

УДК 574.587 УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ГИДРОБИОНТОВ

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО МАКРОБЕНТОСУ АМУРСКОГО ЛИМАНА

Е. В. Колпаков (kolpakovternei@mail.ru),
Р. Г. Безруков, Д. А. Соколенко,
С. А. Нужденко

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»)

Тихоокеанский филиал («ТИНРО»)
Россия, г. Владивосток, 690091, пер. Шевченко, 4

Колпаков Е. В., Безруков Р. Г., Соколенко Д. А., Нужденко С. А. Новые данные по макробентосу Амурского лимана // Результаты Второй Амурской экспедиции. Т. 2 : Труды «СахНИРО». – Южно-Сахалинск : «СахНИРО», 2023. – Т. 19, ч. II. – С. 242–253.

В июне 2016 г. в пределах сильно опресненного района Амурского лимана в диапазоне глубин 1,3–13,1 м проведена дночерпательная съемка. В общей сложности учтено 18 видов беспозвоночных из шести таксономических групп. Впервые для Амурского лимана отмечены Ophiuroidea. Бентосные животные присутствовали на всех обследованных песчаных и илисто-песчаных участках дна. В пространстве они были распределены неравномерным образом при биомассе от 0,07 до 778,61 г/м² и плотности поселения – от 13 до 2 834 экз./м². Высокого количественного развития достигают двустворчатые моллюски *Corbicula japonica* (до 778,4 г/м² и 480 экз./м²) и *Potamocorbula amurensis* (до 305,5 г/м² и 853 экз./м²), а также полихета *Marenzelleria arctica* (до 18,1 г/м² и 2 657 экз./м²). Из них основной вклад в создание общей биомассы донной фауны вносили *C. japonica* (56,5%) и *P. amurensis* (40,8%); численности – *M. arctica* (47,2%) и *P. amurensis* (27,2%). В своей совокупности эти три вида определяют общую картину пространственного распределения всего макробентоса. Средняя биомасса бентосного населения составила 101,8±38,4 г/м², плотность поселения – 448±131 экз./м².

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: макробентос, распределение, двустворчатые моллюски, японская корбикула *Corbicula japonica*, амурская потамокорбула *Potamocorbula amurensis*, Амурский лиман.

Табл. – 3, ил. – 3, библиогр. – 25.

Kolpakov E. V., Bezrukov R. G., Sokolenko D. A., Nuzhdenko S. A. New data on macrobenthos of the Amurskiy Liman // Results of the Second Amur expedition. Vol. 2 : Transactions of the "SakhNIRO". – Yuzhno-Sakhalinsk : "SakhNIRO", 2023. – Vol. 19, part II. – P. 242–253.

A bottom grab survey was carried out within the largest area of heavily desalinated area of the Amurskiy Liman at depths from 1.3 to 13.1 m In June 2016. In total, 18 species from 6 taxonomic groups were discovered. Taxonomic group Ophiuroidea was noted for the first time for the Amurskiy Liman. Benthic animals were present in all surveyed sandy and silty-sandy bottom areas. They were unevenly distributed in the surveyed area, with biomass ranging from 0.07 to

778.61 g/m² and population density from 13 to 2 834 ind./m². The bivalves *Corbicula japonica* (up 778.4 g/m² and 480 ind./m²) and *Potamocorbula amurensis* (up 305.5 g/m² and 853 ind./m²), as well as the polychaete *Marenzelleria arctica* (up 18.1 g/m² and 2 657 ind./m²), reached a high quantitative development. Of these, *C. japonica* (56.5%) and *P. amurensis* (40.8%) made the main contribution to the total biomass of the benthic fauna; while for abundance it were *M. arctica* (47.2%) and *P. amurensis* (27.2%). These species together they determined structure of the macrobenthos distribution. The average biomass of the benthic population was 101.8±38.4 g/m², the population density was 448±131 ind./m².

KEYWORDS: macrobenthos, benthos distribution, bivalve mollusks, *Corbicula japonica*, *Potamocorbula amurensis*, Amurskiy Liman.

Tabl. – 3, fig. – 3, ref. – 25.

*Посвящается светлой памяти
нашей коллеги – ведущего специалиста
по фауне дальневосточных амфинод
Людмилы Леонидовны Будниковой
(1948–2021)*

ВВЕДЕНИЕ

Макробентос Амурского лимана довольно хорошо изучен только в фаунистическом плане (Ушаков, 1948, 1953; Мокиевский, 1949; Гаркалина, Москвичева, 2000; Лабай, 2018). Его количественные исследования имеют ограниченный характер и в основном сводятся к выяснению распределения двустворчатых моллюсков (Гаркалина, Москвичева, 1979; Явнов, Раков, 2002; Дуленина, 2011; Kamenev, Nekrasov, 2012). Эта категория бентоса здесь является преобладающей. Она складывается преимущественно за счет трех представителей малакофауны, из которых наиболее обширные и массовые поселения создают японская корбикула *Corbicula japonica* и амурская потамокорбула *Potamocorbula amurensis* (Дуленина, Дуленин, 2011; Kamenev, Nekrasov, 2012). Именно к этим видам специалисты проявляют наибольший интерес. С одной стороны, они играют важную роль в питании амурского осетра *Acipenser schrenckii* и калуги *A. dauricus* (Дуленина, 2003; Колобов и др., 2009, 2013; Дуленина, Дуленин, 2011), с другой – сосредоточенные в Амурском лимане ресурсы корбикулы считаются перспективными для их промыслового освоения (Явнов, Раков, 2002; Дуленина, Дуленин, 2011). В то же время даже в их отношении по-прежнему сохраняется дефицит сведений.

Цель работы – описать видовой состав, структуру и количественное распределение макробентоса одного из биотопов Амурского лимана.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собран с 8 по 21 июня 2016 г. попутно в ходе изучения распределения амурских осетровых в Амурском лимане. Обследован протяженный участок акватории от м. Берха на юге до о. Байдукова на севере (рис. 1). Количественный учет макробентоса до глубины 4 м произведен на моторном катере с помощью шестового дночерпателя Петерсена (площадь пробы – 0,025 м², глубина врезания – 5–10 см); более 5 м – на НИС «Бухоро» дночерпателем Ван-Вина (площадь вырезания – 0,1 м², глубина врезания – 5–10 см). Всего выполнено 22 станции (табл. 1). На каждой из них отбирали

по три пробы грунта. В месте взятия проб эхолотом определяли глубину и визуально оценивали тип донных осадков. Грунт промывали через гидробиологическое сито с ячейей 1 мм. Пробы фиксировали 4%-ным раствором формалина. В лабораторных условиях животных разбирали по таксономическим группам и видам¹, подсчитывали и после обсушивания на фильтровальной бумаге взвешивали на электронных весах “Vibra” с разрешающей способностью 0,001 г. Полученные значения пересчитывали на метр квадратный. В целом, процедура отбора, обработки и анализа проб проведена по стандартной методике (Нейман, 1983). Построение графических карт осуществляли в ГИС MapInfo Professional.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Видовой состав. В соответствии с биотопической схемой деления Амурского лимана В. П. Ушакова (Ушаков, 1940) район наших исследований практически целиком лежит в границах самого большого по площади сильно опресненного района. Его гидрологический режим отличается высокой пространственно-временной изменчивостью. Соленость варьируется от 1 до 15‰, средняя температура в самые теплые месяцы в июле–августе составляет около 18°C, а водородный показатель (pH) обычно ниже 8 (Ушаков, 1953).

К таким нестабильным и экстремальным условиям обитания приспособились немногие донные беспозвоночные (Ушаков, 1953; Гаркалина, Москвичева, 2000). В июне 2016 г. нами учтено 18 видов из шести таксономических групп (табл. 2). Наибольшим числом видов выделялись Amphipoda (шесть видов), Polychaeta (пять видов) и Bivalvia (четыре вида). В сумме они дают 83,3% от общего видового списка. Другие категории бентоса Mysidacea, Isopoda и Ophiuroidea включали по одному виду.

Особенно часто в пробах встречались *Marenzelleria arctica* и *P. amurensis*. Эти два вида присутствовали на более чем половине станций (частота встречаемости – 60–65%). Довольно заметными также были *Tylorrhynchus osawai*, *Heteromastus filiformis*, *Saduria entomon*, *Monoporeia affinis* и *C. japonica* (25–30%). Редко попадались *Capitella capitata*, *Neomysis awatschensis*, *Locustogammarus hirsutimanus*, *Gammarus wilkitzkii*, *Jassa falcate*, *Caprella irregularis*, *Henslowiana* sp., *Mytilus trossulus* и *Amphiodia fissa* (менее 5%).

Впервые в Амурском лимане нами отмечены представители Ophiuroidea. Один молодой экземпляр *A. fissa* добыт у Частых островов на глубине 8,3 м (ст. 19). На наш взгляд, он проник сюда на личиночной стадии из Татарского пролива Японского моря и для него рассматриваемая акватория является стерильной зоной выселения вида. К числу таких же «случайных» видов следует отнести типично пресноводного *Henslowiana* sp. (ст. 13) и морского эвригалинного *M. trossulus* (ст. 8) двустворчатых моллюсков. Ближайшие к Амурскому лиману репродуктивно независимые поселения первого из них находятся в р. Амур (Прозорова и др., 1996), второго – в зал. Счастья (Гаркалина, Москвичева, 1979).

¹ Видовые определения материала выполнены сотрудниками Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»): канд. биол. наук [Л. Л. Будниковой] – амфиподы, изоподы и мизиды; Е. В. Колпаковым – двустворчатые моллюски; С. А. Нужденко – офиуры и полихеты.

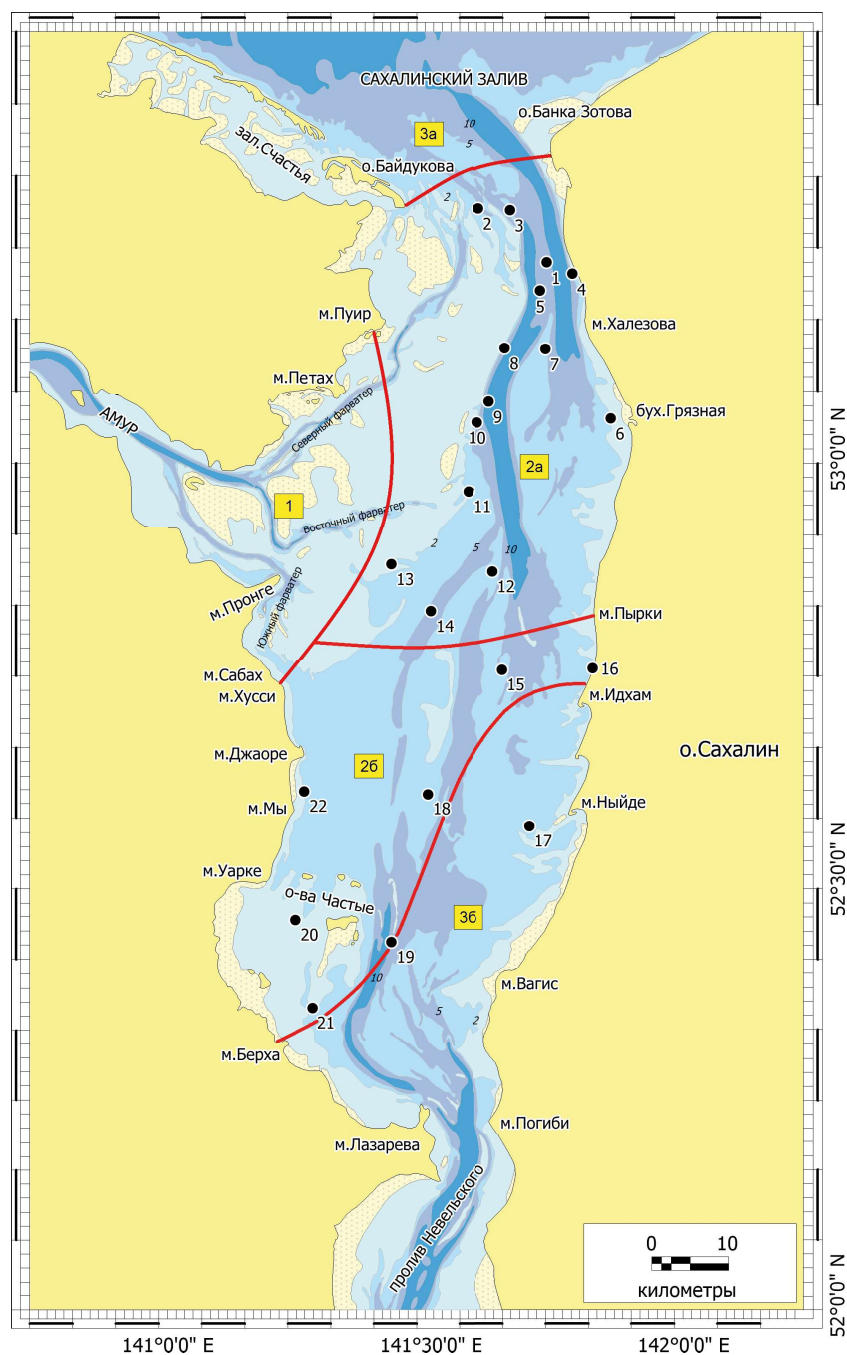


Рис. 1. Схема дночерпательных станций в 2016 г. и биотопическое районирование Амурского лимана по: **П. В. Ушаков (1940)** с дополнениями по: **Н. Н. Гаркалина** и **И. М. Москвичева (2000)**: 1 – речной район, 2а – северная часть сильно опресненного района, 2 б – южная часть сильно опресненного района, 3а – северный слабо опресненный район, 3 б – южный слабо опресненный район

Fig. 1. Scheme of bottom samplings in 2016 and biotopical zoning of the Amurskiy Liman by **P. V. Ushakov (1940)** with additions by **N. N. Garkalina** and **I. M. Moskvicheva (2000)**: 1 – River zone, 2а – northern part of the Heavily desalinated zone, 2 б – southern part of the Heavily desalinated zone, 3а – northern Lightly desalinated zone, 3 б – southern Lightly desalinated zone

Таблица 1

Станции отбора проб в Амурском лимане в 2016 г.

Table 1

Bottom samplings stations in the Amurskiy Liman in 2016

Станция	Дата	Дночерпатель	Координаты		Глубина, м	Грунт
			N	E		
1	08.06	Ван-Вина	141,451800	53,234500	6,5	ИП+И
2	09.06	Петерсена	141,371660	53,296967	3,6	П
3	09.06	Петерсена	141,408860	53,295017	2,5	П
4	09.06	Петерсена	141,481660	53,221333	2,2	П
5	09.06	Ван-Вина	141,444000	53,201667	9,8	ИП+ГЛИ
6	10.06	Петерсена	141,526180	53,053617	2,0	П
7	10.06	Петерсена	141,450160	53,134117	3,3	П
8	10.06	Петерсена	141,402900	53,135100	2,6	П
9	10.06	Ван-Вина	141,384000	53,073333	13,1	И+ИП
10	11.06	Петерсена	141,370200	53,048833	2,7	П
11	11.06	Петерсена	141,360870	52,968134	2,7	П
12	11.06	Петерсена	141,388480	52,875217	3,2	П
13	11.06	Петерсена	141,270560	52,883134	1,3	П
14	11.06	Ван-Вина	141,317000	52,828333	5,3	ПИ+И
15	16.06	Петерсена	141,399770	52,759217	3,1	ИП
16	16.06	Петерсена	141,505180	52,760967	2,5	ИП
17	16.06	Петерсена	141,431430	52,575717	1,9	Кр.П
18	16.06	Петерсена	141,313390	52,612633	2,4	Кр.П
19	17.06	Ван-Вина	141,271000	52,438333	8,3	Ср.П+ГЛИ
20	17.06	Петерсена	141,158920	52,464467	3,1	ПИ+И
21	17.06	Петерсена	141,179230	52,361100	3,0	ИП
22	21.06	Петерсена	141,169270	52,616067	3,1	ГЛИ+Гк

Примечание. Грунт: П – песок, Кр.П – крупнозернистый песок, Ср.П – среднезернистый песок, ИП – илистый песок, ПИ – песчанистый ил, Гк – галька, ГЛИ – глинистый ил, И – ил.

Abbreviations. Sediment type: П – sand, Кр.П – major grained sand, Ср.П – medium grained sand, ИП – muddy sand, ПИ – sandy silt, Гк – pebble, ГЛИ – clay silt, И – mud.

В качестве специфических солоноватоводных видов для сильно опресненного района **В. П. Ушаков (1940)** обозначил *Crangon septemspinosa*², *Neomysis mirabilis*, *N. awatschensis*, *N. czerniavskii*, *S. entomon*, *Locustogammarus locustoides*, *Eogammarus kygi*, *C. japonica* и *P. amurensis*. За прошедшие годы их состав сильно не изменился (**табл. 2**), а, вероятнее всего, остался прежним. Отсутствие в наших сборах нектобентосных шримсов рода *Crangon* и мизид *N. czerniavskii* и *N. mirabilis* мы связываем с их недоучетом. Они характеризуются высокой мобильностью, поэтому большей частью уходят от дночерпателей (**Лабай, 2004**). Об этом, в частности, свидетельствует поимка нами всего одной особи *N. awatschensis*, хотя в питании калуги данный вид наряду с *N. czerniavskii* и *C. amurensis* является обычным пищевым компонентом (**Колобов и др., 2013**). Также из нашего поля зрения выпала зона мелководья. К ней приурочены массовые скопления *L. locustoides* и *E. kygi* (**Лабай, 2018**).

² По современным представлениям (**Hayashi, Kim, 1999**), в Амурском лимане обитает не только *Crangon septemspinosa*, к которому ранее относили всех дальневосточных шримсов, но и *C. amurensis*. Оба вида здесь образуют массовые скопления (**Лабай, 2018**).

Таблица 2

**Видовой состав и количественные характеристики макробентоса
в Амурском лимане в июне 2016 г.**

Table 2

**Taxonomic composition, abundance and biomass of macrobenthos
in the Amurskiy Liman in 2016**

Таксон	B%	$B_{av} \pm \text{ошибка}$	N%	$N_{av} \pm \text{ошибка}$
Polychaeta	2,29	2,33±0,98	55,23	247,2±129,41
<i>Marenzelleria arctica</i> (Chamberlin, 1920)	1,47	1,50±0,84	47,12	211,3±122,48
<i>Eteone longa</i> (Fabricius, 1780)	+	+	0,51	2,3±1,83
<i>Tylorrhynchus osawai</i> (Izuka, 1903)	0,72	0,73±0,50	3,76	16,8±7,20
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)	0,09	0,09±0,05	3,62	16,2±7,82
<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	+	+	0,14	0,6±0,61
Mysidacea	+	+	0,14	0,6±0,61
<i>Neomysis awatschensis</i> (Brandt, 1851)	+	+	0,14	0,6±0,61
Isopoda	0,22	0,22±0,11	1,52	6,8±3,76
<i>Saduria entomon</i> (Linnaeus, 1758)	0,22	0,22±0,11	1,52	6,8±3,76
Amphipoda	0,15	0,16±0,09	5,92	26,5±13,39
<i>Monoporeia affinis</i> (Lindström, 1855)	0,05	0,05±0,03	2,00	8,9±5,71
<i>Eohaustorius eous</i> (Gurjanova, 1951)	+	+	0,41	1,8±1,33
<i>Locustogammarus hirsutimanus</i> (Kurenkov et Mednikov, 1959)	0,08	0,08±0,08	0,91	4,1±4,09
<i>Gammarus wilkitzkii</i> Birula, 1897	0,02	0,02±0,02	0,30	1,3±1,36
<i>Jassa falcata</i> (Montagu, 1808)	+	+	1,35	6,1±6,06
<i>Caprella irregularis</i> Mayer, 1890	+	+	0,95	4,2±4,24
Bivalvia	97,34	99,04±38,49	37,16	166,3±53,21
<i>Corbicula japonica</i> Prime, 1864	56,50	57,49±36,44	9,58	42,9±26,99
<i>Potamocorbula amurensis</i> (Schrenck, 1861)	40,83	41,54±18,87	27,17	121,6±50,51
<i>Henslowiana</i> sp.	0,01	0,01±0,01	0,14	0,6±0,61
<i>Mytilus trossulus</i> A. Gould, 1850	+	+	0,27	1,2±1,21
Ophiuroidea	+	+	0,03	0,2±0,15
<i>Amphiodia</i> (<i>Amphiodia</i>) <i>fissa</i> (Lütken, 1869)	+	+	0,03	0,2±0,15
ИТОГО	100,00	101,75±38,41	100,00	447,6±130,87

Примечание. Здесь и далее: «+» – значение менее 0,01; B_{av} – средняя биомасса, N_{av} – средняя численность.

Abbreviations. Here and further: “+” – value less than 0,01; B_{av} – average biomass, N_{av} – average abundance.

Количественное распределение. Бентосные организмы присутствовали на всех обследованных участках песчаного и илисто-песчаного дна в диапазоне глубин 1,3–13,1 м. В пространстве они были распределены весьма неравномерно при высоком разбросе количественных показателей – от 0,07 до 778,61 г/м² и от 13 до 2 834 экз./м². При этом на большей площади дна их биомасса не превышала 70 г/м² (16 станций, 72,7%), а плотность поселения – 600 экз./м² (18 станций, 81,8%).

Локальные максимумы биомассы (около или более 200 г/м²) отмечены на траверзе м. Пуир (ст. 8), напротив устья р. Амур (ст. 13), у м. Мы (ст. 22) и у Частых островов (ст. 19–21); численности (более 900 экз./м²) – на траверзе м. Тлянget со стороны о. Сахалин (ст. 1), у м. Петах (ст. 9) и у Частых островов (ст. 20, 21).

Основной вклад в создание общей биомассы донного населения в целом вносили *C. japonica* (56,5%) и *P. amurensis* (40,8%), численности – *M. arctica* (47,2%) и *P. amurensis* (27,2%). В своей совокупности эти три вида определяют не только структуру, но и внешний облик всего макробентоса (**рис. 2**). Средняя биомасса беспозвоночных оказалась равна $101,8 \pm 38,4$ г/м², плотность поселения – 448 ± 131 экз./м² (**см. табл. 2**).

Полученные нами средние величины обилия дночерпательного бентоса следует считать невысокими для сильно опресненного района. По архивным материалам Хабаровского филиала ФГБНУ «ВНИРО» (**Характеристика зообентоса...**, 1973)³, их уровень в 1972 г. был в разы превосходящим – $225,7$ г/м² и $1\,583$ экз./м². Такие существенные расхождения в цифрах в большей степени обусловлены различиями в местах отбора проб, а также методикой их обработки. В отличие от процитированного выше исследователя (Н. Н. Гаркалина), нами не были в полной мере охвачены выраженные скопления *Bivalvia* и не учтены многочисленные животные размером менее 1 мм.

В сравнении с другими близлежащими к Амурскому лиману районами максимального количественного развития макробентос достигает в Сахалинском заливе. Его средняя биомасса здесь составляет порядка 300 г/м² (**Пастернак, 1957**) или 306 г/м² (**Кобликов, 1991**). В проливе Невельского и в северной части Татарского пролива этот показатель несколько выше, но, по нашим расчетам, в целом сопоставим с таковым из Амурского лимана и заметно ниже, чем из работы Н. Н. Гаркалиной (**Характеристика зообентоса...**, 1973), соответственно – $133,4$ г/м² (**Лабай, 2004**) и $129,6$ г/м² (**Кобякова, 1959**).

Характеристика локальных участков. Донная фауна сильно опресненного района по своему составу неоднородна. В его южной части она сформирована под влиянием теплых в летний период и соленых вод Японского моря, а в северной части – холодных вод Охотского моря и теплых пресных вод Амура (**Ушаков, 1940**). Различия между этими участками наблюдаются не только по качественному, но и по количественному составу (**табл. 3**). На это обстоятельство в свое время обратила внимание Н. Н. Гаркалина (**Характеристика зообентоса...**, 1973) и предложила сильно опресненный район разделить по мысам Пронге и Пырки на два отдельных самостоятельных района – южную часть сильно опресненного района и северную часть сильно опресненного района (**см. рис. 1**):

- северная часть выделяется обилием мелких полихет, олигохет и амфипод. Но из-за малых размеров эти категории бентоса заметны только в общей численности, основу же биомассы создают крупные двустворчатые моллюски;

- в южной части на фоне слабой представленности полихет, амфипод и отсутствия олигохет двустворчатые моллюски формируют основу как общей биомассы, так и численности.

Среди двустворчатых моллюсков в северной части по биомассе доминирует более тяжелая по среднему весу одной особи *C. japonica*, в то время как в южной части – более легкая *P. amurensis*. В результате такого неравномерного количественного развития в пространстве разных таксономических групп и массовых видов средняя биомасса донных беспозвоночных в северной части оказывается гораздо ниже, чем в южной, но при этом средняя плотность поселения имеет превышающее значение.

³ Восстановленные нами данные по среднемесячным значениям за вегетационный период 1972 г.

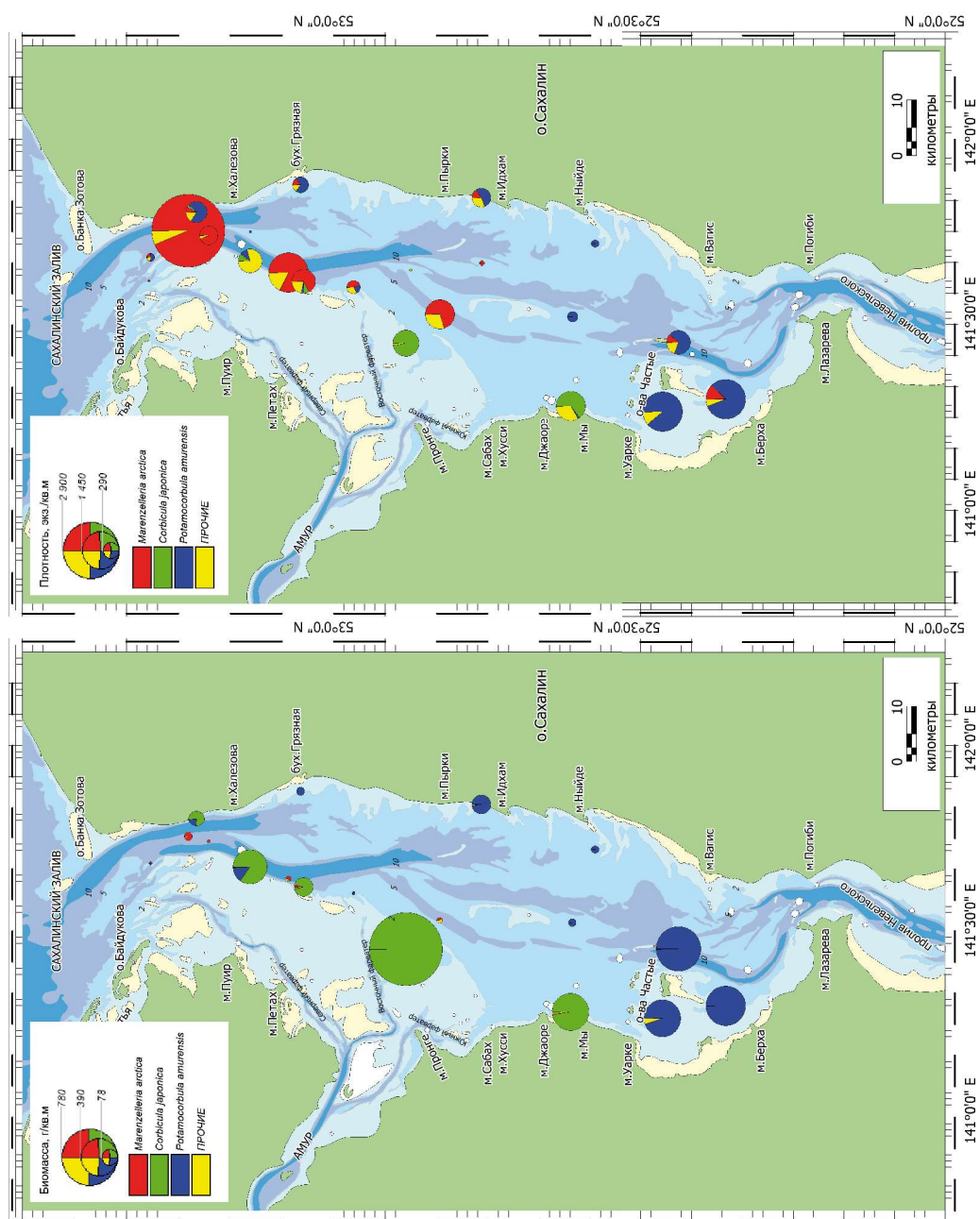


Рис. 2. Распределение доминирующих таксономических групп макробентоса в Амурском лимане в июле 2016 г.: слева — биомасса, справа — плотность поселения

Fig. 2. Distribution of the biomass dominant taxa of macrobenthos in the Amurskiy Liman in June 2016: left — total biomass, right — abundance

Таблица 3

**Количественные характеристики макробентоса разных участков
сильно опресненного района Амурского лимана**

Table 3

**Abundance and biomass of macrobenthos in different areas
of the heavily desalinated zone of the Amurskiy Liman**

Группа/Вид	Северная часть				Южная часть			
	Характеристика зообентоса... (1973)		Наши данные		Характеристика зообентоса... (1973)		Наши данные	
	B_{av}	N_{av}	B_{av}	N_{av}	B_{av}	N_{av}	B_{av}	N_{av}
Polychaeta	1,00	690	2,48	341	0,70	194	2,06	83
Olygochaeta	0,10	337	—	—	—	—	—	—
Isopoda	2,30	27	0,35	11	1,10	19	—	—
Amphipoda	0,20	537	0,12	35	—	—	0,22	11
Bivalvia, в том числе:	184,30	320	79,19	76	286,50	788	133,79	324
<i>Corbicula japonica</i>	—	—	74,91	40	—	—	27,00	48
<i>Potamocorbula amurensis</i>	—	—	4,26	33	—	—	106,78	276
<i>Henslowiana</i> sp.	—	—	0,01	1	—	—	—	—
<i>Mytilus trossulus</i>	—	—	+	2	—	—	—	—
Прочие	+	5	+	1	0,10	25	+	1
ИТОГО	188,10	1916	82,14	464	288,40	1026	136,07	419

Распределение доминирующих видов. Ведущие по биомассе виды Амурского лимана *C. japonica* и *P. amurensis* – это подвижные сестонофаги. Они имеют сходную термопатию и экологию, но из-за различного отношения к солености⁴ распределены в этом водоеме по-разному. Поселения *C. japonica* приурочены к районам наибольшего влияния пресного стока р. Амур⁵ (в пределах южного фарватера до м. Уарке, северного – до м. Пуир и восточного – до м. Халезова), а *P. amurensis* – наоборот, располагаются на удалении от зон сильного опреснения. Места обитания этих видов перекрываются преимущественно в районах с соленостью свыше 4–5‰ – в юго-западной и северо-восточной частях Амурского лимана (Гаркалина, Москвичева, 1979; Явнов, Раков, 2002; Kamenev, Nekrasov, 2012). Имеющиеся в нашем распоряжении материалы дают следующую картину их распределения.

1. Корбикула в основном собрана на тех же участках, откуда она указывалась для Амурского лимана и в прошлые годы (Гаркалина, Москвичева, 1979; Явнов, Раков, 2002; Дуленина, Дуленин, 2011; Kamenev, Nekrasov, 2012): из его юго-западной, центральной, северной и северо-восточной частей (рис. 3). Однако у сахалинского берега севернее м. Халезова (ст. 4) на глубине 2,2 м нами выявлено ранее неизвестное ее поселение. На сегодняшний день это самая крайняя северная точка местонахождения *C. japonica* в Амурском лимане с его островной стороны.

⁴Если для корбикулы оптимальные значения солености лежат в области 1–8‰ (Ярославцева, 1981), то потамокорбула избегает значительное опреснение, ее оптимум существования соответствует 12–30‰ (Комендантов, Орлова, 2003).

⁵Представленная в работе Н. Н. Гаркалиной (Характеристика зообентоса..., 1973) карта-схема распределения корбикулы в Амурском лимане, на наш взгляд, построена на смешанном малакофаунистическом материале. Во-первых, этот вид указывается для участков, на которых он никогда не отмечался во все последующие годы; во-вторых – вызывает удивление отсутствие в сборах потамокорбулы, и особенно из мест ее массовых скоплений.

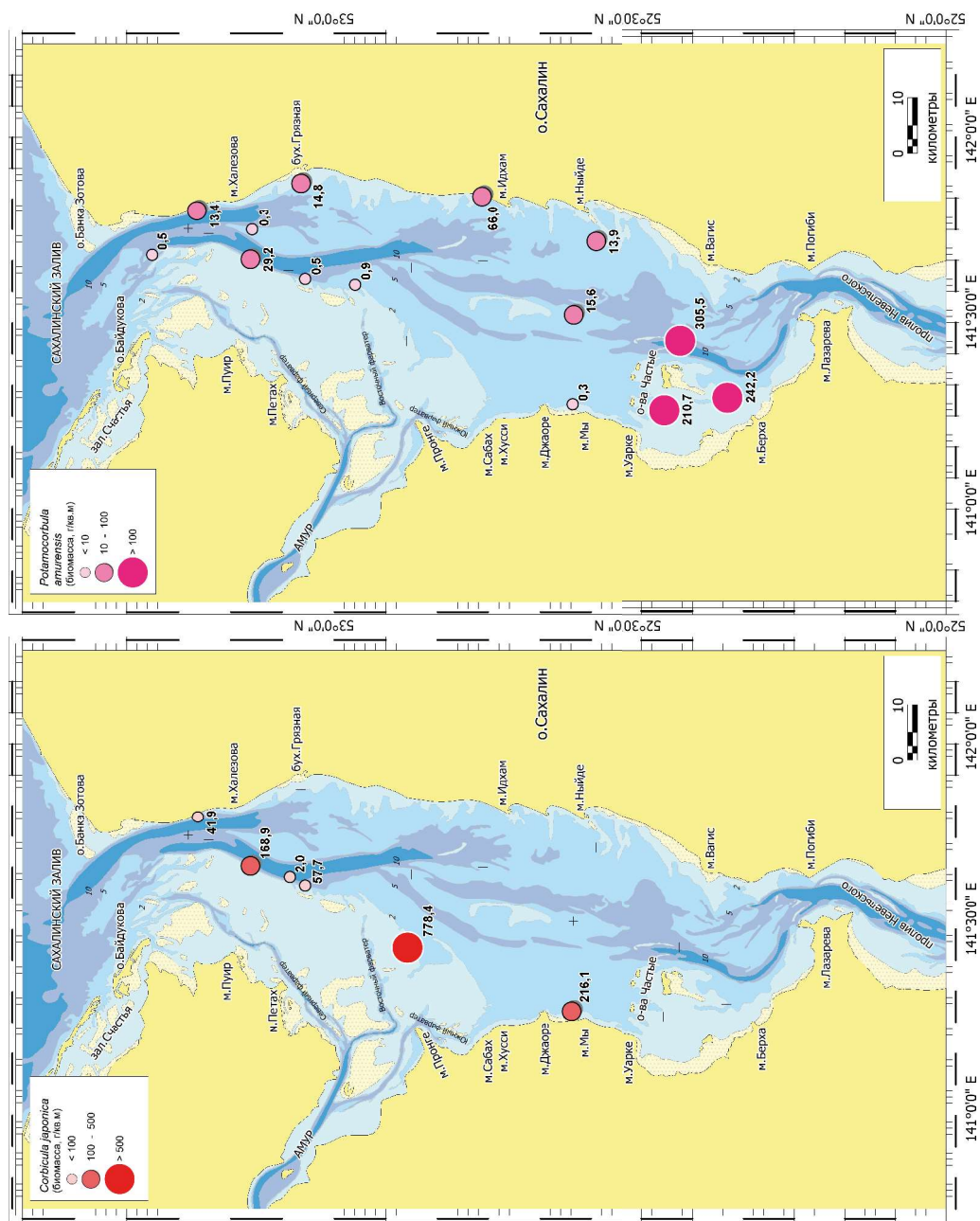


Рис. 3. Распределение доминирующих по биомассе видов в Амурском лимане в июле 2016 г.: слева – *Corbicula japonica*, справа – *Potamocorbula amurensis*
Fig. 3. Distribution of the dominant species of the Amurskiy Liman in June 2016: left – *Corbicula japonica*, right – *Potamocorbula amurensis*

Моллюски встречались преимущественно на глубинах от 1,3 до 3,1 м при биомассе от 41,9 до 778,4 г/м², но на одной станции (9) на глубине 13,1 м – при 2,0 г/м². Так, глубоко корбикулу здесь прежде никогда не отмечали – только до 6 м (Дуленина, 2018). В пространстве она была распределена неравномерно. Самое крупное ее скопление обнаружено напротив устья р. Амур (ст. 13) и еще два менее выраженных – у м. Мы (ст. 22) и у м. Пуир (ст. 8). По своей локализации они принадлежат двум большим районам максимальных концентраций обсуждаемого вида в Амурском лимане (*sensu*, Дуленина, Дуленин, 2011): «юго-западная часть Лимана в районе м. Мы» и «центральная часть лимана от устья р. Амур до м. Петах». Средняя биомасса корбикулы составила 57,5±36,4 г/м².

2. Данные по распределению потамокорбулы хорошо согласуются с результатами предшествующих исследований (Kamenev, Nekrasov, 2012) и отчасти дополняют их. С их учетом она практически полностью занимает юго-западную, южную, юго-восточную, восточную и северо-восточную части Амурского лимана (см. рис. 3). Моллюски образуют поселения при биомассе от 0,3 до 305,5 г/м² на глубинах от 1,9 до 8,3 м. На большей площади дна они распределены более или менее равномерно. Локальные максимумы биомассы *P. amurensis* сосредоточены в одном районе – у Частых островов и о. Большой Чомэ (ст. 20–22). У этого вида здесь находится зона его «процветания» (Гаркалина, Москвичева, 1979; Явнов, Раков, 2002; Дуленина, 2011; Kamenev, Nekrasov, 2012). Средняя биомасса потамокорбулы равнялась 41,54±18,9 г/м².

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Специфические термогалинные условия существования донных беспозвоночных в сильно опресненном районе Амурского лимана определяют его обедненный качественный состав. Он включает как постоянных, так и временных обитателей дна. В пространстве бентосные животные распределены неравномерно. При этом роль разных таксономических групп и видов на различных участках неодинакова. Холодноводная и в большей степени опресненная северная часть отчетливо характеризуется массовым развитием мелких полихет, олигохет и амфипод. Основу биомассы повсеместно создают два вида двустворчатых моллюсков. Из них в северной части преобладающее значение имеет *C. japonica*, а в южной – *P. amurensis*. Основные места их локализации на протяжении длительного времени остаются неизменными.

ЛИТЕРАТУРА

Гаркалина Н. Н., Москвичева И. М. Состав и особенности распределения моллюсков в Амурском лимане // Моллюски. Основные результаты их изучения. Сб. 6. – Л. : Наука, 1979. – № 6. – С. 203–205.

Гаркалина Н. Н., Москвичева И. М. К изучению видового состава бентосных беспозвоночных животных Амурского лимана // Мониторинг биол. разнообразия и особенности его использ. в учеб. процессе в школе и в вузе. – Хабаровск : Изд-во ХГПУ, 2000. – С. 76–86.

Дуленина П. А. Корбикула японская (*Corbicula japonica*) внутренних водоемов и эстуариев рек Хабаровского края : Информ. обзор // Чтения памяти В. Я. Леванидова. – 2003. – Вып. 2. – С. 153–159.

Дуленина П. А. Малакофауна Амурского лимана // Мор. прибреж. экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки : Тез. докл. IV Междунар. науч.-практ. конф. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2011. – С. 32–33.

Дуленина П. А., Дуленин А. А. Обоснование вывода корбикулы японской (*Corbicula japonica* Prime, 1864) из Красной книги Хабаровского края // Изв. ТИНРО. – 2011. – Т. 165. – С. 65–73.

Дуленина П. А. Фауна и распределение двустворчатых моллюсков северо-западной части Татарского пролива и Амурского лимана : Дис. ... канд. биол. наук. – Хабаровск : ХФТИНРО, 2018. – 243 с.

Кобликов В. Н. Количественное распределение и многолетняя изменчивость макробентоса присахалинских вод Охотского моря // Биология рыб и беспозвоночных сев. части Тихого океана. – Владивосток : Изд-во ДВГУ, 1991. – С. 181–194.

Кобякова З. И. Бентос северной части Татарского пролива и его значение для питания рыб // Изв. ТИНРО. – 1959. – Т. 47. – С. 50–61.

Колобов В. Ю., Кошелев В. Н., Евтешина Т. В. Питание амурского осетра *Acipenser schrenckii* Brandt, 1869 в нижнем течении Амура и Амурском лимане // Амур. зоол. журн. – 2009. – Т. 1, № 2. – С. 177–182.

Колобов В. Ю., Кошелев В. Н., Шмигирилов А. П., Шедько М. Б. Данные о питании амурского осетра *Acipenser schrenckii* и калуги *Acipenser dauricus* в Амурском лимане // Вестн. АГТУ. Сер. «Рыб. хоз-во». – 2013. – № 2. – С. 67–74.

Комендантов А. Ю., Орлова М. И. Экология эстуарных двустворчатых моллюсков и полихет южного Приморья. – СПб. : ЗИН РАН, 2003. – 164 с. – (Исслед. фауны морей. Вып. 52).

Лабай В. С. Макробентос пролива Невельского // Тр. СахНИРО. – 2004. – Т. 6. – С. 305–330.

Лабай В. С. Макробентос внутренних водоемов острова Сахалина : Дис. ... д-ра биол. наук. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2018. – 487 с.

Мокиевский О. Б. Пресноводная литораль Амурского лимана и ее фауна // Докл. АН СССР. – 1949. – Т. 66, № 6. – С. 1187–1190.

Нейман А. А. Рекомендации по исследованию бентоса шельфов. – М. : ВНИРО, 1983. – 24 с.

Пастернак Ф. А. Количественное распределение и фаунистические группировки бентоса Сахалинского залива и прилежащих участков Охотского моря // Тр. ИО АН СССР. – 1957. – Т. 23. – С. 237–268.

Прозорова Л. А., Старобогатов Я. И., Корнюшин А. В. Видовой состав рода *Henslowiana* (Bivalvia, Euglesidae) бассейна реки Амур // Зоол. журн. – 1996. – Т. 75, № 9. – С. 1319–1325.

Ушаков П. В. Некоторые особенности жизни в предустьевых пространствах (эстуариях) // Природа. – 1940. – № 5. – С. 41–49.

Ушаков П. В. Фауна беспозвоночных Амурского лимана и соседних опресненных участков Сахалинского залива // Памяти академика С. А. Зернова. – М. : ЗИН СССР, 1948. – С. 175–191.

Ушаков П. В. Фауна Охотского моря и условия ее существования. – М. : ЗИН СССР, 1953. – 461 с.

Характеристика зообентоса Амурского лимана / Н. Н. Гаркалина. – Хабаровск, 1973. – 45 с. – (Арх. «ХабаровскНИРО», инв. № 13708).

Явнов С. В., Раков В. А. Корбикула. – Владивосток : ТИНРО-Центр, 2002. – 145 с.

Ярославцева Л. М. Исследование адаптаций к опреснению некоторых морских моллюсков Японского моря : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1981. – 20 с.

Hayashi K. I., Kim J. N. Revision of the East Asian species of Crangon (Decapoda: Caridea: Crangonidae) // Crustacean Research. – 1999. – Vol. 28. – P. 62–103.

Kamenev G. M., Nekrasov D. A. Bivalve fauna and distribution in the Amur River estuary – a warm-water ecosystem in the cold-water Pacific region // Marine Ecology Progress Series. – 2012. – Vol. 455. – P. 195–210.