

**Фауна двустворчатых моллюсков Амурского залива
(Японское море) и прилегающих районов
Часть 2. Семейства Trapezidae – Periplomatidae.
Эколого-биогеографическая характеристика**

К.А. Лутаенко

Институт биологии моря ДВО РАН, Владивосток, 690041, Россия

Во второй части статьи приведены сведения о 68 видах двустворчатых моллюсков из семейств Trapezidae, Corbiculidae, Veneridae, Kelliellidae, Turtoniidae, Tellinidae, Psammobiidae, Semelidae, Solenidae, Pharidae, Mactridae, Corbulidae, Myidae, Hiatellidae, Pholadidae, Teredinidae, Pandoridae, Lyonsiidae, Thraciidae, Laternulidae, Periplomatidae, обнаруженных в Амурском заливе и прилегающих районах на юг до п-ова Гамова на глубинах до 82 м. Для каждого вида приведены сведения по приуроченности к грунтам и батиметрическое распространение, отдельно для пустых раковин и живых особей; обобщены литературные сведения по экологии, распределению скоплений и локальному распространению всех видов и встречаемости моллюсков в донных сообществах. Для ряда видов моллюсков обсуждаются современный таксономический статус, синонимия, географическое распространение и уточнены зонально-биогеографические характеристики. Приведены фотоиллюстрации 7 обнаруженных видов.

Фауна Амурского залива и прилегающих южных районов включает 119 видов, относящихся к 73 родам и 36 семействам, из которых 3 вида (*Nuculana* cf. *minuta*, *Yoldia keppeliana*, *Chlamys behringiana*) впервые обнаружены в зал. Петра Великого, а еще 3 вида являются регионально вымершими в результате позднелолосеновых похолоданий (*Anadara inaequivalvis*, *Anadara kagoshimensis*, *Meretrix lusoria*). В вершинной, более прогреваемой летом и опресненной части обитают 36 видов, в открытых районах залива – 108 (включая солоноватоводный *Corbicula japonica*). Зонально-биогеографический анализ фауны показал, что в ее составе преобладают бореальные виды: низкобореальные (23 %) и широко распространенные бореальные (21 %); треть фауны составляют субтропические и субтропическо-бореальные моллюски (33 %); встречаются также тропическо-субтропические (3 %) и бореально-арктические (20 %). Выявлены значительные различия в биогеографическом составе открытых районов и вершинной (внутренней) части залива: в первой преобладают бореальные виды (47 %) при высокой доле бореально-арктических (20 %), а во второй доминируют субтропические, субтропическо-бореальные и тропическо-субтропические моллюски (66 %), а роль бореально-арктических сильно уменьшается (3 %). Восемь видов *Bivalvia* в своем локальном распространении приурочены только ко внутренней зоне залива. Батиметрическое распределение видов указывает на пик видового богатства на глубинах до 30 м – 90 видов, на на горизонтах 31–60 м и глубже 61 м число видов уменьшается до 17 и 23, соответственно. Описаны изменения зонально-географического состава с глубиной, что позволяет сделать вывод о бореальном характере верхнесублиторальной фауны двустворчатых моллюсков района и бореально-арктическом (субарктическом) – на глубинах ниже 60 м, что объясняется влиянием холодного Приморского течения. Проведен сравнительный анализ верхних батиметрических пределов обитания бореально-арктических видов на разных участках зал. Петра Великого и Японского моря. Описаны особенности количественного, биотического и локального распределения для наиболее массовых видов фауны, и приведены карты их распространения в Амурском заливе и частично в зал. Петра Великого. Установлено, что Амурский залив, наряду с заливами Посыета и Уссурийский, может быть отнесен к категории водоемов интерзонального типа. Подчеркнута необходимость фаунистического мониторинга Амурского залива в свете данных об изменениях фауны под влиянием загрязнения, потепления прибрежных вод и появления антропогенных интродуцентов.

**Bivalve molluscan fauna of Amursky Bay
(Sea of Japan/East Sea) and adjacent areas
Part 2. Families Trapezidae – Periplomatidae.
Ecological and biogeographical characteristics of the fauna**

K.A. Lutaenko

Institute of Marine Biology, Far East Branch, Russian Academy of Sciences,
Vladivostok, 690041, Russia

This is a second part of the paper where I review sixty-eight species belonging to the families Trapezidae, Corbiculidae, Veneridae, Kelliellidae, Turtoniidae, Tellinidae, Psammobiidae, Semelidae, Solenidae, Pharidae, Mactridae, Corbulidae, Myidae, Hiatellidae, Pholadidae, Teredinidae, Pandoridae, Lyonsiidae, Thraciidae, Laternulidae, Periplomatidae, which were found in Amursky Bay and the adjacent areas at depths down to 82 m. For each species, data on bottom preferences and bathymetric distribution, separately for empty shells and live mollusks, are given; literature data on ecology, the distribution of concentrations of abundant species, and their contribution to bottom communities are summarized. Current taxonomic status, synonymy, geographical distributions are discussed, and zonal-geographical characteristics are updated. Seven species are illustrated with photographs.

In total, the bivalve molluscan fauna of Amursky Bay and adjacent southern areas includes 119 species belonging to 73 genera and 36 families; among them, three species (*Nuculana* cf. *minuta*, *Yoldia keppeliana*, *Chlamys behringiana*) are found in Peter the Great Bay for the first time and three other species (*Anadara inaequivalvis*, *Anadara kagoshimensis*, *Meretrix lusoria*) are regarded as regionally extinct in course of the Late Holocene coolings. Thirty-six species inhabit the inner part of the bay, which is warmer and less saline in summer; and 108 species are known from the open areas of the bay (including brackish-water *Corbicula japonica*). Zonal-geographical analysis of the fauna shows that boreal species – low-boreal (23 %) and widely distributed boreal (21 %) – are predominant, and one third of the fauna is comprised of subtropical and subtropical-boreal mollusks (33 %). Tropical-subtropical (3 %) and boreal-arctic (20 %) species are also found. Significant differences are revealed in the biogeographical composition of mollusks in the outer and inner parts of Amursky Bay. In the outer part, boreal species (47 %) along with boreal-arctic (20 %) are predominant. In the inner part, subtropical, subtropical-boreal, and tropical-subtropical (in total, 66 %) play a dominant role, and the share of boreal-arctic species significantly decreases (3 %). Eight species of bivalve mollusks occur only in the inner part. Bathymetric distribution of mollusks shows the highest species richness at depths down to 30 m (90 species); below, at depths of 31–60 m and deeper than 61 m, species number decreases to 17 and 23 species, respectively. Zonal-geographical composition of the fauna changes with depth, and this allows us to consider upper subtidal bivalve molluscan fauna of the area studied as boreal and lower subtidal (deeper than 60 m) as boreal-arctic (subarctic), which can be explained by the influence of the cold Primorsky Current. A comparative analysis of the upper bathymetric limits of existence of boreal-arctic species in different parts of Peter the Great Bay and the Sea of Japan is carried out. Peculiarities of quantitative, biotopic and local distributions of the most abundant and common species are described, and maps of their distribution within Amursky Bay and partly in Peter the Great Bay are presented. Biogeographically, Amursky Bay along with Posyet and Ussuriysky Bays, can be assigned to the interzonal area type. A need for faunal monitoring of Amursky Bay in view of data on pollution, warming of coastal waters and appearance of new invaders – alien species, is emphasized.

Надсемейство Arcticoidea Newton, 1891
Семейство Trapezidae Lamy, 1920
Trapezium (Neotrapezium) liratum (Reeve, 1843)

Экология и распространение. В Амурском заливе обычен для сообщества устрицы *Crassostrea gigas* [Разин, 1934; Дерюгин, 1939]. Встречен в береговых выбросах от устья р. Седанка до зал. Угловой включительно, где местами является характерным компонентом пляжевых танатоценозов [Лутаенко, 1990], и в районе рыбоколхоза «Чапаево» (вершинная часть Амурского залива).

Замечания. В Японии и Китае настоящий вид обитает на глубинах от 0 до 10 м, прикрепляясь биссусом к твердым субстратам [Bernard et al., 1993; Higo et al., 1999]. Находки пустых раковин на юго-восточном шельфе Кореи на глубине 225 м связаны с позднеюрскими осадками плейстоцена [Yoon et al., 1994].

Зонально-биогеографическая характеристика. Тропическо-субтропический вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; МИБМ; всего просмотрено 27 экз.

Надсемейство Corbiculoidea J.E. Gray, 1847
Семейство Corbiculidae J.E. Gray, 1847
Corbicula japonica Prime, 1864 s.l.¹

Экология и распространение. Живые экземпляры встречены в устье р. Рязановка, солоноватом оз. Рязановское и его протоках (район б. Бойсмана) и устье р. Раздольная. Возможно, что к этому виду относятся находки *Corbicula fluminea* и *C. fluminea suifunensis* в лаг. Лебяжья (соединяется с б. Нарва) и лаг. Тихая (соединяется с устьем р. Раздольная); в лаг. Лебяжья достигает плотности поселения 3280 экз./м² [Волова, 1970, 1974].

Замечания. В коллекции ЗМ ДВГУ имеется 240 экз. корбикул, собранных в эстуарии р. Раздольная в 4-5 км от устья и идентифицированных как *Corbicula elatior* Martens, 1905. Этот вид живет в пресной воде, где не сказывается влияние моря [Затравкин, Богатов, 1987], и поэтому не включен в настоящий обзор.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 53 экз.

Надсемейство Veneroidea Rafinesque, 1815
Семейство Veneridae Rafinesque, 1815
Callista (Ezocallista) brevisiphonata (Carpenter, 1864)

Экология и распространение. В районе о-ва Антипенко встречен на глубине 8 м (ЗМ ДВГУ). В открытой части Амурского залива обнаружен в составе биоценоза *Patiria pectinifera* с биомассой 0,3 г/м² [Волова, 1984]. Распространен в береговых выбросах на островах Попова, Рикорда, Большой Пелис, б. Бойсмана и б. Федорова (п-ов Муравьева-Амурского). Редок на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984].

Замечания. Описанный из зал. Петра Великого *Callista trigonoovata* Scarlato in Volova et Scarlato, 1980 является синонимом этого вида [Кафанов, Лутаенко, 1998].

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 14 экз.

Saxidomus purpurata (Sowerby II, 1852)

Экология и распространение. В районе о-ва Антипенко встречен на глубине 8 м, на камнях и песке (ЗМ ДВГУ). Распространен в береговых выбросах б. Бойсмана, б. Нарва, на островах Попова, Рикорда, Большой Пелис, на участке м. Грозный – м. Красный на п-ове Муравьева-Амурского (МИБМ). Редок на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984].

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропический вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 13 экз.

Dosinia (Asa) japonica (Reeve, 1850)

Экология и распространение. Распространен в береговых выбросах на о-ве Попова и в б. Бойсмана.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропический вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 2 экз.

Dosinia (Dosinella) penicillata (Reeve, 1850)
Фототаблица, рис. 6
Plate, fig. 6

Экология и распространение. Встречен в вершинной части Амурского залива на глубинах 2-6 м, на илах. Распространен в береговых

¹ Настоящий вид обитает в озерах и низовьях рек, где сказывается влияние моря, хотя может подниматься по рекам и выше [Затравкин, Богатов, 1987], являясь, таким образом, пресноводным, тяготеющим к солоноватым водам. По этой причине зонально-географическая характеристика для него не приводится.

Уже после сдачи в печать настоящей статьи, была опубликована монография С.В. Явнова и В.А. Ракова «Корбикула» (Владивосток: ТИИРО-Центр, 2002. 145 с.), где подробно описаны распространение, экология и запасы корбикулы в южном Приморье.

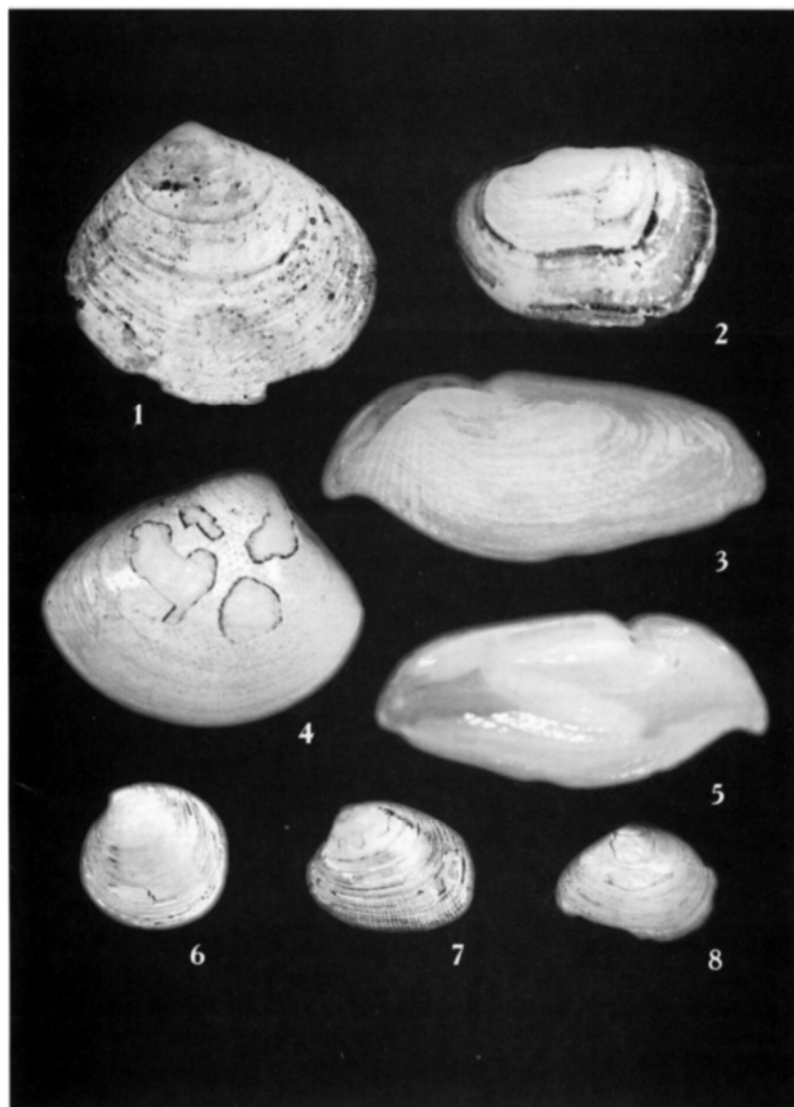


Рис. 1. *Macoma (Macoma) middendorffi* Dall, 1884. Японское море, зал. Петра Великого, б. Бойсмана, береговой выброс, 12.09.1992 г.; длина раковины 36 мм. ЗМ ДВГУ № 11120/Bv-1220. Оригинально воспроизведено в [Lutaenko, 1999, pl. 1, fig. 4]

Fig. 1. *Macoma (Macoma) middendorffi* Dall, 1884. Sea of Japan, Peter the Great Bay, Boysman Bay, beach drift, Sept. 12, 1992; shell length 36 mm. Zool. Museum, Far East State Univ. no. 11120/Bv-1220. Originally reproduced in [Lutaenko, 1999, pl. 1, fig. 4]

Рис. 2. *Panomya norvegica* (Spengler, 1793). Японское море, зал. Петра Великого, о-в Большой Пелис, июль 1987 г.; длина раковины 48 мм. ЗМ ДВГУ № 8961/Bv-61. Оригинально воспроизведено в [Lutaenko, 1997, pl. 1, fig. G]

Fig. 2. *Panomya norvegica* (Spengler, 1793). Sea of Japan, Peter the Great Bay, Bolshoy Pelis Isl., July 1987; shell length 48 mm. Zool. Museum, Far East State Univ. no. 8961/Bv-61. Originally reproduced in [Lutaenko, 1997, pl. 1, fig. G]

Рис. 3, 5. *Barnea (Anchomasa) manilensis* (Philippi, 1847). Японское море, Амурский залив, залив Славянка, НИС «Аметист», 24.07.1984 г., ст. 12, 42°53.3' с. ш., 131°25.5' в. д., глуб. 16 м; длина раковины 16,6 мм (изображены правая и левая створки одной и той же раковины). МИБМ № 797

Fig. 3, 5. *Barnea (Anchomasa) manilensis* (Philippi, 1847). Sea of Japan, Amursky Bay, Slavyansky Bay, R/V Ametist, July 24, 1984, sta. 12, 42°53.3' N, 131°25.5' W, depth 16 m; shell length 16.6 mm (left and right valves of the same shell figured). Museum of the IMB no. 797

Рис. 4. *Meretrix lusoria* (Röding, 1798). Побережье б. Бойсмана, зал. Петра Великого, археологический памятник – стоянка неолита Бойсмана 2, нижний слой заполненного жилища, сектор 2, 07.08.1992 г.; длина раковины 68,1 мм. МИБМ № 1495

Fig. 4. *Meretrix lusoria* (Röding, 1798). Coast of Boysman Bay, Peter the Great Bay, archaeological site Boysmana 2 (Neolithic), August 7, 1992; shell length 68.1 mm. Museum of the IMB no. 1495

Рис. 6. *Dosinia (Dosinella) penicillata* (Reeve, 1850). Побережье вершинной части Амурского залива, вблизи рыбоколхоза «Чапаево», голоценовые отложения, 25.06.1994 г.; длина раковины 45 мм. МИБМ

Fig. 6. *Dosinia (Dosinella) penicillata* (Reeve, 1850). Coast of the inner part of Amursky Bay, near Chapaev fishing village, Holocene deposits, June 25, 1994; shell length 45 mm. Museum of the IMB

Рис. 7. *Venerupis (Ruditapes) philippinarum* (Adams et Reeve, 1843). Побережье вершинной части Амурского залива, вблизи рыбоколхоза «Чапаево», голоценовые отложения, 25.06.1994 г.; длина раковины 54 мм. МИБМ

Fig. 7. *Venerupis (Ruditapes) philippinarum* (Adams et Reeve, 1843). Coast of the inner part of Amursky Bay, near Chapaev fishing village, Holocene deposits, June 25, 1994; shell length 54 mm. Museum of the IMB

Рис. 8. *Macoma (Macoma) incongrua* (Martens, 1865). Побережье вершинной части Амурского залива, вблизи рыбоколхоза «Чапаево», голоценовые отложения, 25.06.1994 г.; длина раковины 34 мм. МИБМ

Fig. 8. *Macoma (Macoma) incongrua* (Martens, 1865). Coast of the inner part of Amursky Bay, near Chapaev fishing village, Holocene deposits, June 25, 1994; shell length 34 mm. Museum of the IMB

выбросах на п-ове Муравьева-Амурского в районе устья р. Богатая, где раковины вымываются из голоценовых отложений [Лутаенко, 1990; как *D. angulosa*].

Замечания. А.И. Кафанов и К.А. Лутаенко [1997] показали, что все указания на находки *Dosinia* (*Dosinella*) *angulosa* (Philippi, 1847) в зал. Петра Великого ошибочны и на самом деле относятся к *D. (D.) penicillata*. Чжан Цицян [Zhuang, 2001] считает последний вид синонимом *D. (D.) corrugata* (Reeve, 1850), хотя приводимые им 4 рисунка [l. c., text-figs 95-98] этого вида довольно сильно отличаются по форме раковины, характеру concentрической скульптуры и положению макушек.

Зонально-биогеографическая характеристика. Тропическо-субтропический вид.

Материал. Экспедиции ИБМ (далее - экс. ИБМ) (ст. 5, 11, 22, 23, 26, 31, 40, 49, 51, 52); всего просмотрено 12 экз.

Venerupis (Ruditapes) philippinarum (Adams et Reeve, 1843)

Фототаблица, рис. 7

Plate, fig. 7

Экология и распространение. Живые особи встречены в вершинной части Амурского залива. У п-ова Де-Фриз обнаружен в сообществе *Crassostrea gigas* [Звягинцев, 1991]. В б. Алексеева встречен в переходном от литорали к сублиторали биоценозе *Grateloupia divaricata* + *Ulva fenestrata* + *Patiria pectinifera* с плотностью 11 экз./м² и биомассой 2,39 г/м² [Волова и др., 1980]. А.И. Разин [1934] указывал на нахождение вида в б. Перевозная, у п-ова Песчаный, вблизи Первой и Второй речек, вершине зал. Славянка. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана, островах Рейнеке. Большой Пелис, от м. Грозный до зал. Угловой включительно, при этом обычен как для средней части п-ова Муравьева-Амурского, так и для опресненного зал. Угловой.

Замечания. Экземпляры из опресненной части залива иногда имеют нетипичную, более укороченную до округлой, форму раковины. К. Йокотава [Yokogawa, 1998] на основе генетического анализа популяций с удлиненной и укороченной раковиной показал, что эта особенность связана с изменчивостью условий окружающей среды, а не с генетическим расхождением популяций.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропическо-низкобореальный вид.

Материал. Экс. ИБМ (ст. 11); 3М ДВГУ; всего просмотрено 35 экз.

Liocyma fluctuosum (Gould, 1841)

Экология и распространение. По нашим материалам, живые особи встречены на глубинах 30-72 м, на песках и илистых мелкозернистых песках, пустые раковины – также на глубинах 30-72 м. Обнаружен в открытой части Амурского залива в биоценозе *Patiria pectinifera* с плотностью поселений 0,9 экз./м² и биомассой 0,4 г/м² [Волова, 1984; как *Venus fluctuosa*]. В центральной части Амурского залива известно скопление с плотностью до 2 экз./м², а в районе м. Гамова на глубине 82 м плотность достигает 20 экз./м² при биомассе 5 г/м² [Климова, 1975]. Обычен на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984]; на траверзе м. Льва и о-ва Гильденбрандта плотность поселений достигает 8,8 экз./м² при биомассе 0,72 г/м² [Москалец, 1984], на глубинах ниже 60 м – до 1,78 г/м² [Москалец, 1990]. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана.

Замечания. По мнению А.И. Кафанова [Kafanov, 1999], выделение в современной фауне *Liocyma hokkaidoensis* Habe, 1951, *L. aniwana* Dall, 1907 и *L. viridis* Dall, 1871 необоснованно и все они являются синонимами *L. fluctuosum*. Аналогичной точки зрения придерживаются и Ю. Коан с соавторами [Coan et al., 2000], хотя и указывают на необходимость дальнейшего изучения некоторых морф этого изменчивого вида.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореально-арктический вид.

Материал. «Аметист» (ст. 9, 11, 14); «Ак. Опарин»-18 (ст. 21, 26); «Ак. Опарин»-24 (ст. 26, 28, 30); «Луговое» (ст. 54А); всего просмотрено 28 экз.

Mercenaria stimpsoni (Gould, 1861)

Экология и распространение. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана. А.И. Разин [1934] отмечал, что этот вид обычен в горле Амурского залива (подводный Муравьевский порог и южнее). Редок на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984].

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Материал. 3М ДВГУ; всего просмотрен 1 экз.

Protothaca (Protothaca) euglypta (Sowerby III, 1914)

Экология и распространение. Пустая раковина встречена на глубине 15 м, на черном илу с запахом сероводорода, южнее п-ова Песчаный. Обнаружен в береговых выбросах б. Бойсмана, б. Нарва, островов

Рейнеке, Рикорда и Большой Пелис. Обычен на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984].

Замечания. В ревизии венерид Китая Чжан Цишан [Zhuang, 2001], следуя Э. Фишер-Пьетту и Д. Вукадиновичу [Fischer-Piette, Vukadinovic, 1977], считает настоящий вид синонимом широко распространенного бореального *Protothaca (Protothaca) staminea* (Conrad, 1837). Однако ареал последнего вида доходит на юге лишь до о-ва Кунашир, в Японском море его находки неизвестны [Скарлато, 1981]. Ю. Коан с соавторами [Coan et al., 2000] указывает, что *P. staminea* отличается от *P. euglypta* более округлой раковиной и отсутствием радиальной скульптуры на задней ее части. *P. euglypta* известна из прибрежных вод Кореи [Kwon et al., 2001], и если принять, что китайские находки также могут относиться к этому виду, то ареал его следовало бы считать субтропическо-низкобореальным, однако впредь до изучения материалов из китайских морей мы следуем трактовке О.А. Скарлато [1981] в определении зонально-биогеографической характеристики вида.

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Материал. «Ак. Опарин»-18 (ст. 48); ЗМ ДВГУ; всего просмотрен 31 экз.

Protothaca (Novathaca) jedoensis (Lischke, 1874)

Экология и распространение. В б. Алексеева встречен в литоральном биоценозе *Enteromorpha flexuosa* + *Grateloupia divaricata* + *Chthamalus dalli* + *Littorina squalida* при плотности поселения 1 экз./м² и биомассе 0,03 г/м², в сублиторальных биоценозах *Crenomytilus grayanus* при плотности 1,6 экз./м² и биомассе 17,86 г/м²; *Zostera marina* + *Stichopus japonicus* + *Patinopecten yessoensis* при плотности 2,5-2,7 экз./м² и биомассе 0,5-6,03 г/м²; *Maldane sarsi* – 11 экз./м², 7,3 г/м²; *Ulva pertusa* + *Chatopterus variopedatus* – 11-40 экз./м², 0,2-22,3 г/м² [Волова и др., 1980]. Обнаружен в береговых выбросах б. Бойсмана, б. Нарва, островах Большой Пелис и Рейнеке. Обычен на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984].

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропический вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 17 экз.

Callithaca adamsi (Reeve, 1863)

Экология и распространение. Настоящий вид распространен практически повсеместно на акватории как вершинной части, так и открытых районов Амурского залива, избегая самых опресненных участков. Пустые

раковины встречаются в батиметрическом диапазоне 11-30 м, на темно-коричневых и черных жидких илах, иногда с запахом сероводорода, редко на плотном песке; живые особи – на глубинах 4-20 м, на черных и серых илах с органикой, иногда с примесью ракуши. Встречен в б. Нарва на глубине 3-4 м (ЗМ ДВГУ). В южной части Амурского залива отмечена плотность поселений до 100 экз./м² [Белан, 2001]. Средняя плотность в заливе 16,2 экз./м², средняя биомасса 4,1 г/м² [Олейник, 1998]. Обычен на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984]. Обнаружен в береговых выбросах б. Бойсмана, б. Теляковского и о-ва Рейнеке.

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Материал. «Аметист» (ст. 12, 13); ДВНИГМИ (ст. 1, 4, 6, 10, 30, 41); экз. ИБМ (ст. 31, 37, 43, 72); «Ак. Опарин»-18 (ст. 44-48); «Ак. Опарин»-24 (ст. 28, 30); «Луговое» (ст. 3, 6-9, 15); ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 88 экз.

Meretrix lusoria (Röding, 1798)

Фототаблица, рис. 4

Plate, fig. 4

Экология и распространение. Вымерший в северо-западной части Японского моря в голоцене вид [Евсеев, 1981]. Обнаружен на побережье б. Бойсмана в неолитических памятниках Бойсмана 1 и Бойсмана 2 [Джалл и др., 1994; Rakov, Lutaenko, 1997].

Замечания. Значительная морфологическая изменчивость вида и наличие переходных особей к *Meretrix lyrata* (Sowerby II, 1851), *M. meretrix* (L., 1758), *M. lamarckii* Gray, 1853 и *M. petechialis* (Lamarck, 1818), обитающих в Восточной Азии [Wu, Liu, 1989], позволяют считать отнесение находок из голоценовых отложений зал. Петра Великого к этому виду предварительным шагом, что связано с отсутствием массового материала для сравнения. Французские авторы [Fischer-Piette, Fischer, 1941] рассматривали *M. lusoria* в качестве одного из 20 вариететов *M. meretrix*, одних только цветовых морф *M. lusoria* известно до 8 [Wu et al., 1992].

Зонально-биогеографическая характеристика. Тропическо-субтропический вид.

Материал. МИБМ; всего просмотрен 1 экз.

Семейство Turtoniidae W. Clark, 1855

Turtonia minuta (Fabricius, 1780)*

Экология и распространение. Отмечен в составе литоральной группировки (нижний горизонт литорали) *Rhodomela larix*, на твердых

грунтах на о-ве Большой Пелис, где достигает плотности поселения 65 экз./м² и биомассы 0,36 г/м² [Гульбин и др., 1987]. Обнаружен в береговых выбросах б. Бойсмана (А.В. Мартынов, личное сообщение).

Зонально-биогеографическая характеристика. Циркумбореальный вид.

Надсемейство Glossoidae J.E. Gray, 1847

Семейство Kelliellidae P.-H. Fischer I, 1887

Alveinus ojanus (Yokoyama, 1927)

Экология и распространение. Живые особи часто встречаются как в вершинной части Амурского залива (севернее п-ова Песчаный), так и мористее (напротив о-ва Русский, вдоль западного берега залива на юг до п-ова Янковского), в районе о-ва Попова, зал. Славянка, п-ова Брюса и о-ва Большой Пелис, на глубинах 4-24 м, на черных и серых илах; в одном случае в районе о-ва Большой Пелис – на мелкозернистом песке, на глубине 56 м. В б. Алексеева встречен в сублиторальных биоценозах *Crenomytilus grayanus* при плотности поселения 0,4-4,7 экз./м² и биомассе 0,06-0,39 г/м²; *Zostera marina* + *Stichopus japonicus* + *Patinopecten yessoensis*, плотность 20 экз./м², биомасса 0,0013 г/м²; *Modiolus difficilis* (= *M. kurilensis*), плотность 280 экз./м², биомасса 0,18 г/м² [Волова и др., 1980]. Единично обнаружен на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984]. По данным Т.А. Белан [2001], образует скопления с плотностью до 4000 экз./м² в районе на широте о-ва Русский, локальное скопление (до 500 экз./м²) найдено в северной части Амурского залива. Избегает селиться в загрязненной восточной части залива. Известен из береговых выбросов б. Бойсмана.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропический вид.

Материал. ДВНИГМИ (ст. 4, 9, 10, 41); «Луговое» (ст. 5-9, 12, 14-17, 54А); всего просмотрено 256 экз.

Надсемейство Tellinoidea Blainville, 1814

Семейство Tellinidae Blainville, 1814

Cadella lubrica (Gould, 1861)*

Экология и распространение. Редок на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984]. В б. Алексеева встречен в составе сублиторальных биоценозов *Crenomytilus grayanus* (плотность поселений 3 экз./м², биомасса 0,1 г/м²) и *Ulva pertusa* + *Chaetopterus variopedatus* (плотность 11 экз./м², биомасса 0,09 г/м²) [Волова и др., 1980]. Известен из береговых выбросов б. Бойсмана.

Замечания. Обитание настоящего вида в Желтом море [Higo et al. 1999] позволяет считать его субтропическо-низкобореальным, а не низкобореальным [Скарлато, 1981].

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропическо-низкобореальный.

Megangulus luteus (Wood, 1828)

Экология и распространение. Пустые раковины обнаружены на глубине 30 м, на плотном песке в районе о-ва Стенина. Известен из береговых выбросов б. Бойсмана.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореальный вид.

Материал. «Ак. Опарин»-24 (ст. 28); ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 3 экз.

Megangulus venulosus (Schrenck, 1861)

Экология и распространение. В б. Нарва встречен на глубине 3-4 м (ЗМ ДВГУ). Редок на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984]. Встречен в б. Алексеева [Волова и др., 1980]. Обнаружен в береговых выбросах б. Бойсмана и на о-ве Большой Пелис.

Замечания. Внутренняя поверхность раковины этого вида весьма изменчива по окраске. М. Омори [Omori, 1966] установил, что при увеличении толщины раковины происходит закономерное замещение окраски по линии: оранжеватая - розоватая - желтоватая.

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 26 экз.

Megangulus zonoensis (Hatai et Nisiyama, 1939)

Экология и распространение. В б. Нарва обнаружен на глубине 6-10 м. Известен из береговых выбросов б. Бойсмана.

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрен 1 экз.

Macoma (Macoma) calcarea (Gmelin, 1791)

Экология и распространение. Пустые раковины встречены в районе напротив м. Гамова, районе о-ва Стенина и южнее о-ва Желтухина.

на глубинах 30-76 м, на заиленных песках, реже крупнозернистых песках. *M. calcarea* является доминирующим видом сообщества, распространенного на глубинах 60-75 м на восточном участке ДВГМЗ, где достигает плотности поселения 48 экз./м² и биомассы 80 г/м² [Климова, 1984]. Встречен в б. Алексеева [Волова и др., 1980]. Средняя плотность в Амурском заливе 3,3 экз./м², биомасса 4,9 г/м² [Олейник, 1998].

Замечания. Приводимая для ДВГМЗ И.П. Москалец [1984] *Macoma brota* Dall, 1916, по-видимому, является ошибочной идентификацией *M. calcarea*. *M. brota* – высокобореальный вид, в российских водах известный только из Берингова моря [Данилин, 2000]. Указание С. Хиго с соавторами [Higo et al., 1999] на обитание *M. brota* у Курильских островов, Сахалина и в Охотском море ошибочно.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореально-арктический вид.

Материал. «Ак. Опарин»-18 (ст. 21-23, 26); «Ак. Опарин»-20 (ст. 32); «Ак. Опарин»-24 (ст. 26, 28); всего просмотрено 80 экз.

Macoma (Macoma) balthica (L., 1758) s.l.

Экология и распространение. В вершинной части Амурского залива входит в состав биоценоза *Macoma balthica* в среднем и нижнем горизонте литорали до глубины 1 м, на илистом или илесто-песчаном грунте, достигая плотности 6 экз./м² и биомассы 29,4 г/м² [Волова, 1984]. Обитает в лаг. Лебяжья при солёности 5,7-6,5 ‰ и в б. Мелководная [Волова, 1974]. Встречен в береговых выбросах на п-ове Де-Фриз, в районе рыбоколхоза «Чапаево», на побережье п-ова Муравьева-Амурского – от устья р. Седанка до зал. Угловой включительно, где образует массовые скопления на илисто-песчаных пляжах [Лутаенко, 1990].

Зонально-биогеографическая характеристика. Циркумбореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 6 экз.

Macoma (Macoma) incongrua (Martens, 1865)

Фототаблица, рис. 8

Plate, fig. 8

Экология и распространение. Обнаружен в вершинной части Амурского залива и южнее п-ова Песчаный, пустые раковины – на глубине 11-15 м, на черном илу, живые особи – на глубине 2-6 м, на илах, часто жидких, и илистых песках. Единично встречен на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984]. В вершинной части залива обнаружен в биоцено-

зе *Potamocorbula amurensis*, в самой верхней сублиторали, на заиленном песке, при плотности поселения 2 экз./м² и биомассе 0,4 г/м², и в сублиторальных биоценозах *Luidia quinaria bispinosa* и *Patiria pectinifera* (в более открытой части залива) [Волова, 1984]. В б. Алексеева встречен в сублиторальных биоценозах *Crenomytilus grayanus* (плотность поселений 0,01 экз./м², биомасса 0,005 г/м²), *Zostera marina* + *Stichopus japonicus* + *Patinopecten yessoensis* (плотность 5 экз./м², биомасса 1,15 г/м²) [Волова и др., 1980]. Встречается в береговых выбросах б. Бойсмана, о-ва Рейнеке, от м. Красный до зал. Угловой включительно [Лутаенко, 1990] и в районе рыбоколхоза «Чапаево».

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропическо-низкобореальный вид.

Материал. Экс. ИБМ (ст. 4, 13, 29-31, 37, 48, 50, 51, 80, 82, 86); «Ак. Опарин»-18 (ст. 46, 48); ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 41 экз.

Macoma (Macoma) middendorffi Dall, 1884

Фототаблица, рис. 1

Plate, fig. 1

Экология и распространение. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана и на о-ве Попова.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 2 экз.

Macoma (Macoma) loveni (Jensen, 1905)

Экология и распространение. Пустая раковина встречена на заиленном песке мористее о-ва Большой Пелис, на глубине 70 м.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореально-арктический вид.

Материал. «Ак. Опарин»-18; всего просмотрено 1 экз.

Macoma (Macoma) lama Bartsch, 1929*

Экология и распространение. Единично встречен на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984].

Замечания. Ю. Коан с соавторами [Coan et al., 2000] синонимизировали описанный О.А. Скарлато [1981] из зал. Мордвинова (восточный берег южного Сахалина) и известный также из зал. Петра Великого подвид *Macoma lama meridionalis* Scarlato, 1981 с номинативным.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореальный вид.

Macoma (Macoma) torelli (Jensen, 1905)*

Экология и распространение. Редок на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984]; у м. Льва известны поселения с плотностью 3,2 экз./м² и биомассой 0,47 г/м² [Москалец, 1984].

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореально-арктический вид.

Macoma (Macoma) moesta (Deshayes, 1855)*

Экология и распространение. Единично встречена на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984].

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореально-арктический вид.

Macoma (Macoma) nipponica (Tokunaga, 1906)

Экология и распространение. Обнаружен в вершинной части Амурского залива на глубине 9 м, на мидиевой банке, и в береговых выбросах б. Бойсмана. Средняя плотность поселений в заливе 9,9 экз./м², средняя биомасса 1,6 г/м² [Олейник, 1998].

Замечания. Настоящий вид селится в зал. Петра Великого в мелководных бухтах в самой верхней сублиторали, хотя в тепловодных районах Японии может опускаться до глубины 100 м [Higo et al., 1999]. По этой причине нахождение *M. nipponica* на восточном участке ДВГМЗ на глубинах 45-62 м [Москалец, 1984] представляется сомнительным. Наш многолетний опыт изучения сборов двусторчатых моллюсков из разных районов залива также не подтверждает подобной возможности. Возможно, что находки в ДВГМЗ принадлежат к *Macoma (Macoma) torelli* (Jensen, 1905), который несколько сходен с *M. nipponica*.

Ю. Коан с соавторами [Coan et al., 2000] синонимизировали настоящий вид с *Macoma (Macoma) crassula* (Deshayes, 1855), который распространен в зал. Святого Лаврентия и прилегающих районах Атлантики и водах о-ва Нунивак (Берингово море); эта точка зрения нуждается в обосновании.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропический вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; МИБМ; всего просмотрено 2 экз.

Macoma (Macoma) scarlatoi Kafanov et Lutaenko, 1997

Экология и распространение. Встречен в вершинной части Амурского залива, южнее п-ова Песчаный, напротив о-ва Русский и п-ова Брюса, пустые раковины – на глубинах 11-30 м, живые особи – на 4-23 м, на илах, часто жидких. В б. Алексеева входит в состав сублиторального биоценоза *Zostera marina* + *Stichopus japonicus* + *Patinopecten yessoensis* при плотности поселения 0,01-1,5 экз./м² и биомассе 0,003-7,87 г/м² [Волова и др., 1980; как *Macoma orientalis*]. Обнаружен в береговых выбросах б. Бойсмана. Единично встречается на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984; как *M. orientalis*].

Замечания. Настоящее название является замещающим для *Macoma orientalis* Scarlato in Golikov et Scarlato, 1967 non *Macoma (Cymatoica) orientalis* (Dall, 1890) [Kafanov, Lutaenko, 1997]. Вид, изображенный Э. Цутида [Tsichida, 1998, p. 104, pl. 4, figs 8, 9, 10] под названием «*Macoma calcarea*» из зал. Немуро (восточный Хоккайдо), на самом деле относится к *M. scarlatoi*.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореальный вид.

Материал. ДВНИГМИ (ст. 14, 41, 48); экс. ИБМ (ст. 30, 40, 42, 43, 45, 55, 101); «Ак. Опарин»-18 (ст. 44-46, 48); «Ак. Опарин»-24 (ст. 30); «Луговое» (ст. 3, 13); всего просмотрено 38 экз.

Macoma (Macoma) tokyoensis Makiyama, 1927

Экология и распространение. Встречен в вершинной части Амурского залива и районе южнее п-ова Песчаный, пустые раковины – на глубине 9-11 м, живые особи – на 2-12 м, на серых и черных, часто жидких илах, реже – на илистых песках. Встречается в береговых выбросах б. Бойсмана.

Замечания. В зал. Оцути (префектура Ивате) *M. tokyoensis* смещает диапазон своего обитания в нижнюю сублитораль, обитая на глубинах до 105 м [Tsichida, Kurozumi, 1995].

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропический вид.

Материал. ДВНИГМИ (ст. 1, 4, 6); экс. ИБМ (ст. 4, 11, 19, 26, 29, 31, 52, 73); «Ак. Опарин»-18 (ст. 46); «Луговое» (ст. 12); МИБМ; всего просмотрено 22 экз.

Macoma (Macoma) coani Kafanov et Lutaenko, 1999

Экология и распространение. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана [Kafanov, Lutaenko, 1999].

Замечания. Настоящий вид, описанный из зал. Петра Великого,

обитает также в б. Киевка, на юго-западном Сахалине и о-ве Кунашир. Изображение раковины в атласе моллюсков Кореи [Kwon et al., 2001, p. 258, fig. 1049; как *Macoma moesta*] позволяет утверждать, что она относится к *M. coani* и, следовательно этот вид проникает до берегов Южной Кореи. К *M. moesta* этот вид до описания его как нового для науки часто относили и японские малакологи [см.: Kafanov, Lutaenko, 1999]. Из зал. Петра Великого ранее указывался как *Nitidotellina cf. nitidula* (Dunker) [Лутаенко, 1994].

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропическо-низкобореальный вид.

Материал. МИБМ; всего просмотрено 7 экз.

Macoma (Rexithaerus) hokkaidoensis Amano et Lutaenko
in Amano, Lutaenko et Matsubara, 1999

Экология и распространение. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана.

Замечания. К. Аmano с соавторами [Amano et al., 1999] установили, что известная из низкобореальных районов Японского моря, зал. Анива и о-ва Кунашир «*Macoma sector*» auctt. non Oyama, 1950 [Евсеев, 1981; Кафанов, Лутаенко, 1996] относится на самом деле к новому виду, отчетливо отличающемуся от последнего более удлиненной раковиной, более низким паллиальным синусом на обеих створках и формой постеродорсального края. Настоящая *M. sector* обитает вдоль восточных берегов Южной Кореи и на островах Хонсю, Сикоку и Кюсю, являясь субтропическим видом.

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 5 экз.

Macoma (Heteromacoma) irus (Hanley, 1844)

Экология и распространение. Встречен в береговых выбросах на островах Большой Пелис, Рейнеке и в бухтах Бойсмана и Теляковского.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропический вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 20 экз.

Семейство Psammobiidae J. Fleming, 1828
Gari (Gobraeus) californica (Conrad, 1849)

Экология и распространение. Встречается в береговых выбросах б. Бойсмана, островов Рикорда и Рейнеке и на участке м. Грозный – м. Красный.

Замечания. Ю. Коан [Coan, 2000; Coan et al., 2000] синонимизировал западнотихоокеанский *Gari (Gobraeus) kazusensis* (Yokoyama, 1922) с настоящим видом, известным первоначально с тихоокеанского побережья Америки (юг Калифорнии, 24,6° с. ш.). Указание этого автора на обитание вида у побережья Камчатки представляется сомнительным - в северо-западной части Тихого океана *G. kazusensis* был известен на север только до Хоккайдо и зал. Петра Великого на континентальном побережье Японского моря [Скарлато, 1981]. С. Хиго с соавторами [Higo et al., 1999] в распространении этого вида также приводят Курильские острова, Охотское море и Камчатку.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореальный вид.

Материал. МИБМ; просмотрен 1 экз.

Nuttallia obscurata (Reeve, 1857)

Экология и распространение. Редко встречается в береговых выбросах в районе устья р. Седанка [Лутаенко, 1990].

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропический вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 3 экз.

Nuttallia ezonis Kuroda et Habe, 1955

Экология и распространение. Встречается в береговых выбросах в б. Бойсмана, б. Федорова, в районе Столовой сопки, на о-ве Большой Пелис и на участке м. Грозный – м. Красный (единично). Редок на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984].

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 18 экз.

Nuttallia commoda (Yokoyama, 1925)

Экология и распространение. Пустая раковина обнаружена в районе о-ва Стенина, на глубине 30 м, на плотном крупнозернистом песке.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореальный вид.

Материал. «Ак. Опарин»-24 (ст. 28); просмотрен 1 экз.

Семейство Semelidae Stoliczka, 1870
Theora (Endopleura) lubrica Gould, 1861

Экология и распространение. Живые особи часто встречаются в вершинной части Амурского залива на глубине 4-18 м, на илистых грунтах с органикой.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропическо-низкобореальный вид.

Материал. ДВНИГМИ (ст. 4); экс. ИБМ (ст. 9, 11, 14, 18, 25, 32, 33, 40, 49, 66, 82); «Ак. Опарин»-18 (ст. 46); «Луговое» (ст. 3, 5, 6, 8, 9); всего просмотрен 51 экз.

Надсемейство Solenoidea Lamarck, 1809
Семейство Solenidae Lamarck, 1809
Solen (Ensisolen) krusensterni Schrenck, 1867

Экология и распространение. Встречен в б. Нарва, на глубине 6-10 м (ЗМ ДВГУ). Единично встречается на восточном участке ДВГМЗ, у м. Льва [Москалец, 1984]. Отмечен в береговых выбросах б. Бойсмана.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропическо-низкобореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 9 экз.

Семейство Pharidae H. Adams et A. Adams, 1858
Siliqua alta (Broderip et Sowerby I, 1829) *

Экология и распространение. Редко встречается на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984]. Отмечен в береговых выбросах б. Бойсмана (А.В. Мартынов, личное сообщение).

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореальный вид.

Надсемейство Mactroidea Lamarck, 1809
Семейство Mactridae Lamarck, 1809
Mactra (Mactra) chinensis Philippi, 1846

Экология и распространение. В б. Нарва встречен на глубине 3-10 м (ЗМ ДВГУ). В 1970 г. крупные скопления были обнаружены в б. Бойсмана (85 га), б. Маньчжур (=Баклан) (20 га) и на о-ве Попова (128 га), средняя плотность поселений в Амурском заливе изменялась от 0,5 до 1,6 экз./м² [Бирюлина, 1975]. Обычен на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984]. В береговых вы-

бросах встречен в б. Бойсмана; осенью 1995 г. выбросы живых мактр отмечены между м. Грозный и м. Красный на п-ове Муравьева-Амурского.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропическо-низкобореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 3 экз.

Mactra (Mactra) veneriformis Reeve, 1854

Экология и распространение. В 1930-е гг. в незначительном количестве встречался в вершинной части Амурского залива (у п-ова Де-Фриз и западного берега), на глубине 2-5 м, на илисто-песчаных грунтах [Разин, 1934]. В береговых выбросах отмечен между устьем р. Седанка и м. Марковского на п-ове Муравьева-Амурского, в районе пос. Тавричанка и рыбоколхоза «Чапаево», в б. Бойсмана.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропический вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 7 экз.

Spisula (Pseudocardium) sachalinensis (Schrenck, 1862)

Экология и распространение. В б. Нарва встречен на глубине 6-10 м (ЗМ ДВГУ). В 1930-х гг. скопления этого вида существовали на побережье Амурского залива южнее п-ова Песчаный, в б. Сидими (= Нарва), б. Манджур (= Баклан), б. Бойсмана, а также вблизи Владивостока севернее п-ова Эгершельд; средняя плотность поселений достигала 4,4 экз./м² [Разин, 1934]. В 1970 г. крупные скопления этого вида были обнаружены в б. Бойсмана (710 га), б. Баклан (375 га), б. Нарва (170 га), побережье о-ва Попова (92 га), средняя плотность поселений изменялась от 0,9 до 1,9 экз./м²; в первых двух бухтах списула была встречена на глубине от 0,8 до 5 м [Бирюлина, 1975]. В б. Перевозная поселение этого вида локализовано на глубине 1-6 м, плотность поселений достигает 9-25 экз./м² [Жембровский, Боруля, 1997]. Встречен в береговых выбросах в б. Бойсмана, на о-ве Рикорда, единично между м. Грозный и устьем р. Седанка на п-ове Муравьева-Амурского [Лутаенко, 1990].

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 11 экз.

Mactromeris polynyma (Stimpson, 1860)

Экология и распространение. В открытой части Амурского залива встречен в биоценозе *Patiria pectinifera* [Волова, 1984; как *Spisula*

вой]. Редок на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984]. Встречается в береговых выбросах б. Бойсмана и на о-ве Стенина.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореальный вид.

Материал. МИБМ; всего просмотрено 2 экз.

Raeta (Raetellops) pulchella (Adams et Reeve, 1850)

Экология и распространение. По нашим данным, обитает как в вершинной части Амурского залива, так и в открытой (на широте о-ва Русский, напротив п-ова Брюса), в зал. Славянка. Пустые раковины собраны в батиметрическом диапазоне 9-30 м, живые особи – на глубине 6-20 м, на черных и серых илах, иногда с запахом сероводорода. В б. Алексеева встречается в сублиторальном биоценозе *Maldane sarsi* (плотность поселений 6 экз./м², биомасса 2,9 г/м²) [Волова и др., 1980]. В открытой части Амурского залива входит в состав сублиторальных биоценозов *Ophiura sarsi* на илистом песке (плотность поселений 8 экз./м², биомасса 2,5 г/м²), *Patiria pectinifera* и *Zostera marina* + *Pandalus rotirostris* [Волова, 1984]. В 1930-е гг. также отмечался как обычный вид в биоценозе *Maldane sarsi* + *Ophiura sarsi vadicola* + *Nucula tenuis* + *Philine japonica*, который характерен для глубин 14-40 м на песчанисто-илистом грунте [Дерюгин, Сомова, 1941]. Средняя плотность поселений для Амурского залива 53,1 экз./м² при средней биомассе 1,5 г/м², максимальные значения – до 77,9 экз./м², 3 г/м² [Олейник, 1998]. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана.

Зонально-биогеографическая характеристика. Тропическо-субтропический вид.

Материал. «Аметист» (ст. 13); ДВНИГМИ (ст. 4, 6, 9, 10, 41); «Ак. Опарин»-18 (ст. 44-47); «Ак. Опарин»-24 (ст. 30); «Луговое» (ст. 5, 6, 8, 9, 12, 14, 15); всего просмотрено 127 экз.

Отряд Myoida Goldfuss, 1820
Надсемейство Myoidea Lamarck, 1809
Семейство Corbulidae Lamarck, 1818
Anisocorbula venusta (Gould, 1861)*

Экология и распространение. Обычен в прибрежной зоне островов Антипенко и Сибирикова [Евсеев, 1990]. Обнаружен в составе агрегаций *Crenomytilus grayanus* + *Modiolus kurilensis* на глубине 4-8 м у о-ва Скребцова [Селин и др., 1991]. В б. Алексеева входит в состав сублиторальных биоценозов *Grateloupia divaricata* + *Ulva fenestrata* + *Patiria pectinifera* (плотность поселений 5 экз./м², биомасса 0,4 г/м²), *Maldane sarsi*

(80 экз./м², 2,3 г/м²), *Crenomytilus grayanus* (90-102 экз./м², 6,74-6,88 экз./г²), *Modiolus difficilis* (296 экз./м², 14,3 г/м²), *Ulva pertusa* + *Chaetopterus variopedatus* (120-1210 экз./м², 5,4-79,2 г/м²), *Echinocardium cordatum* + *Crenomytilus grayanus* + *Chaetopterus variopedatus* (220 экз./м², 17,8 г/м²) [Волова и др., 1980]. В открытой части Амурского залива встречается в составе биоценоза *Patiria pectinifera* при плотности поселения 12 экз./м² и биомассе 0,8 г/м² [Волова, 1984]. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана.

Замечания. Распространение этого вида в Желтом море [Ху, 1986] и вдоль берегов Кореи [Скарлато, 1981] позволяет считать его субтропическо-низкобореальным.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропическо-низкобореальный вид.

Potamocorbula amurensis (Schrenck, 1861)

Экология и распространение. Широко распространен в вершинной части Амурского залива, пустые раковины встречаются на глубине 5-11 м, живые особи – на 2-7 м, на илах, реже илистых песках. В этом же районе является доминирующим видом одноименного биоценоза, где достигает плотности поселения 87 экз./м² и биомассы 323,9 г/м² [Волова, 1984]. А.И. Разин [1934; как *Corbula amurensis*] указывал, что этот вид является массовым на илисто-песчаном грунте, на глубине до 2 м и распространен в вершинной части залива, б. Мелководная и б. Песчаная. Отмечен в лаг. Лебяжья при солености, опускающейся до 2,4-2,7 ‰, и в лаг. Тихая (в устье р. Раздольная) [Волова, 1974]. Встречен в береговых выбросах на всем изученном побережье п-ова Муравьева-Амурского – от м. Грозный до зал. Угловой включительно, в последнем массовый вид [Лутаенко, 1990], в районе рыбоколхоза «Чапаево» и в б. Бойсмана.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропическо-низкобореальный вид.

Материал. ДВНИГМИ (ст. 4); экс. ИБМ (ст. 1-3, 9, 10, 20, 21, 23, 30, 37, 51, 80); «Ак. Опарин»-18 (ст. 46); «Луговое» (ст. 8); всего просмотрено 540 экз.

Семейство Myidae Lamarck, 1809
Mya (Mya) truncata L., 1758

Экология и распространение. Пустые раковины собраны в батиметрическом диапазоне 30-72 м, на илах и крупнозернистых песках, в районах напротив м. Гамова и п-ова Брюса. В б. Алексеева молодь зафиксирована в сублиторальном биоценозе *Modiolus difficilis* [Волова и др., 1980].

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореально-арктический вид.

Материал. «Ак. Опарин»-18 (ст. 21); «Ак. Опарин»-24 (ст. 30); всего просмотрено 2 экз.

Mya (Mya) uzenensis Nomura et Zinbo, 1937

Экология и распространение. Обнаружен в вершинной, но преимущественно в открытой части Амурского залива, южнее п-ова Песчаный, в районе островов Стенина, Сибирякова и Большой Пелис; пустые раковины встречаются на глубине 11-59 м, живые особи – на 6-56 м, на черных илах и мелкозернистых заиленных песках. В районе о-ва Попова отмечен на глубине 4-5 м (ЗМ ДВГУ). В береговых выбросах распространен в б. Бойсмана, на островах Рикорда, Рейнеке и Большой Пелис.

Возможно, что к этому виду относится находка *Mya pseudoarenaria*, приводимая И.П. Москалец [1984] для восточного участка ДВГМЗ.

Замечания. В современной литературе доминирует мнение об идентичности *Mya pseudoarenaria* Schlesch, 1931 и миоценовой *Mya uzenensis* Nomura et Zinbo, 1937 [Nakashima, 1999; Coan et al., 2000], несмотря на показанные Ф. Бернардом [Bernard, 1979] различия между ними. Вплоть до окончательного решения вопроса мы следуем точке зрения Бернара (l. c.).

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореальный вид.

Материал. Экс. ИБМ (ст. 31, 38); «Ак. Опарин»-18 (ст. 44, 46, 48); «Ак. Опарин»-20 (ст. 32); «Ак. Опарин»-24 (ст. 28, 29); «Луговое» (ст. 54А); ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 27 экз.

Mya (Arenomya) japonica Jay, 1858

Экология и распространение. По нашим данным, распространен в вершинной части Амурского залива, южнее п-ова Песчаный, в зал. Славянка, на широте о-ва Русский; пустые раковины встречаются на глубине 11 м, живые особи на глубине 6-20 м, на илах. В б. Алексеева встречен в составе сублиторальных биоценозов *Zostera marina* + *Stichopus japonicus* + *Patinopecten yessoensis* (плотность поселения 1,4 экз./м², биомасса 10,07 г/м²) и *Halocynthia aurantium* + *Halocynthia roretzi* (молодь: 0,2 экз./м², 0,1 г/м²) [Волова и др., 1980; как *Mya arenaria* и *Mya arenaria japonica*]. Живые особи обнаружены в составе агрегаций *Crenomytilus grayanus* + *Modiolus kurilensis* на глубине 8 м в районе о-ва Скребцова [Селин и др., 1991] и в сообществе *Crassostrea gigas* у п-ова Де-Фриз [Звягинцев, 1991]. Встреча-

ется также в лаг. Лебяжья, соединенной протокой с б. Нарва [Волова, 1974] и в б. Новик на о-ве Русский [Разин, 1934; как *Mya arenaria*]. Обычен на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984]. Обнаружен в береговых выбросах на п-ове Муравьева-Амурского – от м. Грозный до зал. Угловой включительно [Лутаенко, 1990], в районе рыбоколхоза «Чапаево», в б. Бойсмана и на о-ве Большой Пелис.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореальный вид.

Материал. «Аметист» (ст. 12, 13); ДВНИГМИ (ст. 41); экс. ИБМ (ст. 38, 61); «Ак. Опарин»-18 (ст. 46); ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 28 экз.

Cryptomya busoensis (Yokoyama, 1922)

Экология и распространение. Пустые раковины обнаружены вблизи средней части п-ова Муравьева-Амурского и южнее п-ова Песчаный, на черном илу, на глубине 6-15 м. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана. Известен из б. Алексеева [Волова и др., 1980].

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропический вид.

Материал. «Ак. Опарин»-18 (ст. 44, 47); «Луговое» (ст. 5); всего просмотрено 4 экз.

Надсемейство Hiatelloidea J.E. Gray, 1824

Семейство Hiatellidae J.E. Gray, 1824

Hiatella arctica (L., 1767) s.l.

Экология и распространение. Пустые раковины встречаются южнее п-ова Песчаный, на глубине 11 м, на черном илу, живые особи – севернее п-ова Большой Пелис, на глубине 39 м, на заиленном песке. Отмечен в эпibiозе *Crassostrea gigas* вблизи п-ова Де-Фриз [Звягинцев, 1991] и в друзгах *Crenomytilus grayanus* + *Modiolus kurilensis* у о-ва Скребцова на глубине 4-8 м [Селин и др., 1991]. В районе устья Первой речки обнаружен в эпibiозе приморского гребешка *Mizuhopecten yessoensis* на глубине 5-7 м, при этом частота встречаемости *H. arctica* снизилась с 23 до 15 % за период с 1982 по 1993 г. [Силина, Овсянникова, 1995]. В б. Алексеева встречен в составе сублиторальных биоценозов *Crenomytilus grayanus* (плотность поселений 0,03 экз./м², биомасса 0,04 г/м²), *Zostera marina* + *Stichopus japonicus* + *Patinopecten yessoensis* (16 экз./м², 0,05 г/м²), *Halocynthia aurantium* + *Halocynthia roretzi* (0,01 экз./м², 0,02 г/м²) и *Modiolus difficilis* (= *M. kurilensis*) (0,1 экз./м², 0,03 г/м²) [Волова и др., 1980; в том числе и как *Hiatella arctica orientalis*]. В открытой части Амурского залива встречен в составе биоценоза

Ophiura sarsi, *Patiria pectinifera* и *Zostera marina* + *Pandalus latirostris* [Волова, 1984]. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореально-арктический вид.

Материал. «Аметист» (ст. 41); «Ак. Опарин»-18 (ст. 46); ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 4 экз.

Panomya norvegica (Spengler, 1793)

Фототаблица, рис. 2

Plate, fig. 2

Экология и распространение. Пустая раковина встречена южнее п-ова Песчаный, на глубине 11 м, на черном жидком илу. Е.В. Олейник [1998; как *Panomya arctica*] указывает на присутствие этого вида в центральной части Амурского залива. Обнаружен в береговых выбросах на островах Большой Пелис и Рейнеке.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореально-арктический вид.

Материал. «Ак. Опарин»-18 (ст. 47); ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 5 экз.

Panomya priapus (Tilesius, 1822)

Экология и распространение. Пустая раковина встречена на глубине 72-76 м, напротив м. Гамова, на заиленном песке.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореальный вид.

Материал. «Ак. Опарин»-18 (ст. 21-23).

Panomya nipponica Nomura et Hatai, 1935

Экология и распространение. Пустые раковины встречены в открытой части Амурского залива, вблизи о-ва Стенина и напротив п-ова Ломоносова, на глубине 21-30 м, на крупнозернистом песке и алевритовых илах. Живая особь собрана в б. Нарва на глубине 12 м (ЗМ ДВГУ). Отмечен в береговых выбросах б. Бойсмана и на о-ве Рейнеке.

Замечания. К.А. Лутаенко [Lutaenko, 1997] показал, что настоящий вид принимался в отечественной литературе за *Panomya arctica* (Lamarck, 1819) (= *P. norvegica* (Spengler, 1793)).

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Материал. «Ак. Опарин»-24 (ст. 28); «Луговое» (ст. 15); ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 9 экз.

Panopea abrupta (Conrad, 1849)

Экология и распространение. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана и на о-ве Большой Пелис.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропическо-бореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 3 экз.

Надсемейство Pholadoidea Lamarck, 1809

Семейство Pholadidae Lamarck, 1809

Barnea (Anchomasa) manilensis (Philippi, 1847)

Фототаблица, рис. 3, 5

Plate, figs 3, 5

Экология и распространение. Живые особи встречены в районе о-ва Антипенко на глубине 8 м (ЗМ ДВГУ) и в зал. Славянка на глубине 16 м. Является сверлильщиком твердых скальных пород. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана.

Замечания. Г. Ямамото и Т. Хабе [Yamamoto, Habe, 1959] считали, что северную форму этого вида, ареал которого простирается от Филиппин и островов Рюкю на север до Хонсю и Хоккайдо, следует выделять в отдельный подвид *Barnea manilensis inornata* (Pilsbry, 1895), который отличается меньшими размерами от номинативного. Этой точке зрения последовал О.А. Скарлато [1981]. Т. Хабе [Habe, 1977] впоследствии синонимизировал *Pholas manilensis inornata* Pilsbry, 1895 с *B. manilensis*, приводя в синонимах также *Pholas fragilis* Sowerby, 1849 и *Barnea elongata* Tchang, Tsi et Li, 1960. По нашим данным, в зал. Петра Великого встречаются обе формы – удлиненная (в районе м. Островок Фальшивый, вблизи российско-северокорейской границы) с более утонченной, почти хрупкой раковиной, и укороченная (в открытых, часто прибойных бухтах), которые, возможно, отличаются экологией и образом жизни (японские авторы считают, что *B. manilensis* сверлит плотные илы, тогда как мы наблюдали живых особей, всверливающих в твердые скальные породы). Удлиненная форма из зал. Петра Великого весьма напоминает китайский вид *B. elongata* [Tchang et al., 1960, p. 12, fig. 5] и представляет, скорее всего, отдельный вид.

Зонально-биогеографическая характеристика. Тропическо-субтропический вид.

Материал. «Аметист» (ст. 12); ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 6 экз.

Barnea (Umitakea) dilatata (Souleyet, 1843)

Экология и распространение. Моллюски этого вида образуют групповые поселения на плотных илах Амурского залива (вблизи о-ва Скребцова) на глубине около 5-7 м [Евсеев, 1986]. Створки встречены вблизи устья р. Барабашевки и в б. Бойсмана.

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропический вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 5 экз.

Семейство Teredinidae Rafinesque, 1815

Teredo navalis L., 1758*

Экология и распространение. В Амурском заливе встречается преимущественно в защищенных районах (б. Нерпа, б. Песчаная, район Второй речки) [Рябчиков, 1957].

Зонально-биогеографическая характеристика. Циркумсубтропическо-низкобореальный вид.

Bankia setacea (Tryon, 1863)

Экология и распространение. Обнаружен в плавнике в выбросах б. Бойсмана, который, возможно был принесен из восточной части зал. Петра Великого, где банкия широко распространена; непосредственно в Амурском заливе вид не обнаружен [Рябчиков, 1957].

Зонально-биогеографическая характеристика. Бореальный, амфиазиатический вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; просмотрен 1 экз.

Подкласс Anomalodesmata Dall, 1889

Отряд Pholadomyoidea Newell, 1965

Надсемейство Pandoroidea Rafinesque, 1815

Семейство Pandoridae Rafinesque, 1815

Pandora (Heteroclidus) pulchella Yokoyama, 1926

Экология и распространение. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана (А.В. Мартынов, личное сообщение).

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропическо-низкобореальный вид.

Семейство Lyonsiidae P.-H. Fischer I, 1887

Lyonsia nuculaniformis Scarlato in Volova et Scarlato, 1980*

Экология и распространение. Единично обнаружен на восточном участке ДВГМЗ, юго-западнее о-ва Большой Пелис [Москалец, 1984].

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Entodesma navicula (A. Adams et Reeve, 1850)

Экология и распространение. Распространен в береговых выбросах б. Бойсмана, на островах Большой Пелис и Рейнеке.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 23 экз.

Надсемейство Thracioidea Stoliczka, 1870

Семейство Thraciidae Stoliczka, 1870

Thracia itoi Habe, 1961

Экология и распространение. Встречен в береговых выбросах б. Бойсмана.

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; МИБМ; всего просмотрено 2 экз.

Thracia kakumana (Yokoyama, 1927)

Экология и распространение. Единично встречен на восточном участке ДВГМЗ [Москалец, 1984]. Встречается в береговых выбросах б. Бойсмана (А.В. Мартынов, личное сообщение).

Зонально-биогеографическая характеристика. Низкобореальный вид.

Thracia myopsis Moller, 1842*

Экология и распространение. Единично встречается на восточном участке ДВГМЗ [Климова, 1984].

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореально-арктический вид.

Семейство Laternulidae Hadley, 1918
Laternula (Exolaternula) marilina (Reeve, 1863)

Экология и распространение. Встречается в береговых выбро-сах в районе Столовой сопки (западное побережье залива), между м. Мар-ковского и м. Дальний (район ж.-д. станции Океанская) [Лутаенко, 1990; как *L. limicola*] и в районе рыбоколхоза «Чапаево». Встречен в б. Алексеева [Волова и др., 1980; как *L. limicola*].

Замечания. Китайскими и японскими авторами установлено, что *Anatina cristella* Reeve, 1863, *Anatina navicula* Reeve, 1863 и *Anatina limicola* Reeve, 1863 (под последним названием вид был известен в отечественной литературе) являются синонимами *Anatina marilina* Reeve, 1863, описание которой приведено в 14-м томе «Conchologia Iconica» ранее всех других [Zhuang, Cai, 1982; Xu, 1999; Higo et al., 1999; Okutani, 2000].

Зонально-биогеографическая характеристика. Субтропиче-ский вид.

Материал. ЗМ ДВГУ; всего просмотрено 2 экз.

Семейство Periplomatidae Dall, 1895
Periploma fragilis (Totten, 1845)

Экология и распространение. Живая особь обнаружена на глу-бине 72 м, на заиленном песке, южнее о-ва Большой Пелис.

Зонально-биогеографическая характеристика. Широко распространенный бореально-арктический вид.

Материал. «Ак. Опарин» - 24 (ст. 26); просмотрен 1 экз.

ЭКОЛОГО-БИОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФАУНЫ

ВИДОВОЕ БОГАТСТВО ФАУНЫ

Приведенный выше обзор двусторчатых моллюсков Амурского за-лива и прилегающих районов показал, что в рассматриваемой части зал. Петра Великого встречается 119 видов, относящихся к 73 родам и 36 се-мействам (табл. 1). Это число превышает известные оценки для других районов южного Приморья (табл. 2); так, в наиболее изученном до настоя-щего времени зал. Посыета было известно 97 видов Bivalvia [Скарлато, 1981]. Сходное число видов обнаружено и в других небольших бухтах и заливах Японского моря, даже в его субтропической части: так, в б. Цукумо (п-ов Ното) – 104 [Habe, 1973], б. Мано на о-ве Садо – 103 [Ito, 1978], вдоль побережья п-ова Ното – 119 видов [Ito et al., 1986]. Напротив, в более круп-

Таблица 1

Список видов двусторчатых моллюсков, обнаруженных в Амурском заливе и прилегающих районах, и их батиметрическое распределение
The list of bivalve species found in Amursky Bay and adjacent areas, and their local bathymetric ranges

№	Вид	Открытые районы	Вершинная часть	Батиметриче-ский диапазон
1.	<i>Acila insignis</i>	+	-	13-24
2.	<i>Nucula ovatotruncata</i>	+	-	11-20
3.	<i>N. tenuis</i>	+	-	9-56
4.	<i>Nuculana sadoensis</i>	+	-	70
5.	<i>N. cf. minuta</i>	+	-	56-162
6.	<i>Yoldia notabilis</i>	+	-	50-72
7.	<i>Y. keppeliana</i>	+	-	15-40
8.	<i>Y. johanni</i>	+	-	11-30
9.	<i>Y. seminuda</i>	+	-	30-76
10.	<i>Y. toporoki</i>	+	-	-
11.	<i>Megayoldia thraciaeformis</i>	+	-	70-72
12.	<i>Yoldiella derjugini</i>	+	-	62-162
13.	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	+	-	-
14.	<i>M. trossulus</i>	+	+	0-24
15.	<i>M. coruscus</i>	+	-	-
16.	<i>Crenomytilus grayanus</i>	+	+	4-11
17.	<i>Crenella decussata</i>	+	-	72
18.	<i>Musculista senhousia</i>	+	+	0-2
19.	<i>Musculus niger</i>	+	-	27-72
20.	<i>M. laevigatus</i>	+	-	39-76
21.	<i>M. discors</i>	+	-	67-74
22.	<i>M. glacialis</i>	+	-	-
23.	<i>Solamen columbianum</i>	+	-	72
24.	<i>Vilasina pillula</i>	+	-	20-60
25.	<i>Modiolus kurilensis</i>	+	+	4-15
26.	<i>Septifer keenae</i>	+	-	-
27.	<i>Adula falcatoidea</i>	+	-	-
28.	<i>Arca boucardi</i>	+	+	11-15
29.	<i>Anadara kagoshimensis</i>	-	Вымерший	-
30.	<i>A. inaequalis</i>	Вымерший	Вымерший	-
31.	<i>A. broughtonii</i>	+	+	11-15
32.	<i>Glycymeris yessoensis</i>	+	-	4-5
33.	<i>Crassostrea gigas</i>	+	+	0,6-23
34.	<i>Chlamys behringiana</i>	+	-	70-72
35.	<i>Ch. chosonica</i>	+	-	72
36.	<i>Ch. farreri</i>	+	+	4-8
37.	<i>Ch. swifti</i>	+	-	-
38.	<i>Mizuhopecten yessoensis</i>	+	+	0-15

Продолжение табл. 1

№	Вид	Открытые районы	Вершинная часть	Батиметрический диапазон
39.	<i>Pododesmus macrochisma</i>	+	-	25
40.	<i>Pillucina pisidium</i>	+	-	-
41.	<i>Thyasira flexuosa</i>	+	-	72
42.	<i>Axinopsida subquadrata</i>	+	-	6-56
43.	<i>Felaniella usta</i>	+	-	15-24
44.	<i>Diplodonta semiasperoides</i>	+	-	-
45.	<i>Nipponomysella obesa</i>	+	-	-
46.	<i>Astarte elliptica</i>	+	-	72
47.	<i>A. montagui</i>	+	-	-
48.	<i>Clinocardium californiense</i>	+	+	11-15
49.	<i>Cl. ciliatum</i>	+	-	72-74
50.	<i>Cl. likharevi</i>	+	-	45-76
51.	<i>Serripes groenlandicus</i>	+	-	50-76
52.	<i>Trapezium liratum</i>	-	+	-
53.	<i>Corbicula japonica</i>	Солоноват.	Солоноват.	-
54.	<i>Callista brevisiphonata</i>	+	-	8
55.	<i>Saxidomus purpurata</i>	+	-	8
56.	<i>Dosinia japonica</i>	+	-	-
57.	<i>D. penicillata</i>	-	+	2-6
58.	<i>Venerupis philippinarum</i>	+	+	-
59.	<i>Liocyma fluctuosum</i>	+	-	30-82
60.	<i>Mercenaria stimpsoni</i>	+	-	-
61.	<i>Protothaca euglypta</i>	+	-	15
62.	<i>P. jedoensis</i>	+	-	-
63.	<i>Callithaca adamsi</i>	+	+	3-30
64.	<i>Meretrix lusoria</i>	Вымерший	-	-
65.	<i>Alveinus ojanus</i>	+	+	4-56
66.	<i>Turtonia minuta</i>	+	-	-
67.	<i>Cadella lubrica</i>	+	-	-
68.	<i>Megangulus luteus</i>	+	-	30
69.	<i>M. venulosus</i>	+	-	3-4
70.	<i>M. zonoensis</i>	+	-	6-10
71.	<i>Macoma calcarea</i>	+	-	30-76
72.	<i>M. balthica</i>	-	+	0-1
73.	<i>M. incongrua</i>	+	+	2-15
74.	<i>M. middendorffi</i>	+	-	-
75.	<i>M. loveni</i>	+	-	70
76.	<i>M. lama</i>	+	-	-
77.	<i>M. torelli</i>	+	-	-
78.	<i>M. moesta</i>	+	-	-
79.	<i>M. nipponica</i>	-	+	9
80.	<i>M. scarlati</i>	+	+	4-30
81.	<i>M. tokyoensis</i>	+	+	2-12

Окончание табл. 1

№	Вид	Открытые районы	Вершинная часть	Батиметрический диапазон
82.	<i>M. coani</i>	+	-	-
83.	<i>M. hokkaidoensis</i>	+	-	-
84.	<i>M. irus</i>	+	-	-
85.	<i>Gari californica</i>	+	-	-
86.	<i>Nuttallia obscurata</i>	-	+	-
87.	<i>N. ezonis</i>	+	+	-
88.	<i>N. commoda</i>	+	-	30
89.	<i>Theora lubrica</i>	-	+	4-18
90.	<i>Solen krusensterni</i>	+	-	6-10
91.	<i>Siliqua alta</i>	+	-	-
92.	<i>Macra chinensis</i>	+	+	3-10
93.	<i>M. veneriformis</i>	+	+	2-5
94.	<i>Spisula sachalinensis</i>	+	+	6-10
95.	<i>Mactromeris polynyma</i>	+	-	-
96.	<i>Raeta pulchella</i>	+	+	6-30
97.	<i>Anisocorbula venusta</i>	+	+	4-8
98.	<i>Potamocorbula amurensis</i>	-	+	2-11
99.	<i>Mya truncata</i>	+	-	30-72
100.	<i>M. uzenensis</i>	+	+	6-59
101.	<i>M. japonica</i>	+	+	6-20
102.	<i>Cryptomya busoensis</i>	+	-	6-15
103.	<i>Hiattella arctica</i>	+	+	4-39
104.	<i>Panomya norvegica</i>	+	-	11
105.	<i>P. priapus</i>	+	-	72-76
106.	<i>P. nipponica</i>	+	-	12-30
107.	<i>Panopea abrupta</i>	+	-	-
108.	<i>Barnea manilensis</i>	+	-	8-16
109.	<i>B. dilatata</i>	+	+	5-7
110.	<i>Teredo navalis</i>	-	+	-
111.	<i>Bankia setacea</i>	+	-	-
112.	<i>Pandora pulchella</i>	+	-	-
113.	<i>Lyonsia nukulanoformis</i>	+	-	-
114.	<i>Entodesma navicula</i>	+	-	-
115.	<i>Thracia itoi</i>	+	-	-
116.	<i>Th. kakumana</i>	+	-	-
117.	<i>Th. myopsis</i>	+	-	-
118.	<i>Laternula maritima</i>	+	+	-
119.	<i>Periploma fragilis</i>	+	-	72

Примечание: Знак «-» в столбце «Батиметрический диапазон» означает отсутствие данных; в других столбцах – отсутствие вида в данном районе. Приведенные батиметрические диапазоны включают находки как пустых раковин, так и живых особей.

Таблица 2

Видовое богатство двусторчатых моллюсков в различных районах залива Петра Великого (Японское море)
Species diversity of bivalve mollusks in different areas of Peter the Great Bay (Sea of Japan)

Район	Число видов	Источник	Примечания
Залив Петра Великого	135	Скарлато, 1981	Включая верхнюю батиналь
Залив Посыета и прилегающие районы	97	Голиков, Скарлато, 1967; Скарлато, 1981	Моллюски собирались на глубинах до 120 м [Голиков, Скарлато, 1967]
Центральная и западная части залива Петра Великого	91	Климова, 1984	Моллюски собирались на глубинах до 460 м
Залив Восток	88	Евсеев, 1981	Моллюски собирались на глубинах до 90 м
Амурский залив и прилегающие районы	119	Настоящее исследование	Моллюски собирались на глубинах до 162 м

ных заливах или более протяженных районах известно вдвое или втрое большее число видов двусторчатых моллюсков. Так, в зал. Вакаса обнаружено 207 видов [Ито, 1990], а вдоль побережья префектуры Хино – 324 [Ито, 1967]. Сведения для побережья Кореи крайне неполны: в Восточно-Корейском заливе при одноразовой съемке встречен 31 вид [Евсеев, 1996], а южнее, в зал. Йонгиль, по предварительным данным – около 100 видов *Bivalvia* [Лутаенко, Че Джон-Гиль, неопубликованные данные]. Для шельфа северной части Японского моря Л.В. Ромейко [1985] указывает 114 видов и подвидов двусторчатых моллюсков. К сожалению, отсутствуют материалы по видовому богатству фауны крупного зал. Исикари на о-ве Хоккайдо.

Вместе с тем в списке видов Амурского залива отсутствуют некоторые сравнительно обычные представители фауны южного Приморья, к которым можно было бы отнести *Portlandia toyamaensis* (Kuroda, 1929), *Limatula vladivostokensis* (Scarlato, 1955), *Parvamussium alaskense* (Dall, 1871), *Astarte borealis* (Schumacher, 1817), *Cyclocardia rjabini* (Scarlato, 1955), *Kellia japonica* Pilsbry, 1895, *Macoma contabulata* (Deshayes, 1854). Частично это связано с тем, что некоторые из них заселяют глубины ниже 100-150 м, откуда у нас имелись единичные сборы, а частично с особенностями гидрологического режима акватории. Полностью объяснить причины отсутствия того или иного вида в заливах и бухтах южного Приморья не удастся, даже привлекая исторический подход – анализ голоценовых изменений окружающей среды и сопряженных фаунистических смен, довольно подробно изученных в этом районе Японского моря.

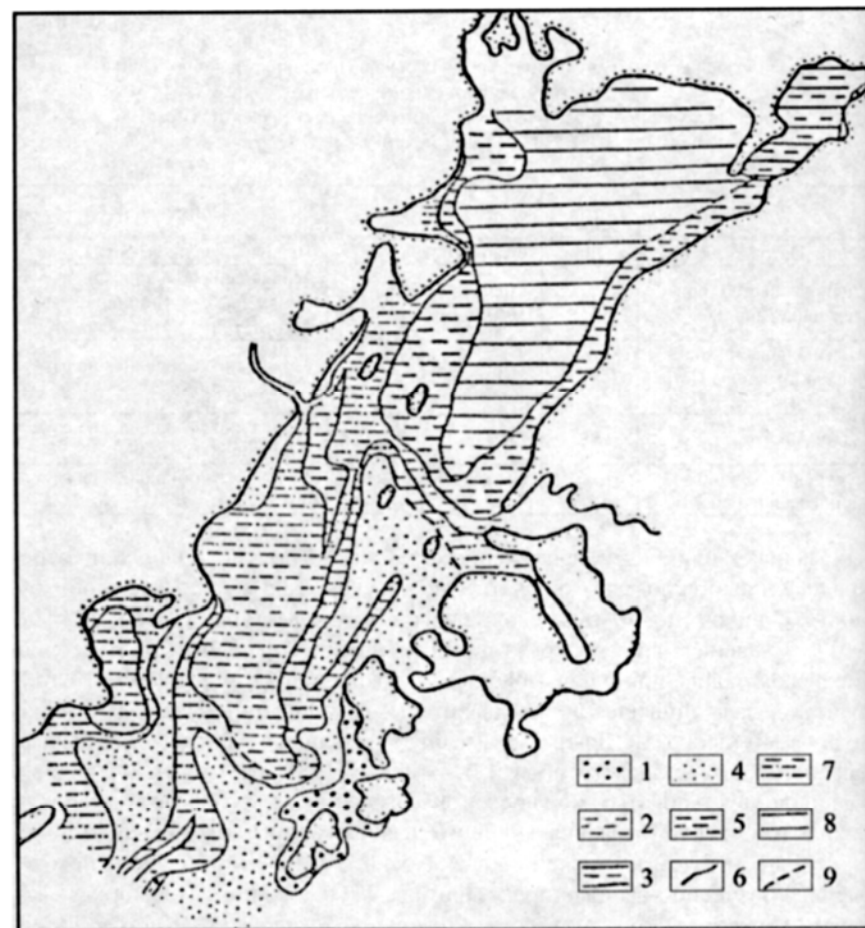


Рис. 1. Распределение донных отложений в Амурском зал. [по: Васильев, Марков, 1974]. 1 – пески среднезернистые, 2 – пески мелкозернистые, 3 – крупные алевроиты, 4 – мелкоалевритовые илы, 5 – алевроито-пелитовые илы, 6 – пелитовые илы, 7 – алевроито-пелитовые и пелитовые илы, 8 – граница установленная, 9 – граница предполагаемая

Fig. 1. Distribution of the bottom deposits in Amursky Bay [according to Vasilyev, Markov, 1974]. Types of deposits: 1 – medium-grained sand, 2 – fine-grained sand, 3 – coarse aleurite, 4 – fine-grained aleurite mud, 5 – aleurite-pelitic mud, 6 – pelitic mud, 7 – aleurite-pelitic and pelitic mud, 8 – recognized boundary, 9 – probable boundary

Прежде чем перейти к собственно характеристике фауны, необходимо рассмотреть условия существования, которые определяют ее состав и распределение, и дать краткую физико-географическую характеристику района исследования.

УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ФАУНЫ

Амурский залив – один из крупнейших риасов южного Приморья, лежащий в северо-западной части зал. Петра Великого и вдающийся в материк на расстояние около 70 км при средней ширине около 15 км (от линии м. Брюса – острова Циволько и Желтухина). В его северо-восточной части находится крупный мелководный залив третьего порядка – Угловой, а на юго-западе – Славянка. Амурский залив образовался в результате затопления морем равнины, сохранившей в своем рельефе реликты речных долин. В залив впадают самая крупная река южного Приморья – Раздольная (Суйфун) и ряд более мелких рек (Амба, Барабашевка, Нарва и др.). Вершинная его часть мелководна и отделена по линии п-ов Песчаный – о-в Русский подводным увалом от остальной части залива [Васильев, Марков, 1974]. Донные осадки представлены преимущественно пелитовыми илами, которые широко развиты в северо-восточной части залива, где их мощность достигает 22 м; здесь же распространены и алевроито-пелитовые илы в виде узкой полосы от устья р. Раздольная до зал. Угловой, развитые также в районе подводного продолжения долины р. Барабашевка, обычно серые с зеленоватым оттенком, на глубине в некоторых случаях с гравием и дресвой, иногда с запахом сероводорода, с поверхности жидкие и полужидкие [Васильев, Марков, 1974] (рис. 1). В западной части Амурского залива пелитовые илы широко распространены на глубинах до 5-10 м и у южной части п-ова Песчаный и устья р. Барабашевка почти вплотную подходят к берегу, а ниже, на глубинах 5-15 м, узкой полосой залегают крупные алевроиты (фракция 0,1-0,05 мм при встречаемости более 50 %), являющиеся переходным типом осадков к мелким пескам [Мануйлов, Петренко, 1998]. В юго-западной части залива распространены мелкоалевритовые илы и крупные алевроиты, тогда как песчаные отложения широко развиты в юго-восточной части (рис. 1). Мелкие пески (серые, зеленовато-серые и реже желтовато-серые) слагают здесь подводную равнину, среднезернистые пески распространены в основном в районе островов Рейнеке, Рикорда и Попова [Васильев, Марков, 1974]. Скорость осадконакопления в Амурском заливе выше, чем в других акваториях южного Приморья и достигает более 1 мм/год [Петренко, 1990]. Грубообломочные отложения (глыбы, валуны, галечники) развиты в открытых районах, приурочены к об-



Рис. 2. Побережье б. Бойсмана (фото К.А. Лутаенко, 1996 г.)
Fig. 2. Coast of Boysman Bay (photograph by K.A. Lutaenko, 1996)

рывистым скальным берегам, особенно в прибрежье островов. Характерны они и для юго-западного побережья. Славянский геоморфологический район (между полуостровами Гамова и Ломоносова) обладает значительной изрезанностью берегов и почти полностью открыт волнам юго-восточного направления, его южная часть приурочена к Гамовскому позднепалеозойскому гранитному массиву, что предопределило существование серии бухт с неширокими прислоненными пляжами [Петренко, 1990]. Севернее преобладают крупные бухты (Бойсмана, Баклан, Нарва и др.) с широкими песчаными пляжами, у мысов развиты абразионные платформы, местами кекуры, берега здесь отмелье и происходит интенсивный рост площадей аллювиально-морских равнин (рис. 2). В вершинной части Амурского залива расположена аллювиальная низменность (рис. 3). На восточном побережье залива (п-ов Муравьева-Амурского) вследствие спокойного гидродинамического режима процессы абразии выражены слабо, пляжевые отложения преимущественно песчаные, иногда с большей или меньшей примесью гальки или гравия. Для пляжей зал. Угловой характерны массовые выбросы зоостеры.

Во второй половине XX в. началась интенсивная антропогенная модификация побережья Амурского залива в районе Владивостока: путем отсыпки искусственных кос созданы пять гаваней для стоянки маломерно-



Рис. 3. Вершинная часть Амурского залива (район устья р. Шмидтовка) (фото К.А. Лутаенко, 1995 г.)

Fig. 3. A coastal plain in the inner part of Amursky Bay (area of Shmidtovka River mouth) (photograph by K.A. Lutaenko, 1995)

го флота, которые постепенно мелеют в результате накопления органики, илстых осадков и различного городского мусора, происходила стихийная застройка гаражами, возведение ведомственных причалов, часть которых уже находится в полуразрушенном состоянии [Петренко, 1991]. Это приводит к сокращению или изменению мест обитания моллюсков, загрязнению среды.

Гидрологический режим Амурского залива отличается значительной сезонной и пространственной изменчивостью: летом его воды в вершинной части приближаются по своим характеристикам к субтропическим, а зимой – к арктическим. По термическим условиям Амурский залив подразделяется на мелководную (в северу от широты п-ова Песчаный), среднюю (м. Песчаный – м. Ломоносова) и мористую части [Бирюлин и др., 1970]. Мелководная часть сильно прогревается летом (до $+23-24^{\circ}\text{C}$) и интенсивно охлаждается зимой (до $-1,9^{\circ}\text{C}$), при этом температуры переходят через 0°C к положительным значениям в конце марта и достигают максимума в середине августа, а затем быстро падают, переходя через 0°C приблизительно 25 ноября [Бирюлин и др., 1970]. Зимой воды зал. Петра Великого по термическому режиму однородны, хотя в зал. Посёта полузакрытые бухты охлаждаются сильнее, чем открытые районы [Вышкварцев, 1984]; анало-

гичные контрасты характерны и для Амурского залива. Летом температура придонных слоёв ниже, чем у поверхности, однако в зал. Славянский, б. Нарва, у островов Антипенко и Сибирякова температурный перепад между поверхностным и придонным слоями незначителен или отсутствует; в открытой части и в районе островов температура падает до $+4^{\circ}\text{C}$, при этом на глубине 53 м в сентябре зафиксирована температура $+2,6^{\circ}\text{C}$ [Подорванова и др., 1989]. Средняя часть Амурского залива находится под влиянием стока с севера вдоль западного побережья и подтока вод с юга вдоль восточного берега, что определяет более высокие летние температуры у западных берегов по сравнению с восточными [Бирюлин и др., 1970]. В небольших бухтах (Астафьева, Средняя, Горшкова и др.) и в вершинах бухт Бойсмана и Баклан слой воды с температурой 20°C распространяется от глубин 10-18 м на расстояние свыше 2,5 км от берега, что связано с большей изолированностью этих бухт от общей циркуляции вод в зал. Петра Великого [Подорванова и др., 1989].

Соленостный режим Амурского залива определяется речным стоком, летними ливневыми дождями и гидродинамической активностью ак-



Рис. 4. Соленость (в ‰) придонного слоя воды вершинной части Амурского залива летом 1977 г. [по: Подорванова и др., 1989]

Fig. 4. Salinity (‰) of the bottom water layer in the inner part of Amursky Bay in the summer of 1977 [according to Podorvanova et al., 1989]

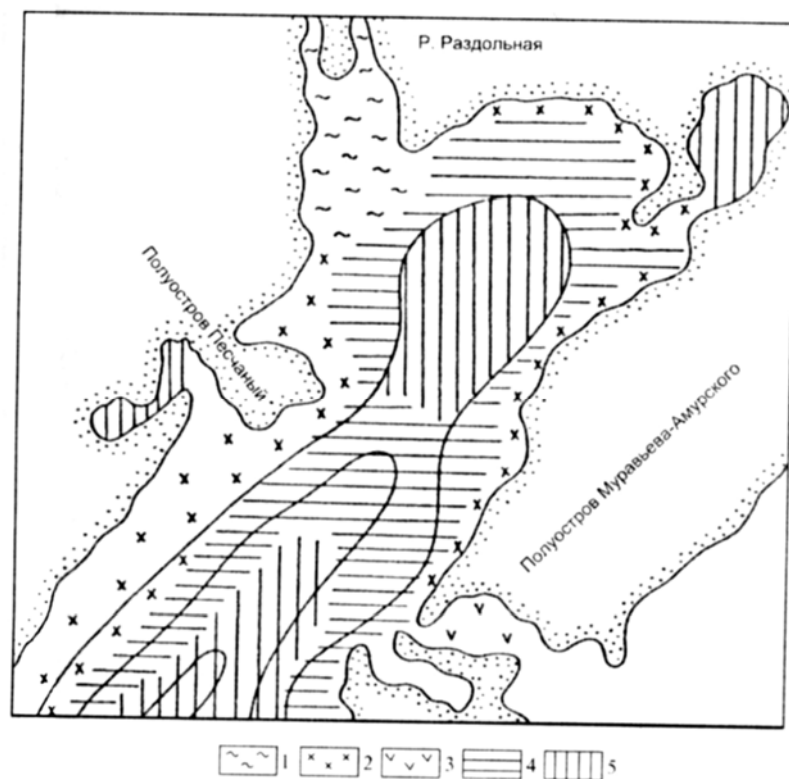


Рис. 5. Гидродинамическое районирование Амурского залива [по: Орбов, 1987]. 1 – зона эстуариев, 2 – зона ветрового волнения, 3 – зона проливов, 4 – зона влияния дрейфовых течений, 5 – зона влияния приливных течений

Fig. 5. Hydrodynamic zonation of Amursky Bay [according to Orbov, 1987]. 1 – estuarine zone, 2 – zone of wind-induced waves, 3 – zone of straits, 4 – zone of influence of drift currents, 5 – zone of influence of tidal currents

ватории. Характерной особенностью распределения солености является ее повышение с севера на юг: область пониженной солености существует в вершинной части и у западного берега, при этом для северной части характерны и большие временные градиенты (рис. 4). Так, при максимальном стоке р. Раздольная соленость падает до 9 ‰, а в период минимального

стока и развития ледового покрова возрастает до 34 ‰ [Бирюлин и др., 1970] или даже может превышать 35 ‰ [Винокурова, 1977]; по данным К.А. Гомоюнова [1926] и Н.Ф. Подорвановой с соавторами [1989], в поверхностном слое соленость может падать до 5,56–5,9 ‰, а в придонном – до 21,43 ‰. Экстремальные значения солености поверхностного слоя моря при летнем распреснении могут составлять 2 ‰ в вершине залива, 13–15 ‰ – у м. Ломоносова и 27–30 ‰ – у м. Гамова, которого достигает поток опресненных вод [Винокурова, 1977]. В зимний период распределение солености как по вертикали, так и в пространственном отношении довольно однообразно и ее значения близки к 34 ‰.

В летний период под влиянием загрязненных стоков на участках с ослабленным гидродинамическим режимом и скоплениями разлагающихся морских трав может наблюдаться дефицит кислорода (до 78 ‰), что особенно характерно для северной части Амурского залива [Подорванова и др., 1989].

Гидродинамика Амурского залива определяется комплексом факторов (ветровое волнение, приливно-отливные, сгонно-нагонные локальные течения и др.). По волновому режиму различаются защищенные, полузащищенные и открытые районы [Мануйлов, 1990]. Для защищенных районов характерно ветровое волнение (90–99 ‰), зимой их акватории покрыты льдом. Полузащищенные районы более свободно связаны с открытым морем, имеют небольшие глубины (зал. Славянка и др.), и здесь также преобладает ветровое волнение с повторяемостью до 70–90 ‰. Открытые районы имеют свободный водообмен с открытым морем, волновой режим в них определяют волны зыби в летний период (60–70 ‰) и ветровое волнение с наибольшей повторяемостью зимой (60–70 ‰). Зона прилива расположена примерно с глубины 5–7 м, однако активное волновое воздействие на осадки начинается с глубин 20–35 м [Орбов, 1987; Мануйлов, 1990]. Приливно-отливные колебания и вызываемые ими течения незначительны, максимальная амплитуда приливов-отливов достигает 0,4–0,5 м, однако в проливах могут возникать приливно-отливные течения со скоростью 0,05 м/с [Ластовецкий, Якунин, 1981]. В.В. Орбов [1987] в Амурском заливе выделил пять гидродинамических районов (рис. 5), при этом в прибрежье, на минимальных глубинах, определяющим фактором является ветровое волнение, в вершинной части сказывается влияние приливно-отливных течений, а вблизи устья р. Раздольная (зона эстуариев) наблюдаются высокие скорости стокового течения реки.

Холодное Приморское течение – крупное стационарное течение Японского моря, проникая в зал. Петра Великого, оказывает существенное влияние на циркуляцию вод в южной части Амурского залива, в районе

островов Стенина, Рейнеке, Антипенко и Рикорда [Ивашенко, 1993]. Проникновение сюда холодного течения играет большую роль в распределении моллюсков различной биогеографической принадлежности.

Значительная часть Амурского залива покрывается льдом на 4-4,5 мес. в году [Ластовецкий, 1978]. Лед образуется в ноябре–декабре, к середине февраля припай достигает наибольшего развития при толщине неподвижного льда до 1 м, в марте происходит его интенсивное таяние, но в вершине залива лед может встречаться в середине апреля [Якунин, 1990].

БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФАУНЫ

Амурский залив расположен в бореальной области [Kussakin, 1990] или холодно-умеренной зоне согласно биоклиматическому районированию [Kafanov et al., 2000]. Если основываться на зонально-географическом подходе (широтно-зональном), фауна залива принадлежит к Северотихоокеанской низкобореальной подобласти и Северояпонской провинции [Скарлато, 1981] или Маньчжурской (= Айнской) подобласти Тихоокеанской бореальной области [Kussakin, 1990]. А.И. Кафанов [1991] вначале рассматривал фауну двустворчатых моллюсков зал. Петра Великого как принадлежащую к Приморской подпровинции Корейской провинции в Японо-Маньчжурской подобласти, а затем выделил Южно-Приморскую провинцию, основываясь на ихтиофаунистическом районировании [Kafanov et al., 2000].

Для целей биогеографического анализа фауны двустворчатых моллюсков Амурского залива мы использовали зонально-географический подход, как наиболее традиционный в отечественной литературе, выделив 5 основных типов распространения (следуя О.А. Скарлато [1981]): 1) тропическо-субтропические; 2) субтропические и субтропическо-бореальные (среди последних преобладают субтропическо-низкобореальные); 3) низкобореальные; 4) широко распространенные бореальные и циркумбореальные (= амфибореальные); 5) бореально-арктические виды. Сравнение фауны Амурского залива с фаунами других сопоставимых по площади районов северной части Японского моря пока невозможно: наиболее полные данные имеются только для зал. Посыета [Голиков, Скарлато, 1967; Скарлато, 1981], тогда как более или менее крупные заливы материкового побережья (например, зал. Ольги с прилегающими районами, Советская гавань, Де-Кастри) и зал. Исикари на Хоккайдо не изучены с такой полнотой.

Для зонально-географического анализа был сформирован список, состоящий из 115 видов. Остальные виды были исключены из него по ряду причин: часть из них является регионально вымершими (в голоцене) – *Anadara kagoshimensis*, *A. inaequalis*, *Meretrix lusoria*; один вид – солонова-

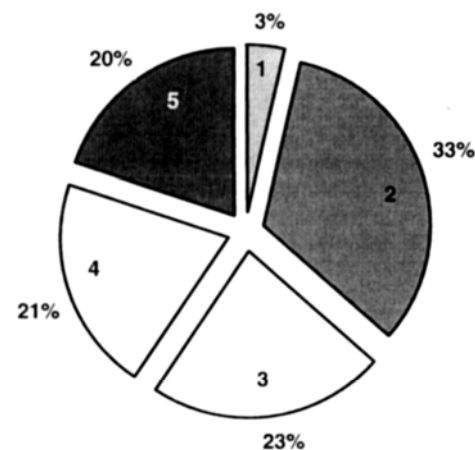


Рис. 6. Зонально-географический состав фауны двустворчатых моллюсков Амурского залива. 1 - тропическо-субтропические, 2 - субтропические + субтропическо-бореальные, 3 - низкобореальные, 4 - широко распространенные бореальные + циркумбореальные, 5 - бореально-арктические

Fig. 6. Zonal-geographical composition of the bivalve molluscan fauna of Amursky Bay. 1 - tropical-cubtropical, 2 - subtropical and subtropical-boreal, 3 - lowboreal, 4 - widely distributed boreal + circumboreal, 5 - boreal-arctic

товодный (*Corbicula japonica*). Зонально-географические характеристики видов приведены, в ряде случаев с уточнениями по отношению к сводке О.А. Скарлато [1981], в аннотированном списке.

Необходимо, однако, отдавать отчет в некоторой условности зонально-географических характеристик, так как «распространение» видов может легко «меняться» в зависимости от таксономических предпочтений тех или иных авторов, принадлежащих к разным школам или просто следующих авторитету крупных национальных систематиков. Так, в японской литературе, как по современным моллюскам, так и палеонтологической, традиционно не признается самостоятельность широко распространенного бореального вида *Macoma scarlatoi* (= *M. orientalis* Scarlato, 1967), который синонимизируется с хорошо известным бореально-арктическим *Macoma calcarea* [см. подробнее: Kafanov, Lutaenko, 1997]. Напротив, бореально-арктический *Hiattella arctica* большинством японских авторов разбивается на субтропическо-низкобореальный *Hiattella orientalis* (Yokoyama, 1920) (распространен от Хоккайдо на юг до Желтого и Восточно-Китайского морей на глубинах до 30 м – S. Higo et al. [1999]) и собственно *H. arctica*. Легко видеть, что в целом более широкое понимание многих видов (например, представителей родов *Yoldia*, *Musculus*, *Modiolus*, *Gari*) в монографии американских авторов [Coan et al., 2000] делает их ареал значительно более обширным амфиазиатским. Тем не менее зонально-географический анализ позволяет в первом приближении выявить большую или меньшую степень термотропности (в смысле А.И. Кафанова [1991]) локальных фаун

бореальной зоны и тем самым помочь в определении факторов, влияющих на биогеографические особенности регионов, объяснить явления интерзональности, субмергенции и др. Несмотря на критику этого подхода за смешение экологических и биогеографических понятий [например: Семенов, 1982], он нашел успешное применение в русских и японских палеоэкологических работах по моллюскам голоцена [Лутаенко, 1999; Lutaenko, 1993; Akamatsu et al., 1995], периода, когда быстро менялись температурные условия, на что реагировали таксоны мелководных районов вселением или исчезновением видов разной биогеографической природы.

В составе фауны Амурского залива и прилежащих районов в целом преобладают бореальные виды – низкобореальные (26 видов, или 23 %) и широко распространенные бореальные и циркумбореальные (24, или 21 %), удельный вес которых достигает 44 % (рис. 6). Треть фауны составляют субтропические и субтропическо-бореальные моллюски – 38 видов (33 %), что в совокупности с тропическо-субтропическими видами (их всего 4 – *Trapezium liratum*, *Dosinia penicillata*, *Raeta pulchella*, *Barnea manilensis*) дает 36 %.

Такая биогеографическая структура фауны двустворчатых моллюсков Амурского залива сближает ее с фауной зал. Посьета, расположенного немного южнее: в составе последней также доминируют низкобореальные и широкобореальные виды (50,5 %) при высоком удельном весе субтропических и субтропическо-низкобореальных (36,2 %); доля тропическо-субтропических двустворок составляет в зал. Посьета 2 % [Скарлато, 1981]. Бореально-арктические моллюски играют в Амурском заливе несколько большую роль (23 вида, 20 %), нежели в зал. Посьета (11,3 %), что, по-видимому, объясняется недостаточной пока изученностью открытых районов последнего. Если рассматривать зонально-географическую структуру фауны *Bivalvia* зал. Петра Великого в целом, то здесь также доминируют бореальные виды (54,7 %), затем идут субтропические и субтропическо-низкобореальные (28,3 %), бореально-арктические (14,8 %) и тропическо-субтропические (2,2 %) [Скарлато, 1981]. Парадоксально, но число тепловодных (субтропических, субтропическо-низкобореальных и тропическо-субтропических) двустворок в Амурском заливе (42 вида) ненамного меньше, чем собственно бореальных (50), а доля последних не достигает 50%. Присутствие большого числа тепловодных моллюсков в зал. Петра Великого обычно объясняют приближенностью его к южной границе Тихоокеанской бореальной области и наличием интерзональных водоемов с условиями, приближающимися летом к субтропическим, что создает необходимые условия для размножения термотропных моллюсков [Голиков, Скарлато, 1967; Скарлато, 1981], хотя значительную роль в формировании

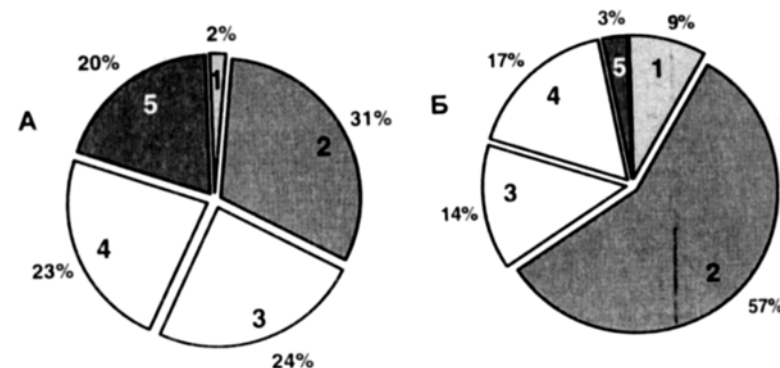


Рис. 7. Зонально-географический состав фауны двустворчатых моллюсков открытых участков побережья (А) и вершинной части (Б) Амурского залива. Обозначения см. на рис. 6
Fig. 7. Zonal-geographical composition of the bivalve mollusc fauna of the open (А) and inner parts (Б) of Amursky Bay. Conventional signs: see Fig. 6

такой биогеографической структуры сыграли потепления голоцена и изменение системы течений в период климатического его оптимума [Лутаенко, 1991; Taira, Lutaenko, 1993].

А.Н. Голиков и О.А. Скарлато [1967] на примере зал. Посьета показали, что фауна различных в бионическом отношении участков залива даже на сходных глубинах резко отличается как по биогеографическому составу, так и по количественному распределению видов и их роли в донных сообществах: из общего числа субтропических видов 55 % обитает исключительно в полузакрытых бухтах, 35 % распространены по всему заливу и лишь 10 % встречаются только в открытых его участках; напротив, низкобореальные виды обитают преимущественно в относительно открытых его участках (37 %), и лишь 14 % из них встречено исключительно в полузакрытых бухтах, а бореально-арктических моллюсков в полузакрытых бухтах зал. Посьета не встречено совсем. Принимая во внимание различия в гидрологическом режиме вершинной части и открытых районов Амурского залива, мы также провели раздельный зонально-географический анализ этих участков, ограничив при этом вершинную часть примерно по линии п-ов Песчаный – Вторая речка.

В открытой части залива (на юг до м. Гамова) обитает 108 видов *Bivalvia* (включая *C. japonica*, не учтенную при биогеографическом анализе), при этом преобладают бореальные (широкобореальные и низкобореальные)

виды – всего 51 (47 %), а вес субтропических и субтропическо-бореальных (33 вида) и тропическо-субтропических (2 вида) моллюсков достигает 33 % (рис. 7). Пятую часть фауны составляют бореально-арктические виды (21,20 %).

В вершинной части залива встречено 36 видов (вместе с *C. japonica*), и доминирование в фауне здесь отчетливо переходит к тепловодным видам – 66 % (23 вида), тогда как доля бореальных моллюсков составляет 31 % (11 видов) (рис. 7). В вершинной части встречен всего лишь один бореально-арктический вид – *H. arctica* (3 %). В принципе сходная структура (соотношение зонально-географических групп) была прослежена и для полузакрытых бухт и открытых районов зал. Посыета [Скарлато, 1981], причем тепловодные виды играют в защищенных районах залива даже меньшую роль, составляя 49,4 %. Обедненность списка двустворчатых моллюсков вершинной части Амурского залива втрое по сравнению с открытыми частями вызвана не только различиями в температурном режиме акваторий, но и резкими сезонными колебаниями солености и сильным опреснением летом, летним дефицитом кислорода и отсутствием подходящих субстратов для ряда видов в связи с широким развитием илов. Поэтому только в вершинной части, не выходя в открытые районы, обитает всего 8 видов *Bivalvia* (*D. penicillata*, *Macoma balthica*, *Macoma nipponica*, *Nuttallia obscurata*, *Theora lubrica*, *Potamocorbula amurensis*, *Teredo navalis*), хотя *M. balthica* и *P. amurensis* могут быть встречены в солоноватых озерах и лагунах, соединенных протоками с открытыми районами Амурского залива.

Биогеографический состав моллюсков отличается и на разных батиметрических горизонтах сублиторали, что будет рассмотрено ниже.

Зонально-географический анализ показывает, что фауна двустворчатых моллюсков Амурского залива достаточно тепловодна, более трети ее состава занимают субтропические, субтропическо-бореальные и тропическо-субтропические виды, хотя большую роль играют и бореально-арктические моллюски, достигая 20 % от общего числа видов. Биогеографически она сходна с таковой зал. Посыета и демонстрирует эффект дифференциации зонально-географического состава разных биономических участков, хотя приуроченность тепловодных видов к вершинной, прогреваемой летом части в Амурском залива выражена слабо.

БАТИМЕТРИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЛЮСКОВ И ИХ БИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

При вертикальном подразделении шельфовой фауны обычно выделяют две зоны: фауна верхней и нижней части шельфа с границей между ними на глубине 20 м [Horikoshi, 1962] или 30 м [Horikoshi, 1957]. Это соот-

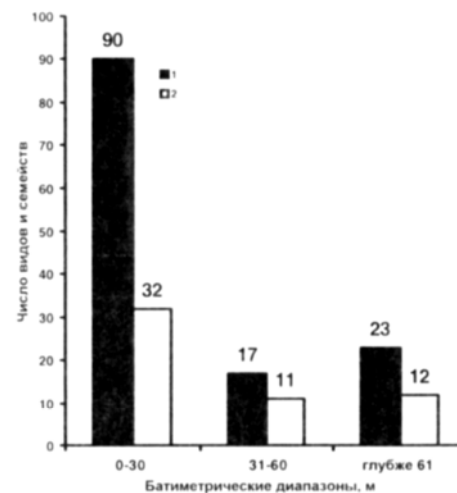


Рис. 8. Число видов (1) и семейств (2) двустворчатых моллюсков на разных батиметрических горизонтах Амурского залива

Fig. 8. The number of species (1) and families (2) of bivalve mollusks at different bathymetric horizons in Amursky Bay

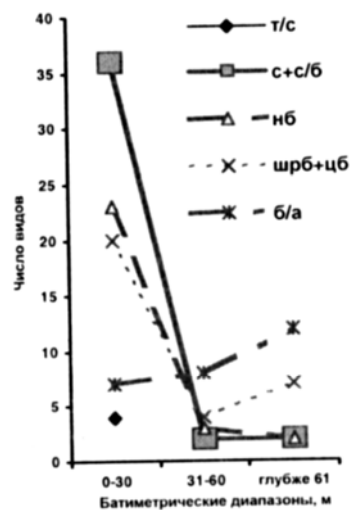
ветствует границе между эунеритической и мезонеритической областями в схеме вертикальной зональности К. Оямы [Oyama, 1952]. А.Н. Голиков и О.А. Скарлато [1967] нашли, что в зал. Посыета резкая фаунистическая граница существует на глубине 25-30 м, где происходит полное исчезновение

субтропических видов и первое появление бореально-арктических. Согласно О.А. Скарлато [1981], наибольшее число видов двустворок, обитающих в дальневосточных морях, известно из батиметрического диапазона 10-25 м, а А.И. Кафанов [1991] отмечает значимую синперату (область сгущения видов) на глубине 25 м для всей северной Пацифики. Другая граница известна на глубине 50-60 м [Oyama, 1952; граница между мезонеритической и субнеритической областями] или 60 м [Скарлато, 1981]. Подобная схема вертикальной зональности используется в японских работах по анализу распределения малакофауны (например: Fujii, 1987). Таким образом, мы подразделили Амурский залив на три батиметрических диапазона (0-30 м, 31-60 м и глубже 60 м) для удобства рассмотрения распределения видов и их биогеографических комплексов.

Для анализа были использованы данные по 109 видам, по которым имелась информация о батиметрических диапазонах обитания и нахождения пустых раковин (в комбинированном виде диапазоны приводятся в табл. 1); моллюски, обнаруженные в береговых выбросах, обычно поступают на пляж из сравнительно узкой зоны, ограниченной глубинами до 15-20 м, реже до 30 м [Евсеев, 1981; Максимова, 1974; Cadée, 1968], поэтому их условно относили к обитающим в горизонте 0-30 м. Остальные виды (приводимые преимущественно по литературным данным) были исключены по причине отсутствия точных сведений о глубинах сбора (Yoldia

Рис. 9. Распределение количества видов двусторчатых моллюсков разной биогеографической принадлежности по батиметрическим горизонтам Амурского залива. т/с – тропическо-субтропические, с + с/б – субтропические + субтропическо-бореальные (преимущественно субтропическо-низкобореальные), нб – низкобореальные, шрб + цб – широко распространенные бореальные + циркумбореальные, б/а – бореально-арктические виды

Fig. 9. Distribution of bivalve mollusks of different biogeographic nature at bathymetric horizons of Amursky Bay. т/с – tropical-subtropical, с + с/б – subtropical and subtropical-boreal, нб – lowboreal, шрб + цб – widely distributed boreal + circum-boreal, б/а – boreal-arctic species



toporoki, *Musculus glacialis*, *Astarte montagui*, *Macoma torelli*, *M. moesta*, *Thracia myopsis*), а также как не обитающие в настоящее время в северо-западной части Японского моря (*A. kagoshimensis*, *A. inaequalis*, *M. lusoria*); солоноватоводный *C. japonica*, населяющий устья рек, также не рассматривался.

На литорали Амурского залива, как по литературным данным, так и по собственным наблюдениям, встречены 7 видов Bivalvia: *Mytilus trossulus*, *Musculista senhousia*, *Crassostrea gigas*, *Mizuhopecten yessoensis* (молодь), *Macoma balthica*, *Potamocorbula amurensis*, *Venerupis philippinarum*. Для сравнения можно указать, что на литорали зал. Петра Великого зарегистрировано 29 видов двусторчатых моллюсков [Куцакин и др., 1997].

Число видов двусторчатых моллюсков в Амурском заливе закономерно уменьшается с глубиной, максимальное видовое обилие зарегистрировано в верхнем батиметрическом диапазоне (0-30 м) – 90 видов (рис. 8). На двух других горизонтах число видов падает в 4-5 раз – до 17-23. По-видимому, такое соотношение представляет собой до некоторой степени артефакт, так как часть исключенных из списка видов приурочена к глубинам ниже 30 м, а, с другой стороны, часть обнаруженных в береговых выбросах моллюсков также могут простираться диапазон своего обитания на эти глубины. Количество семейств на глубинах ниже 30 м уменьшается втрое (рис. 8). Вместе с тем тепловодные виды, доля которых достигает в

фауне Амурского залива 36 %, действительно имеют тенденцию концентрироваться в верхней сублиторали, что создает эффект обогащения списка для глубин 0-30 м.

Иллюстрацией последнему утверждению может служить распределение видов различной зонально-географической принадлежности по глубинам (рис. 9). Субтропические и субтропическо-бореальные моллюски доминируют в верхнем горизонте (36 видов), а затем резко выклиниваются – на глубинах 31-60 м и глубже 61 м их встречено по 2 в каждом горизонте. Аналогичную тенденцию проявляют и низкобореальные элементы фауны, преобладающие на глубине 0-30 м (23 вида), а глубже представленные 3 (31-60 м) и 2 (глубже 61 м) видами. Все тропическо-субтропические моллюски не выходят за пределы верхнего горизонта. Напротив, бореально-арктические формы демонстрируют увеличение числа видов с глубиной – 7, 8 и 12 видов на трех выделенных горизонтах соответственно (рис. 9).

Таким же закономерным образом с глубиной меняется и зонально-географический состав малакофауны (рис. 10): если в верхнем батиметрическом горизонте преобладают субтропические и субтропическо-бореальные моллюски (40 %), то глубже 61 м доминирование переходит к бореально-арктическим (52 %) при увеличении доли широкобореальных и циркумбореальных видов (30 % против 22-24 % на двух верхних горизонтах). Значительна роль бореально-арктических видов моллюсков и в горизонте 31-60 м – 46 % (рис. 10). Таким образом, фауна верхней сублиторали носит в целом бореальный характер, а на глубинах ниже 60 м – бореально-арктический (или, в другой терминологии, субарктический) и сопоставима с фауной южной части Охотского моря. Совершенно очевидно, что такая холодноводность фауны нижних горизонтов сублиторали изученного нами района связана с влиянием Приморского течения, которое проникает в южную часть Амурского залива [Ивашенко, 1993]. В юго-восточной части Японского моря этой фауне, вероятно, соответствует сообщество тараба II (*taraba community II*), распространенное на глубинах приблизительно 200-300 м, в составе которого из Bivalvia доминируют *M. calcarea*, *Liocyma fluctuosum* и *Crenella decussata* [Nishimura, 1966]. Значительная стратификация различных биогеографических комплексов вообще характерна для узких шельфовых зон Японского моря [Куцакин, Ростомов, 1982], что приводит к необходимости отображения распределения разных биогеографических комплексов на трехмерном графике [Nishimura, 1966].

Нам представляется, что степень термотропности локальных фаун и влияния холодных/теплых течений можно также оценить, сравнивая верх-

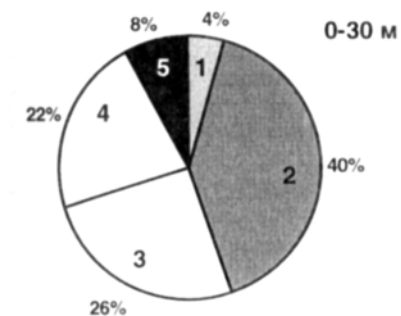
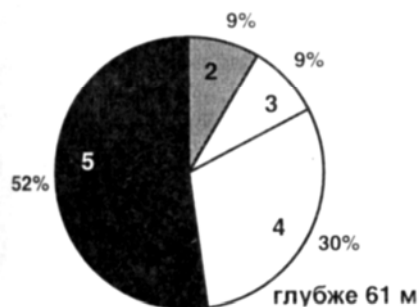
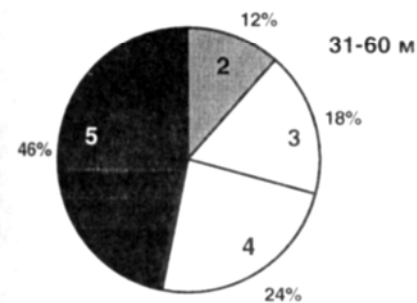


Рис. 10. Зонально-географический состав фауны двусторчатых моллюсков на разных батиметрических горизонтах Амурского залива. Обозначения см. на рис. 6.

Fig. 10. Zonal-geographical composition of bivalve molluscan fauna at different bathymetric horizons of Amursky Bay. Conventional signs: see Fig. 6



ние батиметрические пределы обитания в том или ином районе бореально-арктических видов. Судя по доступным данным (табл. 3), ряд бореально-арктических моллюсков в зал. Петра Великого (исключая зал. Находка) не поднимается выше 60-метровой изобаты (*C. decussata*, *Musculus discors*, *Clino-cardium ciliatum*, *Periploma fragilis*), а многие обитают преимущественно на глубинах ниже 30-40 м (*Astarte elliptica*, *M. calcaria*, *M. loveni*, *Mya truncata*), лишь изредка встречаясь между 20 и 30 м (*Serripes groenlandicus*, *L. fluctuosum*). Такие виды, как *Nucula tenuis*, *Axinop-sida subquadrata* и *Hiatella arctica*, обитают и в самой верхней сублиторали, до глубины нескольких метров, а *H. arctica* даже выходит на литораль, однако имеется много данных в пользу сборности этих трех видов и возможности разделения их на южные более тепловодные

и северные более холодноводные подвиды. Вдоль япономорского побережья о-ва Хонсю, омываемого теплым Цусимским течением, бореально-арктические виды опускаются ещё ниже: так, *C. ciliatum*, *S. groenlandicus* и *V. calcaria*, надёжные индикаторы субарктических условий, не обитают выше соответственно 130, 148 и 129 м (табл. 3). Эти примеры хорошо иллюстрируют явление субмергенции - погружения холодноводных видов на большие глубины в низкоширотных частях их ареалов. Однако если в одних районах это правило строго выдерживается (например, было показано, что если холодноводный *Venericardia borealis* в северо-западной Атлантике может обитать на литорали на 43-48 °с. ш., то он не встречается на глубинах выше 120 фатомов на 35-40 °с. ш. [MacAlester, Rhoads, 1967], то в зал. Петра Великого, с его сложной гидрологической структурой, субмергенция бореально-арктических моллюсков характерна не для всех его участков. Яркий пример смещения вверх по сравнению с ожидаемыми верхних батиметрических пределов обитания холодноводных видов (*S. groenlandicus*, *L. fluctuosum* и др.) до глубины 4-7 м демонстрирует фауна б. Врангеля (зал. Находка) [Lutaenko, 1999]. Район зал. Находка, в отличие от других акваторий южного Приморья, показывает очень низкую взаимосвязь между температурой воды и воздуха, что объясняется значительным влиянием Приморского течения и ветрового апвеллинга [Гайко, 1998], которое в Амурском заливе ослаблено. Следует, однако, отметить, что вдоль восточного побережья о-ва Хоккайдо, находящегося под влиянием холодного течения Оясио, такие виды, как *C. ciliatum*, *M. calcaria* и *N. tenuis*, не поднимаются выше отметки -85 м, и только *L. fluctuosum* (в виде пустых раковин) отмечена на глубине 45 м [Ishikawa, 1969]. Южнее, на побережье префектуры Ивата, *C. ciliatum* встречается лишь на глубинах ниже 150 м [Tsuchida, Kurozumi, 1995].

Батиметрические диапазоны обитания моллюсков изменялись во времени не только в голоцене, но, по-видимому, и в течение последних столетий², что было связано с флюктуациями температурного режима, и поэтому распространение пустых раковин на шельфе северо-западной части Японского моря в целом шире, чем живых особей [Евсеев, 1981]. По этой причине нахождение пустых раковин не всегда говорит об обитании данного вида в настоящее время на этой глубине.

² Датирование прецизионным AMS-радиоуглеродным методом найденных в массах раковин *Leptocorax kawamurai* (Gastropoda) в прибрежных водах от Амами до Окинавы показало, что популяция этого вида процветала около 300 лет назад, однако живые особи встречаются в настоящее время очень редко; уменьшение популяционной численности произошло в XVI-XIX вв. после малого ледникового периода [Yoshida, Nobuhara, 1997].

Верхние батиметрические пределы (в м) обитания бореально-арктических двустворчатых моллюсков, встречающихся в Амурском заливе, в сравнении с другими районами Японского моря
Upper bathymetric limits of boreal-arctic bivalve mollusks found in Amursky Bay as compared to other regions of the Sea of Japan

Таблица 3

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Nucula tenuis</i>	9	70				41	70		
<i>Crenella decussata</i>	72				67				85
<i>Musculus discors</i>	67	70							
<i>Thyasira flexuosa</i>	72				50				
<i>Axinopsida subquadrata</i>	6	5	6	4		58	20	27	
<i>Astarte elliptica</i>	72	40			50	87			85
<i>Clinocardium ciliatum</i>	72	70				130		225	
<i>Serripes groenlandicus</i>	50	21		4.5	50	157	148	165	
<i>Liocyma fluctuosum</i>	30	21	65	4		200			
<i>Macoma calcarea</i>	30	30					200	129	
<i>M. lventi</i>	70	40	65						
<i>Mya truncata</i>	30	40		11.5					
<i>Hiatella arctica</i>	4	44	2		0	41	20	5	85
<i>Panomya norvegica</i>	11			7.5					85
<i>Periploma fragilis</i>	72				167				

Примечание: Цифрами обозначены следующие районы: 1 – Амурский залив (настоящее исследование); 2 – Уссурийский залив [Лутаенко, неопубл. данные]; 3 – зал. Посыета [Голиков, Скарлато, 1967; Скарлато, 1981]; 4 – залив Находка [Лутаенко, 1999]; 5 – зал. Петра Великого [Скарлато, 1981]; 6 – зал. Вакаса и префектура Хиого [Ито, 1967, 1990]; 7 – префектура Исикава [Ито et al., 1986]; 8 – префектура Нингата (включая о-в Садо) [Ито, 1978; 1985; 1989]; 9 – залив Исикари [Kosuge, 1978]. Пустая клетка означает отсутствие данных для этого района или отсутствие вида в данном районе.

Нижеперечисленные виды были обозначены в следующих работах как: *Nucula tenuis* как *Ennucula tenuis* (Montagu) [Ито, 1990]; *Crenella decussata* как *Crenella decussata latitostata* Scarlato [Скарлато, 1981]; *Thyasira flexuosa* как *Thyasira gouldi* (Philippi) [Скарлато, 1981]; *Astarte elliptica* как *Astarte (Tridonta) alaskensis* Dall [Kosuge, 1979], как *Tridonta (Tridonta) alaskensis* (Dall) [Ито, 1990] и как *Elliptica alaskensis alaskensis* (Dall) [Скарлато, 1981]; *Liocyma fluctuosum* как *Liocyma beekii* Dall [Ито, 1967]; *Hiatella arctica* как *Hiatella orientalis* (Yokoyama) [Kosuge, 1979; Ито et al., 1986; Ито, 1990] и как *H. arctica orientalis* (Yokoyama) [Голиков, Скарлато, 1967]; *Panomya norvegica* как *Panomya arctica* (Lamarck) [Kosuge, 1979].

Другим ограничением при сравнениях батиметрических диапазонов обитания разных видов моллюсков может являться неразработанность их систематики. При рассмотрении распределения видов мы обратили внимание на несоответствие вертикального положения некоторых видов, наблюдающегося в Амурском заливе и у берегов Японии. Так, по нашим данным, субтропическо-низкобореальный *Yoldia notabilis* обитает на глубине 50-72 м, а низкобореальный *Yoldia johanni*, наоборот, тяготеет к более верхним горизонтам сублиторали – 11-30 м. В зал. Оцуки (префектура Ивате) *Y. notabilis* встречен на глубине 3-64 м, а второй вид йолдии – на глубине 40-70 м [Tsuchida, Kurozumi, 1993, fig. 3], т. е. эти два вида как бы «меняются местами» в своем вертикальном распространении. Подобные случаи можно связывать также с недостаточностью сборов в том или ином районе.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЛОКАЛЬНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ МОЛЛЮСКОВ

Большинство сборов моллюсков, обсуждаемых в настоящей работе, носило качественный характер. Судя по числу станций, на которых был встречен тот или иной вид (по крайней мере, более чем на пяти) и обилию в самих пробах, наиболее обычными или часто встречающимися двустворчатыми моллюсками в Амурском заливе были *Nucula ovatotruncata*, *N. tenuis*, *Yoldia notabilis*, *Y. seminuda*, *Musculus laevigatus*, *Serripes groenlandicus*, *Axinopsida subquadrata*, *Dosinia penicillata*, *Liocyma fluctuosum*, *Callithaca adamsi*, *Alveinus ojanus*, *Macoma calcarea*, *M. incongrua*, *M. scarlatoi*, *M. tokyoensis*, *Theora lubrica*, *Raeta pulchella*, *Potamocorbula amurensis*, *Mya uzenensis* и *M. japonica*. Все эти виды являются представителями инфауны илистых и илисто-песчаных грунтов, но населяют разные биономические зоны и батиметрические горизонты (показано штриховкой на рис. 11-19). По данным Е.В. Олейник [1998], средняя биомасса *Bivalvia* в сублиторали Амурского залива в зоне развития илов составляет 44,9 г/м² (максимальная – до 674,8 г/м²), при этом доля двустворчатых моллюсков от всей биомассы бентоса достигает 24,5 %. По частоте встречаемости в заливе наиболее обычными в 1986-1994 гг. (55 станций) были *Yoldia* sp. juv. (56,2 %), *R. pulchella* (52,1 %), *C. adamsi* (43,8 %), *Mya* sp. juv. (43,8 %), *A. subquadrata* (37,5 %), *Alveinus ojanus* (29,2%), *M. orientalis* (= *M. scarlatoi*) (18,8 %) и *Leionucula ovatotruncata* (= *N. ovatotruncata*) (20,8 %) [Олейник, 1998], т. е. те же виды, что преобладали и в наших сборах. Часть этих моллюсков, обитающих на глубинах до 20-30 м, представляет собой так называемый фаунистический комплекс защищенных бухт (embayment fauna), существова-

ние которого вообще является характерным биогеографическим признаком Японского моря [Nishimura, 1966].

В подобного рода бухтах япономорского побережья о-ва Хонсю к северу от п-ова Ното, где часто проводят границу между бореальной и субтропической областями [Скарлато, 1981; и др.], доминантами на илах являются *Anodontia stearnsiana*, *Pecten albicans*, *Laevicardium undatopictum*, *Fulvia hungerfordiana*, *R. pulchella*, *Th. lubrica*, *Moerella iridescens*, *Nitidotellina minuta*, *M. tokyoensis* (во внутренней зоне б. Цукумо – Habe [1973]), *Nucula paulula*, *Th. lubrica*, *Paphia undulata* (в б. Нанао – Habe [1956a]). *Th. lubrica*, *R. pulchella* и *A. ojanus* весьма обычны (как в живой части донных сообществ, так и в танатоценозах) и в заливах тихоокеанского побережья Японии, таких как Танабе и Ариакэ [Habe, 1959, 1960]. Т. Хабе [Habe, 1956b] отмечает, что видовой состав танатоценозов моллюсков в бухтах и заливах Японии очень сходен на обоих побережьях вне зависимости в большинстве случаев от географической широты; так, для внутренней зоны заливов (inner bay area) он называет в качестве индикаторных приведенный выше комплекс из трех видов; в самой кутовой части бухт южной Японии (innermost area) характерны *Brachidontes senhousia* (= *Musculista senhousia*), *M. incongrua* и *Pillucina pisidium*, а в бухтах северной Японии наиболее обычны *Ennucula tenuis* (= *Nucula tenuis*), *Thyasira tokunagai*, *Acila insignis* и *A. subquadrata*. В зал. Микава (тихоокеанское побережье Хонсю) в танатоценозах на илистом дне обычны *N. paulula*, *Microcirce dilecta*, *Th. lubrica* (как *Th. fragilis*), *R. pulchella*, *A. ojanus*, *Veremolpa micra*, *P. undulata*, *M. senhousia*, *Pillucina pisidium* [Nobuhara et al., 1991]. В мелководной зоне заливов Японии выклиниваются столь характерные для Амурского залива представители рода *Yoldia*, бореальные *C. adamsi*, *M. scarlatoi*, *M. uzenensis*.

Два массовых вида из наших сборов – *Th. lubrica* и *R. pulchella* (рис. 19) – обычны на черных илах с запахом сероводорода и, как считает Т. Хабе [Habe, 1956b], приспособлены к жизни в экстремальных условиях, когда в летний период в результате стагнации придонных вод резко понижается содержание кислорода. Формирование популяций таких видов носит циклический характер, что связано с массовой летней смертностью и образованием новых поселений после восстановления нормального гидрохимического режима осенью и весной [Habe, 1956b]. Другим важным фактором, влияющим на обилие *Th. lubrica*, является содержание органического углерода в донных осадках, с увеличением количества которого растёт и плотность поселений моллюсков, достигающая в зал. Чинхэ (Южная Корея) 2116 экз./м² в период массового оседания спата летом [Lim et al., 1995;

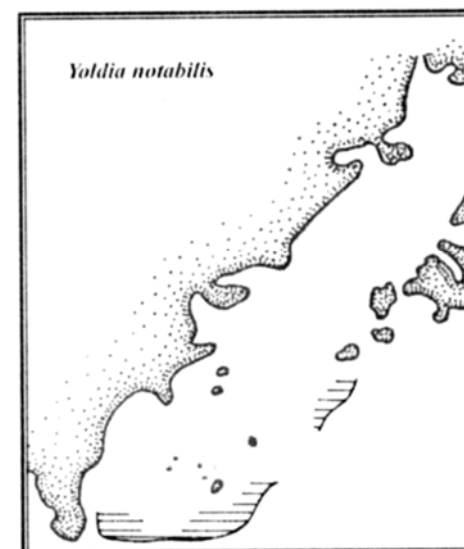
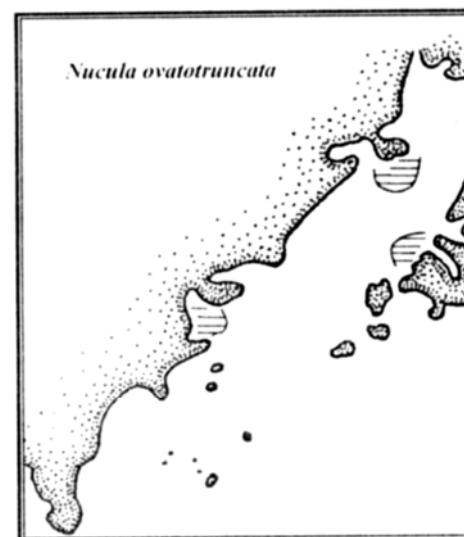


Рис. 11. Локальное распространение *Nucula ovatotruncata* и *Yoldia notabilis* в Амурском заливе и прилегающих районах

Fig. 11. Local distribution of *Nucula ovatotruncata* and *Yoldia notabilis* in Amursky Bay and adjacent areas

как *Th. fragilis*]. В порту Инчхона (желтоморское побережье Кореи) *Th. lubrica* была выявлена как индикатор органического загрязнения [Hong et al., 1994; как *Th. fragilis*]. В Новой Зеландии этот вид, куда он вселился с балластными водами из Японии, в силу короткого жизненного цикла может быстро колонизировать илистые местообитания и, по-видимому, является наиболее толерантным к загрязнению моллюском в портовых акваториях [Hayward, 1997]. Что же касается количественного распределения этих видов в Амурском заливе, то имеющиеся в литературе данные противоречивы. К.М. Дерюгин [1939] в северной части залива выделял биоценоз коричневой звезды *Luidia quinaria*, которой обычно сопутствуют моллюски *Raeta* и *Theora* и рак – морской богомол *Squilla*

oratoria [I. с., с. 127]. Уже в 1957 г. З.И. Кобякова [1962] не обнаружила «в Амурском заливе ни одного экземпляра *Theora lubrica*; *Raeta* и *Philine* встречались единичными экземплярами...» [I. с., с. 66]. Неясно, было ли это связано с усиливающимся, по мнению этого автора, заилением залива, из-за чего произошли значительные изменения в составе фауны, однако *Th. lubrica* – типичный илюлюбивый, предпочитающий обогащенные органикой грунты. Г.Н. Волова [1984, 1985] также не упоминает *Th. lubrica* для биоценоза *Luidia quinaria bispinosa*, развитого в куту залива на илистых грунтах, на глубине 2.5-12 м, который пространственно почти совпадает с областью распространения и массового обилия этого моллюска, выявленной по нашим данным (рис. 19), и соответствует зоне максималь-

Рис. 12. Локальное распространение *Musculus laevigatus* и *Serripes groenlandicus* в районе южного Амурского залива

Fig. 12. Local distribution of *Musculus laevigatus* and *Serripes groenlandicus* in the area southward of Amursky Bay

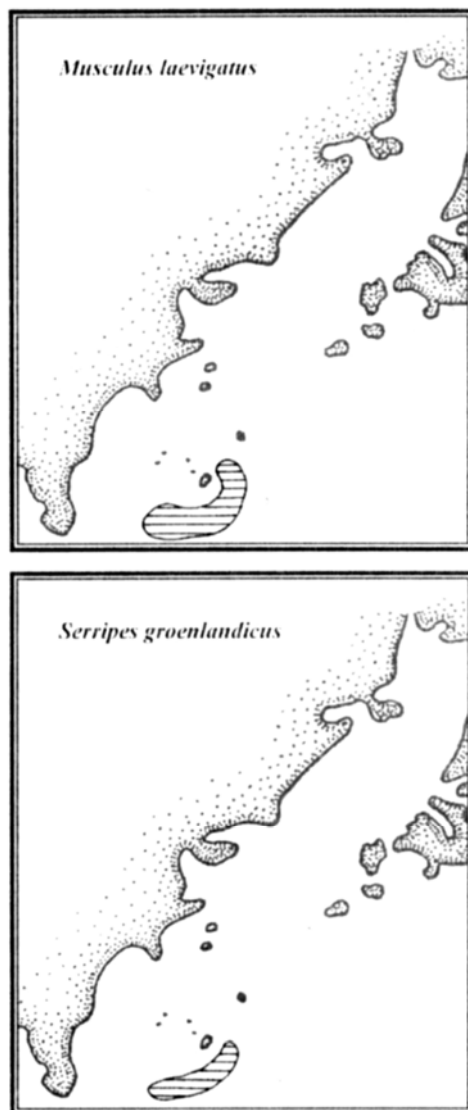


Рис. 13. Локальное распространение *Liocyma fluctuosum* в Амурском заливе и прилегающих районах

Fig. 13. Local distribution of *Liocyma fluctuosum* in Amursky Bay and adjacent areas

ного содержания органического углерода в осадках – 2-2,35 % [Конюхов, 1975]. Отсутствует *Th. lubrica* и в списке доминантов, составленном Е.В. Олейник [1998] и не приводится Т.А. Белан [2001] как индикатор, положительный или отрицательный, загрязнения. К сожалению, влияние летнего дефицита кислорода, так же, как и в бухтах Кореи и

Японии, имеющее место и в вершинной части Амурского залива [Подорванова и др., 1989], на восполнение популяций моллюсков совершенно не изучено, поэтому отсутствие *Th. lubrica* в сборах разных лет и авторов можно лишь условно приписать сезонности формирования массовых поселений. В зал. Хаката центр локального скопления *Th. lubrica* в летний период стратификации смещается из внутренней части залива в центральную, а после насыщения кислородом придонных слоев воды снова возвращается назад [Наманао et al., 1986]; во Внутреннем море Японии пополнение популяции молодью происходит несколько раз в период стратификации, однако большинство молоди вскоре погибает и никогда не достигает до размеров взрослых животных [Kagawa, 1986]. К тому же процессы растворения раковин моллюсков протекают в летний период дефицита кислорода быстрее, что наряду с высокой смертностью сильно изменяет размерно-возрастную структуру живой и мертвой популяции [Shimoyama, Наманао, 1988], и, следовательно, при планировании сезонных съемок макробентоса для целей мониторинга состояния донных сообществ необходимо принимать во внимание и этот фактор.

В зал. Посыета *Th. lubrica* в закрытых бухтах весьма характерна для сообщества *Luidia quinaria* + *Anadara broughtonii*, где достигает численно-

сти 140 экз./0,1 м² [Голиков, Скарлато, 1967].

В вершинной (внутренней) части Амурского залива на илистых грунтах развиты также массовые поселения *M. balthica*, *M. incongrua*, *M. senhousia*, *P. amurensis* (рис. 19) (последнего вида особенно в зал. Угловой) [Волова, 1984, 1985]; здесь же, особенно вдоль западного берега, в 1930-е гг. были распространены поселения *A. broughtonii* [Разин, 1934]. В пляжевых танатоценозах в районе от устья р. Богатая (ж.-д. станция Океанская) до зал. Угловой из инфаунных форм доминируют *M. senhousia*, *L. limicola*, *Ruditapes philippinarum*, *P. amurensis*, при этом в самом зал. Угловой в массе встречается *M. balthica*, раковины которого местами буквально устилают пляж [Лутаенко, 1990]. Этот комплекс высокоэвригалинных и соло-

Рис. 14. Локальное распространение *Dosinia penicillata* и *Callithaca adamsi* в Амурском заливе и прилегающих районах

Fig. 14. Local distribution of *Dosinia penicillata* and *Callithaca adamsi* in Amursky Bay and adjacent areas

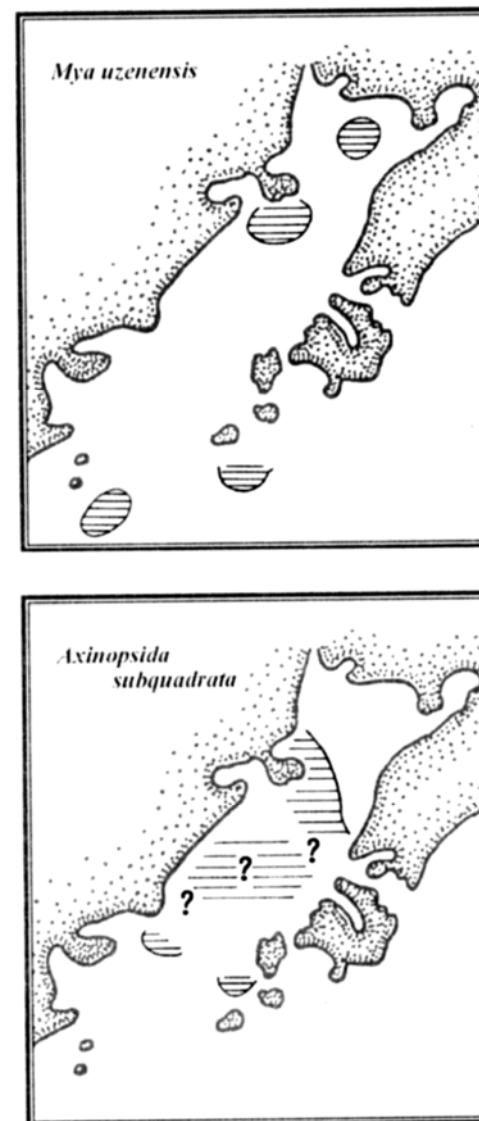
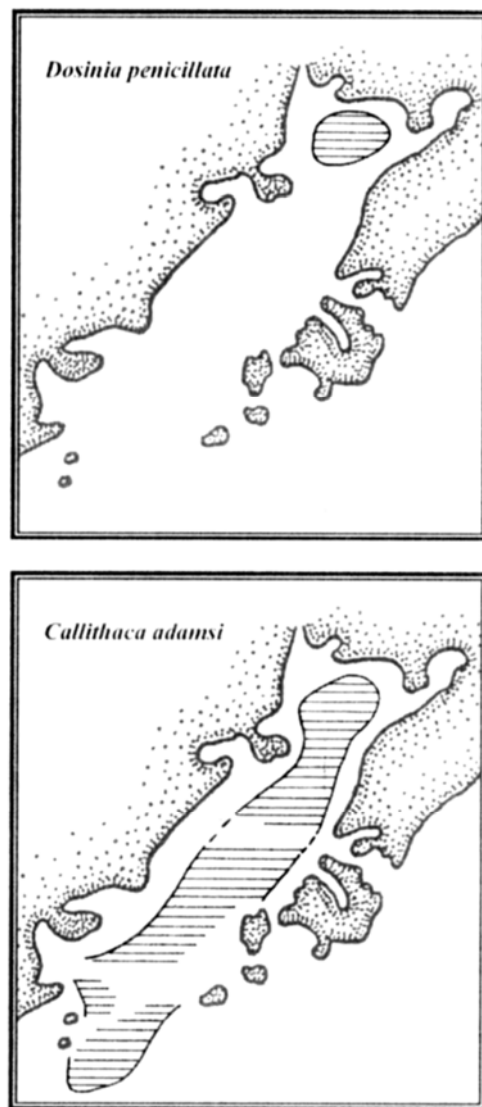


Рис. 15. Локальное распространение *Mya uzenensis* и *Axinopsida subquadrata* в Амурском заливе и прилегающих районах (находка первого вида у о-ва Большой Пелис (ст. 54А) не показана)

Fig. 15. Local distribution of *Mya uzenensis* and *Axinopsida subquadrata* in Amursky Bay and adjacent areas

новатоводных моллюсков широко распространен и в других опресненных районах зал. Петра Великого [Волова, 1972, 1974; Коммендантов, 1986], однако в Амурском заливе из его состава, по-видимому, выпадает *Macoma contabulata*³, часто встречающийся в вершинной части Уссурийского залива, реже - в зал. Восток [Лутаенко, 1990] и образующий массовые поселения

³ Образ жизни этой макомы довольно необычен: в отличие от большинства теллинид, этот вид ориентирован в грунте вертикально, а не лежит в горизонтальном положении правой створкой вверх [Kondo, 1987].

Уже после направления статьи в печать, в сентябре 2002 г. одна субфоссильная створка *M. contabulata* была найдена на пляже вблизи пос. Девятый Вал, однако ее происхождение может быть связано с вымывом из голоценовых отложений.

(до 113 экз./м²) в эстуарии р. Гладкая в зал. Посыета [Комендантов, Орлова, 1990; как *Macoma sicca*]. По-видимому, локальные пятна повышенной плотности характерны и для *Macra veneriformis*, другого инфаунного обитателя внутренней зоны Амурского залива: его раковины распространены на пляжах районов, несколько удаленных от сильно опресненных участков акватории. Своеобразные групповые поселения на плотных глинистых илах вблизи о-ва Скребицова образует *Barnea dilatata* [Евсеев, 1986; как *Barnea japonica*]; в поселениях насчитывается до 5-7 особей, а глубина их зарывания достигает 25-30 см, так что на поверхности грунта остается лишь апикальная часть сифона, длина которого превышает длину раковины в 2-3 раза (рис. 20).

Рис. 16. Локальное распространение *Macoma tokyoensis* и *Macoma scarlattoi* в Амурском заливе и прилегающих районах

Fig. 16. Local distribution of *Macoma tokyoensis* and *Macoma scarlattoi* in Amursky Bay and adjacent areas

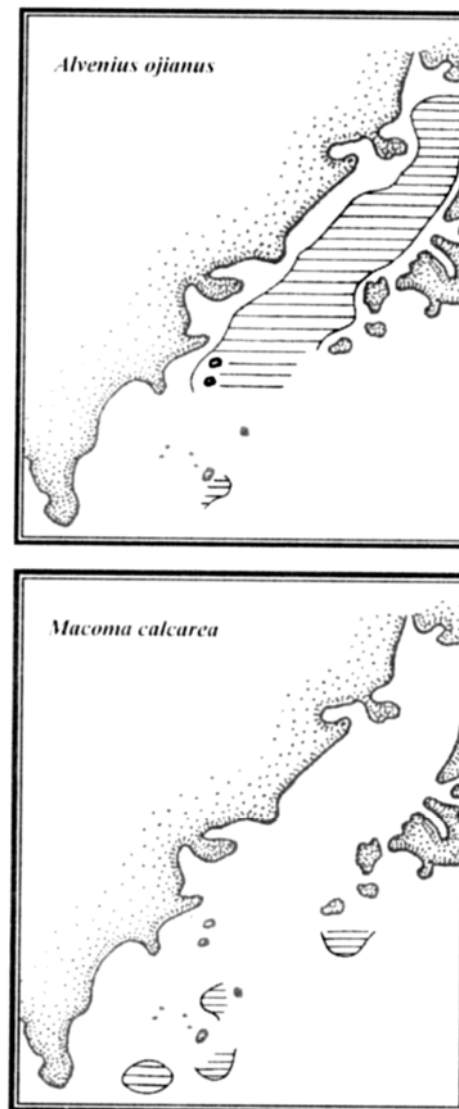
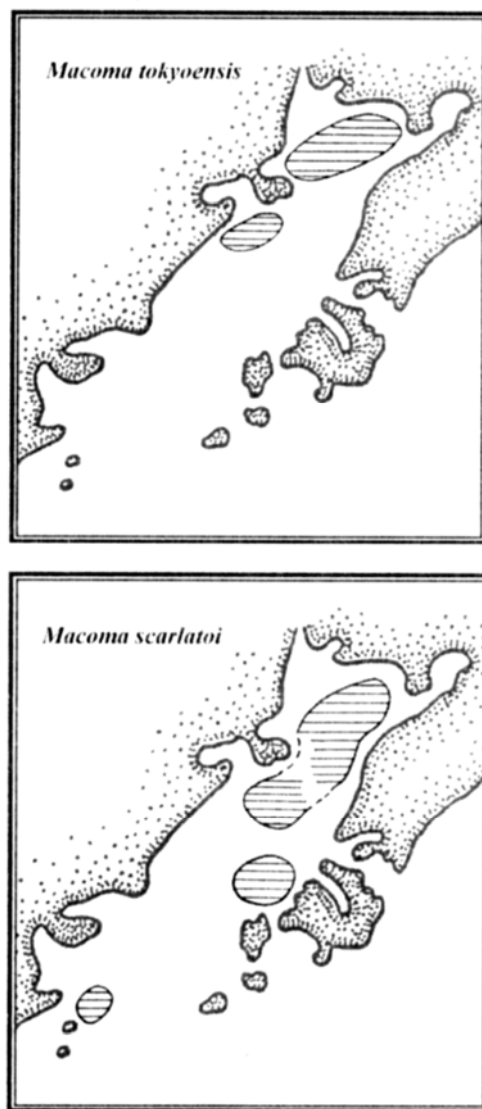


Рис. 17. Локальное распространение *Alveinus ojanus* и *Macoma calcaria* в Амурском заливе и прилегающих областях

Fig. 17. Local distribution of *Alveinus ojanus* and *Macoma calcaria* in Amursky Bay and adjacent areas

Особого внимания заслуживает сообщество устрицы *Crassostrea gigas*, чьи массовые поселения являются характерным биогенным элементом донного рельефа Амурского залива. Исследования морфологии, структуры, состава сопутствующих устричникам животных и условий их существования показало, что крупные биогенные рифы (и некоторые другие типы устричных поселений) широко распространены в закрытых и полужакрытых бухтах, приустьевых акваториях с опресненными водами, представляют положительные формы рельефа, возвышающиеся на 0,4-6 м среди ровной поверхности илистых равнин [Мануйлов, 1990; Мануйлов, Петренко, 1983]. Рифы сложены ракушечным материалом различной степени деструкции, на поверхности их вершин и склонов находится некоторое количество илистых осадков; всего выделяется 5 морфо-

логических типов биогенных рифов (построек), связанных с различными стадиями их развития [Мануйлов, 1990]. По данным этого же автора, плотность поселений устриц на рифах разных типов варьирует от 4 до 676 экз./м², а биомасса - от 1,5 до 50,2 кг/м². Кроме самих устриц, в состав рифов входят и другие (прикрепляющиеся биссусом) двустворчатые моллюски: *Chlamys farreri*, *Arca boucardi*, *Crenomytilus grayanus* и *Mytilus trossulus*. Весьма характерным двустворчатым моллюском на устричниках является также биссусно-прикрепляющийся *Trapezium liratum*, впервые отмеченный в этом сообществе для фауны зал. Петра Великого П. Бартшем [Bartsch, 1929; как *Trapezium japonica* Pilsbry] и А.И. Разинным [1934; как *T. japonica*] - один из немногих предста-

Рис. 18. Локальное распространение *Macoma incongrua* и *Potamocorbula amurensis* в Амурском заливе

Fig. 18. Local distribution of *Macoma incongrua* and *Potamocorbula amurensis* in Amursky Bay

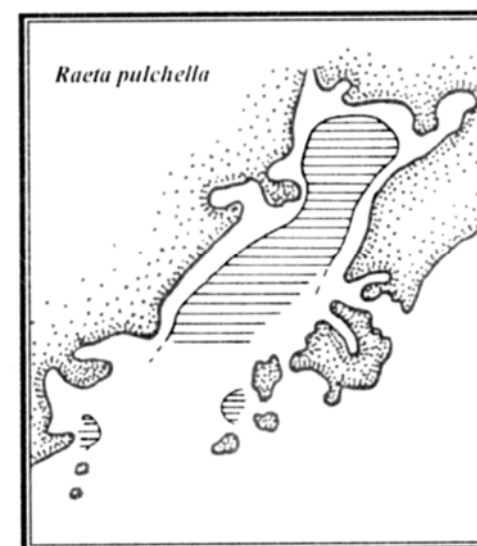
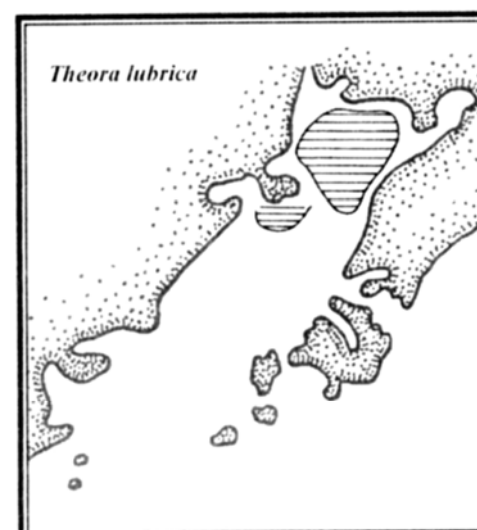
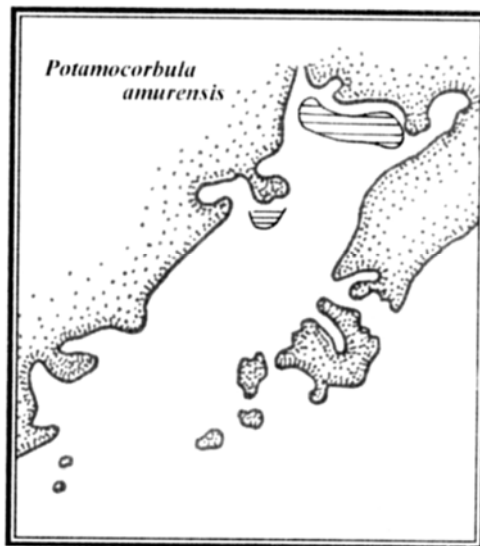


Рис. 19. Локальное распространение *Theora lubrica* и *Raeta pulchella* в Амурском заливе

Fig. 19. Local distribution of *Theora lubrica* and *Raeta pulchella* in Amursky Bay

вителей тропическо-субтропической группы (т. е. распространенных на юг до Филиппин, Индонезии и Вьетнама). Среди сопровождающих устричники инфаунных и эпифаунных форм А.И. Разин [1934] приводит (в современной номенклатурной редакции) *M. senhousia*, *R. philippinarum*, *M. japonica*, *M. incongrua*, *Mizuhopecten yessoensis*. Часть этих моллюсков населяет осадки у основания устричных рифов. А.Ю. Звягинцев [1991] изучил сезонные изменения эпифауны на створках устриц вблизи п-ова Де-Фриз и установил, что в состав сообщества обрастателей входит 10 видов *Bivalvia* (*M. trossulus*, *C. gigas*, *Hiatella arctica*, *C. grayanus*, *A. boucardi*, *Modiolus kurilensis*, *R. philippinarum*, *M. japonica*, *M. senhousia*, *P. amurensis*) и 29 других видов животных, однако *T. liratum* обнаружен не был. Интересно, что А.И. Разин

[1934], описывая поселения устриц из внутренних частей Амурского и Уссурийского заливов, отмечал, что «поверхность устричных створок почти не имеет обрастания и выглядит чисто, обнаружены только сине-зеленые водоросли, изредка плоские мшанки и *Rhodymenia ligulata*» [1. с., с. 38].

Судя по карте, составленной В.А. Раковым и Д.Л. Бродяжским [1985, рис. 30], устричники в Амурском заливе локализованы в его вершинной части, в зал. Угловой, вдоль восточного берега на юг примерно до района Второй Речки, вокруг п-ова Песчаный, в крупной полузакрытой б. Новик на о-ве Русский и в б. Воевода на том же острове, зал. Славянский, районе о-ва Попова.

В.А. Раков [1982] изучил формирование и экологию устричных рифов в лаг. Наездник (зал. Славянка), где они занимают около 15 % общей площади дна. Здесь устричники распространены на глубинах от 0,6 до 3,5 м, имеют сильно вытянутые формы в виде гряд и рифов и протягиваются вдоль изобат. Часть рифов, выходящих на глубины менее 0,8-1 м, вымерзают с поверхности зимой при образовании льда, а иногда могут возвышаться примерно на 20 см над поверхностью льда или воды за счет зимних стонных явлений и понижения уровня моря. Неудивительно, что устрицы служили столь удобным объектом промысла еще для неолитического населения зал. Петра Великого [Раков, Вострецов, 1998].

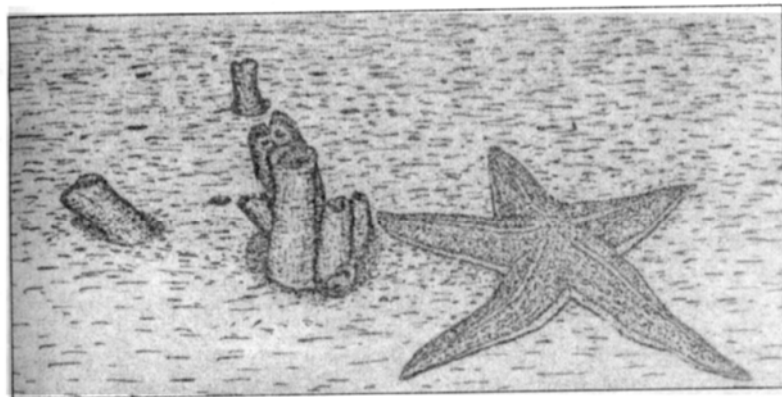


Рис. 20. Характер группового поселения *Barnea dilatata* на глинистых илах Амурского залива, глубина 5 м [по: Евсеев, 1986]

Fig. 20. View of a group settlement of *Barnea dilatata* in silty mud of Amursky Bay, depth 5 m [after Evseev, 1986]

Еще А.И. Разин [1934], а затем А.Н. Голиков и О.А. Скарлато [1967] установили, что в зал. Петра Великого встречается два типа устричных поселений. Первый тип - это поселения устриц, прикрепляющихся друг к другу и образующих рифоподобные структуры, описанные выше, в защищенных бухтах и участках побережья. Ко второму типу относятся так называемые прибрежные устричники - поселения устриц на твердых грунтах (гальке, гравии, камнях и скалах) в виде узкой полосы шириной обычно от 1 до 20 м, характерные для неопресненных бухт и более открытых берегов. Плотность поселений моллюсков из второго типа скоплений намного ниже; как правило, раковина их более утолщенная и округлая. Подобные поселения мы обнаружили на литорали на входном мысу в б. Бойсмана, которые представляют собой дериваты развитых среднеголоценовых устричников. Очевидно, аналогичные скопления моллюсков распространены в литоральных биоценозах на скалистых и каменистых грунтах в б. Алексеева на о-ве Попова, где плотность поселений ювенильных особей достигает 2500 экз./м² [Волова и др., 1980]. Однако в период образования припая зимой такие поселения часто исчезают. В б. Новик, у м. Старицкого (этот район характеризуется интенсивным волнением), многие валуны и глыбы покрыты нижними створками молодых устриц размером 2-4 см, погибших, вероятно, из-за образования льда [Брегман и др., 1998].

Другой интересный тип массовых поселений двустворчатых моллюсков был обнаружен и описан Н.И. Селиным с соавторами [1991]. В прибрежье о-ва Скребцова мидия *C. grayanus* и мидиолус *M. kurilensis* являются доминирующими видами крупных агрегаций на глубинах, начиная от 4 м, где друзы располагаются как на валунах, так и на заиленном песке, свободно лежа на дне - на площади в 50 м² встречено в среднем 18-20 таких друз. В их состав входит около 40 видов животных (из них 8 Bivalvia), даже наиболее подвижные из которых с увеличением глубины и степени заиленности усиливают свою связь с друзами: 88 % дальневосточных трепангов и 90 % ежей *Strongylocentrotus intermedius* на глубине 8 м было встречено на друзах.

Мидии *C. grayanus* образуют массовые поселения и в открытой части Амурского залива, и в районе южнее его, преимущественно на мысах бухт и в прибрежной зоне островов [Бирюлина, 1972]. Здесь они предпочитают селиться на глубинах до 6-8 м, на твердых грунтах, часто в виде друз и банок [Климова, 1984]. Крупные скопления этого промыслового моллюска в 1970 г. были известны в б. Баклан, б. Нарва, и зал. Славянка, при этом максимальная средняя плотность поселений доходила до 7,2 экз./м² (у м. Нерпа в б. Баклан) [Бирюлина, 1972]. Этот же автор считает, что под влиянием неконтролируемого промысла численность мидии Грея с 1959 по

1970 гг. сократилась в три раза. У о-ва Де-Ливрона *C. grayanus*, будучи одним из доминантов как в танатоценозах, так и в живой части донных сообществ, достигает в последних плотности 2-5 экз./м² [Латыпов и др., 1990]. В б. Алексеева (о-в Попова) биоценоз *C. grayanus* располагается двумя широкими полосами вдоль северо-восточного и юго-западного берегов бухты на каменистых грунтах и глубинах от 1 до 5-6 м, а у входных мысов – до 12 м [Волова и др., 1980]. В его состав входит около 100 видов животных, при этом мидия дает 50 % биомассы с максимальным ее значением до 1778 г/м². Моллюск в пределах сообщества не образует сплошных поселений, а располагается отдельными друзами, прикрепленными к камням, в состав которых зачастую входит модиолус *M. kurilensis*. В этой же бухте мидия Грея обитает и в кутовой части на песчаном с небольшой примесью гальки и камней грунте, поросшем энтероморфой и ульвой, среди сердцевидных ежей *Echinocardium cordatum* [Волова и др., 1980]. Модиолус в б. Алексеева также является руководящим видом в одноименном биоценозе на илистом грунте с примесью битой ракушки, камней и песка. В б. Новик (о-в Русский) *C. grayanus* и *M. kurilensis* встречаются почти повсеместно вблизи берега на небольших глубинах в виде друз, отстоящих друг от друга на расстоянии от 1 до 3 м [Брегман и др., 1998].

Из свободноживущих двустворчатых моллюсков в Амурском заливе распространены поселения приморского гребешка *M. yessoensis* – ценного промыслового вида. По данным А.И. Разина [1934], этот вид встречался как во внутренней зоне залива – севернее п-ова Песчаный, так и в более открытых бухтах Перевозная, Нарва, Баклан и Бойсмана, а также в зал. Славянский и в прибрежье островов Попова и Русский. В 1970 г. были обнаружены скопления моллюсков в тех же районах, что и в 1930-е и 1950-е гг., и в Амурском заливе даже произошло некоторое увеличение его численности, хотя в целом по зал. Петра Великого к 1950-м гг. наблюдалось трехкратное уменьшение запасов, которые затем не восстанавливались [Бирюлина, Родионов, 1972]. В Амурском же заливе в 1932 г. запасы гребешка составляли 500 тыс. штук, а к 1970 г. возросли до 1079 тыс. штук. В б. Новик о-ва Русский гребешок образует несколько локальных полей с плотностью распределения до 2-3 экз./м² [Брегман и др., 1998]; примерно такие же оценки приводятся и для других бухт Амурского залива – до 1,2-2,4 экз./м² [Бирюлина, Родионов, 1972]. В б. Алексеева *M. yessoensis* является доминирующим видом, наряду с дальневосточным трепангом *Stichopus japonicus*, сообщества зарослей морской травы *Zostera marina*, развивающегося в кутовой, восточной частях и вдоль юго-западного берега бухты на песчано-илистом с примесью гальки и камней грунте на глубине 1-8 м [Волова и др., 1980]. В зал. Посыета гребешок также обитает как в бухтах, так и на

открытых участках побережья на различных грунтах, а молодь его приурочена к зарослям морских трав и водорослей, что связано со способностью молодых особей прикрепляться к растениям биссусом [Голиков, Скарлато, 1967].

А.В. Силина и И.И. Овсянникова [1995], изучавшие многолетнюю динамику эпидиозов приморского гребешка в загрязненном районе Амурского залива, вблизи устья Первой речки, установили, что в течение второй половины 1980 – первой половины 1990-х гг. поселение моллюска постепенно старело, существенного восполнения его молодь не происходило, была высока смертность особей в возрасте более 5 лет, и они редко жили дольше 8 лет. Произошли существенные изменения в скорости линейного роста, одновозрастные гребешки в выборках 1982 г. и 1993 г. становились все меньше, мягкие ткани моллюска имели запах нефти, и в целом поселение находилось в явно угнетенном состоянии.

В открытой части Амурского залива, на глубинах до 20-30 м, где распространены пески, галечно-гравийные и смешанные осадки, состав доминантов в поселениях инфаунальных двустворчатых моллюсков меняется. На восточном участке ДВГМЗ на песчаных грунтах до глубины 4 м обычно встречаются *Spisula sachalinensis* и *Mactra chinensis* [Климова, 1984]. Наиболее массовы эти виды в бухтах Бойсмана и Баклан (Манчжур), где плотность списулы доходит до 2,5 и 1,4 экз./м² соответственно [Бирюлина, 1975]. В этих двух бухтах скопления списулы располагаются узкой полосой вдоль береговой линии на глубинах от 0,8 до 5 м и ограничены зарослями zostеры, в приустьевых участках рек плотность поселений падает. В сообществе списулы и мактры повсеместно входят также крупные виды рода *Megangulus* (*M. venulosus* и, в меньших количествах, *M. zonoensis*), которые часто встречаются в бухтах Бойсмана, Баклан, и Нарва, где их средняя плотность изменяется от 0,3 до 1,2 экз./м² [Бирюлина, 1975]. Для подобных же районов характерна и *Mercenaria stimpsoni*, образующая большие скопления в ДВГМЗ [Климова, 1984].

На галечных и гравийных пляжах б. Бойсмана, обрамляющих или примыкающих к клифам, кроме раковин *C. grayanus* и *M. kurilensis*, обычна также *Protothaca euglypta*. Этот моллюск характерен для глубин до 1,5 м, населяя илистый песок в зарослях zostеры или каменистый грунт среди корневищ другой морской травы – филоспадикса [Голиков, Скарлато, 1967]. В б. Алексеева для грунта между зарослями zostеры и ее корневищ характерны *Anisocorbula venusta*, *M. incongrua*, *H. arctica* [Волова и др., 1980]. Зачастую прототакса входит в комплекс, обитающий на смешанных грунтах верхней сублиторали и образуемый также *Saxidomus purpurata*, *Protothaca jedoensis*, *Callista brevisiphonata*, *Felaniella usta*, *Diplodonta semiasperoides*, *Mactromeris polynyma*. Так, на галечных грунтах в районе о-

ва Де-Ливрона (острова Римского-Корсакова, восточный участок ДВГМЗ) доминантами танатоценозов были *C. brevisiphonata*, *D. semiasperoides*, *P. jedoensis*, *C. adamsi*, *Gari californica*, а несколько глубже – *C. grayanus* и *Chlamys swiftii* [Латыпов и др., 1990]. Для мелководья островов Антипенко и Сибирикова характерен также *A. venusta* [Евсеев, 1990].

На глубинах ниже 30–40 м, по нашим данным, в поселениях моллюсков наиболее распространены и обильны *N. tenuis*, *Y. notabilis*, *Y. seminuda*, *M. laevigatus*, *S. groenlandicus*, *L. fluctuosum* и *M. calcarea*, т. е. преимущественно широко распространенные бореальные и бореально-арктические виды. Это зона развития мелкозернистых песков, где местами (начиная с 60 м) на поверхность выходят реликтовые пески пребореала (9–10 тыс. лет назад), которые характеризуются присутствием субфоссильных раковин *M. calcarea*, *S. groenlandicus*, *Chlamys* sp. [Марков, 1983]. По этой причине мы считаем, что часть раковин из наших сборов может иметь раннеголоценовый возраст, что весьма обычно для этих глубин шельфа Японского моря [Евсеев, 1981].

Глубины 60–75 м восточного участка ДВГМЗ занимает сообщество с доминированием *M. calcarea*, которая достигает здесь максимальной плотности 48 экз./м² [Климова, 1984]. В районе напротив п-ова Гамова распространены поселения другого бореально-арктического вида – *L. fluctuosum* с плотностью менее 10 экз./м² [Климова, 1975]. По данным И.П. Москалец [1990], на восточном участке ДВГМЗ с увеличением глубины более 60 м основными видами по биомассе являются *S. groenlandicus* (до 209 г/м²), *M. calcarea* (до 6,7 г/м²), *L. fluctuosum* (до 1,8 г/м²), *Clinocardium ciliatum* (до 56 г/м²), а также виды родов *Macoma* и *Astarte*, статус которых нам неясен. Большое количество пустых раковин *S. groenlandicus*, попадающее в тралях в открытых районах южнее границы собственно Амурского залива, можно объяснить как их субрецентным характером, так и интересным феноменом выедания моллюсков терпугом: Л.В. Микулич [1949] наблюдала, что многие особи серрипеса из уловов рыбопромысловых сейнеров были мертвы, створки их полуоткрыты и животные лишены мускулистой ноги, тогда как желудки рыб были наполнены оторванными ножными выростами *S. groenlandicus*. Указанный автор считает, что интенсивное выедание терпугом крупных особей серрипесов является одной из причин образования целых полей пустых раковин этого моллюска в зал. Петра Великого.

В свете новых данных о фауне Амурского залива приходится пересмотреть представления о региональных малакофаунистических различиях зал. Петра Великого. О.А. Скарлато [1981] указывал, что ареалы ряда тропическо-субтропических и субтропических видов заходят в советские дальневосточные моря лишь частью, а «некоторые из них буквально лишь

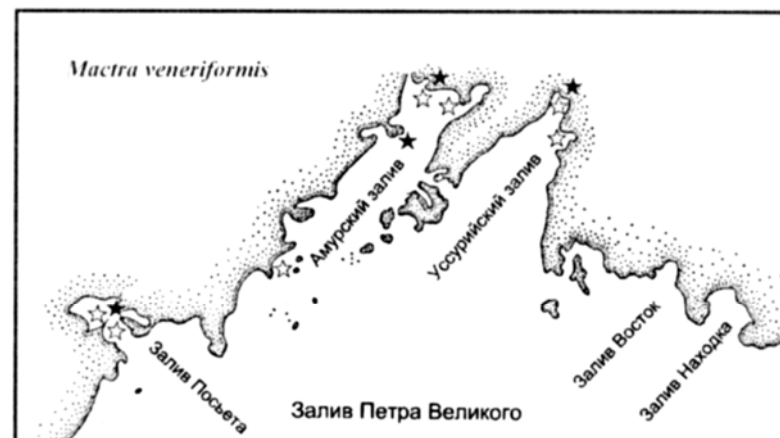
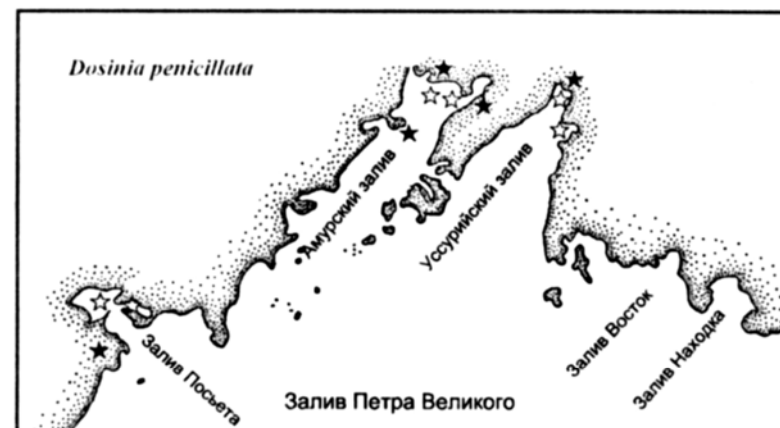


Рис. 21. Современное (светлые звездочки) и голоценовое (затитые звездочки) распространение *Dosinia penicillata* и *Mactra veneriformis* в зал. Петра Великого

Fig. 21. Recent (light asterisks) and Holocene (black asterisks) distribution of *Dosinia penicillata* and *Mactra veneriformis* in Peter the Great Bay

касаются отечественных вод. Так, например, *Dosinia angulosa*, *Solen corneus*, *Mytilus coruscus* и др. обнаружены только в зал. Посыета» (И. с., с. 33). А.И. Кафановым [1991] к этому списку были добавлены *Cryptomya busoensis*, *Nipponomysella obesa*, *Barnea manilensis* и *P. pisidium*. Это мнение отражало широко распространенное у отечественных фаунистов и биогеографов убеждение об уникальности, тепловодности фауны зал. Посыета, что было основано на слабой изученности других районов южного Приморья. Наиболее тепловодные – тропическо-субтропические – виды моллюсков – были обнаружены нами не только в Амурском, но и в Уссурийском заливах (рис. 21, 22), в том числе и в среднеголоценовых отложениях, что свидетельствует о длительности существования их популяций в течение последних 5-6 тыс. лет. Примечательно, однако, что некоторая часть тепловодных видов двустворчатых моллюсков никогда не проникала в восточную часть зал. Петра Великого в голоцене и не живет там сейчас [Евсеев, 1981; Rakov, Lutaenko, 1997; Lutaenko, 1999]. К ним относятся *T. liratum*, *Solen strictus*, *D. penicillata*, *M. veneriformis* (рис. 21, 22) и вымершие в заливе *Anadara kagoshimensis* и *A. inaequalis*, что объясняется большим влиянием холодного Приморского течения на эту часть зал. Петра Великого. Другие особенности распространения тепловодных моллюсков по заливу

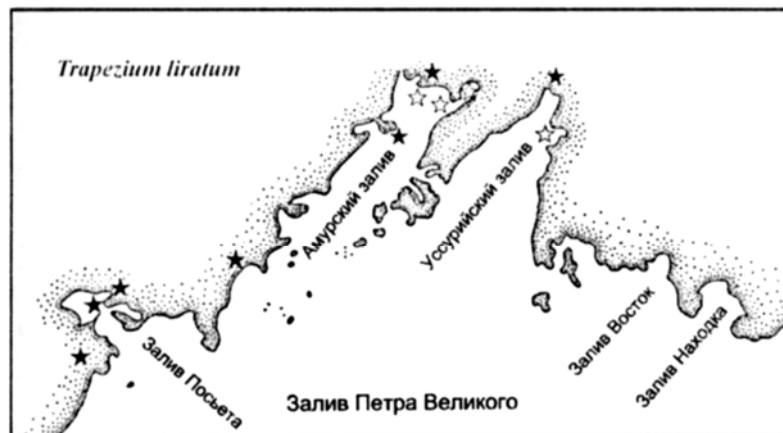


Рис. 22. Современное (светлые звездочки) и голоценовое (затитые звездочки) распространение *Trapezium liratum* в зал. Петра Великого
Fig. 22. Recent (light asterisks) and Holocene (black asterisks) distribution of *Trapezium liratum* in Peter the Great Bay

интерпретировать сложнее: так, *T. liratum* широко известен из голоценовых отложений и археологических памятников зал. Посыета, но полностью там вымер, что подтверждается многочисленными зоологическими и гидро-биологическими съемками прошлого столетия, а *S. strictus* обнаружен в заливах Посыета и Уссурийский [Разин, 1934; Лутаенко, 1990], но совершенно неизвестен из Амурского, в том числе и из голоценовых отложений.

Таким образом, характерной биогеографической чертой зал. Петра Великого является не особый, тепловодный, характер фауны зал. Посыета, а различия в фауне его восточных и западных участков (включая различия в батиметрических диапазонах обитания холодноводных видов). В этом смысле если и признавать полузакрытые, хорошо прогреваемые летом акватории интерзональными по фауне водоемами, то к последним, кроме зал. Посыета и участков у южного Сахалина [Скарлато, 1981], следует относить и Амурский и Уссурийский заливы.

ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ И ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Заканчивая обзор особенностей распределения и локального распространения двустворчатых моллюсков в Амурском заливе, необходимо остановиться на проблеме антропогенного влияния на естественные местообитания донных организмов и возможных изменениях как видового состава, так и количественного распределения отдельных видов. В донных отложениях залива наблюдается повышенное содержание тяжелых металлов (свинец, медь, цинк), отмечены высокие концентрации хлорированных углеводородов в грунтах и тканях моллюсков [Ткалин, 1998]. На побережье практически отсутствуют мощные очистные сооружения, поэтому промышленные и бытовые стоки г. Владивосток (более 600 тыс. жителей) поступают в акваторию. К другим источникам загрязнения относятся нефтепродукты с судов на рейдовых стоянках, сельскохозяйственные стоки и неочищенные сбросы г. Уссурийск, поступающие в залив с водами р. Раздольная, загрязняющие вещества, попадающие с атмосферными осадками и ливневыми стоками [Вашенко, 2000]. Во многих районах залива происходят разрушение и модификация естественных местообитаний организмов. Строительство дамб и гаваней для маломерного флота приводит к быстрой деградации донных сообществ ввиду мелководности и отмирания водорослей. Особенно сильно влияние органического загрязнения, дампинга грунтов, происходящих из загрязненных акваторий (б. Золотой Рог), браконьерства (вылов гребешков и мидий) [Шаповалов, 1990; Климова, Белан, 1990; Tkalin et al., 1993]. Зоной сильного загрязнения считается район, прилежа-

ший к устьям Первой и Второй речек, зал. Угловой и устьевая часть р. Раздольная, район дампинга в районе м. Токаревского; сильно ухудшилась экологическая обстановка и в б. Алексеева [Вашенко, 2000].

Е.В. Олейник [1998] установила, что в приближенном к Владивостоку районе наблюдались наименьшие значения всех количественных характеристик двустворчатых моллюсков (число видов, биомасса, процент биомассы моллюсков от всей биомассы бентоса, индексы видового разнообразия Шеннона-Винера и выровненности Пielу), встречалось много мертвых моллюсков и деформаций раковин. Это позволило сделать вывод о деградации поселений двустворчатых моллюсков вблизи индустриальной зоны. Вместе с тем в другом исследовании с применением статистических методов Е.В. Олейник и А.В. Мощенко [Oleynik, Moschenko, 2001] не обнаружили достоверного уменьшения количественных индексов для двустворчатых моллюсков в Амурском заливе за последние 10 лет, даже на станциях вблизи индустриальной зоны. Напротив, Т.А. Белан [2001] приводит 4 вида – негативных индикатора загрязнения, снижающих численность в экологически неблагополучных акваториях залива: *A. subquadrata*, *R. pulchella*, *A. oijanus* и *C. adamsi*. Иными словами, данные об антропогенных модификациях в таксоцено *Bivalvia* противоречивы и пока не дают оснований для уверенных суждений о характере и степени изменений поселений моллюсков под влиянием загрязнения.

Другой возможной причиной фаунистических и экологических изменений в прибрежной зоне зал. Петра Великого долгое время считается усиление процесса заиления как мелководных бухт, так и открытых участков шельфа. Заиление как одну из причин нахождения большого количества погибших устричников рассматривал еще А.И. Разин [1934]. З.И. Кобякова [1962], как мы уже отмечали, указывала на фаунистические изменения под влиянием усиления осадконакопления. В.Л. Климова [1974, 1975, 1976], сравнивая данные количественной съемки К.М. Дерюгина 1925-1933 гг. и свои 1970 г., пришла к выводу об исчезновении характерного обитателя нижней сублиторали *L. fluctuosum* на значительной части акватории центрального района зал. Петра Великого и общем снижении его численности, замещении поселений лиоцимы на биоценоз *Astarte borealis*, радикальной смене трофических зон на глубинах до 80 м. Причины этого видятся в увеличении заиления, органического загрязнения и ухудшения кислородного режима [Климова, 1976]. Считается, что столь же резкие изменения состава и структуры донных сообществ произошли и в зал. Посыета между 1960-ми и началом 1980-х гг.: плотность поселений макробентоса в открытых участках уменьшилась почти в 2 раза, в защищенных бухтах – более чем в 2,8 раза, сократилось количество *C. grayanus* и *A. broughtonii*, а *M. yessoensis*

местами полностью исчез, что также связывается с усилением заиления всего за 21 год [Голиков и др., 1986].

Между тем даже детальный повтор съемки Дерюгина со сравнительно небольшим числом станций вряд ли позволяет делать такие далеко идущие выводы. Если бы численность *L. fluctuosum* действительно резко снизилась (с 700 до 10 экз./м² в одном районе [Климова, 1975, с. 529]), то на этих глубинах танатоценозы и до сих пор содержали бы огромное количество пустых раковин, т. к. скорости осадконакопления на открытом шельфе низкие и захоронения раковин практически не происходит. По нашим наблюдениям, тралы на этих батиметрических горизонтах в зал. Петра Великого приносят редкие раковины лиоцимы даже при условии тотальной промывки большого количества илисто-песчаного грунта.

Вопрос о колебаниях численности и состоянии запасов устрицы в 1970-е гг. был специально рассмотрен В.А. Раковым [1979]. По его данным, некоторые устричники, зарегистрированные А.И. Разиным в 1930-х гг. и не найденные в 1950-1960-е гг., были обнаружены в 1970-е гг., их состояние и численность устриц были почти такими же, как во время наблюдений А.И. Разина, а другие устричники могли погибнуть давно, и без результатов прямых измерений скорости осадконакопления за ряд лет говорить о гибели поселений моллюсков в результате заиления нельзя. Внутренние зоны заливов и полузакрытые бухты вообще характеризуются высокими скоростями осадконакопления, и за голоцен здесь накопилось до 20-30 м илисто-алевритовых толщ, так что процесс этот вполне естествен. Таким образом, устрица в зал. Петра Великого не находится на грани исчезновения.

По нашему мнению, при усилении антропогенного давления на экосистему Амурского залива важнее обратить внимание на сохранение популяций редких тепловодных видов – реликтов среднеголоценового потепления, которые населяют ограниченные участки акватории и имеют низкую численность. К ним мы относим тропическо-субтропические *T. liratum* и *D. penicillata* и субтропические *M. veneriformis* и *Macoma nipponica*, обитающих в наиболее мелководной и загрязняемой части залива. Сокращение локальной области распространения *T. liratum* в пределах южного Приморья происходит уже с позднего голоцена. О реальности процесса исчезновения двустворчатых моллюсков на северных границах их ареалов при антропогенной модификации местообитаний свидетельствуют детальные данные японских малакологов: *Tellina capsoides* еще в 1950-е гг. была обычна во внутренней зоне заливов тихоокеанского побережья Хонсю, однако уже в 1990-х гг. этот вид считался вымершим в Токийском заливе, после 1970-х гг. стал очень редким в зал. Сагами, а в заливах Исе и Микава в последние годы не было найдено живых экземпляров или свежих пустых

раковин [Yamashita et al., 1997]. В аналогичной ситуации находятся многие японские теллиниды, обитающие в заливах, популяции которых быстро сокращаются. В Японии составлен список угрожаемых двустворчатых моллюсков, включающий 116 видов [Kurozumi, 1998], а в некоторых крупных городах проведены специальные исследования, выясняющие современный статус малакофауны (именно фауны, а не состояния сообществ!), составлены локальные красные списки видов и предложены программы фаунистического мониторинга (например, Chiba City Wildlife and Ecosystem Research Project [Kurozumi, Okamoto, 1997]). Учитывая экологически нестабильное состояние Амурского и Уссурийского заливов, совершенно необходима организация подобных работ и в г. Владивосток. Особое значение ежегодный мониторинг фауны приобретает в связи с фактами вселения новых видов – усиление процесса непреднамеренной антропогенной интродукции (например, среди полихет таких видов уже три [Bagaveeva, Zvyaginsev, 2000]). В 1970-1990-е гг. в зал. Петра Великого появилось два вида *Bivalvia* – *Mytilus galloprovincialis* и *Gomphina aequilatera* [Лутаенко, Яковлев, 1999; Ivanova, Lutaenko, 1998]. Весьма вероятно и усиление роли (увеличение обилия и области локального распространения) тепловодных элементов фауны и в связи с глобальным потеплением [Лутаенко, 1999]. Ежегодные наблюдения с 1985 по 1994 г. в зал. Та-набе показали, что число и обилие видов моллюсков (в пределах выбранных участков мониторинга) на скалистой литорали существенно выросли, что связано с низкой смертностью зимой из-за роста температур и усилением притока личинок, приносимых Куроиси [Ohgaki et al., 1999]. Нельзя исключать возможность таких явлений и для Амурского залива, если принять во внимание данные о гидроклиматическом потеплении во второй половине XX в. как вод Японского моря в целом [Ponomarev et al., 2001], так и акватории зал. Петра Великого [Gayko, 1999].

Все это делает задачу детального изучения малакофауны прибрежных вод зал. Петра Великого еще более актуальной, особенно учитывая, что первоначальный эколого-фаунистический статус некоторых предельно антропогенно модифицированных акваторий (например, б. Золотой Рог) так и остался невыясненным.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор искренне признателен В.И. Фадееву, Е.И. Шорникову (ИБМ ДВО РАН) и Т.А. Белан (ДВНИГМИ) за передачу для обработки гидробиологических сборов из Амурского залива и прилегающих акваторий, со-рудникам Зоологического музея ДВГУ М.Г. Казыхановой и С.М. Дарки-

ной за многолетнюю помощь в работе, А.В. Мартынову (ЗИН РАН) за поиски необходимой литературы в библиотеках Санкт-Петербурга, Г.А. Евсееву (ИБМ ДВО РАН) и Г.Н. Воловой (ДВГУ) за ценные советы. Особо я благодарен начальникам рейсов на НИС «Академик Опарин» В.А. Стонику и В.В. Исакову (ТИБОХ ДВО РАН), приглашавших меня и возглавляемый мной в тот период Музей ИБМ для участия в сборе материала. Неоценимая помощь при идентификации видов и в ходе консультаций по таксономии и распространению двустворчатых моллюсков была оказана А.И. Кафановым (ИБМ ДВО РАН) и Ю. Коаном (Е.У. Соап, Калифорнийская академия наук). Большую помощь мне оказывал основатель ИБМ А.В. Жирмунский, горячо поддерживавший в конце 1980-х гг. мои первые работы по изучению фауны зал. Петра Великого. Фотографии выполнены Ю.М. Яковлевым и А.А. Омеляненко (ИБМ ДВО РАН). Настоящее исследование выполнено при частичной поддержке грантами РФФИ № 00-04-49013 и «Ведущие научные школы России» № 00-15-97890.

Литература

- Белан Т.А. 2001. Особенности обилия и видового состава бентоса в условиях загрязнения (залив Петра Великого, Японское море): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: Дальневосточный государственный университет. 26 с.
- Бирюлин Г.М., Бирюлина М.Г., Микулич Л.В., Якунин Л.П. 1970. Летние модификации вод залива Петра Великого // Труды Дальневосточного научно-исследовательского гидрометеорологического института. Вып. 30. С. 286-299.
- Бирюлина М.Г. 1972. Современные запасы мидии в заливе Петра Великого // Вопросы гидробиологии некоторых районов Тихого океана. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 11-21.
- Бирюлина М.Г. 1975. Запасы *Spisula sachalinensis* (Schrenck) и некоторых сопутствующих ей видов в заливе Петра Великого // Труды Тихоокеанского океанологического института ДВНЦ АН СССР. Т. 9. С. 88-101.
- Бирюлина М.Г., Родионов Н.А. 1972. Распределение, запасы и возраст гребешка в заливе Петра Великого // Вопросы гидробиологии некоторых районов Тихого океана. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 33-41.
- Брегман Ю.Э., Седова Л.Г., Мануйлов В.А., Петренко В.С., Ковековдова Л.Т., Борисенко Г.С., Шульгина Л.В., Симоков М.В., Сухотская Л.Ю. 1998. Комплексное исследование среды и донной биоты бухты Новик (о. Русский, Японское море) после многолетнего антропогенного пресса // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра. Т. 124. С. 320-343.
- Васильев Б.И., Марков Ю.Д. 1974. Рельеф и донные отложения Амурского залива // Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 98-113.
- Ващенко М.А. 2000. Загрязнение залива Петра Великого Японского моря и его биологические последствия // Биология моря. Т. 26, № 3. С. 149-159.
- Винокурова Т.Т. 1977. О сезонной и кратковременной изменчивости гидрологических характеристик в заливе Петра Великого // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. Т. 101. С. 7-12.

Волова Г.Н. 1970. К фауне и экологии некоторых представителей бентоса солоноватых водоемов юга Приморья (Японское море) // Гидробиологический журнал. Т. 6, № 3, С. 17-22.

Волова Г.Н. 1972. Классификация водоемов морского побережья южного Приморья по составу фауны // Ученые записки Дальневосточного государственного университета. Серия биологическая (ихтиология и гидробиология). Т. 60. С. 117-133.

Волова Г.Н. 1974. Макрозообентос солоноватых водоемов южного Приморья (Японское море) // Гидробиологический журнал. Т. 10, № 6. С. 32-37.

Волова Г.Н. 1984. Биоценозы прибрежных вод Амурского залива (Японское море) // Фауна и экология морских организмов. Владивосток: Дальневосточный государственный университет. С. 78-124. Деп. в ВИНТИ. № 3651-84.

Волова Г.Н. 1985. Донные биоценозы Амурского залива (Японское море) // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. Т. 110. С. 111-119.

Волова Г.Н., Жакина Т.И., Микулич Л.В. 1980. Бентос бухты Алексева (залив Петра Великого) // Прибрежный планктон и бентос северной части Японского моря. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 32-55.

Вышварцев Д.И. 1984. Физико-географическая и гидрохимическая характеристики мелководных бухт залива Посыета // Гидробиологические исследования заливов и бухт Приморья. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 4-11.

Гайко Л.А. 1998. Особенности гидрометеорологического режима залива Петра Великого и физико-статистический метод прогноза урожайности культивируемых моллюсков в заливе Посыета: Автореф. ... дис. канд. геогр. наук. Владивосток: Дальневосточный государственный университет. 25 с.

Голиков А.Н., Скарлато О.А. 1967. Моллюски залива Посыет (Японское море) и их экология // Труды Зоологического института АН СССР. Т. 42. С. 5-154.

Голиков А.Н., Скарлато О.А., Бужинская Г.Н., Василенко С.В., Голиков А.А., Перестенко Л.П., Сиренко Б.И. 1986. Изменения бентоса залива Посыета (Японское море) за последние 20 лет как результат накопления органического вещества в донных отложениях // Океанология. Т. 26, вып. 1. С. 131-135.

Гомоюнов К.А. 1926. Гидрологический очерк Амурского залива и реки Суйфуна // Труды Государственного Дальневосточного университета. Серия III. Т. 1. С. 1-43.

Гульбин В.В., Иванова М.Б., Кепель А.А. 1987. Поясообразующие группировки островной литорали Дальневосточного государственного морского заповедника // Исследования литорали Дальневосточного морского заповедника и сопредельных районов. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 83-133.

Данилин Д.Д. 2000. О батиметрическом распространении *Muscula calcarea* (Gmelin, 1791) и *M. brota* Dall, 1916 в западной части Берингова моря // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. Вып. 4. С. 67-68.

Дерюгин К.М. 1939. Зоны и биоценозы залива Петра Великого (Японское море) // Сборник, посвященный научной деятельности Н.М. Книповича (1885-1939). М. С. 115-142.

Дерюгин К.М., Сомова Н.М. 1941. Материалы по количественному учету бентоса зал. Петра Великого (Японское море) // Исследования дальневосточных морей СССР. Т. 1. С. 13-36.

Джэлли Э.Дж.Т., Кузьмин Я.В., Лутаенко К.А., Орлова Л.А., Попов А.Н., Раков В.А., Сулержикский Л.Д. 1994. Среднеголоценовая малакофауна неолитической стоянки Бойсман 2 (Приморье): состав, возраст, условия обитания // Доклады АН. Т. 339, № 5. С. 697-700.

Джонс Г.А., Кузьмин Я.В. 1995. Радиоуглеродное датирование раковин «тепловодных» моллюсков побережья залива Петра Великого методом ускорительной масс-спектрометрии // Комплексное изучение разрезов голоценовых отложений побережья залива Петра Великого (Японское море). М.: Багир-Пресс. С. 34-38.

Евсеев Г.А. 1981. Сообщества двусторчатых моллюсков в последнических отложениях шельфа Японского моря. М.: Наука. 160 с.

Евсеев Г.А. 1986. Анатомия и морфология двусторчатого моллюска *Barnea japonica*. Препр. Владивосток: ИБМ ДВНЦ АН СССР. 51 с.

Евсеев Г.А. 1990. Конходинамика верхней сублиторали приотровного шельфа // Распространение и экология современных и ископаемых морских организмов. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 113-126.

Евсеев Г.А. 1996. Двусторчатые моллюски в отложениях шельфа Восточно-Корейского залива (Японское море) // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. Вып. 1. С. 46-58.

Жембровский С.Ю., Боруля Е.М. 1997. Биология спизулы сахалинской бухт Перевозной, Пограничной и Рейд Падлада залива Петра Великого // Биомониторинг и рациональное использование гидробионтов: Тезисы докладов конференции молодых ученых. Владивосток: ТИПРО-Центр, 27-29 мая 1997 г. Владивосток: ТИПРО-Центр. С. 21-23.

Затравкин М.Н., Богатов В.В. 1987. Крупные двусторчатые моллюски пресных и солоноватых вод Дальнего Востока СССР. Владивосток: ДВО АН СССР. 153 с.

Захваткин В.А. 1925. Материалы к фауне Амурского залива // Труды Государственного Дальневосточного университета. Т. 2, вып. 1. С. 51-55.

Звягинцев А.Ю. 1991. Сезонные изменения этифауны на створках гигантской устрицы в Амурском заливе Японского моря // Биология моря. № 2. С. 71-76.

Иващенко Э.А. 1993. Циркуляция вод залива Петра Великого // Географические исследования шельфа дальневосточных морей. Владивосток: Издательство Дальневосточного государственного университета. С. 31-61.

Кафанов А.И. 1991. Двусторчатые моллюски и фаунистическая биогеография северной Пацифики. Владивосток: ДВО АН СССР. 195 с.

Кафанов А.И., Лутаенко К.А. 1996. Новые данные о фауне двусторчатых моллюсков северной Пацифики. 2. О статусе и таксономическом положении некоторых Tellinidae // Ruthenica (Русский малакологический журнал). Т. 6, № 1. С. 11-21.

Кафанов А.И., Лутаенко К.А. 1997. Новые данные о фауне двусторчатых моллюсков северной Пацифики. 3. О некоторых видах подсемейства Dosiniinae (Veneridae) // Ruthenica (Русский малакологический журнал). Т. 7, № 2. С. 149-153.

Кафанов А.И., Лутаенко К.А. 1998. Новые данные о фауне двусторчатых моллюсков северной Пацифики. 6. *Callista trigonoovata* Scarlato in Volova et Scarlato, 1980 – синоним *Callista (Ezocallista) brevisiphonata* (Carpenter, 1864) (Veneridae) // Ruthenica (Русский малакологический журнал). Т. 8, № 1. С. 75-76.

Климова В.Л. 1974. О межгодовой изменчивости донной фауны шельфа центральной части залива Петра Великого (Японское море) // Океанология. Т. 14, вып. 1. С. 173-175.

Климова В.Л. 1975. Многолетние изменения в распределении моллюска *Liocyma fluctuosa* в заливе Петра Великого // Океанология. Т. 15, вып. 3. С. 528-530.

Климова В.Л. 1976. Изменение распределения трофических зон бентоса зал. Петра Великого с 30-х по 70-е годы // Океанология. Т. 16, вып. 2. С. 343-345.

Климова В.Л. 1984. Макрозообентос Дальневосточного государственного морского заповедника // Животный мир Дальневосточного морского заповедника. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 4-29.

Климова В.Л., Белан Т.А. 1990. Экологические последствия дампинга грунтов в прибрежной зоне моря // Труды Дальневосточного регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института. Вып. 144. С. 42-54.

Кобякова З.И. 1962. О некоторых изменениях фауны в прибрежных участках залива Петра Великого Японского моря // Вестник Ленинградского государственного университета. № 21. Биология. Вып. 4. С. 63-71.

Комендантов А.Ю. 1986. Макрозообентос эстуария реки Гладкой (залив Посыета Японского моря) // Труды Зоологического института АН СССР. Т. 141. С. 114-126.

Комендантов А.Ю., Орлова М.И. 1990. Дальнейшее изучение макрозообентоса реки Гладкой (залив Посыета, Японское море) // Труды Зоологического института АН СССР. Т. 218. С. 161-174.

Конюхов А.И. 1975. Фациальная характеристика осадков подводной окраины южного Приморья // Проблемы геологии шельфа. М.: Наука. С. 128-132.

Кузьмин Я.В. 1995. Палеогеография побережья залива Петра Великого в оптимум голоцена (5000-8000 л.н.) // Комплексное изучение разрезов голоценовых отложений побережья залива Петра Великого (Японское море). М.: Багира-Пресс. С. 44-61.

Кусакин О.Г., Ростомов А.С. 1982. Биогеографическая структура фауны равнинных ракообразных шельфа западного Сахалина и острова Монерон // Морская биогеография. М.: Наука. С. 176-184.

Кусакин О.Г., Иванова М.Б., Цурпало А.П. 1997. Список видов животных, растений и грибов литорали дальневосточных морей России. Владивосток: Дальнаука. 167 с.

Ластовецкий Е.И. 1978. Климатические особенности омывающих морей // Климат Владивостока. Л.: Гидрометеонадат. С. 155-162.

Ластовецкий Е.И., Якунин Л.П. 1981. Гидрометеорологическая характеристика Дальневосточного государственного морского заповедника // Цветковые растения островов Дальневосточного морского заповедника. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 18-33.

Латышев Ю.Я., Позднякова Л.А., Преображенская Т.В., Силина А.В. 1990. Сравнительные исследования состава и структуры субфоссильных и современных прибрежных сообществ // Распространение и экология современных и ископаемых морских организмов. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 127-141.

Лутаенко К.А. 1990. Двустворчатые моллюски в береговых выбросах залива Петра Великого (Японское море). Препр. № 28. Владивосток: Институт биологии моря ДВО АН СССР. 51 с.

Лутаенко К.А. 1991. О происхождении тепловодных элементов малакофауны залива Петра Великого Японского моря // Биология моря. № 1. С. 12-20.

Лутаенко К.А. 1994. Актюпалеонтологическое изучение пляжевых танатоценозов двустворчатых моллюсков Японского моря // Палеонтологический журнал. № 2. С. 21-30.

Лутаенко К.А. 1999. Ожидаемые фаунистические изменения в бассейне Японского моря: влияние климата и уровня моря на распределение двустворчатых моллюсков // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. Вып. 3. С. 38-64.

Лутаенко К.А., Яковлев Ю.М. 1999. *Gomphina aequilatera* (Sowerby, 1825) (Bivalvia, Veneridae) - новый субтропический вид в фауне дальневосточных морей России // Ruthenica (Русский малакологический журнал). Т. 9, № 2. С. 147-154.

Максимова С.В. 1974. Сравнительная характеристика некоторых биотопов современных и ископаемых морей // Труды Института геологии и геофизики СО АН СССР. Вып. 84. С. 62-72.

Мануйлов В.А. 1990. Подводные ландшафты залива Петра Великого. Владивосток: Издательство Дальневосточного государственного университета. 168 с.

Мануйлов В.А., Петренко В.С. 1983. Рифы залива Петра Великого // Палеогеографический анализ и стратиграфия антропогена Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 97-108.

Мануйлов В.А., Петренко В.С. 1998. Литология и подводные ландшафты западной части Амурского залива // Географические исследования морских побережий. Владивосток: Издательство Дальневосточного государственного университета. С. 57-66.

Марков Ю.Д. 1983. Южноприморский шельф Японского моря в позднем плейстоцене и голоцене. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 127 с.

Микулич Л.В. 1949. Выедение терпугом крупных моллюсков *Serripes groenlandicus* // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. Т. 31. С. 199-200.

Москалец И.П. 1984. К фауне двустворчатых моллюсков Дальневосточного государственного морского заповедника // Животный мир Дальневосточного морского заповедника. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 30-44.

Москалец И.П. 1990. Зонально-географический состав и распределение двустворчатых моллюсков на мягких грунтах в сублиторали Дальневосточного морского заповедника // Систематика и экология гидробионтов Дальневосточного морского заповедника. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 124-130.

Олейник Е.В. 1998. Исследование состояния сообществ двустворчатых моллюсков в Амурском заливе // Гидрометеорологические процессы на шельфе: оценка воздействия на морскую среду. Владивосток: Дальнаука. С. 131-136.

Орбов В.В. 1987. Гидродинамика донных ландшафтов шельфа южного Приморья // Донные ландшафты Японского моря. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 95-113.

Петренко В.С. 1990. Геоморфологическое районирование рясового побережья Приморья // Региональные и локальные аспекты экзогенного рельефообразования на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 101-109.

Петренко В.С. 1991. Экологические аспекты изучения берегов Приморья // Береговая зона дальневосточных морей. Л.: Географическое общество СССР. С. 112-118.

Подорожанова Н.Ф., Иващенко Т.С., Петренко В.С., Хомичук Л.С. 1989. Основные черты гидрохимии залива Петра Великого (Японское море). Владивосток: ДВО АН СССР. 201 с.

Ракин А.И. 1934. Морские промысловые моллюски южного Приморья // Известия Тихоокеанского научного института рыбного хозяйства. Т. 8. С. 1-110.

Раков В.А. 1979. Актуальные вопросы культивирования тихоокеанской устрицы на Дальнем Востоке // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. Т. 103. С. 31-38.

Раков В.А. 1982. Происхождение, развитие и экология устричных рифов Славянского залива (Японское море) // Экология и условия воспроизводства рыб и беспозвоночных дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана. Владивосток: Тихоокеанский институт рыбного хозяйства и океанографии. С. 133-143.

Раков В.А., Бродянский Д.Л. 1985. Первобытная аквакультура // Проблемы тихоокеанской археологии. Владивосток: Издательство ДВГУ. С. 145-160.

Раков В.А., Вострецов Ю.Е. 1998. Морское собирательство // Первые рыболовы в заливе Петра Великого. Природа и древний человек в бухте Бойсмана. Владивосток: ДВО РАН. С. 241-275.

Рамейко Л.В. 1985. Зонально-географическая структура фауны двустворчатых моллюсков северной части Японского моря // Бентос и условия его существования на шельфовых зонах Сахалина. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 86-91.

Рибчинов П.И. 1957. Распространение древоточцев в морях СССР. М.: Издательство АН СССР. 230 с.

Селин Н.И., Жирмунский А.В., Левин В.С., Попуровский С.К., Маточкин А.Г. 1991. Состав и распределение макроинбентоса в Амурском заливе Японского моря // Биология моря. № 6. С. 61-69.

Семенов В.И. 1982. Биогеографическое районирование шельфа Южной Америки на основе классификации видовых ареалов донных беспозвоночных // Морская биогеография. М.: Наука. С. 184-269.

Силина А.В., Оксаничкова И.И. 1995. Многолетние изменения в сообществе приморского грешка и его эпибонтов в загрязненной части Амурского залива Японского моря // Биология моря. Т. 21, № 1. С. 59-66.

Скарлато О.А. 1981. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. Вып. 126. С. 1-479.

Ткалин А.В. 1998. Оценка состояния морской среды в районе Владивостока по содержанию подлентантов в моллюсках и грунтах // Гидрометеорологические процессы на шельфе: оценка воздействия на морскую среду. Владивосток: Дальнаука. С. 114-125.

Шановалов Е.Н. 1990. Вклад дампинга в загрязнение прибрежной зоны моря // Труды Дальневосточного регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института. Вып. 144. С. 13-17.

Якунин Л.П. 1990. Особенности гидрологии Японского моря. Лед // Физическая география Приморского края. Владивосток: Издательство Дальневосточного государственного университета. С. 86-89.

Akamatsu M., Yamazaki N., Arakawa T. 1995. Faunal characteristics of Holocene molluscan fossils in Hokkaido – examples of the Ishikari lowland and around the Uchiura Bay // Bulletin of the Historical Museum of Hokkaido. N 23. P. 7-18.

Amano K., Lutaenko K.A., Matsubara T. 1999. Taxonomy and distribution of *Macoma* (*Rexithaerus*) (Bivalvia: Tellinidae) in the northwestern Pacific // Paleontological Research. V. 3, N 2. P. 95-105.

Bagaveeva E.V., Zvyagintsev A.Yu. 2000. The introduction of polychaetes *Hydroides elegans* (Haswell), *Polydora limicola* Annenkova, and *Pseudopotamilla ocellata* Moore to the north-western part of the East Sea // Ocean Research. V. 22, N 1. P. 25-36.

Bartsch P. 1929. Report upon the collection of marine mollusks made by Professor Dr. K. Derjugin in the Gulf of the Peter the Great // Исследования морей СССР. Вып. 10. С. 129-140.

Bernard F.R. 1979. Identification of the living *Mya* (Bivalvia: Myoida) // Venus (Japanese Journal of Malacology). V. 38, N 3. P. 185-204.

Bernard F.R., Cai Y.Y., Morton B. 1993. Catalogue of the Living Marine Bivalve Molluscs of China. Hong Kong: Hong Kong University Press. 146 p.

Cadée G.C. 1968. Molluscan biocenoses and thanatocoenoses in the Ria de Arosa, Galicia, Spain // Zoologische Verhandelingen. N 95. P. 1-121.

Cox E.V. 2000. The eastern Pacific Recent species of the bivalve genus *Gari* (Tellinoidea: Psammobiidae), with notes on western Atlantic and fossil taxa // Malacologia. V. 42, N 1-2. P. 1-29.

Cox E.V., Scott P.V., Bernard F.R. 2000. Bivalve seashells of western North America // Santa Barbara Museum of Natural History Monographs. N. 2. P. 1-764.

Fischer-Piette E., Fischer P.-H. 1941. Révision des espèces vivantes de *Meretrix* s.s. du Muséum National d'Histoire Naturelle // Journal de Conchyliologie. T. 85, N 4. P. 313-344.

Fischer-Piette E., Vukadinovic D. 1977. Suite des révisions des Veneridae (moll. lamellibr.). Chioninae, Samaranginae et complément aux *Vénus* // Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Nouvelle Série, Série A, Zoologie. T. 106. P. 1-186.

Fujii S. 1987. The molluscan fauna from Toyama Bay in the Japan Sea // Journal of the College of Liberal Arts, Toyama University (Natural Science). V. 20, N 1. P. 17-31.

Gayko L.A. 1999. Peculiarities of year-to-year variability of hydrometeorological parameters in the north-western Japan Sea (Peter the Great Bay) // International Symposium on Circulation Research of the East Asian Marginal Seas (CREAMS). 26-28 January, Fukuoka, Japan. Proceedings. P. 238-243.

Habe T. 1956a. Benthic communities and molluscan thanatocoenoses of the Nanao Bay // A Special Publication of the Japan Sea Regional Research Laboratory on the 3rd Anniversary of its Founding. P. 59-64.

Habe T. 1956b. Studies on the shell remains in bays // Contribution to Physiology and Ecology. Kyoto University. N 77. P. 1-31.

Habe T. 1959. Pelecypod shell remains of Ariake Bay // Records of Oceanographic Works in Japan. Special N 3. P. 69-74.

Habe T. 1960. Pelecypod shell remains in Tanabe Bay, Wakayama Prefecture // Records of Oceanographic Works in Japan. Special N 4. P. 39-51.

Habe T. 1973. The molluscs of Tsukumo Bay, Noto Peninsula // Annual Report of the Noto Marine Laboratory. V. 13. P. 13-23.

Habe T. 1977. Systematics of Mollusca in Japan. Bivalvia and Scaphopoda. Tokyo: Hokuryukan. 372 p.

Hamano T., Kouya T., Shimoyama S., Matsuura S. 1986. The dynamics of the molluscan community in the soft bottom of Hakata Bay, Japan, with special reference to the summer stratification period // Benthos Research (Bulletin of Japanese Association of Benthology). N 29. P. 1-8.

Hayward B.W. 1997. Introduced marine organisms in New Zealand and their impact in the Waitemata Harbour, Auckland // Tane (The Journal of the Offshore Islands Research Group). V. 36. P. 197-223.

Higo S., Callomon P., Goto Y. 1999. Catalogue and Bibliography of the Marine Shell-Bearing Mollusca of Japan. Osaka: Elle Scientific Publications. 749 p.

Hong J.-S., Seo I.-S., Yoo J.-W., Jung R.-H. 1994. Soft-bottom benthic communities in North Port Incheon, Korea // Nature Conservation. N 88. P. 34-50.

Horikoshi M. 1957. Note on the molluscan fauna of Sagami Bay and its adjacent waters // Science Reports of the Yokohama National University, Section II. V. 6. P. 37-64.

Horikoshi M. 1962. Distribution of benthic organisms and their remains at the entrance of Tokyo Bay, in relation to submarine topography, sediments and hydrography // Natural Science Reports of the Ochanomizu University. V. 13, N 2. P. 47-122.

Ishikawa M. 1969. On the molluscan shells collected off Akkeshi, Hokkaido, during the cruise of the R.V. *Tansei-Maru* // Venus (Japanese Journal of Malacology). V. 28, N 1. P. 47-51.

Ito K. 1967. A catalogue of the marine molluscan shell-fish collected on the coast of and off Tajima, Hyogo Prefecture // Bulletin of the Japan Sea Regional Fisheries Research Laboratory. N 18. P. 39-91.

Ito K. 1978. The distribution of shell remains in the Mano Bay of Sado Island and its vicinity // Bulletin of the Japan Sea Regional Fisheries Research Laboratory. N 29. P. 201-227.

Ito K. 1985. Distribution of the molluscan shells in the surrounding areas of Sado and Awa Isls, Niigata Prefecture // Bulletin of the Japan Sea Regional Fisheries Research Laboratory. N 35. P. 23-127.

Ito K. 1989. Distribution of molluscan shells in the coastal areas of Chuetsu, Kaetsu and Sado Island, Niigata Prefecture, Japan // Bulletin of the Japan Sea Regional Fisheries Research Laboratory. N 39. P. 37-133.

Ito K. 1990. Distribution of molluscan shells in Wakasa Bay, Japan Sea // Bulletin of the Japan Sea National Fisheries Research Institute. N 40. P. 79-211.

Ito K., Matano Y., Yamada Y., Igarashi S. 1986. Shell species caught S/S Rokko-Marui off the coast [of] Ishikawa Prefecture // Bulletin of the Ishikawa Prefectural Fisheries Experimental Station. N 4. P. 1-179.

Ivanova M.B., Lutaenko K.A. 1998. On the distribution of *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 (Bivalvia, Mytilidae) in Russian Far Eastern seas // Bulletin of the Institute of Malacology, Tokyo. V. 3, N 5. P. 67-71.

Kafanov A.I. 1999. A review of the Cenozoic North Pacific *Liocyma* (Bivalvia, Veneridae) // Bulletin of the Russian Far East Malacological Society. V. 3. P. 5-10.

Kafanov A.I., Lutaenko K.A. 1997. Primary homonymy of two species of the genus *Macoma* Leach, 1819 (Bivalvia, Tellinidae) // Bulletin of the Institute of Malacology, Tokyo. V. 3, N 4. P. 51-54.

Kafanov A.I., Lutaenko K.A. 1999. *Macoma* (*Macoma*) *coani* Kafanov et Lutaenko, sp. nov., a new bivalve from the northwestern Pacific (Tellinidae) // Bulletin of the Institute of Malacology, Tokyo. V. 3, N 7. P. 99-102.

Kafanov A.I., Volvenko I.V., Fedorov V.V., Pitruk D.L. 2000. Ichthyofaunistic biogeography of the Japan (East) Sea // Journal of Biogeography. V. 27. P. 915-933.

Kagawa T. 1986. Fluctuation patterns of macrobenthic fauna during the stratification period in the eastern part of Hiuchi-Nada, Seto Inland Sea // Benthos Research (Bulletin of Japanese Association of Benthology). N 29. P. 9-15.

Kondo Y. 1987. Burrowing depth of infaunal bivalves – observation of living species and its relation to shell morphology // Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series. N 148. P. 306-323.

Kosuge S. 1979. Report on the Mollusca collected from Ishikari Bay and its adjacent waters by the R.V. Tansei-Marui during cruise KT-67-7 (1967) // Bulletin of the Institute of Malacology, Tokyo. V. 1, N 1. P. 9-12.

Kurozumi T. 1998. Threatened marine molluscs in Japan // Aquabiology. V. 20, N 1. P. 21-26.

Kurozumi T., Okamoto M. 1997. Status of molluscan fauna in Chiba City // Conservation of Regional Biodiversity. Surveys of Species, Communities and Ecosystems in Chiba City. Tokyo: Shinzansha. P. 623-691.

Kussakin O.G. 1990. Biogeography of isopod crustaceans in the boreal Pacific // Bulletin of Marine Science. V. 46, N 3. P. 620-639.

Kwon O.K., Min D.K., Lee J.R., Lee J.S., Je J.-G., Choe B.L. 2001. Korean Mollusks with Color Illustration. Pusan: Shell House. 332 p.

Lim H.-S., Hong J.-S., Je J.-G. 1995. Abundance and distribution pattern of the semelid bivalve, *Theora fragilis* A. Adams in Chinhae Bay, Korea // Korean Journal of Malacology. V. 11, N 1. P. 21-34.

Lutaenko K.A. 1993. Climatic optimum during the Holocene and the distribution of warm-water mollusks in the Sea of Japan // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. V. 102, N 3-4. P. 273-281.

Lutaenko K.A. 1997. *Panomya nipponica* Nomura et Hatai, 1935 (Bivalvia, Hiatellidae) in the north-western Sea of Japan (East Sea) // Korean Journal of Malacology. V. 13, N 2. P. 109-115.

Lutaenko K.A. 1999. Additional data on the fauna of bivalve mollusks of the Russian continental coast of the Sea of Japan: middle Primorye and Nakhodka Bay // Publications of the Seto Marine Biological Laboratory. V. 38, N 5/6. P. 255-286.

MacAlester A.L., Rhoads D.C. 1967. Bivalves as bathymetric indicators // Marine Geology. V. 5. P. 383-388.

Nakashima R. 1999. *Mya* (Bivalvia: Myidae) from the upper Miocene and Pliocene formations in Hokkaido, northern Japan // Venus (Japanese Journal of Malacology). V. 58, N 4. P. 201-216.

Nishimura S. 1966. The zoogeographical aspects of the Japan Sea. Part III // Publications of the Seto Marine Biological Laboratory. V. 13, N 5. P. 365-384.

Nobuhara T., Kubota Y., Itoigawa J., Matsuoka K. 1991. Molluscan thanatocoenoses in Mikawa Bay, central Japan. Part 1. Bivalvia // Science Reports of the Toyohashi Museum of Natural History. N 1. P. 13-32.

Ohgaki S., Takenouchi K., Hashimoto T., Nakai K. 1999. Year-to-year changes in the rocky-shore malacofauna of Bansho Cape, central Japan: rising temperature and increasing abundance of southern species // Benthos Research. V. 54, N 2. P. 47-58.

Okutani T. 2000. Subclass Anomalodesmacea // Marine Mollusks in Japan / Ed. T. Okutani. Tokyo: Tokai University Press. 1174 p.

Oleynik E.V., Moschenko A.V. 2001. Ten-year variability of Bivalvia taxocene in Peter the Great Bay (Japan Sea) // Oceanography of the Japan Sea: Proceedings of CREAMS'2000 International Symposium. Vladivostok: Dalnauka. P. 264-268.

Omori M. 1966. Study on the variation of Japanese *Peronidia venulosa* and its allied species. Part I: On the form of sinus and the colour pattern of the inner side of shell // Venus (Japanese Journal of Malacology). V. 24, N 4. P. 304-311.

Oyama K. 1952. On the vertical distribution of marine Mollusca // Venus (Japanese Journal of Malacology). V. 17, N 1. P. 27-35.

Ponomarev V.I., Kaplunenko D.D., Ishida H. 2001. The 20th century climate change in the Asian-Pacific region // Oceanography of the Japan Sea: Proceedings of CREAMS'2000 International Symposium. Vladivostok: Dalnauka. P. 129-136.

Rakov V.A., Lutaenko K.A. 1997. The Holocene molluscan fauna from shell middens on the coast of Peter the Great Bay (Sea of Japan): paleoenvironmental and biogeographical significance // The Western Society of Malacologist Annual Report. V. 29. P. 18-23.

Shimoyama S., Hamano T. 1988. The effect of oxygen-defficient water on the molluscan thanatocoenosis in Hakata Bay // Atti del Quarto Simposio de Ecologia e Paleocologia delle Cominita Bentoniche, Sorrento, 1-5 Novembre 1988. Torino: Museo Regionale di Scienze Naturali. P. 753-772.

Taira K., Lutaenko K.A. 1993. Holocene palaeoceanographic changes in the Sea of Japan // Reports of the Taisetsuzan Institute of Science. N 28. P. 65-70.

Tchang S., Tsi C.-Y., Li K.-M. 1960. Etude sur les Pholades de la Chine et description d'espèces nouvelles // Acta Zoologica Sinica. V. 12, N 1. P. 63-87.

Tkalin A.V., Belan T.A., Shapovalov E.N. 1993. The state of the marine environment near Vladivostok, Russia // Marine Pollution Bulletin. V. 26, N 8. P. 418-422.

Tsuchida E. 1998. Characteristics of upper-sublittoral molluscs of Nemuro-Bay, eastern Hokkaido Japan, collected by the R/V Tansei-Marui // Bulletin of the Hokkaido National Fisheries Research Institute. N 62. P. 83-105.

Tsuchida E., Kurozumi T. 1993. Fauna of marine mollusks of the sea around Otsuchi Bay, Iwate Prefecture (4). Bivalvia – 1 // Otsuchi Marine Research Center Report. N 19. P. 1-30.

Tsuchida E., Kurozumi T. 1995. Fauna of marine mollusks of the sea around Otsuchi Bay, Iwate Prefecture (5). Bivalvia – 2 // Otsuchi Marine Research Center Report. N 20. P. 13-42.

Wu W.-L., Liu H.-P. 1989. Malacological research on *Meretrix* resources in Taiwan. II. History review and evaluation on the studies of the Taiwan *Meretrix* // Bulletin of Malacology, Republic of China. V. 14. P. 49-61.

Wu W.-L., Liu H.-P., Liao K.-Y. 1992. The morphology and anatomy of *Meretrix lusoria* from Taiwan (Bivalvia, Veneridae) // Bulletin of Malacology, Republic of China. V. 17. P. 91-98.

Xu F. 1986. The new records and list of bivalves from the Jiaozhou Bay // Transactions of the Chinese Society of Malacology. N 2. P. 30-41.

Xu F. 1987. New species and new records of Myidae from the China coast // Oceanologia et Limnologia Sinica. V. 18, N 5. P. 437-441.

Xu F. 1999. Phylum Mollusca. Class Bivalvia. Subclasses Protobranchia and Anomalodesmata (Fauna Sinica). Beijing: Science Press. 237 p.

Yamamoto G., Habe T. 1959. Fauna of shell-bearing mollusks in Mutsu Bay. Lamellibranchia (2) // Bulletin of the Marine Biological Station Asamushi. V. 9, N 3. P. 85-122.

Yamashita H., Okamoto M., Harato M., Fukuda H. 1997. The present status and conservation values of endangered mollusks in tidal flats and estuaries of Japan – 1. *Tellina (Serratina) capsoides* (Bivalvia: Veneroida: Tellinidae) // Yuriyagai (Journal of the Malacozoological Association of Yamaguchi). V. 5, N 1/2. P. 101-115.

Yokogawa K. 1998. Morphological variabilities and genetic features in Japanese common clam *Ruditapes philippinarum* // Venus (Japanese Journal of Malacology). V. 57, N 2. P. 121-132.

Yoon S., Park Y.A., Choi J.Y., Kim Y.D. 1994. Study of the surface sediments, shell assemblages and sedimentary environments of the southeastern continental shelf of the Korean Peninsula // Journal of the Paleontological Society of Korea. V. 10, N 1. P. 154-169.

Yoshida S., Nobuhara T. 1997. Flourish and decline of populations of *Leptoconus kawamurai* Habe (Gastropoda: Conidae) // Chiribotan. V. 28, N 1. P. 1-7.

Zhuang Q. 2001. Phylum Mollusca. Class Bivalvia. Family Veneridae (Fauna Sinica). Beijing: Science Press. 278 p.

Zhuang Q., Cai Y. 1982. Studies on the Laternulidae off the Chinese coast // Oceanologia et Limnologia Sinica. V. 13, N 6. P. 553-561.