

Систематический состав двустворчатых моллюсков пляжевых танатоценозов бухты Сивучья и мыса Островок Фальшивый (залив Петра Великого, Японское море) и возможные источники поступления в них раковинного материала

М.Б. Иванова, А.С. Соколовский, К.А. Лутаенко
Институт биологии моря ДВО РАН, Владивосток 690041, Россия

В составе пляжевых танатоценозов мыса Островок Фальшивый и бухты Сивучья найдены морские, солоноватоводные и пресноводные, современные и субфоссильные двустворчатые моллюски. С учетом данных по обрастанию плавника, личиночного планктона, ювенильных и взрослых стадий моллюсков, обнаруженных в сублиторали, список двустворчатых моллюсков составил 84 вида и один межвидовой гибрид (*Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lamarck, 1819 x *Mytilus (Mytilus) trossulus kussakini* Scarlato et Starobogatov, 1979). Кроме непосредственного волнового воздействия, большое значение в тафономии изученных участков имеют вдольбереговой придонный перенос осадков с юга на север, а также дрейфовые течения, приносящие воды из области Цусимского течения.

Taxonomic composition of bivalve mollusks from beach thanatocoenoses of Ostrovok Falshiviy Cape and Sivuchya Bay (Peter the Great Bay, Sea of Japan) and possible sources of origin of the shell materials

М.Б. Иванова, А.С. Sokolovsky, К.А. Lutaenko
Institute of Marine Biology, Far East Branch, Russian Academy of Sciences,
Vladivostok 690041, Russia

Recent marine, brackish-water, freshwater and subfossil bivalve shells were found in the beach thanatocoenoses of Ostrovok Falshiviy Cape and Sivuchya Bay in the southern part of Peter the Great Bay (Sea of Japan). Taking into account data on floating rubbish fouling, larval plankton, juvenile and adult stages of Bivalvia at the bottom, the list of bivalves in the area studied contains 84 species and one hybrid (*Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lamarck, 1819 x *Mytilus (Mytilus) trossulus kussakini* Scarlato et Starobogatov, 1979). Besides direct wave action, along-shore bottom sediment migration from south to north and warm drift currents originated from the Tsushima Warm Current, are important in the taphonomy of this area.

С 1997 г. А.С. Соколовским в целях создания учебной коллекции моллюсков для студентов собирался раковинный материал в береговых выбросах на открытом побережье к югу от м. Островок Фальшивый и в б. Сивучьей (рисун-

нок). Постепенно пополнялась, коллекция приобретала и научную значимость. Так, среди двустворчатых моллюсков в 1997 г. был найден новый для фауны дальневосточных морей России субтропический вид *Gomphina (Macri-*

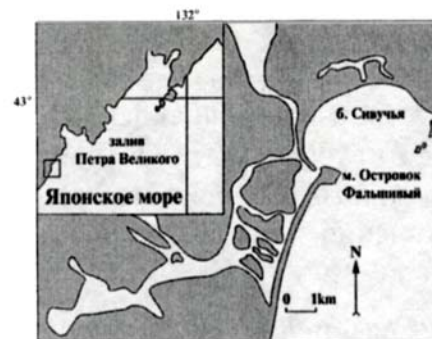


Рисунок. Карта-схема изученного побережья залива Петра Великого.

Figure. A map of the studied area within Peter the Great Bay, Sea of Japan.

discus) aequilatera (Sowerby, 1825). Этой находке посвящена специальная статья К.А. Лутаенко и Ю.М. Яковлева [1999], в которой уточняется ареал и систематическое положение вида и показаны его отличия от морфологически близкого *G. (M.) melanaegis* (Rumer, 1861). Еще большее значение приобрела коллекция, когда она пополнилась пресноводным видом *Sinanodonta (Cristariopsis) primorjensis* Bogatov et Zatravkin, 1988, найденным в 20 км к северу от устья р. Туманная. В составе пляжевых танатоценозов были найдены морские, солоноватоводные, пресноводные, современные и ископаемые (субфоссильные) моллюски. В результате список двустворчатых моллюсков этого малоизученного участка Дальневосточного государственного морского заповедника с учетом данных по обрастанию плавника [Кепель, 2002], личиночного

Таблица

Систематический состав двустворчатых моллюсков сублиторали мягких грунтов, меропланктона, обрастания плавника и пляжевых танатоценозов исследованного района

Таксон	Сублитораль, мягкие грунты		Меропланктон	Обрастание плавника	Танатоценозы	
	Белан, 2000	Евсеев, 2001 (ювенильные стадии)	Даутов и др., 2001	Кепель, 2002	Lutaenko, 1994	Сборы А.С. Соколовского (1997-2002 гг.)
Подкласс Palaeotaxodonta Korobkov, 1954 Отряд Nuculoida Dall, 1889 Надсем. Nuculoidea Gray, 1824 Сем. Nuculidae Gray, 1824						
<i>Acila (Truncacila) insignis</i> (Gould, 1861)	+	+	-	-	-	-
<i>Nucula (Ennucula) ovatotruncata</i> (Scarlato in Volova et Scarlato, 1980)	+	+	-	-	-	-
Надсем. Nuculanoidea H. Adams et A. Adams, 1858 Сем. Yoldiidae Habe, 1977						
<i>Yoldia (Cnesterium) seminuda</i> Dall, 1871	+	-	-	-	-	
<i>Yoldia (Cnesterium) notabilis</i> Yokoyama, 1922	-	+d	-	-	-	

Таблица (продолжение)

<i>Yoldia</i> sp.	+	-	-	-	-	-
<i>Yoldia</i> sp. juv.	+	-	-	-	-	-
Подкласс Neotaxodonta Korobkov, 1954 Отряд Arcoidea Stoliczka, 1871 Надсем. Arcoidea Lamarck, 1809 Сем. Arcidae Lamarck, 1809						
<i>Arca boucardi</i> Jousseaume, 1894	-	-	+	-	+	+
<i>Anadara (Scapharca) broughtonii</i> (Schrenck, 1867)	-	-	-	-	+	+
<i>Anadara (Scapharca) inaequalis</i> Bruguiere, 1789	-	-	-	-	-	+
Надсем. Glycymeridoidea Newton, 1916 Сем. Glycymeridae Newton, 1916						
<i>Glycymeris (Glycymeris) yessoensis</i> (Sowerby, 1888)	-	+d	+	-	+	+
Подкласс Pteriomorpha Beurlen, 1944 Отряд Mytiloidea Ferussac, 1822 Надсем. Mytiloidea Rafinesque, 1815 Сем. Mytilidae Rafinesque, 1815 Подсем. Mytilinae Rafinesque, 1815						
<i>Mytilus (Mytilus) galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	-	-	+	+	+	+
<i>Mytilus (Mytilus) trossulus kussakini</i> Scarlato et Starobogatov, 1979	-	-	+	+	+	+
Гибрид <i>M. trossulus kussakini</i> x <i>M. galloprovincialis</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Mytilus (Crassimylus) coruscus</i> Gould, 1861	-	-	+	+	-	+
<i>Mytilus</i> sp.	-	+d	-	-	-	-
<i>Crenomytilus grayanus</i> (Dunker, 1853)	-	-	+	+	+	+
Подсем. Crenellinae Gray, 1840						
<i>Crenella decussata</i> (Montagu, 1808)	-	+d	-	-	-	-
<i>Crenella leana</i> Dall, 1897	+	-	-	-	-	-
<i>Musculista senhousia</i> (Benson in Cantor, 1842)	-	-	+	-	-	-
<i>Muscus discors</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	-	+	-	-
Подсем. Modiolinae Keen, 1958						
<i>Modiolus (Modiolus) kurilensis</i> Bernard, 1983	-	-	+	-	+	+
<i>Modiolus</i> sp.	-	+d	-	-	-	-
Подсем. Septiferinae, Scarlato et Starobogatov, 1979						
<i>Septifer (Mytilisepta) keenae</i> Nomura, 1936	-	+d	-	-	-	+
Отряд Ostreoida Ferussac, 1822 Надсем. Ostreoida Rafinesque, 1815 Сем. Ostreidae Wilkes, 1810						

Таблица (продолжение)

<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	-	+d	+	+	+	+
Надсем. Pectinoidea Rafinesque, 1815 Сем. Pectinidae Rafinesque, 1815						
<i>Chlamys (Swiftopecten) swifti</i> Bernardi, 1858	-	-	+	-	-	+
<i>Chlamys (Azumapecten) farreri</i> (Jones et Preston, 1904)	-	-	+	-	-	+
<i>Mizuchopecten yessoensis</i> (Jay, 1857)	-	+d	+	-	-	+
Надсем. Anomioidea Rafinesque, 1815 Сем. Anomiidae Rafinesque, 1815						
<i>Pododesmus (Monia) macrochisma</i> (Deshayes, 1839)	-	-	-	-	-	+
Подкласс Palaeoheterodonta Newell, 1965 Отряд Unionoida Stoliczka, 1871 Сем. Unionidae Fleming, 1828						
<i>Sinanodonta (Cristariopsis) primorjensis</i> Bogatov et Zatravkin, 1988 (= <i>Sinanodonta (Ellipsanodon) fukudai</i> : Прозорова, 2001, с. 61)	-	-	-	-	-	+
Подкласс Heterodonta Neumayr, 1884 Отряд Veneroida H. Adams et A. Adams, 1856 Надсем. Lucinoidea Fleming, 1828 Сем. Lucinidae Fleming, 1828						
<i>Pillucina pisidium</i> (Dunker, 1860)	-	+d	-	-	-	-
Сем. Ungulinidae H. Adams et A. Adams, 1856						
<i>Felaniella (Felaniella) usta</i> (Gould, 1861)	-	+	-	-	+	+
<i>Diplodonta semiasperoides</i> Nomura, 1932	+	-	-	-	-	+
Сем. Thyasiridae Dall, 1900						
<i>Thyasira gouldi</i> (Philippi, 1846)	+	-	-	-	-	-
<i>Axinopsida subquadrata</i> (A. Adams, 1862)	+	+	-	-	-	-
Надсем. Astartoidea d'Orbigny, 1844 Сем. Astartidae d'Orbigny, 1844						
<i>Astarte borealis</i> (Schumacher, 1817)	+	-	-	-	-	-
Надсем. Galeommatoida Gray, 1840 Сем. Lasaeidae Gray, 1842						
<i>Nipponomysella obesa</i> Habe, 1960	+	+d	-	-	-	-
<i>Montacuta</i> sp.	-	-	+	-	-	-
<i>Kellia japonica</i> Pilsbry, 1895	-	-	+	-	-	-
Надсем. Glossoidea Gray, 1847 Сем. Kelliellidae Fisher, 1887						
<i>Alveinus ojanus</i> (Yokoyama, 1927)	+	+	-	-	-	-
Надсем. Corbiculoidea Gray, 1847 Сем. Corbiculidae Gray, 1847						

Таблица (продолжение)

<i>Corbicula japonica</i> Prime, 1864	-	-	-	-	+	+
Надсем. Cardioidea Lamarck, 1800 Сем. Cardiidae Lamarck, 1809						
<i>Clinocardium</i> (<i>Keenocardium</i>) <i>californiense</i> (Deshayes, 1839)	-	-	+	-	+	+
Надсем. Veneroidea Rafinesque, 1815 Сем. Veneridae Rafinesque, 1815						
<i>Mercenaria stimpsoni</i> (Gould, 1861)	+	+d	-	-	+	+
<i>Protothaca</i> (<i>Protothaca</i>) <i>euglypta</i> (Sowerby, 1914)	-	-	-	-	-	+
<i>Callithaca adamsi</i> (Reeve, 1863)	+	-	-	-	+	+
<i>Protothaca</i> (<i>Notochione</i>) <i>jedoensis</i> (Lischke, 1874)	-	-	-	-	-	+
<i>Protothaca</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<i>Saxidomus purpurata</i> (Sowerby, 1852)	-	-	-	-	-	+
<i>Venerupis</i> (<i>Ruditapes</i>) <i>philippinarum</i> (A. Adams et Reeve, 1850)	-	+d	-	-	+	+
<i>Gomphina</i> (<i>Macridiscus</i>) <i>aequilatera</i> (Sowerby, 1825)	-	-	-	-	-	+
<i>Callista</i> (<i>Ezocallista</i>) <i>brevisiphonata</i> (Carpenter, 1865)	-	+d	-	-	+	+
<i>Dosinia</i> (<i>Phacosoma</i>) <i>japonica</i> (Reeve, 1850)	-	+d	-	-	+	+
Сем. Turtoniidae Clark, 1855						
<i>Turtonia minuta</i> (Fabricius, 1780)	-	+	-	-	-	-
Надсем. Tellinoidea Blainville, 1814 Сем. Tellinidae Blainville, 1814						
<i>Tellina</i> (<i>Meganguhus</i>) <i>venulosa</i> (Schrenck, 1861)	-	+	-	-	+	+
<i>Tellina</i> (<i>Meganguhus</i>) <i>zyonoensis</i> (Hatai et Nisiyama, 1939)	-	-	-	-	+	+
<i>Macoma</i> (<i>Rexithaerus</i>) <i>hokkaidoensis</i> Amano et Lutaenko, 1999	-	-	-	-	+	+
<i>Macoma</i> (<i>Macoma</i>) <i>contabulata</i> (Deshayes, 1854)	-	-	-	-	+	+
<i>Macoma</i> (<i>Macoma</i>) <i>incongrua</i> (Martens, 1865)	-	-	-	-	-	+
<i>Macoma</i> (<i>Macoma</i>) <i>scarlatoi</i> Kafanov et Lutaenko, 1997	+	-	-	-	-	+
<i>Macoma</i> (<i>Macoma</i>) <i>nipponica</i> (Tokunaga, 1906)	+	+d	-	-	-	-
<i>Macoma</i> (<i>Heteromacoma</i>) <i>irus</i> (Hanley, 1845)	-	-	-	-	-	+
Сем. Psammobiidae Fleming, 1828						
<i>Nuttallia ezonis</i> Kuroda et Habe, 1955	-	-	-	-	+	+

Таблица (продолжение)

<i>Nuttallia ezonis</i> Kuroda et Habe, 1955	-	-	-	-	+	+
<i>Nuttallia obscurata</i> (Reeve, 1857)	-	-	-	-	-	+
<i>Nuttallia</i> sp.	-	+d	-	-	-	-
Надсем. Solenoidea Lamarck, 1809 Сем. Solenidae Lamarck, 1809						
<i>Solen</i> (<i>Ensisolen</i>) <i>krusensterni</i> Schrenck, 1867	+	-	-	-	+	+
<i>Solen</i> (<i>Solen</i>) <i>strictus</i> Gould, 1861	-	-	-	-	-	+
Сем. Pharidae H. Adams et A. Adams, 1858						
<i>Siliqua alta</i> (Broderip et Sowerby, 1829)	+	+	+	-	+	+
Надсем. Mactroidea Lamarck, 1809 Сем. Mactridae Lamarck, 1809						
<i>Mactra</i> (<i>Mactra</i>) <i>chinensis</i> Philippi, 1846	+	+	+	-	+	+
<i>Mactra</i> (<i>Mactra</i>) <i>veneriformis</i> Deshayes, 1853	-	-	-	-	-	+
<i>Mactromeris polynyma</i> (Stimpson, 1860)	-	+	-	-	-	+
<i>Spisula</i> (<i>Pseudocardium</i>) <i>sachalinensis</i> (Schrenck, 1862)	-	+	-	-	+	+
<i>Raeta</i> (<i>Raetellops</i>) <i>pulchella</i> (A. Adams et Reeve, 1848)	-	+	-	-	-	-
Отряд Myoidea Goldfuss, 1820 Подотряд Myina Goldfuss, 1820 Надсем. Myoidea Lamarck, 1809 Сем. Myidae Lamarck, 1809						
<i>Mya</i> (<i>Mya</i>) <i>pseudoarenaria</i> Schlessch, 1931	+	+	-	-	-	+
<i>Mya</i> (<i>Mya</i>) <i>truncata</i> Linnaeus, 1758	+	-	+	-	-	+
<i>Mya</i> (<i>Arenomya</i>) <i>arenaria</i> Linnaeus, 1758	+	(как M. japonica)	+	-	+	+
Сем. Corbulidae Lamarck, 1818						
<i>Antiscorbuta venusta</i> (Gould, 1861)	-	-	-	-	-	+
<i>Potamocorbula amurensis</i> (Schrenck, 1861)	-	-	-	-	-	+
Надсем. Hiatelloidea Gray, 1824 Сем. Hiatellidae Gray, 1824						
<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767)	-	+	+	-	-	-
<i>Panomya nipponica</i> Nomura et Hatai, 1935	-	-	-	-	+	+
<i>Panomya</i> sp.	-	+d	-	-	-	-
<i>Panopea abrupta</i> (Conrad, 1849)	-	-	-	-	+	+
Подотряд Pholadina H. Adams et A. Adams, 1858 Надсем. Pholadoidea Lamarck, 1809 Сем. Pholadidae Lamarck, 1809						

Таблица (окончание)

<i>Barnea (Umitakea) dilatata</i> (Souleyet, 1843)	-	-	-	-	+	+
<i>Barnea (Anchomasa) manilensis</i> (Philippi, 1847)	-	-	-	-	+	-
<i>Zirfaea pilsbryi</i> Lowe, 1931	-	-	+	-	+	+
<i>Nettastomella japonica</i> (Yokoyama, 1920)	-	-	-	+	-	-
Сем. Teredinidae Rafinesque, 1815						
<i>Teredo japonica</i> Clessin in Kuster et Kobelt, 1893	-	-	+	-	-	-
<i>Bankia setacea</i> (Tryon, 1863)	-	-	+	+	-	-
Подкласс Anomalodesmata Dall, 1889 Отряд Pholadomyoidea Newell, 1965 Надсем. Pandoroidea Rafinesque, 1815 Сем. Lyonsiidae Fisher, 1887						
<i>Entodesma navicula</i> (A. Adams et Reeve, 1850)	-	-	-	-	-	+
<i>Lyonsia nuculaniformis</i> Scarlato in Volova et Scarlato, 1980	+	-	-	-	-	-
Надсем. Thracioidea Stoliczka, 1870 Сем. Thraciidae Stoliczka, 1870						
<i>Thracia kakumana</i> (Yokoyama, 1927)	-	+	-	-	-	+
Сем. Laternulidae Hedley, 1918						
<i>Laternula (Exolaternula) marilina</i> (Reeve, 1863)	-	-	-	-	+	+

Примечание: Символами «+» в графе «Ювенильные стадии» отмечены мертвые раковины.

планктона [Даутов и др., 2001], ювенильных [Евсеев, 2001] и взрослых стадий моллюсков, найденных в сублиторали [Белан, 2000], составил 84 вида и один межвидовой гибрид (таблица). В этом списке объем надсемейств, семейств и родов морских и солоноватоводных моллюсков принят по системе, разработанной американскими исследователями [Coan et al., 2000]. Крупные таксоны (подклассы и отряды) приведены по системе из Treatise on Invertebrate Paleontology [Cox, 1969] с дополнениями по Коупу [Cope, 1996]. Для определения видов и уточнения номенклатуры использовались преимущественно следующие работы: Скарлато [1981]; Богатов, Затравкин [1988]; Тоба [1988]; Кафанов [1991]; Кафанов, Лутаенко [1996]; Лутаенко [1993; 1997]; Kafanov, Lutaenko [1997];

Amano et al. [1999]; Лутаенко [2002, 2003].

Одним из главных источников раковинного материала пляжевых танатоценозов служат сублиторальные поселения моллюсков. Известно, что влияние волнения на донные осадки распространяется до глубин, равных половине длины волны [Зенкович, 1962]. Для различных районов Японского моря это соответствует глубинам 40–80 м. Граница воздействия штормовых процессов на донные осадки шельфа в зал. Петра Великого ограничена глубинами от 50 до 70 м (в среднем 60 м) [Лихт и др., 1983]. С этих глубин в открытых районах, по-видимому, могут вымываться не только современные моллюски, но и раковинный материал из реликтовых отложений, приуроченных к древним береговым линиям, рас-

полагающимся в настоящее время на глубине 55–60 м (предголоценовая трансгрессия, около 10300 лет назад) [Лихт и др., 1983]. Во время сильных штормов и тайфунов на берег попадают не только мертвые, но и живые моллюски. Среди мертвых моллюсков часто встречаются раковины крупных особей, по-видимому, доживших до предельного возраста и отмерших естественной смертью. В собранном материале отмечены три вида моллюсков, створки которых достигли максимальных размеров, ранее отмеченных в литературе [Скарлато, 1981; Явнов, 2000] (*Protothaca euglypta* длиной 45 мм; *P. jedoensis* – 57 мм; *Tellina zonoensis* – 97 мм) и семь видов, размеры раковин которых превышают известные (*Dosinia japonica* – 67,0 мм; *Nuttallia ezonis* – 76,5 мм; *N. obscurata* – 51,1 мм; *Siliqua alta* – 170,0 мм; *Macra chinensis* – 83,0 мм; *Panomya nipponica* – 99,0 мм; *Zirfaea pilsbryi* – 98,5 мм). В прибрежной части, где особенно сильно развито волновое воздействие, примерно до 15-, реже 30-метровой изобаты, идет активный вдольбереговой придонный перенос осадков [Лихт и др., 1983]. В районе Хасанского взморья инструментальные наблюдения показали, что вдольбереговое течение с юга на север зарегистрировано в 58 % случаев [Петренко, 1998]. Видимо, этим процессом можно объяснить вынос на берег раковин пресноводного моллюска *Sinanadonta primorjensis* в 20 км к северу от устья реки Туманная – в район м. Островок Фальшивый. *Corbicula japonica*, солоноватоводный вид, вероятно, тем же путем из сублиторали приустьевых участков р. Туманной попадает в изучаемые пляжевые танатоценозы. Открытым остается вопрос о происхождении в танатоценозах *Gomphina aequilatera* (морского вида)¹, который может обитать еще далее на юг у побережья Кореи и также переноситься вдоль Хасанского взморья в изучаемый район придонными течениями; вместе с тем в изученном

районе недавно были обнаружены раковины с остатками мягких тканей [Ю.М. Яковлев, личное сообщение], что может указывать на обитание этого вида на южном участке ДВГМЗ.

В более спокойной внутренней части Амурского и Уссурийского заливов процессы вдольберегового перемещения раковинного материала не оказывают столь существенного влияния на формирование береговых выбросов [Лутаенко, 1994]. По данным Евсеева [1981], для зал. Восток (восточная часть зал. Петра Великого) полного соответствия состава пляжевых танатоценозов верхнесублиторальной малакофауне, как правило, не наблюдается. Помимо вдольберегового, в Амурском и Уссурийском заливах существует ледовый перенос раковин [Лутаенко, 1994].

Источником раковинного материала пляжевых танатоценозов могут служить также размываемые во время штормов морские береговые террасы и эродированные реками прибрежно-морские осадки [Лутаенко, 1990]. Из них, вероятно, вымываются субфоссильные раковины *Anadara inaequalis*, тропическо-субтропического вида, вымершего в зал. Петра Великого в ходе позднеголоценового похолодания [Лутаенко, 2002]. Большое значение в тафономии изученного участка побережья имеют также дрейфовые течения, приносящие сюда воды из области Цусимского течения [Бирюлин и др., 1970]. В результате действия ветров юго-западных румбов воды со стоками р. Туманной в течение суток могут достичь акватории, прилегающей к изученному району [Ванин и др., 1999]. С течениями и ветрами в зал. Петра Великого заносится плавник, состав обрастания

¹По последним данным, название *Donax aequilatera* G.B. Sowerby I, 1825 является, скорее всего, *nomen nudum* или *nomen dubium*, однако для решения этого вопроса необходимо обращение в Комиссию по зоологической номенклатуре [Лутаенко, 2001].

которого приведен в работе А.А. Кепеля [2002]. Из двустворчатых моллюсков в нем представлены прикрепленные и сверлящие формы (таблица). Именно с плавником в зал. Петра Великого был занесен субтропический вид *Mytilus galloprovincialis* [Шепель, 1982; как *M. edulis diegensis*]. Нужно также иметь в виду, что с течениями распространяются и личинки двустворчатых моллюсков, которые оседают на поверхность донных осадков, а затем могут быть захоронены на берегу. В б. Сивучья впадают протоки лагун, где обитают солонатоводные и морские, но тяготеющие к опресненным участкам двустворчатые моллюски *Potamocorbula amurensis*, *Laternula marilina*, *Macoma contabulata* (данные литоральной экспедиции ИБМ ДВНЦ АН СССР, 1984 г.). Они, также как и морские моллюски, попадают в состав пляжевых танатоценозов, по-видимому, как во время штормов, когда перебивается коса, отделяющая лагуны от моря, так и путем

выноса потоками воды из постоянных мест обитания.

Таким образом, район м. Островок Фальшивый и б. Сивучей характеризуется значительным разнообразием экологических условий и обстановок осадконакопления, что отражается в составе, процессах транспортировки, деструкции, накопления и захоронения раковинного материала моллюсков. Помимо «экологического смешивания» (environmental mixing), весьма характерного для прибрежных районов со сложной геоморфологией [Dorjes et al., 1986], в изученном районе имеет место «временное смешивание» (temporal mixing) — попадание на пляж раковин из реликтовых осадков. Полученные данные могут быть использованы в эколого-тафономических реконструкциях при интерпретации палеонтологической и седиментологической истории Хасанского взморья.

Литература

- Белан Т.А. 2000. Макрозообентос мягких грунтов на акватории от приустьевых участков реки Туманной до острова Фуругельма // Экологическое состояние и биота юго-западной части залива Петра Великого и устья реки Туманной Т. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 147-167.
- Бирюлин Г.М., Бирюлина М.Г., Микулич Л.В., Якушин Л.П. 1970. Летние модификации вод залива Петра Великого // Океанология и морская метеорология. М.: Гидрометеиздат. С. 286-299.
- Богатов В.В., Затравкин М.Н. 1988. Новые виды отряда Unioniformes (Mollusca: Bivalvia) южной части советского Дальнего Востока // Систематика и фауна брюхоногих, двустворчатых и головоногих моллюсков. М.: Наука. С. 155-168. (Труды Зоологического ин-та АН СССР. Т. 187).
- Ванин Н.С., Мощенко А.В., Фельдман К.Л. 1999. Моделирование ветровых течений к северу от устья реки Туманная в заливе Петра Великого Японского моря // Биология моря. Т. 25. № 2. С. 93-94.
- Даутов С.Ш., Куликова В.А., Корн О.М. 2001. Распределение личинок Bivalvia, Echinodermata и Cirripedia на акватории залива Петра Великого между устьем реки Туманной и островом Фуругельма // Экологическое состояние и биота юго-западной части залива Петра Великого и устья реки Туманной. Т. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 110-125.
- Евсеев Г.А. 1981. Сообщества двустворчатых моллюсков в последлениковых отложениях шельфа Японского моря. М.: Наука. 160 с.
- Евсеев Г.А. 2001. Распространение и экология ювенильных двустворчатых моллюсков в южной части залива Петра Великого (Японское море) // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. Вып. 5. С. 107-131.
- Зенкович В.П. 1962. Основы учения о развитии морских берегов. М.: Изд-во АН СССР. 710 с.
- Кафанов А.И. 1991. Двустворчатые моллюски шельфов и континентального склона северной Пацифики: Аннотированный указатель. Владивосток: ДВО АН СССР. 200 с.
- Кафанов А.И., Лутаенко К.А. 1996. Новые данные о фауне двустворчатых моллюсков северной Пацифики. 2. О статусе и таксономическом положении некоторых Tellinidae // Ruthenica (Русский малакологический журнал). Т. 6, № 1. С. 11-21.
- Кепель А.А. 2002. Плавник и его обрастание в юго-западной части залива Петра Велико-

го // Экологическое состояние и биота юго-западной части залива Петра Великого и устья реки Туманной Т. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 50-59.

- Лихт Ф.Р., Астахов А.С., Боцул А.И., Деркачев А.Н., Дударев О.В., Марков Ю.Д., Уткин И.В. 1983. Структура осадков и фауны Японского моря. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 286 с.
- Лутаенко К.А. 1990. Двустворчатые моллюски в береговых выбросах залива Петра Великого (Японское море). Владивосток: Институт биологии моря ДВНЦ АН СССР, препринт № 28. 51 с.
- Лутаенко К.А. 1994. Актюпалеонтологическое изучение пляжевых танатоценозов двустворчатых моллюсков Японского моря // Палеонтологический журнал. № 2. С. 21-30.
- Лутаенко К.Л. 2002. Фауна двустворчатых моллюсков Амурского залива (Японское море) и прилегающих районов. Часть 1. Семейства Nuculidae—Cardiidae // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. Вып. 6. С. 5-60.
- Лутаенко К.А. 2003. Фауна двустворчатых моллюсков Амурского залива (Японское море) и прилегающих районов. Часть 2. Семейства Terebratulidae—Periplomatidae. Эколого-биогеографическая характеристика // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. Вып. 7. С. 5-84.
- Лутаенко К.А., Яковлев Ю.М. 1999. *Gomphina aequilata* (Sowerby, 1825) (Bivalvia, Veneridae) — новый субтропический вид в фауне дальневосточных морей России // Ruthenica (Русский малакологический журнал). Т. 9. № 2. С. 147-154.
- Петренко В.С. 1998. Геоэкологические последствия реализации проекта «Туманган» для юго-западного Приморья // Доклады 7-го совещания ВАКОМ и Международного рабочего совещания по исследованию глобальных изменений в восточной Азии. Владивосток, 10-12 ноября 1997 г. Владивосток: Дальнаука. С. 89-96.
- Прозорова Л.А. 2001. Видовой состав и распределение пресноводной малакофауны в бассейне нижнего течения реки Туманной // Экологическое состояние и биота юго-западной части залива Петра Великого и устья реки Туманной. Т. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 52-68.
- Скарлато О.А. 1981. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. Вып. 126. 479 с.
- Шепель Н.А. 1982. К вопросу о существовании нового подвида мидии *M. edulis* в заливе Посыета (Японское море) // Экология и условия воспроизводства рыб и беспозвоночных дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана. Владивосток: Изд-во ТИНРО. С. 145-151.
- Янов С.В. 2000. Атлас двустворчатых моллюсков дальневосточных морей России. Владивосток: Дюма. 167 с.
- 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.
- Coan E.V., Scott P.V., Bernard F.R. 2000. Bivalve seashells of western North America // Santa Barbara Museum of Natural History Monographs. N 2. 764 p.
- Cope J.C.W. 1996. The early evolution of the Bivalvia // Origin and evolutionary Radiation of the Mollusca (Ed. J. Taylor). Oxford University Press. P. 361-370.
- Cox L.R. (Ed.). 1969-1971. Treatise on Invertebrate Paleontology. Part N. Mollusca 6, Bivalvia. V. 1, 1969: N1-N489; V. 2, 1969: N491-N952; V. 3, 1971: N953-N1124. (Geological Society of America and University of Kansas Press).
- Dorjes J., Frey R.W., Howard J.D. 1986. Origins of, and mechanisms for, mollusk shell accumulations on Georgia beaches. Senckenbergiana Maritima. Bd. 18 (1/2). S. 1-43.
- Kafanov A.I., Lutaenko K.A. 1997. Primary homonymy of the genus *Macoma* Leach, 1819 (Bivalvia, Tellinidae) // Bulletin of the Institute of Malacology, Tokyo. V. 3, N 4. P. 51-54.
- Lutaenko K.A. 1993. Subfamily Anadarinae (Bivalvia: Arcidae) of the Russian Far East coast // The Korean Journal of Malacology. V. 9, N 1. P. 27-32.
- Lutaenko K.A. 1994. Beach molluscan thanatocoenoses in Possjet Bay, Sea of Japan: comparison between open and sheltered beaches // Benthos Research. V. 47. P. 1-12.
- Lutaenko K.A. 1997. *Panomya nipponica* Nomura et Hatai, 1935 (Bivalvia, Hiattellidae) in the northwestern Sea of Japan (East Sea) // The Korean Journal of Malacology. V. 13, N 2. P. 109-115.
- Lutaenko K.A. 2001. Taxonomic review of the species of *Gomphina* (*Macridiscus*) (Bivalvia: Veneridae) from the Western Pacific Ocean // Phuket Marine Biological Center Special Publication. V. 25, N 2. P. 465-486.
- Tiba R. 1988. Revision of the genus *Panomya* in the north-western Pacific with the description of a new species (Bivalvia, Hiattellidae) // Bulletin of the Institute of Malacology, Tokyo. V. 2, N 6. P. 93-95.