и др.; малые (1–10 км^2) — озера Выселковое, Малое Чибисанское, Малое Вавайское и др.

По солености (классификация по В.В. Хлебовичу (1989)): соленые или морские — до 22–26 psu (нижняя граница называется β-хорогалинной зоной) — зал. Байкал, озера Буссе, Птичье, Изменчивое; солоноватоводные — от 22–26 до 5–7 psu (нижняя граница — α-хорогалинная зона) — заливы Куэгда, Чайво, Ныйский, часть зал. Пильтун, лагуна Лебяжья; олигогалинные — от 5,0–7,0 до 0,10–0,01 psu — часть зал. Пильтун, озера Тунайча, Невское, Айнское — и пресноводные — менее 0,10–0,01 psu — Вавайские и Чибисанские озера. Следует отметить, что в большинстве морских, солоноватоводных или олигогалинных лагун о. Сахалин присутствуют относительно небольшие участки акватории, которые по солености можно отнести к смежным зонам, что накладывает отпечаток на состав макрозообентоса.

По изолированности от моря лагунные водоемы делятся: на полузакрытые — соединенные с морем одним или двумя проливами и с коэффициентом водообмена от 0,1 до 0,3 (заливы Байкал, Чайво, Ныйский, Набиль, Луньский, озера Буссе, Изменчивое, Птичье при открытой протоке); закрытые — коэффициент водообмена менее 0,1 (озера Айнское, Невское, Тунайча); отчлененные — озера Вавайско-Чибисанской системы (Бровко и др., 2002).

Кроме собственных особенностей лагунных водоемов, обусловленных их морфологией, соленостью и типом связи с морем, на состав макрозообентоса могут влиять географическая и климатическая разобщенность биотопов, разница в историческом происхождении отдельных лагун и сопутствующем генезисе отдельных видовых комплексов макрозообентоса.

Цель данной работы — описание видового состава макрозообентоса лагун о. Сахалин.

Материалы и методы

В основу данной работы положен анализ как имеющихся литературных источников (Ключарева и др., 1964; Голиков и др., 1985; Кафанов и др., 2003; Лабай, Роготнев, 2005; Печенева, Лабай, 2006; Лабай, 2009, 2011; Лабай и др., 2010, 2013), так и собственных данных, полученных при обработке материалов многочисленных экспедиций на лагунных водоемах о. Сахалин (табл. 1).

Отбор донных отложений для исследования зообентоса в сублиторали производился с борта лодки с помощью малого дночерпателя Ван-Вина (0,025 м^2). На литорали пробы отбирали складным бентометром Леванидова (0,06 или 0,16 м^2). На каждой станции сублиторали отбирали по три пробы, в литорали — по 6 проб (по две пробы на верхнем, среднем и нижнем горизонтах). Всего отобрано 3074 пробы на 777 станциях (табл. 1).

Для сравнения фауны высших раков выделенных районов использован коэффициент Сёренсена (География …, 2002): $I_{xy} = \frac{2c \cdot 100}{(a+b)}$, где c — количество общих видов в районах x и y; a и b — количество видов соответственно в районах x и y. Для визуализации сходства видовых списков лагунных водоемов использовался топологический граф (Кристофидес, 1978), в котором толщина линий связи между районами x и y коррелирует со значением коэффициента сходства Сёренсена (I_{xy}, %).

Для описания видового состава макрозообентоса привлечены данные по 13 лагунным водоемам, для которых имеется довольно большой объем материалов как по литературным источникам, так и по собственным исследованиям: озера Буссе, Птичье, Изменчивое, Тунайча, Айнское (только по литературным данным), Невское, Вавайско-

Таблица 1

Объем собранных данных

Table 1

Data description

Водоем	Год	Сезон	Кол-во станций	Кол-во проб
Зал. Пильтун	1996	Лето	2	7
	1997	Лето	1	12
	1999	Лето	–	50
	2006	Октябрь	12	12
	2008	Июнь	52	156
	2009	Январь	2	4
		Март	2	4
		Июнь	52	104
		Декабрь	2	4
	2010	Март	2	4
		Июль	52	104
	2013	Март	17	34
		Июнь	52	104
		Июль-август	–	224
	2014	Июль	52	156
Ныйский залив	1996	Лето	2	17
	1999	Лето	–	55
Зал. Чайво	1999	Лето	–	17
	2004	Лето	23	46
	2005	Лето	4	12
Зал. Набиль	1999	Лето	–	15
	2014	Лето	10	10
Оз. Тунайча	2001	Лето	–	42
	2002	Весна (май)	11	98
		Лето (июль)	11	104
		Осень (ноябрь)	11	96
	2003	Весна (май)	7	88
		Лето (июль-август)	7	88
		Осень (ноябрь)	7	88
Вавайские озера	2004	Лето	66	164
	2007	Весна (май)	7	56
	2007	Лето (июль)	7	56
	2007	Осень (ноябрь)	7	56
	2008	Зима (февраль)	4	32
Чибисанские озера	2005	Лето	40	114
Оз. Изменчивое (юго-восточный Сахалин)	2004	Весна (май-июнь)	22	88
	2005	Весна (май-июнь)	7	33
	2007	Весна (май-июнь)	22	73
Зал. Куэгда	2006	Лето (июль)	15	45
Оз. Невское	2006	Весна (июнь)	42	114
Зал. Байкал	2009	Лето (июль)	39	114
Оз. Птичье (юго-восточный Сахалин)	2012	Май	20	68
		Август	20	72
		Ноябрь	20	72
	2013	Февраль	16	48
Оз. Буссе	2014	Май	15	57
		Август	15	57

Чибисанская система озер, заливы Набиль, Ныйский, Чайво, Пильтун, Байкал, Куэгда. Систематика бентосных животных приведена в соответствии с «Мировым регистром морских видов» (World Register of Marine Species: WoRMS).

Результаты и их обсуждение

Всего в составе макрозообентоса лагунных водоемов о. Сахалин отмечено 636 видов донных гидробионтов (исключая представителей круглоротых и рыб) (табл. 2). По отдельным лагунам длина видового списка изменяется в значительных пределах — от 25 видов (зал. Куэгда) до 237 (оз. Буссе) (рис. 2). Отмечается несколько причин такой значительной амплитуды длины видового списка: методические, обусловленные морфологией водоемов, их соленостью, типом связи с морем, биогеографические.

Таблица 2

Видовой список макрозообентоса лагунных водоемов о. Сахалин
(в числителе — количество видов, в знаменателе — количество родов)

Table 2

List of macrozoobenthos species in lagoons of Sakhalin Island
(numerator — number of species, denominator — number of genera)

Таксон	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Kingdom METAZOA														
Phylum PORIFERA														
Classis DEMOSPONGIAE														
Ordo Halichondrida														
Fam. Halichondriidae Gray, 1867	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Poecilosclerida														
Fam. Esperiopsidae Hentschel, 1923	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Mycalidae Lundbeck, 1905	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Phylum CNIDARIA														
Classis HYDROZOA														
Ordo Anthoathecata														
Fam. Hydridae Dana, 1846	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Tubulariidae Goldfuss, 1818	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Leptothecata														
Fam. Campanulariidae Johnston, 1836	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Campanulinidae Hincks, 1868	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Fam. Sertulariidae Lamouroux, 1812	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	2/2	3/2	0/0	0/0	4/2
Classis ANTHOZOA														
Ordo Actiniaria														
Fam. Actiniidae Rafinesque, 1815	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	3/3	0/0	0/0	4/4
Fam. Edwardsiidae Andres, 1881	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1
Fam. Halcampoididae Appellöf, 1896	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Metridiidae	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Phylum PLATHELMINTES														
Classis TURBELLARIA	1/1	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Phylum NEMERTEA														
Nemertea indet.	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1
Classis ANOPLA														
Fam. Lineidae	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Classis ENOPLA														
Ordo Monostilifera														
Fam. Amphiporidae	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Emplectonematidae	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Classis PALAEONEMERTEA														
Fam. Cephalotrichidae McIntosh, 1874	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Tubulanidae	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Phylum NEMATHELMINTES														
Classis NEMATODA	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	1/1	0/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	1/1

Продолжение табл. 2
Table 2 continued

Таксон	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Phylum ANNELIDA														
Classis POLYCHAETA														
Ordo Eunicida														
Fam. Dorvilleidae Chamberlin, 1919	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Lumbrineridae Schmarda, 1861	2/1	0/0	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	4/2
Fam. Onuphidae Kinberg, 1865	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1
Infraclass Scolecida														
Fam. Arenicolidae Johnston, 1835	2/2	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	3/2	1/1	0/0	1/1	1/1	0/0	4/2
Fam. Capitellidae Grube, 1862	0/0	1/1	2/2	0/0	3/2	1/1	0/0	3/3	1/1	4/4	4/4	2/2	2/2	6/4
Fam. Maldanidae Malmgren, 1867	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Opheliidae Malmgren, 1867	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	2/2
Fam. Orbiniidae Hartman, 1942	2/2	0/0	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	3/3
Fam. Scalibregmatidae Malmgren, 1867	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Phyllodocida														
Fam. Aphroditidae Malmgren, 1867	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1
Fam. Glyceridae Grube, 1850	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1
Fam. Goniadidae Kinberg, 1866	1/1	1/1	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2	1/1	1/1	2/2	1/1	0/0	3/2
Fam. Nephtyidae Grube, 1850	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1	1/1	1/1	1/1	2/1	0/0	3/1
Fam. Nereididae Blainville, 1818	6/3	2/2	5/2	1/1	3/3	1/1	0/0	2/2	2/2	2/2	5/2	1/1	1/1	10/4
Fam. Pholoidae Kinberg, 1858	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Phyllodocidae Örsted, 1843	4/4	2/2	4/3	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1	2/2	2/2	4/2	1/1	2/2	8/5
Fam. Polynoidae Kinberg, 1856	5/4	2/2	5/3	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	2/2	0/0	0/0	10/6
Fam. Syllidae Grube, 1850	3/3	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	5/4
Ordo Sabellida														
Fam. Sabellidae Latreille, 1825	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	2/2	1/1	3/3	0/0	0/0	3/3
Fam. Oweniidae Rioja, 1917	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1
Fam. Serpulidae Rafinesque, 1815	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Spionida														
Fam. Spionidae Grube, 1850	2/2	1/1	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	4/4	6/6	3/3	4/4	2/2	3/3	12/10
Ordo Terebellida														
Fam. Ampharetidae Malmgren, 1866	1/1	0/0	3/3	0/0	0/0	0/0	0/0	3/2	1/1	1/1	2/1	0/0	0/0	6/4
Fam. Cirratulidae Carus, 1863	4/4	0/0	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	5/5
Fam. Pectinariidae Quatrefages, 1866	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1	1/1	2/1	1/1	1/1	0/0	3/1
Fam. Terebellidae Johnston, 1846	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	0/0	1/1
Fam. Flabelligeridae de Saint-Joseph, 1894	2/2	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Classis OLIGOCHAETA														
Oligochaeta indet.	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	1/1	1/1	1/1	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0	1/1
Ordo Haplotaxida														
Fam. Tubificidae Vejdovský, 1884	0/0	0/0	0/0	6/6	6/5	9/4	12/8	0/0	11/7	0/0	22/13	1/1	0/0	32/18
Ordo Naidomorpha														
Fam. Enchytraeidae Vejdovský, 1879	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1	0/0	3/3	0/0	2/2	2/2	0/0	4/4
Ordo Lumbriculida														
Fam. Lumbriculidae Vejdovský, 1884	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	2/2
Classis HIRUDINEA														
Fam. Piscicolidae	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Arhynchobdellida														
Fam. Erpobdellidae	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1
Fam. Haemopidae	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1

Продолжение табл. 2
Table 2 continued

Таксон	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ordo Rhynchobdellida														
Fam. Glossiphoniidae	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	2/2
Phylum SIPUNCULA														
Sipuncula indet.	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Classis PHASCOLOSOMATIDEA														
Ordo Phascolosomatida														
Fam. Phascolosomatidae Stephen & Edmonds, 1972	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0	2/1
Phylum CEPHALORHYNCHA														
Classis PRIAPULIDA														
Fam. Priapulidae	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1	1/1	1/1	1/1
Phylum ECHIURA														
Classis ECHIUROIDEA	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1
Phylum MOLLUSCA														
Classis POLYPLACOPHORA														
Ordo Chitonida														
Fam. Ischnochitonidae Dall, 1889	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Fam. Lepidochitonidae Iredale, 1914	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Mopaliidae Dall, 1889	3/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	3/3
Fam. Schizoplacidae Bergenhayn, 1955	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Classis GASTROPODA														
Subclassis Patellogastropoda														
Fam. Lepetidae Gray, 1850	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Lottiidae Gray, 1840	3/3	0/0	3/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	5/4
Ordo Caenogastropoda														
Fam. Batillariidae Thiele, 1929	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Cerithiopsidae H. Adams & A. Adams, 1853	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Eulimidae Philippi, 1853	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Littorinimorpha														
Fam. Assimineidae H. Adams & A. Adams, 1856	0/0	1/1	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Barleeiidae Gray, 1857	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Falsicingulidae Slavoshevskaya, 1975	3/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	0/0	2/1	1/1	4/1
Fam. Iravadiidae Thiele, 1928	0/0	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	2/1	1/1	0/0	3/1
Fam. Littorinidae Children, 1834	4/2	5/2	5/2	0/0	0/0	0/0	0/0	3/2	3/2	2/1	2/2	3/2	0/0	6/2
Fam. Naticidae Guilding, 1834	4/2	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	3/1	0/0	2/1	1/1	1/1	0/0	7/3
Fam. Rissoidae Gray, 1847	1/1	1/1	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Fam. Stenothyridae Tryon, 1866	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Velutinidae Gray, 1840	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Ordo Neogastropoda														
Fam. Borsoniidae Bellardi, 1875	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Buccinidae Rafinesque, 1815	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	4/3
Fam. Columbellidae Swainson, 1840	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Mangeliidae P. Fischer, 1883	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	2/2	2/2	0/0	6/4
Fam. Muricidae Rafinesque, 1815	1/1	1/1	4/2	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	4/2
Fam. Nassariidae Iredale, 1916 (1835)	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Subclassis Heterobranchia														
Fam. Pyramidellidae Gray, 1840	2/2	0/0	2/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	4/2
Subclassis Vetigastropoda														
Fam. Fissurellidae Fleming, 1822	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Margaritidae Thiele, 1924	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1

Продолжение табл. 2
Table 2 continued

Таксон	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Infraclassis Opisthobranchia														
Ordo Cephalaspidea														
Fam. Cylichnidae H. Adams & A. Adams, 1854	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2	0/0	2/2
Fam. Haminoeidae Pilsbry, 1895	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1
Fam. Philinidae Gray, 1850 (1815)	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Retusidae Thiele, 1925	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Nudibranchia														
Nudibranchia indet.	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Dendronotidae Allman, 1845	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Onchidorididae Gray, 1827	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Hygrophila														
Fam. Acroloxidae Thiele, 1931	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Lymnaeidae Rafinesque, 1815	0/0	0/0	0/0	1/1	2/2	1/1	4/1	0/0	0/0	1/1	3/1	0/0	0/0	8/2
Fam. Planorbidae Rafinesque, 1815	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	2/1	0/0	0/0	1/1	2/1	0/0	0/0	5/2
Infraclassis Valvatoidea														
Fam. Valvatidae O. F. Müller, 1774	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1	0/0	0/0	2/1	1/1	0/0	0/0	3/1
Classis BIVALVIA														
Ordo Anomalodesmata														
Fam. Laternulidae Hedley, 1918 (1840)	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Lyonsiidae P. Fischer, 1887	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Thraciidae Stoliczka, 1870 (1839)	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Euheterodonta														
Fam. Hiatellidae Gray, 1824	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	2/2
Fam. Pharidae H. Adams & A. Adams, 1856	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Mytiloida														
Fam. Mytilidae Rafinesque, 1815	6/6	2/2	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2	1/1	1/1	1/1	2/2	1/1	6/6
Ordo Myoida														
Fam. Corbulidae Lamarck, 1818	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	1/1	1/1	1/1	2/2
Fam. Myidae Lamarck, 1809	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1	1/1	1/1	2/1	1/1	1/1	2/1
Ordo Nuculanoida														
Fam. Yoldiidae Dall, 1908	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Nuculida														
Fam. Nuculidae Gray, 1824	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1
Ordo Ostreoida														
Fam. Ostreidae Rafinesque, 1815	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Pectinoida														
Fam. Pectinidae Rafinesque, 1815	2/2	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Ordo Veneroida														
Fam. Cardiidae Lamarck, 1809	2/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	3/2
Fam. Cyrenidae Gray, 1847	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	1/1
Fam. Mactridae Lamarck, 1809	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	2/2
Fam. Montacutidae W. Clark, 1855	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	2/2
Fam. Psammobiidae Fleming, 1828	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Semelidae Stoliczka, 1870 (1825)	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Sphaeriidae Deshayes, 1855 (1820)	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	9/5	0/0	0/0	1/1	3/3	0/0	0/0	13/5
Fam. Tellinidae Blainville, 1814	3/1	2/1	3/1	1/1	0/0	0/0	0/0	2/1	1/1	1/1	2/1	2/1	1/1	4/1
Fam. Veneridae Rafinesque, 1815	4/4	1/1	3/3	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	7/6

Продолжение табл. 2
Table 2 continued

Таксон	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ordo Unionida														
Fam. Unionidae Rafinesque, 1820	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Phylum ARTHROPODA														
Subphylum CHELICERATA														
Classis ARACHNIDA														
Ordo Trombidiformes														
Fam. Lebertiidae Thor, 1900	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1
Subphylum CRUSTACEA														
Classis MAXILLOPODA														
Ordo Arguloida														
Fam. Argulidae Leach, 1819	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Harpacticoida														
Fam. Canthocamptidae Brady, 1880	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Cletodidae Scott T., 1904	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Harpacticidae Dana, 1846	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Tachidiidae Sars G.O., 1909	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Tisbidae Stebbing, 1910	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Sessilia														
Fam. Archaeobalanidae Newman & Ross, 1976	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2	0/0	0/0	1/1	1/1	1/1	2/2
Fam. Balanidae Leach, 1806	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	1/1
Fam. Chthamalidae Darwin, 1854	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1
Classis MALACOSTRACA														
Ordo Mysida														
Fam. Mysidae Haworth, 1825	3/2	3/2	2/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	3/2	3/2	3/2	3/2	0/0	5/3
Ordo Cumacea														
Fam. Diastylidae Bate, 1856	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	2/2	2/2	1/1	0/0	3/2
Fam. Lampropidae Sars, 1878	0/0	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	1/1	1/1	1/1	2/1	1/1	0/0	3/2
Fam. Nannastacidae Bate, 1866	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Pseudocumatidae Sars, 1878	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1
Ordo Nebaliacea														
Fam. Nebaliidae Samouelle, 1819	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Amphipoda														
Subordo Caprellidea														
Fam. Caprellidae Leach, 1814	6/1	1/1	8/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0	2/1	2/1	15/1
Subordo Gammaridea														
Fam. Ampithoidae Stebbing, 1899	8/2	1/1	2/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	8/2
Fam. Anisogammaridae Bousfield, 1977	5/4	5/3	3/3	2/1	2/1	2/2	1/1	4/2	4/3	5/4	5/4	3/2	1/1	10/5
Fam. Aoridae Stebbing, 1899	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Fam. Atylidae Lilljeborg, 1865	2/1	2/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1
Fam. Calliopiidae G.O. Sars, 1893	2/2	2/2	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2	1/1	1/1	0/0	1/1	0/0	3/3
Fam. Corophiidae Leach, 1814	1/1	1/1	2/2	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	2/2	1/1	3/2	2/1	0/0	4/2
Fam. Dexaminidae Leach, 1814	4/2	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	4/2
Fam. Dogielinotidae Gurjanova, 1953	3/3	2/2	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	3/2	0/0	4/3
Fam. Eusiridae Stebbing, 1888	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Gammaridae Leach, 1814	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1
Fam. Haustoriidae Stebbing, 1906	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	2/1
Fam. Hyalidae Bulycheva, 1957	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Fam. Ischyroceridae Stebbing, 1899	5/3	5/2	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	5/2	1/1	2/1	1/1	2/1	0/0	12/3
Fam. Kamakidae Myers & Lowry, 2003	1/1	0/0	0/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	1/1
Fam. Lysianassidae Dana, 1849	2/2	3/3	2/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2	0/0	0/0	8/4
Fam. Melitidae Bousfield, 1973	4/3	3/3	2/2	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	7/3
Fam. Najnidae J.L. Barnard, 1972	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Ochlesidae Stebbing, 1910	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1

Продолжение табл. 2
Table 2 continued

Таксон	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fam. Oedicerotidae Lilljeborg, 1865	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	2/2	0/0	4/4
Fam. Photidae Boeck, 1871	3/3	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	0/0	1/1	0/0	5/3
Fam. Phoxocephalidae Sars, 1891	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1	0/0	2/2
Fam. Pleustidae Buchholz, 1874	3/2	2/2	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	5/3
Fam. Pontogeneiidae Stebbing, 1906	5/1	4/2	3/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	7/3
Fam. Pontoporeiidae Dana, 1852	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	2/2	1/1	1/1	0/0	2/2
Fam. Synopiidae Dana, 1853	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Stenothoidae Boeck, 1871	3/2	1/1	2/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	6/3
Fam. Talitridae Rafinesque, 1815	1/1	1/1	2/2	1/1	0/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	2/2
Ordo Isopoda														
Subordo Asellota														
Fam. Asellidae Rafinesque, 1815	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1
Fam. Paramunnidae Vanhöffen, 1914	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Subordo Cymothoida														
Fam. Cryptoniscidae Kossmann, 1880	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Leptanthuridae Poore, 2001	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Paranthuridae Menzies & Glynn, 1968	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Subordo Oniscidea														
Fam. Detonidae Budde-Lund, 1906	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1
Subordo Sphaeromatidea														
Fam. Sphaeromatidae Latreille, 1825	3/2	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	2/1	0/0	4/2
Subordo Valvifera														
Fam. Chaetiliidae Dana, 1849	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	1/1
Fam. Idoteidae Samouelle, 1819	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2	2/2	2/2	3/2	3/2	0/0	4/2
Ordo Decapoda														
Fam. Palaemonidae Rafinesque, 1815	0/0	1/1	0/0	1/1	1/1	1/1	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Fam. Pandalidae Haworth, 1825	2/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	3/1
Fam. Hippolytidae Spence Bate, 1888	5/2	0/0	3/2	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	7/2
Fam. Crangonidae Haworth, 1825	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	3/2	3/2	1/1	1/1	1/1	1/1	4/2
Fam. Paguridae Latreille, 1802	4/2	1/1	2/1	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	5/2
Fam. Epialtidae MacLeay, 1838	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Pinnotheridae De Haan, 1833	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Lithodidae Samouelle, 1819	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Macrophthalmidae Dana, 1851	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Cheiragonidae Ortmann, 1893	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2	1/1	0/0	2/2
Fam. Cancridae Latreille, 1802	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Upogebiidae Borradaile, 1903	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Varunidae H. Milne Edwards, 1853	2/2	1/1	0/0	1/1	1/1	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Subphylum CHELICERATA														
Ordo Acariformes	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Classis PYCNOGONIDA														
Ordo Pantopoda														
Fam. Ammotheidae Dohrn, 1881	2/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1
Subphylum INSECTA														
Classis ENTOGNATHA														
Ordo Collembola	0/0	0/0	0/0	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2

Продолжение табл. 2
Table 2 continued

Таксон	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Classis ECTOGNATHA														
Ordo Odonata														
Fam. Coenagrionidae Kirby, 1890	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Ephemeroptera														
Fam. Caenidae Newman, 1853	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Ephemeridae Latreille, 1810	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Ephemerellidae Klapalek, 1909	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Lepidoptera	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Megaloptera														
Fam. Sialidae Leach, 1815	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Coleoptera														
Coleoptera indet. (личинка)	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Haliplidae	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1
Fam. Chrysomelidae	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	2/2	0/0	0/0	1/1	2/2	0/0	1/1	4/3
Ordo Trichoptera														
Fam. Ecnomidae Ulmer, 1903	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1
Fam. Molannidae Wallengren, 1891	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1
Fam. Leptoceridae Leach, 1815	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	2/2	0/0	0/0	0/0	2/2	0/0	0/0	4/2
Fam. Limnephilidae Kolenati, 1848	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Fam. Hydroptilidae Stephens, 1836	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Phryganeidae Leach, 1815	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Diptera														
Fam. Athericidae Stuckenberg,1973	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Tabanidae Latreille, 1802	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1	3/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	3/2
Fam. Ceratopogonidae Newman, 1834	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Chaoboridae Newman 1834	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Chironomidae Jacobs, 1900	1/1	2/2	1/1	15/13	9/9	11/10	27/16	2/2	13/11	8/8	26/20	3/3	1/1	50/29
Fam. Dixidae Schiner, 1868	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Drosophillidae	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1
Fam. Heleidae	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Limoniidae Speiser, 1909	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	2/2
Fam. Muscidae Latreille, 1802	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	1/1
Fam. Psychodidae Newman, 1834	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	1/1
Fam. Sepsidae Walker, 1833	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	1/1
Fam. Tipulidae Latreille, 1802	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Phylum BRYOZOA														
Classis GYMNOLAEMATA														
Ordo Cheilostomatida														
Fam. Bitectiporidae MacGillivray, 1895	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Bugulidae Gray, 1848	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Fam. Calloporidae Norman, 1903	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1
Fam. Cribrilinidae Hincks, 1879	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Electridae d'Orbigny, 1851	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1
Fam. Flustridae Fleming, 1828	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Hippothoidae Busk, 1859	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Microporellidae Hincks, 1879	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Schizoporellidae Jullien, 1883	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Classis PHYLACTOLAEMATA														
Ordo Paludicelliformis														
Fam. Plumatellidae	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1

Окончание табл. 2
Table 2 finished

Таксон	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Phylum ECHINODERMATA														
Classis HOLOTHURIOIDEA														
Ordo Aspidochirotida														
Fam. Stichopodidae Haeckel, 1896	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Dendrochirotida														
Fam. Cucumariidae Ludwig, 1894	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Fam. Sclerodactylidae Panning, 1949	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Classis ECHINOIDEA														
Ordo Camarodonta														
Fam. Strongylocentrotidae Gregory, 1900	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Classis ASTEROIDEA														
Ordo Forcipulatida														
Fam. Asteriidae Gray, 1840	4/4	1/1	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	4/4
Fam. Pycnopodiidae Fisher, 1928	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Ordo Valvatida														
Fam. Asterinidae Gray, 1840	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1
Classis OPHIUROIDEA														
Ordo Ophiurida														
Fam. Amphiuridae Ljungman, 1867	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
Phylum CHORDATA														
Classis ASCIDIACEA														
Ordo Stolidobranchia														
Fam. Molgulidae Lacaze-Duthiers, 1877	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	1/1
Fam. Pyuridae Hartmeyer, 1908	1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1

Примечание. 1 — оз. Буссе (20,5–31,0 psu); 2 — оз. Птичье (25,6–31,0 psu); 3 — оз. Изменчивое (3,9–32,0 psu); 4 — оз. Тунайча (2,2–2,6 psu); 5 — оз. Айнское (2,2–7,0 psu); 6 — оз. Невское (1,4–7,0 psu); 7 — Вавайско-Чибисанская система озер (0 psu); 8 — зал. Набиль (2,4–24,0 psu); 9 — зал. Ныйский (2,4–29,4 psu); 10 — зал. Чайво (2,6–28,5 psu); 11 — зал. Пильтун (0–26 psu); 12 — зал. Байкал (18,4–29,0 psu); 13 — зал. Куэгда (2–24 psu); 14 — в целом по лагунам.

Для репрезентативного описания видового состава необходимо большое количество отобранных проб. Морисита (Morisita, 1996) рассчитал, что для наиболее полного изучения видового состава макробентоса с однотипного грунта (например, песчаного) общая изученная площадь не должна быть меньше 4 м^2. При использовании стандартного при таких работах малого дночерпателя Ван-Вина общее количество проб с одного типа биотопов в таком случае должно достигать 160.

Идеальным примером в данном случае является изменение общего количества обнаруженных видов в зал. Пильтун. Если в монографии А.И. Кафанова с соавторами (2003) для этой лагуны указаны 122 вида макрозообентоса (данные сборов по 1999 г. включительно), то учет данных последних лет позволил увеличить видовой список до 164 видов. Похожие цифры получаются при сравнении длины видового списка макрозообентоса биотопически близких олигогалинных озер Тунайча и Айнское. В наиболее полно обследованном оз. Тунайча видовой список макрозообентоса превышает таковой для оз. Айнского почти в 1,5 раза (рис. 2).

Расширение применяемых методов сбора также приводит к увеличению видового списка. Например, в оз. Птичьем по результатам бентосной съемки был отмечен 21 вид ракообразных, привлечение к анализу данных исследований вертикальных миграций ракообразных с помощью икорных планктонных сетей позволило увеличить видовой список донных ракообразных до 56 видов (Лабай, Лабай, 2014).

Обычно исследования бентоса в лагунах проводят в летний период, что приводит к значительному недоучету сезонных форм донных гидробионтов. Особенно ярко этот

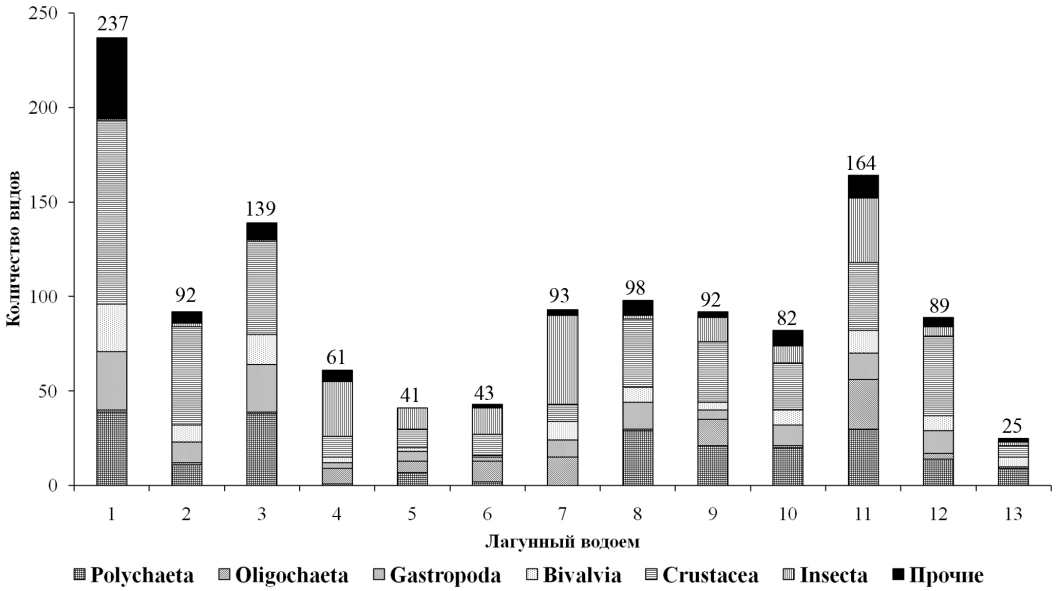

Рис. 2. Представленность различных таксономических групп в видовом составе макрозообентоса лагунных водоемов о. Сахалин: *1* — оз. Буссе; *2* — оз. Птичье; *3* — оз. Изменчивое; *4* — оз. Тунайча; *5* — оз. Айнское; *6* — оз. Невское; *7* — Вавайско-Чибисанская система озер; *8* — зал. Набиль; *9* — зал. Ныйский; *10* — зал. Чайво; *11* — зал. Пильтун; *12* — зал. Байкал; *13* — зал. Куэгда

Fig. 2. Representation of macrozoobenthos taxonomic groups in lagoons of Sakhalin Island: *1* — Lake Busse; *2* — Lake Ptichje; *3* — Lake Izmenchivoe; *4* — Lake Tunaicha; *5* — Lake Aynskoe; *6* — Lake Nevskoe; *7* — Vavaysko-Chibisanskaya lake system; *8* — Nabil Bay; *9* — Nyisky Bay; *10* — Chayvo Bay; *11* — Piltun Bay; *12* — Baykal Bay; *13* — Kuegda Bay

фактор проявляется в морских полузакрытых лагунах, имеющих наибольшую связь с морем. Фактор поступления морской фауны через проливы в лагуны во многом определяется соотношением паводковых и меженных фаз в бассейновых водотоках и приливными амплитудами на прилегающих участках моря. Для рек о. Сахалин типично наличие двух паводковых периодов. Наибольший паводок отмечается весной и обусловлен таянием снежного покрова, меньший — в осенний период и характеризуется дождевым обеспечением. Основной меженный период — зима, когда сток рек минимален*. Такие особенности годового стока приводят к тому, что весной и осенью отмечается наибольшее распреснение деятельного слоя в лагунах, что препятствует проникновению в лагуны стеногалинных морских видов макрозообентоса. Зимой картина резко меняется. Сочетание минимального за год речного стока и наибольших приливов, которые в водах Охотского моря, прилегающих к о. Сахалин, также максимально проявляются в зимний период (Поезжалова, Шевченко, 1997), приводит к мощному вторжению морской соленой воды в лагуны. Вместе с солеными морскими водами в лагуны проникает ряд морских видов, требовательных к солености воды.

Показательна в этом отношении ситуация с относительно небольшим оз. Птичьим (полузакрытая морская лагуна). Только в зимний период в составе макрозообентоса этой лагуны были обнаружены десятиногие ракообразные *Pagurus brachiomastus* (Thallwitz, 1892) и *Paralithodes brevipes* (H. Milne Edwards & Lucas, 1841). В оз. Буссе только в весенний период были отмечены обычные в основной акватории лагуны бокоплавы *Photis* cf. *albus* Budnikova, 1985, и только летом наблюдались массовые на некоторых станциях тонкопанцирные раки *Nebalia bipes* (Fabricius, 1780).

* Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши : моногр. Л.: Гидрометеоиздат, 1987. Т. 1: РСФСР, вып. 22: Бассейны рек Сахалинской области. 228 с. (Государственный водный кадастр.)

Преобладающая в водоеме соленость воды выступает основным абиотическим фактором, регулирующим не только длину видового списка, но и состав макрозообентоса (Хлебович, 1989). Наименьшее количество видов характеризовало преимущественно солоноватоводные лагуны (зал. Куэгда) и олигогалинные водоемы (озера Тунайча и Айнское). Даже в наиболее детально обследованном оз. Тунайча длина видового списка почти в 1,5 раза меньше, чем в близрасположенных пресноводных лагунных озерах Вавайско-Чибисанской системы или солоноватоводно-морских лагунах северного Сахалина, и в несколько раз меньше, чем в морских лагунах южного Сахалина (рис. 2).

Зал. Пильтун выделяется среди лагун северо-восточного Сахалина большим количеством обнаруженных в нем видов макрозообентоса. Кроме методических причин, описанных выше, основным фактором, определяющим высокое видовое разнообразие в этом водоеме, является значительный градиент солености. Соленость воды в лагуне изменяется от практически морской (в районе протоки) до пресной в северной части залива. В отличие от прочих лагун северного Сахалина, где распресненные воды наблюдаются только вблизи устьев рек, в зал. Пильтун олигогалинно-пресноводная часть занимает не менее ¼ акватории (Кафанов и др., 2003). Это предопределяет одновременное существование в зал. Пильтун донных гидробионтов широкого спектра соленостной ориентации — от морских до пресноводных.

По отношению к солености всех обитателей лагун можно разделить на несколько групп: морские виды — обитающие в воде с морской соленостью от 26 psu и выше; солоноватоводные — живущие при солености от 5–7 до 22–26 psu; олигогалинные — соленостный предел которых изменяется от 0,1 до 5,0–7,0 psu; пресноводные — обитающие в пресной воде. Между ними существует несколько промежуточных типов: морские солоноватоводные, солоноватоводно-олигогалинные, солоноватоводно-пресноводные, олигогалинно-пресноводные и эвригалинные.

Морские виды — наиболее обширная группа лагунного макрозообентоса. В лагунах о. Сахалин к этой группе относится 274 вида. Основу морских видов в лагунах составляют несколько таксономических групп: многощетинковые черви, немертины, хитоны, брюхоногие и двустворчатые моллюски, ряд видов ракообразных (преимущественно разноногие и десятиногие раки), большинство отмеченных видов кишечнополостных и мшанок, иглокожие (кроме *Asterias amurensis* Lutken, 1871) и др. Данная группа отмечена исключительно в морских лагунах.

Массово морские виды представлены только в местах постоянного присутствия вод морской солености: вблизи проток, в лагунах с двуслойной вертикальной стратификацией — в местах влияния нижнего слоя с постоянной морской соленостью. Так, в оз. Буссе на обширной обратной дельте в зарослях взморника *Zostera marina* L. обычны скопления двустворчатых моллюсков *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850). Другой вид двустворчатых моллюсков — *Lyonsia nuculaniformis* Scarlato, 1981 — формирует одноименное сообщество в профундали озер Буссе и Птичье. В оз. Птичьем также в профундали появляется донное сообщество с доминантой брюхоногих моллюсков *Philine orientalis* A. Adams, 1854. Обычно же морские виды доминирующих позиций не занимают. Многие из них отмечаются в лагунах эпизодически, будучи занесенными с морскими прибрежными водами.

Более значимы в морских и солоноватоводных лагунах морские солоноватоводные виды, которые, являясь по природе морского происхождения, могут выдерживать значительное опреснение. В лагунах о. Сахалин эта экологическая группа объединяет 132 вида. Типичными представителями морских солоноватоводных видов являются морская звезда *A. amurensis*, многощетинковые черви *Notomastus latericeus* Sars, 1851, *Glycera capitata* Örsted, 1843, *Glycinde armigera* Moore, 1911, *Nephtys caeca* (Fabricius, 1780), *Nereis vexillosa* Grube, 1851, *Harmothoe imbricata* (Linnaeus, 1767), *Chone infundibuliformis* Krøyer, 1856, *Spio filicornis* (Müller, 1776), *Ampharete arctica* Malmgren, 1866, *Cistenides brevicoma* (Johnson, 1901) и др. Ряд видов брюхоногих моллюсков являются ключевыми в соответствующих сообществах мелководий морских лагун: *Batillaria attramentaria* (G.B. Sowerby I, 1855), *Falsicingula kurilensis* (Pilsbry, 1905), *Fluviocingula*

elegantula (A. Adams, 1861), *Lacuna turrita* A. Adams, 1861, *L. vincta* (Montagu, 1803), *Littorina squalida* Broderip & G. B. Sowerby I, 1829 и *L. sitkana* Philippi, 1846. Среди двустворчатых моллюсков ценозообразующими видами являются *Mya arenaria* Linnaeus, 1758, *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793), *Macoma incongrua* (Martens, 1865), *Liocyma fluctuosa* (Gould, 1841). Усоногие раки *Chthamalus dalli* Pilsbry, 1916 формируют мощное сообщество обрастаний на каменисто-скалистой литорали морских лагун. Массовыми представителями прибрежных мелководий являются мизиды *Archaeomysis grebnitzkii* Czerniavsky, 1882 и *Neomysis mirabilis* (Czerniavsky, 1882); разноногие раки *Ampithoe lacertosa* Bate, 1858, *Anisogammarus* cf. *pugettensis* (Dana, 1853), *Eogammarus possjeticus* (Tzvetkova, 1967), *Crassicorophium bonellii* (Milne Edwards, 1830), *Allorchestes angusta* Dana, 1856, *Haustorioides gurjanovae* Bousfield & Tzvetkova, 1982; равноногие раки *Gnorimosphaeroma noblei* Menzies, 1954, *Idotea gurjanovae* Kussakin, 1974, *I. ochotensis* Brandt, 1851. Обычным элементом морских лагун является пятиугольный волосатый краб *Telmessus cheiragonus* (Tilesius, 1812).

Группа солоноватоводных видов очень мала по составу и включает всего четыре вида донных гидробионтов, приспособившихся к жизни в солоноватых водах: малощетинковые черви *Propappus volki* Michaelsen, 1916, приапулиды *Halicryptus spinulosus* von Siebold, 1849, кумовые раки *Diastylis lazarevi* Lomakina, 1955 и двустворчатые моллюски *Potamocorbula amurensis* (Schrenck, 1867). Последний вид формирует одноименное сообщество в некоторых лагунах.

Небольшая по количеству входящих видов группа солоноватоводно-олигогалинных гидробионтов объединяет виды, способные жить в критическом для живых организмов диапазоне солености от 0,01 до 22,0 psu. Типичными представителями этой группы являются многощетинковые черви *Hediste japonica* (Izuka, 1908), олигохеты *Paranais litoralis* (Muller, 1784) и брюхоногие моллюски *Assiminea lutea* (A. Adams, 1861). Условно к этой группе отнесен бокоплав *Eogammarus barbatus* (Tzvetkova, 1965), так как в устьевых районах рек он способен к кратковременным миграциям в пресноводную зону.

Еще одна небольшая группа солоноватоводно-пресноводных организмов включает исключительно комаров-звонцов на водных стадиях развития, которые были встречены в водах широкого диапазона солености — от пресных до солоноватых: *Chironomus* gr. *salinarius* (Kieffer, 1921), *Glyptotendipes gripekoveni* (Kieffer, 1913), *G. paripes* Edwards, 1929 и *Polypedilum* gr. *pedestre*.

Группа олигогалинных видов также сильно ограничена по составу. На о. Сахалин они были встречены исключительно в олигогалинных озерах Тунайча и Айнское: малощетинковые черви *Isochaetides suspectus* Sokolskaya, 1964, брюхоногие моллюски *Fluviocingula golicovi* Starobogatov, Sitnikova et Zatrawkin, 1989, *Stenothyra recondita* Lindholm, 1929; бокоплавы *Melita nitidaformis* Labay, 2003; хирономиды *Psectrocladius zelentzovi* Makarchenko, 2003. Двустворчатые моллюски *Corbicula japonica* Prime, 1864 доминируют в бентосе олигогалинных лагун (озера Тунайча, Айнское, Невское) за пределами литорали.

Переходная группа олигогалинно-пресноводных видов объединяет донных гидробионтов, обитающих в широких пределах солености от 0 до 5–7 psu и встреченных как в олигогалинных озерах Тунайча, Айнское и Невское, так и в пресноводных лагунных озерах Вавайско-Чибисанской системы. Эта большая группа включает 57 видов, среди которых встречаются массовые и ключевые в определенных сообществах виды. Значительную роль в профундали слабосоленых и пресноводных водоемов играют малощетинковые черви *Limnodrilus hoffmeisteri* f. *typica* (Claparede, 1862), *L. profundicola* (Verril, 1871), *Nais barbata* O.F. Müller, 1773, *N. variabilis* Piguet, 1906, *Spiroperma apapillatus* (Lastockin et Sokolskaya, 1953), S. *nikolskyi* (Lastockin et Sokolskaya, 1953), *S. velitinus* (Grube, 1879), *Tubifex tubifex* (O.F. Müller, 1773), *Uncinais uncinata* (Oersted, 1842) и др. В прибрежье лагунных озер ценозообразующую роль играют различные ракообразные: бокоплавы *Eogammarus kygi* (Derzhavin, 1923), креветки *Palaemon paucidens* (de Haan, 1841) и др. Макрофиты озер минируют личинки жуков-хризомелид: *Plateumaris*

discolor (Panzer, 1795), *P. weisei* Duviver, 1885. Достаточно обильны в таких водоемах личинки и куколки комаров-звонцов с массовой представленностью *Cladopelma lateralis* (Goetghebuer,1934), *Cricotopus* gr. *tremulus*, *Cryptochironomus* gr. *defectus*, *Dicrotendipes* gr. *modestus*, *Polypedilum bicrenatum* Kieffer, 1921, *Stictochironomus* sp. и др. К значительным повышениям солености воды адаптированы поселяющиеся на рдестах мшанки рода Plumatella.

Еще большей представленностью характеризуется экологическая группа пресноводных организмов — 89 видов. Пресноводные гидробионты встречаются в пресноводных лагунных озерах и в пресноводной части градиентных лагун. Существуют отдельные многочисленные таксономические группы, обитающие в пресных водах: малощетинковые черви, отдельные отряды и семейства брюхоногих и двустворчатых моллюсков, ракообразных и насекомых. Наиболее обычными видами олигохет в пресноводных лагунных озерах о. Сахалин являются *Limnodrilus claparedeanus* Ratzel, 1868, *Rhyacodrilus coccineus* (Vejdovsky, 1875), *Slavina appendiculata* (D'udekem, 1855) и др. Широко представлены в таких водоемах брюхоногие моллюски отряда Hygrophila из семейств Lymnaeidae (род Lymnaea) и Planorbidae (род Gyraulus). В профундали озер обычны брюхоногие моллюски рода Cincinna. В сублиторали массово встречаются мелкие двустворчатые моллюски семейства Sphaeriidae из родов Euglesa, Musculium, Pisidium и Sphaerium; специфический пояс в сублиторали озер формируют беззубки рода Kunashiria. Характерны для литорали лагунных пресноводных озер южного Сахалина равноногие раки *Gnorimosphaeroma kurilensis* Kussakin, 1974. Среди многочисленных видов амфибиотических насекомых наиболее значительную роль играют личинки поденок *Ephemera sachalinensis* Matsumura, 1931, личинки комаров-звонцов *Chironomus* f. *plumosus* (L., 1758), *Glyptotendipes barbipes* (Staeger, 1839), *Monodiamesa* gr. *bathyphila* (Kieffer, 1918), *Pseudochironomus prasinatus* (Staeger, 1839) и *Stictochironomus crassiforceps* (Kieffer, 1921).

Отдельно представлена небольшая группа эвригалинных видов, обитающих в широком диапазоне солености — от морских до олигогалинных (реже пресных) вод. Она объединяет 20 видов, многие из которых определяют облик макрозообентоса лагун о. Сахалин. Обычны в лагунах различной солености многощетинковые черви *Heteromastus filiformis* (Claparède, 1864). Доминируют в верхней сублиторали морских лагун с вертикальной соленостной стратификацией двустворчатые моллюски *Arcuatula senhousia* (Benson in Cantor, 1842) и *Mytilus trossulus* Gould, 1850. Основу биомассы макрозообентоса на песчано-илистой литорали формируют двустворчатые моллюски *Macoma balthica* (Linnaeus, 1758). Массовые скопления формируют различные виды ракообразных: мизиды *Neomysis awatschensis* (Brandt, 1851), бокоплавы *Eogammarus tiuschovi* (Derzhavin, 1927), *Dogielinotus moskvitini* (Derzhavin, 1930), *Kamaka kuthae* Derzhavin, 1923, равноногие раки *Gnorimosphaeroma ovatum* (Gurjanova, 1933), шримсы *Crangon amurensis* Bražnikov, 1907. Только в лагунах северного Сахалина встречается равноногий рак *Saduria entomon* (Linnaeus, 1758). Наконец, к этой группе можно отнести совершающего катадромные миграции из верховий рек в морское прибрежье Сахалина японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonica* de Haan, 1850.

Таким образом, наблюдается сокращение видового состава в солоноватых и олигогалинных водах и рост видового разнообразия в морских и пресных водах. Вклад различных экологических (по отношению к солености) групп в формирование видового состава макрозообентоса разных лагунных водоемов о. Сахалин определяется различиями в гидрологическом режиме сравниваемых лагун (рис. 3).

Фауны донных гидробионтов морских лагун южного Сахалина закономерно формируются преимущественно морскими видами. В оз. Буссе доля морских видов составляет 73 %, а в лагунах с выраженной вертикальной стратификацией по солёности (озера Изменчивое и Птичье) — 42–48 %. В этих лагунах второй по значимости экологической группой являются морские солоноватоводные виды — 26–37 %. Причем доля солоноватоводных видов увеличивается в лагуне с большим количеством бассейновых водотоков (оз. Птичье).

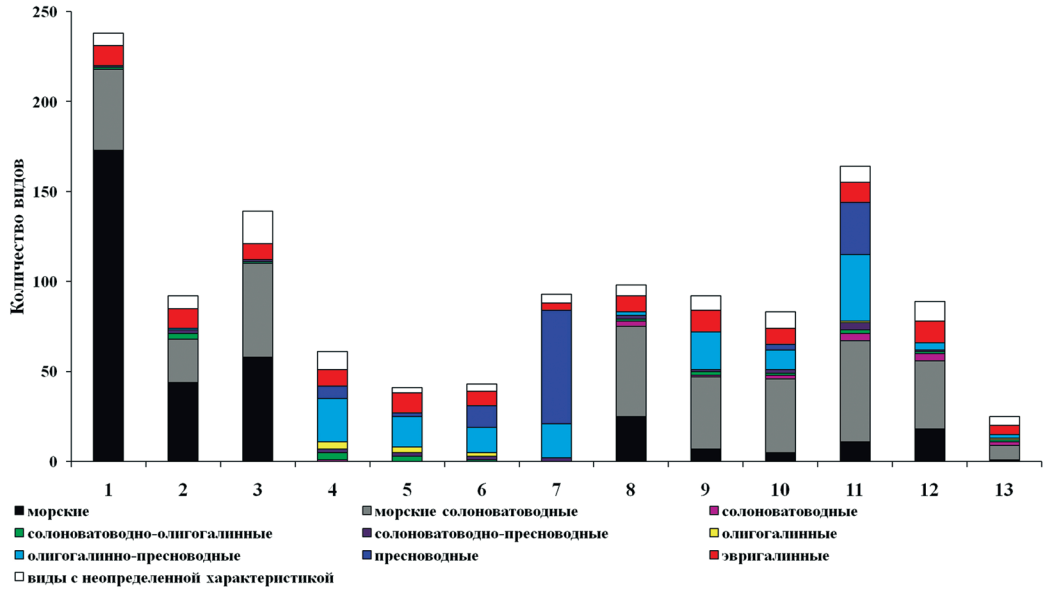

Рис. 3. Представленность различных экологических (по отношению к солености) групп в видовом составе макрозообентоса лагунных водоемов о. Сахалин: нумерация лагун как на рис. 2

Fig. 3. Representation of macrozoobenthos ecological groups (by relation to salinity) in lagoons of Sakhalin Island (see lagoon numbers at Fig. 2)

Иная ситуация наблюдается в солоноватоводно-морских лагунах северо-восточного Сахалина (заливы Набиль, Ныйский, Чайво). В этих водоемах основу видового состава формируют морские солоноватоводные виды (43–51 %), доля морских видов гораздо ниже (6–26 %); значительную долю составляют олигогалинно-пресноводные виды. Объясняется это тем, что при общей мелководности северо-восточных лагун и значительном объеме речного стока в прилив лагуны заполняются морской водой, а в отлив — сильно распресненными собственно лагунными водами (Полупанов, 1999). Близкое соотношение различных экологических групп характеризует морскую лагуну северо-западного Сахалина — зал. Байкал.

В олигогалинных лагунных озерах наблюдается очередная кардинальная смена соотношения экологических групп макрозообентоса. В них основу видового состава формируют олигогалинно-пресноводные (39–41 %) и эвригалинные (15–27 %) организмы.

В пресноводных лагунных озерах по числу видов закономерно доминируют пресноводные гидробионты (68 %) при значительном вкладе пресноводно-олигогалинных видов (20 %).

К лагунным водоемам в известной мере применимо правило Дарлингтона о сокращении в два раза видового разнообразия животных островов при сокращении в 10 раз их площади. Например, сравнение близрасположенных морских лагун оз. Буссе (39,4 км^2) и оз. Птичьего (3,4 км^2) показывает сокращение видового разнообразия макрозообентоса в 1,7 раза. Аналогичное сравнение озер Буссе и Изменчивое (8,2 км^2) демонстрирует снижение видового разнообразия в 2,6 раза.

Сравнение видового состава лагунных водоемов о. Сахалин по индексу видового сходства Сёренсена показывает очень низкое сходство — не более 53 % (табл. 3). Это обусловлено тем, что, хотя набор массовых и ключевых видов в водоемах сходной солености близок, «хвост» редких видов, формирующих большинство видового разнообразия, определяется множеством различных факторов: географической разобщенностью водоемов и нахождением их в разных климатических зонах, различной связью с морем и видовым составом макрозообентоса в прилегающей морской среде, биотопическим разнообразием и т.д. Незначительное сходство видового состава бентоса в близких по

расположению и гидрологическому режиму лагунах также может быть обусловлено низкой изученностью этих водоемов.

Таблица 3

Матрица мер видового сходства макрозообентоса лагун о. Сахалин.
Выше диагонали — значения индекса видового сходства Сёренсена (%);
ниже диагонали — количество общих видов в сравниваемых лагунах

Table 3

Species similarity measures for macrozoobenthos from lagoons of Sakhalin Island. Above the diagonal — Sorensen similarity index, %; below the diagonal — number of common species

Водоем	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		29,8	25,6	7,4	5,8	6,4	3,6	19,7	12,8	16,3	12,5	17,8	6,1
2	49		33,8	17,0	18,0	16,3	6,5	27,4	21,7	25,3	19,5	34,3	12,0
3	67	39		9,0	8,9	9,9	2,6	24,5	26,8	24,4	19,8	27,2	15,9
4	11	13	9		43,1	46,2	20,8	15,1	23,5	28,0	25,8	14,7	11,6
5	8	12	8	22		40,5	19,4	14,4	19,5	27,6	20,5	15,4	18,2
6	9	11	9	24	17		38,2	14,2	19,3	24,0	25,1	15,2	11,8
7	6	6	3	16	13	26		5,2	15,1	12,6	20,2	8,8	1,7
8	33	26	29	12	10	10	5		36,8	53,3	38,9	37,4	19,5
9	21	20	31	18	13	13	14	35		46,0	48,4	34,3	20,5
10	26	22	27	20	17	15	11	48	40		45,5	37,4	24,3
11	25	25	30	29	21	26	26	51	62	56		32,4	15,9
12	29	31	31	11	10	10	8	35	31	32	41		24,6
13	8	7	13	5	6	4	1	12	12	13	15	14	

Примечание. Нумерация лагун как на рис. 2.

На графе сходства (рис. 4) на уровне сходства 35–40 % выделяется 6 кластеров. Первый кластер включает единственный водоем — морскую полузакрытую лагуну оз. Буссе, которая относится к крупным морским лагунам южного Сахалина. Эти лагуны характеризуются постоянной связью с морем, отсутствием вертикальной стратификации, высокой соленостью воды в течение всего года, что обусловливает как общий тепловодный облик донной фауны, так и высокую долю присутствия морских прибрежных видов.

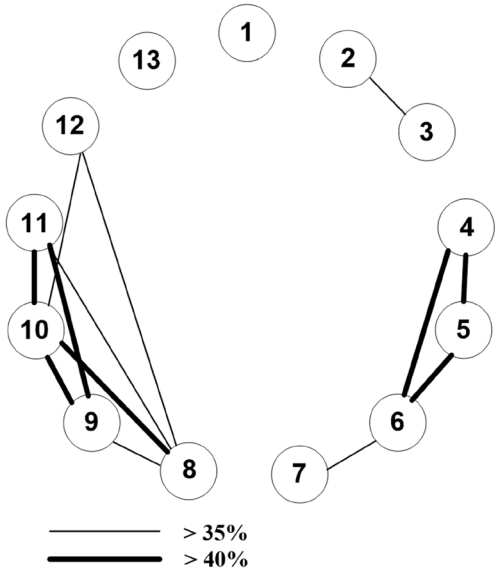

Рис. 4. Граф видового сходства макрозообентоса лагунных водоемов о. Сахалин. Нумерация лагун как на рис. 2

Fig. 4. Graph of species similarity for macrozoobenthos from lagoons of Sakhalin Island (see lagoon numbers at Fig. 2)

На уровне сходства более 35 % формируется второй кластер, включающий относительно небольшие (3,2–8,2 км^2) морские лагуны южного Сахалина — озера Птичье и Изменчивое. Они отличаются общим тепловодным обликом макрозообентоса. Отличительными характеристиками водоемов этого типа являются наличие вертикальной стратификации водной толщи и периодически прекращающаяся связь с морем, что приводит к некоторому временному распреснению деятельного верхнего слоя. Как следствие, в лагунах такого типа возрастает доля морских солоноватоводных и эвригалинных видов.

Морские солоноватоводные мелководные лагуны северного Сахалина сгруппированы в третий кластер (заливы Набиль, Ныйский, Чайво, Пильтун и Байкал). Несмо-

тря на достаточно значительные различия в гидрологическом режиме и в амплитуде солености воды, наличие общих аркто-бореальных видов в составе макрозообентоса сближает их на относительно высоком уровне сходства (до 53 %).

Отдельно выделяется преимущественно солоноватоводная лагуна Куэгда (северный Сахалин). Значительная географическая изолированность от прочих лагун северного Сахалина и относительно небольшие размеры (13,5 км^2) обусловливают сокращение видового разнообразия донных гидробионтов в этой лагуне.

Еще один кластер при уровне сходства более 40 % формируют олигогалинные лагунные озера Тунайча, Айнское, Невское. Воздействие режима низкой солености создает ограниченное видовое разнообразие в этих лагунах. Основу макрозообентоса в них формируют тепловодные олигогалинно-пресноводные и эвригалинные виды.

Преобладание пресноводных и пресноводно-олигогалинных видов совершенно закономерно приводит к отдельному выделу пресноводных лагунных озер Вавайско-Чибисанской озерной системы. Данный кластер на уровне сходства более 35 % формирует связь с наиболее распресненной олигогалинной лагуной — оз. Невским.

Таким образом, из представленных данных следует, что формирование видового разнообразия макрозообентоса лагунных водоемов о. Сахалин обусловлено взаимодействием многих факторов.

Заключение

Видовое разнообразие макробентоса лагун о. Сахалин контролируется физическими факторами. Взаимодействие таких факторов, как соленость воды, периодичность связи с морем и тип водообмена, гидрологический режим, климатическая и географическая изолированность, и, наконец, размер водоема, приводит к формированию в пределах о. Сахалин 6 типов лагунных водоемов: 1) относительно крупные морские полузакрытые лагуны южного Сахалина (оз. Буссе); 2) небольшие морские полузакрытые лагуны южного Сахалина, имеющие периодическую связь с морем и выраженную вертикальную стратификацию водной толщи (озера Изменчивое и Птичье); 3) относительно крупные полузакрытые мелководные лагуны северного Сахалина; 4) географически изолированная относительно небольшая морская солоноватоводная лагуна Куэгда на севере острова; 5) закрытые олигогалинные лагунные озера южного Сахалина (озера Тунайча, Айнское и Невское); 6) отчлененные пресноводные лагунные озера южного Сахалина (озера Вавайско-Чибисанской системы).

Список литературы

Бровко П.Ф., Микишин Ю.А., Рыбаков В.Ф. и др. Лагуны Сахалина : моногр. — Владивосток : Дальневост. гос. ун-т, 2002. — 80 с.

География и мониторинг биоразнообразия : моногр. / Н.В. Лебедева, Д.А. Криволуцкий, Ю.Т. Пузаченко и др. — М. : Изд-во Научного и методического центра, 2002. — 432 с.

Голиков А.Н., Скарлато О.А., Табунков В.Д. Некоторые биоценозы верхних отделов шельфа южного Сахалина и их распределение // Биоценозы и фауна шельфа южного Сахалина. — Л. : Наука, 1985. — С. 4–69.

Кафанов А.И., Лабай В.С., Печенева Н.В. Биота и сообщества макробентоса лагун северо-восточного Сахалина : моногр. — Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2003. — 176 с.

Ключарева О.А., Коренева Т.А., Сокольская Н.Л., Старобогатов Я.И. Донные беспозвоночные озер Южного Сахалина // Озера Южного Сахалина и их ихтиофауна. — М. : МГУ, 1964. — С. 47–81.

Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход : моногр. — М. : Мир, 1978. — 432 с.

Лабай В.С. Реакция макрозообентоса лагунного озера Изменчивое (остров Сахалин) на прекращение водообмена с морем // Биол. моря. — 2009. — Т. 35, № 3. — С. 167–174.

Лабай В.С. Состав и распределение макрозообентоса в озере Невское (остров Сахалин) // Тр. СахНИРО. — 2011. — Т. 12. — С. 152–166.

Лабай В.С., Даирова Д.С., Курилова Н.В., Шпилько Т.С. Макробентос залива Байкал (остров Сахалин) // Тр. СахНИРО. — 2013. — Т. 14. — С. 211–236.

Лабай В.С., Заварзин Д.С., Мухаметова О.Н. и др. Планктон и бентос озер Вавайской системы (южный Сахалин) и условия их обитания : моногр. — Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2010. — 216 с.

Лабай В.С., Лабай С.В. Суточные вертикальные миграции высших ракообразных (Crustacea: Malacostraca) в лагунном озере Птичье (южный Сахалин) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. — Владивосток : Дальнаука, 2014. — Вып. 6. — С. 369–379.

Лабай В.С., Роготнев М.Г. Состав, структура и сезонная динамика макробентоса озера Тунайча (южный Сахалин) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. — Владивосток : Дальнаука, 2005. — Вып. 3. — С. 62–94.

Печенева Н.В., Лабай В.С. Макрозообентос лагунного озера Изменчивое (юго-восточный Сахалин) // Тр. СахНИРО. — 2006. — Т. 8. — С. 67–88.

Поезжалова О.С., Шевченко Г.В. Вариации среднего уровня Охотского моря // Цунами и сопутствующие явления. — Южно-Сахалинск, 1997. — С. 131–144.

Полупанов П.В. Особенности гидрологического режима залива Ныйский // 11-я Всерос. конф. по промысловой океанографии : тез. докл. — М. : ВНИРО, 1999. — С. 36.

Хлебович В.В. Критическая соленость и хорогалиникум: современный анализ понятий // Тр. ЗИН АН СССР. — 1989. — Т. 196. — С. 5–11.

Morisita M. О влиянии объема выборки на оценки видового разнообразия // Nihon seitai gakkaishi = Jap. J. Ecol. — 1996. — Vol. 46, № 3. — С. 269–289. [Яп.; рез. англ.]

Поступила в редакцию 23.03.15 г.