

УДК 574.622

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОСЕЛЕНИЙ  
ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ В РАЙОНЕ МЫСА  
АЯ (СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ТАТАРСКОГО  
ПРОЛИВА)**

**Е. В. Колпаков (kolpakovternei@mail.ru)<sup>1</sup>, С. Е. Кульбачный<sup>2</sup>,  
И. Е. Волвенко<sup>3</sup>, Д. А. Соколенко<sup>1</sup>, С. А. Нужденко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), Россия, г. Владивосток, 690091, пер. Шевченко, 4; <sup>2</sup> Хабаровский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ХабаровскНИРО»), Россия, г. Хабаровск, 680028, Амурский бульвар, 13а; <sup>3</sup> Музей истории Дальнего Востока им. В. К. Арсеньева, Россия, г. Владивосток, 690090, ул. Светланская, 20

**Колпаков Е. В., Кульбачный С. Е., Волвенко И. Е., Соколенко Д. А., Нужденко С. А.** Видовой состав и количественные характеристики поселений двустворчатых моллюсков в районе мыса Ая (северо-западная часть Татарского пролива) // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды «СахНИРО». – Южно-Сахалинск : «СахНИРО», 2021. – Т. 17. – С. 107–121.

В сентябре 2018 г. в районе возведения причала транспортно-перегрузочного комплекса для перевалки угля у мыса Ая в диапазоне глубин 6,8–17,2 м на песчаном и песчано-илистом субстрате проведена дночерпательная съемка. В составе *Bivalvia* отмечено 15 видов из 11 семейств. Один вид с неопределенным таксономическим статусом из рода *Neaegomus* оказался новым для западной части Татарского пролива. В количественном отношении двустворчатые моллюски характеризовались невысоким развитием при средних показателях обилия  $35,8 \pm 8,4$  экз./м<sup>2</sup> и  $4,6 \pm 2,0$  г/м<sup>2</sup>. Основу их общей численности формировали *Cadella lubrica*, *Mactromeris polynyma*, *Yoldia keppeliana*, *Miodontiscus annakensis* и *Siliqua alta* (82,0%); общей биомассы – *C. lubrica*, *M. polynyma* и *Y. keppeliana* (73,6%). Выраженные скопления с плотностью поселения до 96 экз./м<sup>2</sup> и биомассой до 19,2 г/м<sup>2</sup> были приурочены к глубинам более 12 м, в наименьшей степени подверженным гидродинамическому воздействию. Для каждого из обнаруженных видов приведены сведения об условиях обитания (глубина, субстрат), количественные характеристики и размеры раковин; для 13 видов даны цветные фотоизображения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** двустворчатые моллюски, видовой состав, плотность поселения и биомасса, мыс Ая, Татарский пролив, Японское море.

**Табл. – 4, ил. – 6, библиогр. – 35.**

**Kolpakov E. V., Kul'bachnyi S. E., Volvenko I. E., Sokolenko D. A., Nuzhdenko S. A.** Species composition and quantitative characteristics of bivalve mollusk's settlements near Point Aya (northwestern part of Tatar Strait) // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the "SakhNIRO". – Yuzhno-Sakhalinsk : "SakhNIRO", 2021. – Vol. 17. – P. 107–121.

A bottom grab survey was carried out near Point Aya in the vicinity of the under construction berth of the coal transshipment complex, at depth of 6.8 to 17.2 m on sandy and sandy-silty soils, in September 2018. The bivalve mollusks were composed of 15 species belonging to 11 families. One species from the genus *Neaeromya* with an uncertain taxonomic status were first recorded for the western part of the Tatar Strait. Bivalve mollusks did not achieve high development. Its average population density was  $35.8 \pm 8.4$  ind./m<sup>2</sup> and biomass  $4.6 \pm 2.0$  g/m<sup>2</sup>. The total abundance was determined by *Cadella lubrica*, *Mactromeris polynyma*, *Yoldia keppeliana*, *Miodontiscus annakensis* and *Siliqua alta* (82.0%); total biomass – by *C. lubrica*, *M. polynyma* and *Y. keppeliana* (73.6%). Bivalve mollusks formed pronounced settlements (up to 96 ind./m<sup>2</sup>, 19.2 g/m<sup>2</sup>) at the depths of more than 12 m, that were least susceptible to active hydrodynamic effects. The information on habitat conditions (depth, substrate), quantitative characteristics and sizes of shells were given for each of the species found; color photographs were given for 13 species.

**KEYWORDS:** bivalve mollusks, species composition, abundance and biomass, Point Aya, Tatar Strait, Sea of Japan.

**Tabl. – 4, fig. – 6, ref. – 35.**

## ВВЕДЕНИЕ

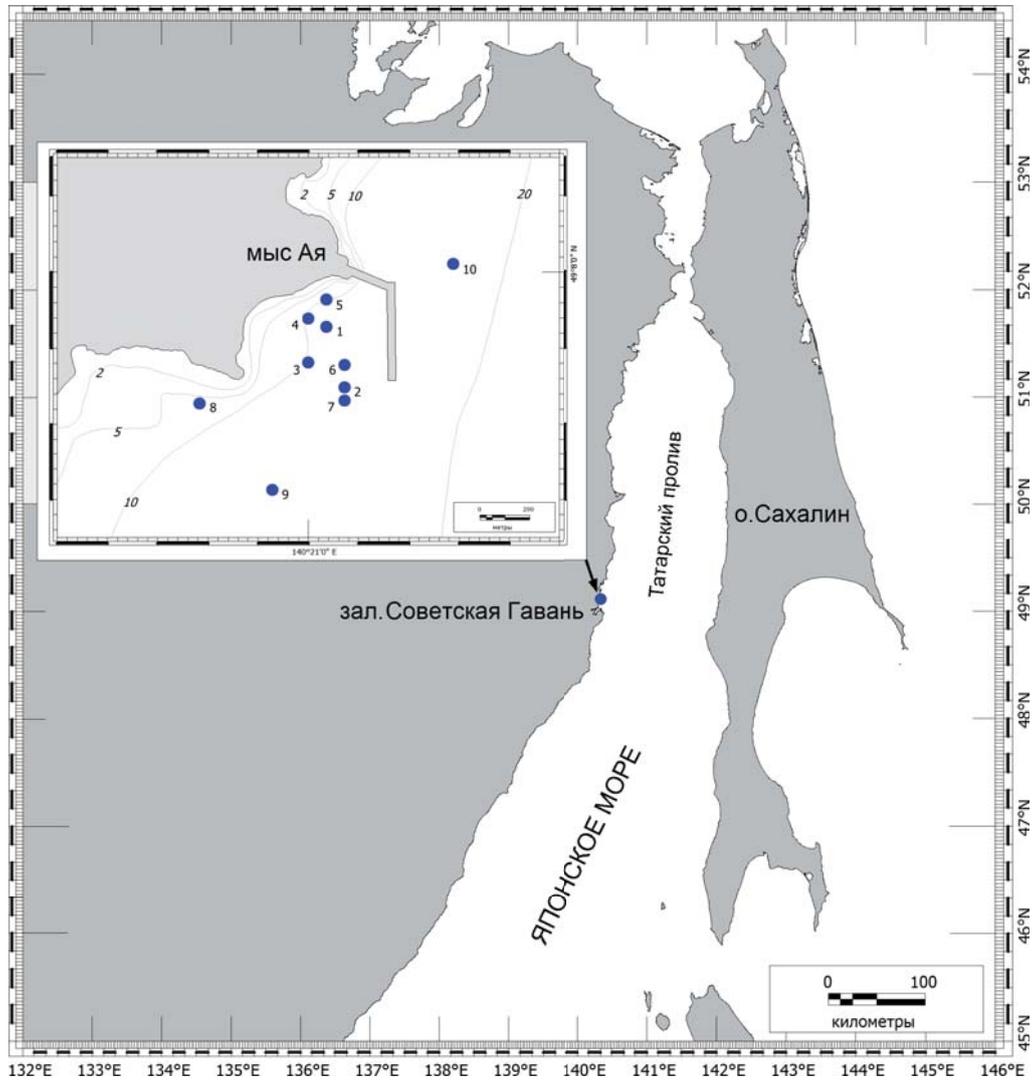
В связи с началом строительства в 2018 г. современного транспортно-перезгрузочного комплекса для перевалки угля у мыса Ая сотрудниками Хабаровского филиала ФГБНУ «ВНИРО» в районе возведения причала был организован мониторинг состояния донных сообществ мягких грунтов. В настоящем сообщении представлены результаты обработки сборов по двустворчатым моллюскам. Данная таксономическая группа играет важную роль в формировании биомассы и численности макробентоса Татарского пролива (Иванов, 1933; Кобякова, 1959; Ромейко, 1993а; Шунтов, 2001; Надточий, Галышева, 2012; Колпаков и др., 2018; Дуленина, Колпаков, 2019). Она довольно хорошо изучена в фаунистическом плане (Скарлато, 1981; Ромейко, 1993б; Катенев, 2002; Дуленина, 2013; Иванова, Цурпало, 2019; Дуленина, Дуленин, 2020), но все еще слабо в количественном отношении. Существующие в литературе оценки обилия в основном затрагивают ее массовых представителей (Сиренко и др., 1988; Ромейко, 1993б; Дуленин и др., 2013, 2015; Дуленина, Дуленин, 2012; Селин, Дуленина, 2012; Dulenina, 2019).

Цель работы заключалась в изучении видового состава и количественного распределения двустворчатых моллюсков у мыса Ая (северо-западная часть Татарского пролива) на начальном этапе строительства причала и до проведения дноуглубительных работ.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собран 19–21 сентября 2018 г. у мыса Ая в диапазоне глубин 6,8–17,2 м на мягком субстрате (рис. 1). Количественный учет макробентоса выполнен с помощью дночерпателя Ван-Вина (площадь вырезания 0,1 м<sup>2</sup>, глубина врезания 4–5 см) на 10 станциях (табл. 1). На каждой из них отбирали по пять проб грунта. В месте взятия проб эхолотом определяли глубину и визуально оценивали тип донных осадков. Грунт промывали через гидробиологическое сито с ячейей 1 мм. Пробы фиксировали 75%-ным этанолом. В лабораторных условиях животных разбирали по таксономическим группам, подсчитывали и после обсушивания на фильтровальной бумаге взвешивали на электронных весах “Vibra” с точностью до 0,001 г. Полученные данные по биомассе и численности пересчитывали на 1 м<sup>2</sup> поверхности дна. Двустворчатых моллюсков разбирали до вида; у каждой особи с помощью штангенцирку-

ля с точностью до 0,1 мм измеряли длину раковины ( $L$ , мм). У самой крупной субрецентной раковины *Solen krusensternii* Schrenck, 1867 ( $L=28,2$  мм) по наружным кольцам задержки роста установлен возраст.



**Рис. 1.** Карта-схема отбора проб у мыса Ая  
**Fig. 1.** Scheme of bottom samplings near Point Aya

Систематическая часть изложена в соответствии с международной научной базой данных WoRMS, а также каталогом К. А. Лутаенко и Р. Дж. Ноусворти (Lutaenko, Noseworthy, 2012). Статистическую обработку первичных данных проводили с применением компьютерной программы MS Excel. Построение карт выполнено в ГИС MapInfo Professional.

Таблица 1

Станции отбора проб макробентоса у мыса Ая в 2018 г.

Sample stations of macrobenthos near Point Aya in 2018

Table 1

Станция	Дата	Координаты		Глубина, м	Грунт
		N	E		
1	19.09	49°07'52.92''	140°21'50.31''	11,6	П, Рк
2	19.09	49°07'44.95''	140°21'50.09''	13,2	ПИ
3	19.09	49°07'48.51''	140°20'59.93''	10,7	П, Рк
4	20.09	49°07'53.99''	140°21'10.70''	10,7	П, Рк
5	20.09	49°07'56.62''	140°21'40.94''	9,4	П, Рк, Ск
6	20.09	49°07'48.14''	140°21'00.40''	12,9	П, Рк
7	20.09	49°07'43.50''	140°21'05.60''	13,4	П, Рк
8	21.09	49°07'43.10''	140°20'39.80''	6,8	П, Рк
9	21.09	49°07'31.51''	140°20'52.54''	13,7	ПИ
10	21.09	49°08'10.35''	140°21'28.91''	17,2	ПИ

Примечание. Грунт: П – песок, ПИ – песчанистый ил, Ск – скальник, Рк – ракуша.  
Abbreviations. Sediment type: П – sand, ПИ – sandy silt, Ск – rocky, Рк – shells.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В общей сложности у мыса Ая на песчаном и песчано-илистом субстрате в диапазоне глубин 6,8–17,2 м обнаружено 15 видов двустворчатых моллюсков из 14 родов и 11 семейств. Большинство из них это обычные представители малакофауны западной части Татарского пролива (Кобякова, 1959; Скарлато, 1981; Ромейко, 1993б; Дуленина, 2013). Однако один вид с неопределенным таксономическим статусом из рода *Neaeromya* Gabb, 1873 оказался новым для данного района и, предположительно, новым для науки. Ранее он уже указывался для северо-западной части Японского моря (Евсеев, Яковлев, 2006), но без конкретизации мест находок и ошибочно под видовым названием “*Neaeromya compressa* (Dall, 1899)” (Колпаков, Надточий, 2019). Еще один вид *Nuttallia petri* (Bartsch, 1929) впервые найден здесь в живом виде. Причем его идентификация выполнена по молодому экземпляру. В прежние годы специалисты не различали молодь *N. petri*, поскольку по форме раковины и цвету периостракума она сильно отличается от взрослых особей.

### Список видов двустворчатых моллюсков

Семейство **Yoldiidae** Dall, 1908

*Yoldia* (*Cnesterium*) *keppeliana* G. V. Sowerby III, 1904 (рис. 2 G, H)

**Исследованный материал.** Ст. 1 (3 экз.: 7,0–9,3 мм), ст. 2 (6 экз.: 1,9–7,9 мм), ст. 3 (3 экз.: 3,5–8,6 мм), ст. 4 (1 экз.: 7,0 мм), ст. 5 (3 экз.: 6,0–13,8 мм), ст. 9 (11 экз.: 5,7–19,0 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на илистых, песчаных и илисто-песчаных грунтах, часто с примесью ракуши, гальки и камней на глубинах от 10 до 40 м (Ромейко, 1993а; Дуленина, 2013). У мыса Ая отмечен на песчаном с примесью ракуши и песчано-илистом субстрате в диапазоне глубин 9,4–13,7 м при плотности поселения 6–30 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,058–3,216 г/м<sup>2</sup>.



**Рис. 2.** Двустворчатые моллюски у мыса Ая: А, В – *Liocyma fluctuosa* (Gould, 1841), длина раковины 16,7 мм; С, D – *Cadella lubrica* (Gould, 1861), длина раковины 15,2 мм; E, F – *Axinopsida subquadrata* (A. Adams, 1862), длина раковины 4,5 мм; G, H – *Yoldia keppeliana* G. B. Sowerby III, 1904, длина раковины 19,0 мм; I, J – *Keenocardium californiense* (Deshayes, 1839), длина раковины 10,0 мм; K, L – *Leukoma euglypta* (G. B. Sowerby III, 1914), длина раковины 8,9 мм; M, N – *Miodontiscus annakensis* (Oinomikado, 1939), длина раковины 5,1 мм; O, P – *Megangulus luteus* (W. Wood, 1828), длина раковины 17,0 мм; Q, R – *Siliqua alta* (Broderip et G. B. Sowerby I, 1829), длина раковины 12,7 мм; S, T – *Macoma coani* Kafanov et Lutaenko, 1999, длина раковины 20,0 мм; U, V – *Solen krusensternii* Schrenck, 1867, длина раковины 13,6 мм

**Fig. 2.** Bivalve mollusks near Point Aya: A, B – *Liocyma fluctuosa* (Gould, 1841), shell length 16.7 mm; C, D – *Cadella lubrica* (Gould, 1861), shell length 15.2 mm; E, F – *Axinopsida subquadrata* (A. Adams, 1862), shell length 4.5 mm; G, H – *Yoldia keppeliana* G. B. Sowerby III, 1904, shell length 19.0 mm; I, J – *Keenocardium californiense* (Deshayes, 1839), shell length 10.0 mm; K, L – *Leukoma euglypta* (G. B. Sowerby III, 1914), shell length 8.9 mm; M, N – *Miodontiscus annakensis* (Oinomikado, 1939), shell length 5.1 mm; O, P – *Megangulus luteus* (W. Wood, 1828), shell length 17.0 mm; Q, R – *Siliqua alta* (Broderip et G.B. Sowerby I, 1829), shell length 12.7 mm; S, T – *Macoma coani* Kafanov et Lutaenko, 1999, shell length 20.0 mm; U, V – *Solen krusensternii* Schrenck, 1867, shell length 13.6 mm

Семейство **Thyasiridae** Dall, 1900

*Axinopsida subquadrata* (A. Adams, 1862) (рис. 2 E, F)

**Исследованный материал.** Ст. 2 (2 экз.: 2,0–4,6 мм), ст. 3 (2 экз.: 4,0–4,5 мм), ст. 4 (1 экз.: 2,0 мм), ст. 5 (1 экз.: 3,5 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на песчаном грунте на глубинах от 15,0 до 23,5 м (Дуленина, 2013). У мыса Ая отмечен на песчаном с примесью ракуши и песчано-илистом субстрате в диапазоне глубин 9,4–13,2 м при плотности поселения 2–4 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,004–0,106 г/м<sup>2</sup>.

Семейство **Carditidae** Ferussac, 1822

*Miodontiscus annakensis* (Oinomikado, 1939) (рис. 2 M, N)

**Исследованный материал.** Ст. 1 (2 экз.: 2,1–5,1 мм), ст. 2 (1 экз.: 1,7 мм), ст. 4 (1 экз.: 5,4 мм), ст. 7 (1 экз.: 8,3 мм), ст. 9 (13 экз.: 3,0–7,6 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на илистых, песчаных и галечных грунтах на глубинах от 3 до 31 м с максимальной плотностью поселения 1240 экз./м<sup>2</sup> и биомассой 744 г/м<sup>2</sup> (Дуленина, 2013; Дуленин и др., 2013). У мыса Ая отмечен на песчаном с примесью ракуши и песчано-илистом субстрате в диапазоне глубин 10,7–13,7 м при плотности поселения 2–28 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,118–1,458 г/м<sup>2</sup>.

Семейство **Cardiidae** Lamarck, 1809

*Keenocardium californiense* (Deshayes, 1839) (рис. 2 I, J)

**Исследованный материал.** Ст. 9 (1 экз.: 10,0 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на илистых, песчаных и гравийных грунтах часто с примесью ракуши на глубинах от 2 до 25 м (Дуленина, 2013). У мыса Ая отмечен на песчано-илистом субстрате на глубине 13,7 м при плотности поселения 2 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,486 г/м<sup>2</sup>.

Семейство **Lasaeidae** Gray, 1842

*Neaeromya* sp.

**Исследованный материал.** Ст. 7 (1 экз.: 3,2 мм).

**Экология.** У мыса Ая отмечен на песчаном с примесью ракуши субстрате на глубине 13,4 м при плотности поселения 2 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,006 г/м<sup>2</sup>.

**Замечания.** В наших сборах присутствует одна мелкая поврежденная особь. Ее качественное фото получить не удалось, однако она хорошо соответствует изображению “*Neaeromya compressa* (Dall, 1899)” из монографии Г. А. Евсеева и Ю. М. Яковлева (2006, с. 66). По форме раковины *Neaeromya* sp. четко отличаются от *N. compressa* (рис. 3) и, по нашему мнению, является новым для науки видом (Колпаков, Надточий, 2019). Отсутствие достаточного материала пока не позволяет составить его полноценное описание.

Семейство **Mactridae** Lamarck, 1809

*Mactromeris polynuma* (Stimpson, 1860)

**Исследованный материал.** Ст. 1 (1 экз.: 4,2 мм), ст. 3 (3 экз.: 3,3–9,2 мм), ст. 7 (2 экз.: 28,2–39,0 мм), ст. 9 (4 экз.: 4,4–7,1 мм), ст. 10 (7 экз.: 9,0–10,7 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на илистых, песчаных, гравийных и галечных грунтах на глубинах от 4 до 20 м с максимальной плотностью поселения 8 экз./м<sup>2</sup> и биомассой 43,3 г/м<sup>2</sup> (Ромейко, 1993а; Дуленина,

2013). У мыса Ая отмечен на песчаном с примесью ракуши и песчано-илистом субстрате в диапазоне глубин 10,7–17,2 м при плотности поселения 2–14 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,010–11,050 г/м<sup>2</sup>.

**Замечание.** Судя по всему, в работе **З. И. Кобяковой (1959, с. 52)** речь идет о нахождении в северной части Татарского пролива у широты мыса Тык молодки *M. polynuma*, а не *Spisula sachalinensis* (Schrenck, 1862) (как «...*Mactra sachalinensis* (мелкие)...»). *S. sachalinensis* в данном районе является редким видом и имеет ограниченное к северу распространение (**Соколенко, Седова, 2008; Дуленина, 2013**), а при длине раковины до 5–7 мм ее форма визуально практически неотличима от *M. polynuma* (**рис. 4**). При таких размерах эти виды хорошо идентифицируются по поперечной насечке на латеральных зубах. У *S. sachalinensis* она имеется, у *M. polynuma* – отсутствует (**Скарлато, 1981**).



**Рис. 3.** А – правая створка *Neaeromya* sp. (по: Евсеев, Яковлев, 2006), В – правая створка *Neaeromya compressa* (Dall, 1899), длина раковины 12,9 мм, зал. Петра Великого, Японское море (по: Колпаков, Надточий, 2019)

**Fig. 3.** А – right valve of *Neaeromya* sp. (by: Евсеев, Яковлев, 2006), В – right valve of *Neaeromya compressa* (Dall, 1899), shell length 12.9 mm, Peter the Great Bay, Sea of Japan (by: Колпаков, Надточий, 2019)



**Рис. 4.** Правая створка *Mactromeris polynuma* (Stimpson, 1860) разных размеров, мыс Ая, Японское море: А–В – длина раковины 4,2 мм, С–D – длина раковины 7,1 мм; Е–F – длина раковины 10,7 мм

**Fig. 4.** Right valve of *Mactromeris polynuma* (Stimpson, 1860) of different size, Point Aya, Sea of Japan: А–В – shell length 4.2 mm; С–D – shell length 7.1 mm, Е–F – shell length 10.7 mm

Семейство **Tellinidae** Blainville, 1814

*Cadella lubrica* (Gould, 1861) (рис. 2 С, D)

**Исследованный материал.** Ст. 6 (21 экз.: 6,2–13,6 мм), ст. 7 (13 экз.: 7,8–15,2 мм), ст. 9 (13 экз.: 12,0–13,7 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на илистых, песчаных, гравийных и галечных грунтах на глубинах от 5 до 20 м с максимальной плотностью поселения 400 экз./м<sup>2</sup> и биомассой 185 г/м<sup>2</sup> (Ромейко, 1993а; Дуленина, 2013; Дуленин и др., 2013). У мыса Ая отмечен на песчаном с примесью ракуши субстрате в диапазоне глубин 12,9–13,7 м при плотности поселения 30–42 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 7,084–7,258 г/м<sup>2</sup>.

*Megangulus luteus* (W. Wood, 1828) (рис. 2 О, Р)

**Исследованный материал.** Ст. 2 (1 экз.: 3,7 мм), ст. 4 (1 экз.: 1,6 мм), ст. 5 (1 экз.: 3,5 мм), ст. 9 (3 экз.: 3,3–19,7 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на песчаном грунте на глубинах от 10 до 21 м (Дуленина, 2013). У мыса Ая отмечен на песчаном с примесью ракуши и песчано-илистом субстрате в диапазоне глубин 9,4–13,7 м при плотности поселения 4–6 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,010–1,344 г/м<sup>2</sup>.

*Macoma coani* Kafanov et Lutaenko, 1999 (рис. 2 S, T)

**Исследованный материал.** Ст. 7 (1 экз.: 11,2 мм), ст. 9 (2 экз.: 4,0–20,0 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на песчаном грунте на глубинах от 5 до 10 м (Дуленина, 2013). У мыса Ая отмечен на песчано-илистом субстрате в диапазоне глубин 13,4–13,7 м при плотности поселения 2–4 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,184–1,106 г/м<sup>2</sup>.

*Macoma lama* Bartsch, 1929

**Исследованный материал.** Ст. 9 (1 экз.: 3,5 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на песчаном грунте на глубинах от 3 до 24 м (Дуленина, 2013). У мыса Ая отмечен на песчано-илистом субстрате на глубине 13,7 м при плотности поселения 2 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,006 г/м<sup>2</sup>.

Семейство **Psammobiidae** Fleming, 1828

*Nuttallia petri* (Bartsch, 1929)

**Исследованный материал.** Ст. 6 (1 экз.: 10,7 мм).

**Экология.** До сих пор в западной части Татарского пролива находили только субрецентные раковины и непарные створки *N. petri* (Дуленина, 2013). У мыса Ая отмечен на песчаном с примесью ракуши субстрате на глубине 12,9 м при плотности поселения 2 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,284 г/м<sup>2</sup>.

**Замечание.** В настоящей работе впервые приводится цветное фотоизображение молодого экземпляра *N. petri*. От взрослых моллюсков он отличается плоской и тонкостенной раковиной, более широкой по вертикали и округлой ее задней частью, смещенными от середины назад выступающими макушками, сходной выпуклостью створок, светло-коричневым периостракумом и такого же цвета лигаментом, короткой нимфой, а также хорошо выраженным фиолетовым оттенком внутренней поверхности створок (рис. 5). Некоторые отечественные специалисты ранее принимали молодь *N. petri* за *Hiatula atrata* (Reeve, 1857) (Лебедев и др., 2004; Лебедев, 2015).



**Рис. 5.** *Nuttallia petri* (Bartsch, 1929), мыс Ая, Японское море. Длина раковины 10,7 мм  
**Fig. 5.** *Nuttallia petri* (Bartsch, 1929), Point Aya, Sea of Japan. Shell length 10.7 mm

Семейство **Veneridae** Rafinesque, 1815

*Liocyma fluctuosa* (Gould, 1841) (рис. 2 А, В)

**Исследованный материал.** Ст. 2 (1 экз.: 6,3 мм), ст. 9 (3 экз.: 7,2–16,7 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на песчаных, илисто-песчаных с примесью гравия, гальки и ракуши, реже илистых и гравийных грунтах на глубинах от 10 до 400 м с максимальной плотностью поселения 220 экз./м<sup>2</sup> и биомассой 240 г/м<sup>2</sup> (Ромейко, 1993а; Дуленина, 2013; Дуленин и др., 2013). У мыса Ая отмечен на песчано-илистом субстрате в диапазоне глубин 13,2–13,7 м при плотности поселения 2–6 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,106–2,162 г/м<sup>2</sup>.

*Leukota euglypta* (G. V. Sowerby III, 1914) (рис. 2 К, Л)

**Исследованный материал.** Ст. 8 (1 экз.: 8,9 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на галечных, песчаных и илистых с примесью гальки грунтах, а также встречается в расклинах скал и между валунов от средней литорали до глубины 5 м (Мокиевский, 1960, как *Protothaca staminea* (Philippi); Дуленина, 2013). У мыса Ая отмечен на песчаном с примесью ракуши субстрате на глубине 6,8 м при плотности поселения 2 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,360 г/м<sup>2</sup>.

**Замечание.** С зонально-биографической точки зрения *L. euglypta* является низкореальным видом, однако в случае подтверждения существующих в литературе сведений об его обитании в Желтом море (Zhuang, 2001) он должен быть отнесен к субтропическо-низкореальным элементам (Лутаенко, 2003). Включение *L. euglypta* в группу субтропических видов (Lutaenko, Noseworthy, 2012) произошло по недоразумению.

Семейство **Solenidae** Lamarck, 1809

*Solen krusensternii* Schrenck, 1867 (рис. 2 U, V)

**Исследованный материал.** Ст. 1 (1 экз.: 13,8 мм), ст. 3 (1 экз.: 9,9 мм), ст. 7 (1 экз.: 11,0 мм), ст. 9 (1 экз.: 13,6 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на песчаном грунте на глубинах от 15 до 20 м (Дуленина, 2013). У мыса Ая отмечен на песчаном с примесью ракуши и песчано-илистом субстрате в диапазоне глубин 10,7–13,7 м при плотности поселения 2 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,048–0,152 г/м<sup>2</sup>.

**Замечание.** Результаты наших исследований, а также имеющаяся в литературе информация (Разин, 1934; Кобякова, 1959, с. 52, как *Solen*; Колпаков, 2009; Дуленина, 2013) свидетельствуют о повсеместном распространении *S. krusensternii* в северо-западной части Японского моря. В холодных водах Татарского пролива этот тепловодный вид обладает низкими темпами линейного роста и небольшими конечными размерами\*. У мыса Ая поселения представлены особями с длиной раковины не более 28,2 мм в возрасте до 6+ лет.

Семейство **Pharidae** H. Adams et A. Adams, 1856

*Siliqua alta* (Broderip et G. V. Sowerby I, 1829) (рис. 2 Q, R)

**Исследованный материал.** Ст. 3 (2 экз.: 8,6–11,2 мм), ст. 4 (1 экз.: 12,1 мм), ст. 5 (1 экз.: 11,4 мм), ст. 5 (1 экз.: 12,5 мм), ст. 8 (1 экз.: 13,6 мм), ст. 9 (8 экз.: 11,0–14,5 мм), ст. 10 (2 экз.: 11,8–12,0 мм).

**Экология.** В западной части Татарского пролива обитает на песчаном грунте на глубинах от 3 до 20 м (Дуленина, 2013). У мыса Ая отмечен на песчаном с примесью ракуши и песчано-илистом субстрате в диапазоне глубин 6,8–17,2 м при плотности поселения 2–16 экз./м<sup>2</sup> и биомассе 0,030–1,450 г/м<sup>2</sup>.

#### **Распределение и количественные характеристики поселений**

В пределах обследованной акватории двустворчатые моллюски занимают всю площадь дна. Наиболее часто в пробах встречались *S. alta*, *M. polynuta* и *Y. keppeliana* (частота встречаемости 60–70%); в несколько меньшей степени – *M. annakensis*, *A. subquadrata*, *M. luteus* и *S. krusensternii* (40–50%). Редкими и очень редкими были *C. lubrica*, *M. coani*, *L. fluctuosa*, *K. californiense*, *M. lama*, *Neaeromya* sp., *N. petri* и *L. euglypta* (10–20%). Низкая встречаемость представителей последней группы может быть обусловлена ограниченностью подходящих для их обитания биотопов. В первую очередь это касается *C. lubrica*, *L. fluctuosa*, *K. californiense* и *L. euglypta*. Во многих других районах западной части Татарского пролива они зачастую «обычные» или «часто встречающиеся» (Кобякова, 1959; Ромейко, 1993а; Дуленина, 2013). И, наоборот, прежде относимый к редким видам *S. krusensternii* (Дуленина, 2013) у мыса Ая таковым не является.

Показатели обилия поселений характеризуются низкими значениями при сравнительно высоком их разбросе: от 4 до 96 экз./м<sup>2</sup> и от 0,4 до 19,2 г/м<sup>2</sup>. На большинстве станций они не превышали 45 экз./м<sup>2</sup> (80%) и 3 г/м<sup>2</sup> (70%). В структуре общей численности особенно выделялись *C. lubrica*, *M. polynuta*, *Y. keppeliana*, *M. annakensis* и *S. alta* (в сумме 82,0%); общей биомассы –

---

\* У материкового побережья Японского моря заметное снижение предельных размеров *S. krusensternii* наблюдается к северу от зал. Ольги. Так, если в береговых выбросах зал. Ольги (43°42' с. ш.) максимальная длина раковины данного вида составляет 106,2 мм, то в бух. Джигит (44°44' с. ш.) – 93,4 мм, в бух. Русская (45°12' с. ш.) – 79,0 мм (наши данные) и, наконец, в бух. Андрея (48°33' с. ш.) – 34,0 мм (Дуленина, 2013).

*C. lubrica*, *M. polynyma* и *Y. keppeliana* (в сумме 73,6%) (табл. 2). Однако доминирование этих видов не было повсеместным, а наблюдалось лишь на отдельных станциях. В среднем плотность поселения обсуждаемой нами таксономической группы составила  $35,8 \pm 8,4$  экз./м<sup>2</sup>, а биомасса –  $4,6 \pm 2,0$  г/м<sup>2</sup>.

**Таблица 2**  
**Состав и количественные характеристики двустворчатых моллюсков у мыса Ая в сентябре 2018 г.**

**Table 2**  
**Taxonomic composition, abundance and biomass of bivalve mollusks near Point Aya in September 2018**

Вид	Плотность поселения				Биомасса				ЧВ
	экз./м <sup>2</sup>	%	min	max	г/м <sup>2</sup>	%	min	max	
<i>Yoldia keppeliana</i>	8,2±3,24	22,91	6	30	0,60±0,36	13,21	0,058	3,216	60
<i>Axinopsida subquadrata</i>	1,2±0,53	3,35	2	4	0,02±0,01	0,45	+	0,106	40
<i>Miodontiscus annakensis</i>	5,4±2,83	15,08	2	28	0,31±0,15	6,75	0,118	1,458	50
<i>Keenocardium californiense</i>	0,2±0,20	0,56	2	2	0,05±0,05	1,06	0,486	0,486	10
<i>Neaeromya</i> sp.	0,2±0,20	0,56	2	2	+	0,01	+	+	10
<i>Mactromeris polynyma</i>	4,6±1,61	12,85	2	14	1,34±1,09	29,21	0,010	11,050	70
<i>Cadella lubrica</i>	7,2±4,88	20,11	30	42	1,43±0,96	31,33	7,084	7,258	20
<i>Megangulus luteus</i>	2,0±0,84	5,59	4	6	0,14±0,13	3,04	0,010	1,344	40
<i>Macoma coani</i>	0,6±0,43	1,68	2	4	0,13±0,11	2,82	0,184	1,106	20
<i>Macoma lama</i>	0,2±0,20	0,56	2	2	+	0,01	+	+	10
<i>Nuttallia petri</i>	0,2±0,20	0,56	2	2	0,03±0,03	0,62	0,284	0,284	10
<i>Liocyma fluctuosa</i>	0,8±0,61	2,23	2	6	0,23±0,22	4,95	0,106	2,162	20
<i>Leukoma euglypta</i>	0,2±0,20	0,56	2	2	0,04±0,04	0,79	0,360	0,360	10
<i>Solen krusensternii</i>	0,8±0,33	2,23	2	2	0,04±0,02	0,93	0,048	0,152	40
<i>Siliqua alta</i>	4,0±1,55	11,17	2	16	0,22±0,14	4,82	0,030	1,450	70
Всего	35,8±8,35	100,00	4	96	4,58±2,01	100,00	0,440	19,156	

Примечание. Здесь и далее «+» – значение менее 0,01; ЧВ – частота встречаемости.  
Abbreviations. Here and further “+” – value less than 0.01; ЧВ – frequency of occurrence.

В количественном распределении Bivalvia прослеживается явная неравномерность. Более или менее выраженные скопления сосредоточены на самых удаленных от берега станциях за изобатой 12 м (рис. 6). Повышенная плотность поселения (более 60 экз./м<sup>2</sup>) установлена на станции 9 и была сформирована преимущественно за счет *M. annakensis* (28), *Y. keppeliana* (22) и *S. alta* (16 экз./м<sup>2</sup>). Локальные максимумы биомассы (более 10 г/м<sup>2</sup>) выявлены на двух станциях (ст. 7 и 9). На первой из них преобладали *M. polynyma* (11,1) и *C. lubrica* (7,3 г/м<sup>2</sup>); на второй – *Y. keppeliana* (3,2), *L. fluctuosa* (2,2), *M. annakensis* (1,5), *S. alta* (1,5) и *M. luteus* (1,3 г/м<sup>2</sup>).

На глубинах менее 12 м средняя плотность поселения оказалась в 2,5, а средняя биомасса в 13,3 раза ниже и соответственно равнялась  $20,4 \pm 5,64$  экз./м<sup>2</sup> и  $0,6 \pm 0,09$  г/м<sup>2</sup> (табл. 3). По всей вероятности, на мелководных участках с высокой гидродинамической активностью среды условия для обитания зарывающихся животных менее благоприятные. Такое заключение справедливо не только в отношении молодежи, локализованной в верхних слоях осадка, но и для глубоко погруженных в субстрат взрослых особей. Во время мощных штормов также происходит их вымывание из грунта и выброс на

берег (Селин, 1990; Колпаков, 2002). Обеднение количественного состава беспозвоночных у прибойных берегов в целом характерно для открытых акваторий морского побережья северо-западной части Японского моря (Фадеев, 1980; Шунтов, 2001; Селин, Дуленина, 2012).

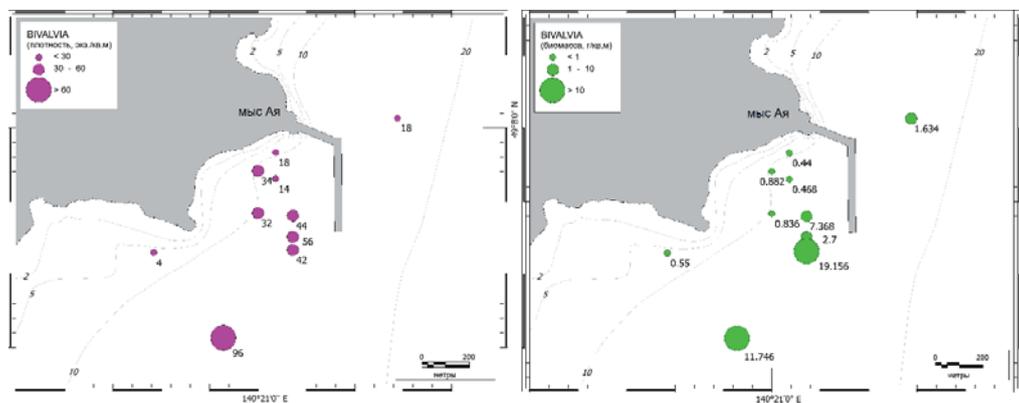


Рис. 6. Распределение плотности поселения (слева) и биомассы (справа) двустворчатых моллюсков у мыса Ая

Fig. 6. Distribution of abundance (left) and biomass (right) of bivalve mollusks near Point Aya

Таблица 3

Средняя численность (экз./м<sup>2</sup>) и биомасса (г/м<sup>2</sup>) двустворчатых моллюсков у мыса Ая на разных глубинах в сентябре 2018 г.

Table 3

Mean values of abundance (ind./m<sup>2</sup>) and biomass (g/m<sup>2</sup>) of bivalve mollusks near Point Aya at different depths in September 2018

Таксон	ЭКЗ./М <sup>2</sup>		Г/М <sup>2</sup>	
	до 12 м	более 12 м	до 12 м	более 12 м
<i>Yoldia keppeliana</i>	6,0±1,67	10,4±6,49	0,14±0,05	1,07±0,68
<i>Axinopsida subquadrata</i>	1,6±0,75	0,8±0,8	0,03±0,02	0,01±0,01
<i>Miodontiscus annakensis</i>	3,2±2,33	7,6±5,31	0,15±0,12	0,47±0,27
<i>Keenocardium californiense</i>	—	0,4±0,40	—	0,10±0,10
<i>Neaeromya</i> sp.	—	0,4±0,40	—	+
<i>Mactromeris polynyma</i>	3,2±2,25	6,0±2,37	0,08±0,07	2,59±2,13
<i>Cadella lubrica</i>	—	14,4±9,02	—	2,87±1,76
<i>Megangulus luteus</i>	2,0±1,27	2,0±1,26	0,01±0,01	0,27±0,27
<i>Macoma coani</i>	—	1,2±0,80	—	0,26±0,22
<i>Macoma lama</i>	—	0,4±0,40	—	+
<i>Nuttallia petri</i>	—	0,4±0,40	—	0,06±0,06
<i>Liocyma fluctuosa</i>	—	1,6±1,17	—	0,45±0,43
<i>Leukoma euglypta</i>	0,4±0,40	—	0,07±0,07	—
<i>Solen krusensternii</i>	0,8±0,49	0,8±0,49	0,04±0,03	0,05±0,03
<i>Siliqua alta</i>	3,2±1,36	4,8±2,94	0,13±0,03	0,32±0,28
Всего	20,4±5,64	51,2±12,78	0,64±0,09	8,52±3,21

В районе исследований двустворчатые моллюски являются одной из преобладающих таксономических групп макробентоса. После Polychaeta (60,6) и Amphipoda (13,0%) они занимают третье место по численности, а после Echinoidea (56,7), Polychaeta (12,0) и Echiurida (12,4%) – четвертое место по биомассе (табл. 4). В то же время их реальная роль, особенно в создании общей биомассы, на наш взгляд, является более значимой, но по причине недоучета осталась недооцененной. Дночерпатели плохо входят вглубь плотных песчаных грунтов и поэтому слабо улавливают глубоко зарывающиеся формы донных организмов (Дерюгин, 1939; Кобякова, 1959; Селин, 2010). Об этом, в частности, свидетельствуют размеры двустворок в наших сборах. Все крупные или относительно крупные во взрослом состоянии виды представлены исключительно мелкокоразмерными особями. При этом две из них максимальных размеров 28,2 и 39,0 мм (обе *M. polynuta*) имели сильные повреждения раковины. Судя по их характеру, они были раздавлены во время закрытия дночерпателя, потому как, вероятно, находились чуть глубже других в грунте.

Таблица 4

Состав и количественные характеристики таксономических групп макробентоса у мыса Ая в сентябре 2018 г.

Table 4

Taxonomic composition, abundance and biomass of macrobenthos taxa near Point Aya in September 2018

Таксон	Плотность поселения				Биомасса				ЧВ
	экз./м <sup>2</sup>	%	min	max	г/м <sup>2</sup>	%	min	max	
Nemertea	5,8±2,24	2,10	2	22	0,32±0,20	0,59	+	1,806	70
Polychaeta	167,6±27,55	60,64	68	324	6,56±1,39	12,04	1,626	15,598	100
Echiurida	0,2±0,20	0,07	2	2	6,73±6,73	12,37	67,344	67,344	10
Ostracoda	0,4±0,27	0,14	2	2	+	+	+	+	20
Leptostraca	0,2±0,20	0,07	2	2	0,01±0,01	0,01	0,076	0,076	10
Cumacea	1,4±0,43	0,51	2	4	0,02±0,01	0,03	+	0,070	60
Decapoda	0,4±0,27	0,14	2	2	0,21±0,18	0,38	0,298	1,792	20
Amphipoda	36,0±8,89	13,03	8	82	0,56±0,19	1,02	0,080	2,130	100
Gastropoda	5,0±1,31	1,81	2	10	0,49±0,23	0,90	0,024	2,334	80
Bivalvia	35,8±8,35	12,95	4	96	4,58±2,01	8,41	0,440	19,156	100
Holothuroidea	19,0±8,49	6,87	2	74	3,79±1,59	6,96	0,014	12,278	70
Echinoidea	3,2±1,55	1,16	2	16	30,86±22,61	56,68	0,028	231,656	60
Ophiuroidea	1,0±0,80	0,36	2	8	0,08±0,07	0,15	0,122	0,692	20
Ascidacea	0,2±0,20	0,07	2	2	0,01±0,01	0,02	0,086	0,086	10
Algae	–	–	–	–	0,09±0,06	0,16	0,386	0,510	20
Varia	0,8±0,80	0,29	8	8	0,14±0,14	0,26	1,400	1,400	10
Всего	276,40±37,64	100,00	152	532	54,44±28,67	100,00	2,978	305,986	

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На момент начала строительства причала транспортно-перезгрузочного комплекса для перевалки угля у мыса Ая двустворчатые моллюски встречались повсеместно на всех представленных здесь типах мягких грунтов. При сравнительно высоком таксономическом разнообразии они характеризовались слабым количественным развитием. Основу их численности составляли *C. lubrica*, *M. polynuta*, *Y. keppeliana*, *M. annakensis* и *S. alta*, а биомассы –

только первые три вида. Выраженные скопления *Bivalvia* приурочены к глубоководным участкам, в наименьшей степени подверженным губительному для бентосных животных волновому воздействию. Их вклад в формирование общей численности и биомассы макробентоса в верхних слоях донных отложений хотя и был заметным, но не был весомым.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят сотрудников Советско-Гаванской станции Хабаровского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ХабаровскНИРО») за участие в сборе материала.

## ЛИТЕРАТУРА

Дерюгин К. М. Зоны и биоценозы залива Петра Великого (Японского моря) // Сборник, посвященный научной деятельности Н. М. Книповича. – М.; Л.: Пищепромиздат, 1939. – С. 115–142.

Дуленин А. А., Дуленина П. А., Рижийс Е. А. Новые сведения о макрозообентосе литорали западной части Татарского пролива // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, 2013. – С. 149–151.

Дуленин А. А., Дуленина П. А., Рижийс Е. А. Результаты гидробиологического водолазного обследования залива Советская Гавань // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции (24–26 марта 2015 г.). Ч. I. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2015. – С. 55–59.

Дуленина П. А. Видовой состав двустворчатых моллюсков западной части Татарского пролива Японского моря // Бюл. Дальневост. малакол. о-ва. – 2013. – Вып. 17. – С. 27–78.

Дуленина П. А., Дуленин А. А. Распределение, размерный, возрастной состав и рост приморского гребешка *Mizuhopecten yessoensis* (Jay, 1856) (*Bivalvia*: Pectinidae) в северо-западной части Татарского пролива // Биология моря. – 2012. – Т. 38, № 4. – С. 290–297.

Дуленина П. А., Дуленин А. А. Вертикальное распределение фауны двустворчатых моллюсков северо-западной части Японского моря // Изв. ТИНРО. – 2020. – Т. 200, вып. 3. – С. 635–655.

Дуленина П. А., Колпаков Н. В. Состав и распределение макроэпибентоса в прибрежной зоне северо-западной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. – 2019. – Т. 199. – С. 3–18.

Евсеев Г. А., Яковлев Ю. М. Двустворчатые моллюски дальневосточных морей: монография. – Владивосток: ИБМ ДВО РАН, 2006. – 120 с.

Иванов А. В. Работы по бентосу Приморья и Татарского пролива летом 1931 года // Иссл. морей СССР. – 1933. – Вып. 19. – С. 93–101.

Иванова М. Б., Цурпало А. П. Двустворчатые моллюски литорали дальневосточных морей России // Бюл. Дальневост. малакол. о-ва. – 2019. – Вып. 23, № 1/2. – С. 5–62.

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

Колпаков Е. В. Рост двустворчатого моллюска *Spisula sachalinensis* в водах северного Приморья // XXI век – перспективы развития рыбохозяйственной науки. – Владивосток, ТИНРО-центр, 2002. – С. 39–43.

Колпаков Е. В. О нахождении двустворчатых моллюсков *Macoma coani* (Tellinidae), *Solen krusensterni* (Solenidae) и *Panomya norvegica* (Hiatellidae) в водах северного Приморья (Японское море) // Бюл. Дальнев. малакол. о-ва. – 2009. – Вып. 13. – С. 89–93.

Колпаков Е. В., Надточий В. А. Достоверные находки двустворчатого моллюска *Neaeromya compressa* (Dall, 1899) (Lasaecidae) в Японском море // Ruthenica. – 2019. – Вып. 29, № 4. – С. 171–179.

- Колпаков Н. В., Корнейчук И. А., Надточий В. А. Современные данные по составу и распределению тралового макрозообентоса в российских водах Японского моря // Изв. ТИНРО. – 2018. – Т. 193. – С. 33–49.
- Лебедев Е. Б., Иванова М. Б., Москалец И. П. и др. Класс Bivalvia // Дальневосточный морской биосферный заповедник. Биота. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – Т. 2. – С. 187–200.
- Лебедев Е. Б. Двустворчатые моллюски (Mollusca, Bivalvia) Дальневосточного морского заповедника // Биота и среда заповед. Дальнего Востока. – 2015. – № 1. – С. 32–53.
- Лутаенко К. А. Фауна двустворчатых моллюсков Амурского залива (Японское море) и прилегающих районов. Часть 2. Семейства Trapezidae – Periplomatidae. Эколого-биогеографическая характеристика // Бюл. Дальневост. малакол. о-ва. – 2003. – Вып. 7. – С. 5–84.
- Мокиевский О. Б. Фауна литорали северо-западного побережья Японского моря // Биологические исследования моря (бентос). – М.: АН СССР, 1960. – Т. XXXIV. – С. 242–328.
- Надточий В. А., Гальшева Ю. А. Ретроспективный анализ количественного распределения макробентоса в северной части Японского моря // Изв. ТИНРО. – 2012. – Т. 168. – С. 184–202.
- Разин А. И. Морские промысловые моллюски южного Приморья // Изв. ТИНРО. – 1934. – Т. 8. – С. 1–100.
- Ромейко Л. В. Распределение биомассы двустворчатых моллюсков северной части Японского моря – Владивосток: ТИБОХ ДВО РАН, 1993а. – 16 с. (Рукопись деп. в ВИНТИ 07.06.1993 г., № 1554-B93).
- Ромейко Л. В. Двустворчатые моллюски северной части Японского моря (отряды: Nuculida, Mutilida, Pectinida). – Владивосток: ТИБОХ ДВО РАН, 1993 б. – 151 с. (Рукопись деп. в ВИНТИ 07.06.1993 г., № 1555-B93).
- Селин Н. И. Рост и продолжительность жизни двустворчатых моллюсков у северо-восточного побережья острова Сахалина // Биология моря. – 2010. – Т. 36, № 36. – С. 265–273.
- Селин Н. И. Распределение и рост двустворчатых моллюсков спизулы и мактры в заливе Петра Великого // Биология моря. – 1990. – № 3. – С. 28–38.
- Селин Н. И., Дуленина П. А. Рост и продолжительность жизни мидии Грея *Crenomytilus grayanus* (Bivalvia: Mytilidae) в Татарском проливе Японского моря в связи с особенностями обитания у северной границы ареала // Биология моря. – 2012. – Т. 38, № 4. – С. 298–304.
- Сиренко Б. И., Бужинская Г. Н., Гонтарь В. И., Потин В. В. К фауне залива Чихачева (Японское море) // Биота и сообщества дальневосточных морей: лагуны и заливы Камчатки и Сахалина. – Владивосток, 1988. – С. 31–48.
- Скарлато О. А. Двустворчатые моллюски умеренных вод северо-западной части Тихого океана: моногр. – Л.: Наука, 1981. – 480 с. (Определители по фауне СССР, изд. ЗИН АН СССР, Вып. 126.).
- Соколенко Д. А., Седова Л. Г. Распределение и ресурсы спизулы сахалинской *Spisula sachalinensis* в прибрежных водах Приморья // Изв. ТИНРО. – 2008. – Т. 155. – С. 66–75.
- Фадеев В. И. Макробентос верхней сублиторали в районе Сихотэ-Алинского биосферного заповедника // Биология моря. – 1980. – № 6. – С. 13–20.
- Шунтов В. П. Биология дальневосточных морей России. Т. 1: моногр. – Владивосток: ТИНРО-центр, 2001. – 580 с.
- Duleniina P. A. Brief description of bivalve mollusks of the Mayskaya Thermal Electric Plant marine technoecosystem in Zapadnaya Bay (Sovetskaya Gavan Bay, Tatar Strait) // Тезисы докладов международного семинара по биоразнообразию и эволюции моллюсков (26–27 сентября 2019 г.). – Владивосток: ННЦМБ ДВО РАН, ДВМО, 2019. Р. 17–19.
- Kamenev G. M. Genus parvithracia (Bivalvia: Thraciidae) with descriptions of a new subgenus and two new species from the northwestern Pacific // Malacologia. – 2002. – Vol. 44, No. 1. – P. 107–134.
- Lutaenko K. A., Noseworthy R. G. Catalogue of the Living Bivalvia of the Continental Coast of the Sea of Japan (East Sea). – Vladivostok: Dalnauka, 2012. – 247 p.
- Zhuang Q. Phylum Mollusca. Class Bivalvia. Family Venridae (Fauna Sinica). – Beijing: Science Press, 2001. – 278 p.