

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный технический университет»

**ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ИХ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ,  
ОХРАНА, ПРОМЫСЛОВОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

*Материалы XII Национальной (всероссийской) научно-практической конференции  
(28–29 апреля 2021 г.)*

*Часть I*

Издательство



КамчатГТУ

Петропавловск-Камчатский  
2021

УДК 504  
ББК 20.1  
П77

Ответственный за выпуск

*Т.А. Клочкова,*  
доктор биологических наук

Редакционная коллегия

*Н.А. Седова, д.б.н.; А.А. Бонк, к.б.н.; М.В. Ефимова, к.б.н.; Н.А. Ступникова, к.б.н.;  
А.В. Климова, к.б.н.; Л.В. Миловская, к.б.н.; С.Н. Царенко, к.т.н.;  
О.В. Олхина; А.А. Седельникова; Р.Г. Болотова*

**П77 Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование** : материалы XII Национальной (всероссийской) научно-практической конференции (28–29 апреля 2021 г.) : в 2 ч. / отв. за вып. Т.А. Клочкова. – Ч. I. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2021. – 187 с.

ISBN 978-5-328-00414-5

ISBN 978-5-328-00415-2 (ч. I)

В сборнике рассматриваются вопросы природопользования, состояния запасов природных ресурсов и их преобразования в продукты потребления и жизнеобеспечения человека. Авторами представленных докладов являются ведущие сотрудники научно-исследовательских институтов, преподаватели, аспиранты высших учебных заведений и сотрудники организаций, осуществляющих деятельность в области рационального природопользования.

Сборник материалов опубликован в авторской редакции.

**УДК 504  
ББК 20.1**

**ISBN 978-5-328-00415-2 (ч. I)  
ISBN 978-5-328-00414-5**

© КамчатГТУ, 2021  
© Авторы, 2021

УДК 594.124(265.54)

**Л.Г. Седова, Д.А. Соколенко**

*Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института  
рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО),  
Владивосток, 690091  
e-mail: ludmila.sedova@tinro-center.ru*

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИДИИ ГРЕЯ  
И МОДИОЛУСА КУРИЛЬСКОГО В РАЙОНЕ АРХИПЕЛАГА  
ИМПЕРАТРИЦЫ ЕВГЕНИИ (ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ЯПОНСКОЕ МОРЕ)**

Изучено распределение мидии Грея *Crenomytilus grayanus* и модиолуса курильского *Modiolus kurilensis* в районе архипелага Императрицы Евгении (залив Петра Великого, Японское море) в зависимости от типа грунта и глубины обитания. Мидия Грея доминирует на твердых субстратах, а на мягких грунтах преобладают смешанные друзы двух видов. Наибольшие значения биомассы обоих видов отмечены на глубинах 1–10 м как на твердых, так и на мягких субстратах.

**Ключевые слова:** мидия Грея, модиолус курильский, распределение, грунт, глубина обитания, залив Петра Великого, Японское море.

**L.G. Sedova, D.A. Sokolenko**

*Pacific branch of the Russian of Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (TINRO),  
Vladivostok, Russia  
e-mail: ludmila.sedova@tinro-center.ru*

**DISTRIBUTION OF MUSSEL *CRENOMYTILUS GRAYANUS* AND HORSMUSSEL  
*MODIOLUS KURILENSIS* IN THE WATERS OF ARCHIPELAGO OF EMPRESS EUGENIA  
(PETER THE GREAT BAY, JAPAN SEA)**

The spatial distribution of mussel *Crenomytilus grayanus* and horsemussel *Modiolus kurilensis* in the waters of archipelago of Empress Eugenia (Peter the Great Bay, Japan Sea) depending on the depths of habitat and type of soil has been studied. *C. grayanus* dominates on hard soils. Mixed aggregations of two species prevail on soft soils. The highest biomass of *C. grayanus* and *M. kurilensis* was recorded at depths of 1–10 m on hard and soft soils.

**Key words:** *Crenomytilus grayanus*, *Modiolus kurilensis*, distribution, soil, depth of habitat, Peter the Great Bay, the Japan Sea.

В заливе Петра Великого (Японское море) широко распространены промысловые виды двусторчатых моллюсков семейства Mutilidae мидия Грея *Crenomytilus grayanus* (Dunker, 1853) и модиолус курильский *Modiolus kurilensis* Bernard, 1983. Моллюски обитают на различных грунтах, распространение которых в прибрежной зоне весьма разнообразно [1, 2]. Митилиды ведут прикрепленный образ жизни, образуют друзы, которые могут состоять как из двух-трех особей, так и из десятков и сотен животных, иногда друзы могут иметь вид «щеток» значительной протяженности. Мидия Грея и модиолус могут формировать как моновидовые, так и смешанные друзы [3, 4], пространственное распределение которых в отдельных районах залива Петра Великого различается. По нашим данным, мидия Грея доминирует как на твердых, так и мягких грунтах в Амурском заливе, северо-восточной части зал. Петра Великого, а в заливах Уссурийском и Посыета преобладает только на твердых субстратах, на мягких грунтах в Уссурийском заливе превалирует модиолус, а в зал. Посыета – смешанные друзы двух видов [5–8].

Цель данной работы – изучить пространственное распределение мидии Грея и модиолуса курильского в зависимости от типа грунта и глубины обитания в районе архипелага Императрицы Евгении (залив Петра Великого, Японское море).

В заливе Петра Великого исследования проводили в летне-осенние периоды 2010–2019 гг. на НИС «Убежденный» БИФ ТИНРО на глубинах до 20 метров. Использовали стандартные водолазные гидробиологические методы [9]. В зависимости от характера донных ландшафтов, расстояние между станциями на перпендикулярных к берегу разрезах составляло от 100 до 500 м. Отбор проб моллюсков осуществляли на каждой станции с одного квадратного метра и определяли тип грунта. Скалы, глыбы, валуны, камни и гальку относили к твердым грунтам, а песчаные, илисто-песчаные и илистые субстраты – к мягким. Были проанализированы данные с 1 043 станций. Массу особей определяли взвешиванием с точностью до 1 г. Для подготовки картографических материалов использовали ГИС MapInfo Professional. Обработку данных проводили с применением программ Statistica, Microsoft Excel.

Архипелаг Императрицы Евгении – гряда островов в заливе Петра Великого Японского моря, которые примыкают к южному берегу п-ова Муравьева-Амурского и отделены от него проливом Босфор-Восточный (рис. 1). Свое наименование архипелаг Императрицы Евгении получил в 1855 г., но в лоции северо-западного берега Японского моря [10] острова, входящие в состав архипелага, называются «островами, расположенными южнее острова Русский». В реестре международных географических названий наименование «архипелаг Императрицы Евгении» было восстановлено в 1994 г.

Архипелаг состоит из пяти крупных островов (Русский, Попова, Рикорда, Рейнеке, Шкота) и ряда островков и скал. Береговая линия островов сильно изрезана и формирует большое количество бухт с разнообразными подводными ландшафтами.

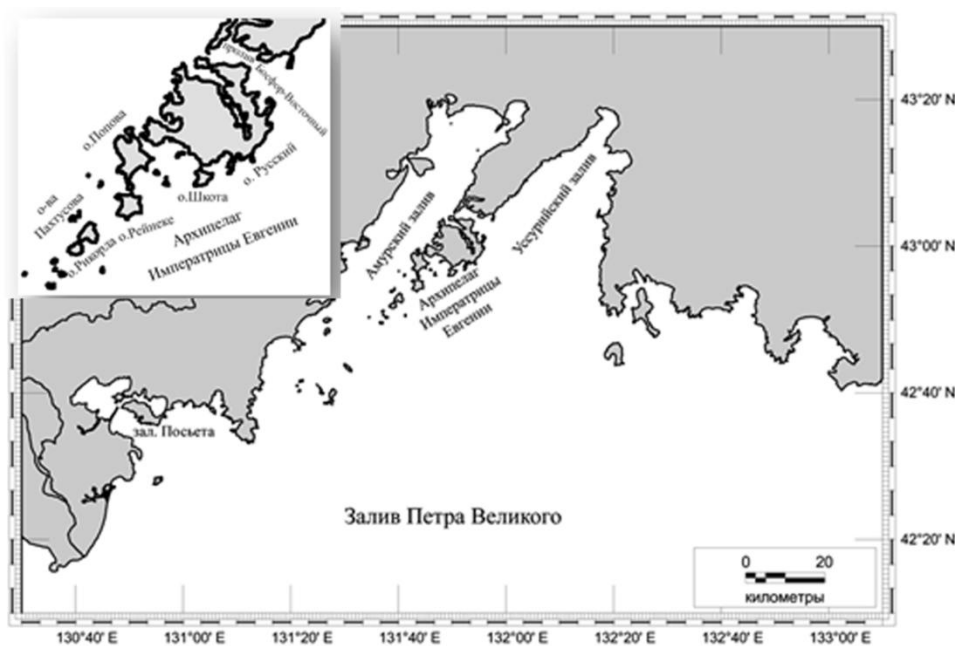


Рис. 1. Карта-схема района исследований

Распределение моллюсков изучали на акваториях крупных и прилегающих к ним мелких островов. По географическому признаку выделили три участка.

1. Акватории островов Русский, Шкота, Лаврова и Энгельма. В берега самого крупного острова Русский вдаются несколько бухт: Новик, Аякс, Парис, Новый Джигит, Боярин, Воевода, Филипповского, Рында, Бабкина.

2. Акватории островов Попова (включая пролив Старка), Рейнеке, Верховские, Наумова, Малый, Клыкова, Козлова и Два Брата. Пролив Старка отделяет о. Попова от о. Русский. В берега о. Попова вдаются бухты Пограничная, Западная и Алексеева. Острова Рейнеке и Попова разделены мелководным проливом. Находящиеся рядом островки скалистые, окаймлены узкой полосой надводных и подводных камней.

3. Акватории островов Рикорда, Пахтусова, Кротова, Сергеева, Моисеева, Карамзина, Циволько и Желтухина. Эту группу островов от о. Рейнеке отделяет Амурский пролив. В берега о. Рикорда вдаются бух. Восточная.

В районе архипелага Императрицы Евгении картина распространения грунтов весьма разнообразна. У высоких скалистых берегов островов и мысов бухт скалы, валуны и крупные камни простираются до глубины 10–14 м, далее сменяясь на гальку, песок, песчано-илистый грунт. Для вершин бухт и проливов характерны тонкие грунты: песок, илистый песок, ил.

Из 1 043 проанализированных станций твердые грунты присутствовали на 42% от общего их количества, мягкие – на 58% (рис. 2, А). На участках 1 и 2 соотношение типов грунтов было примерно одинаковым, а на участке 3 преобладали твердые субстраты (71%).

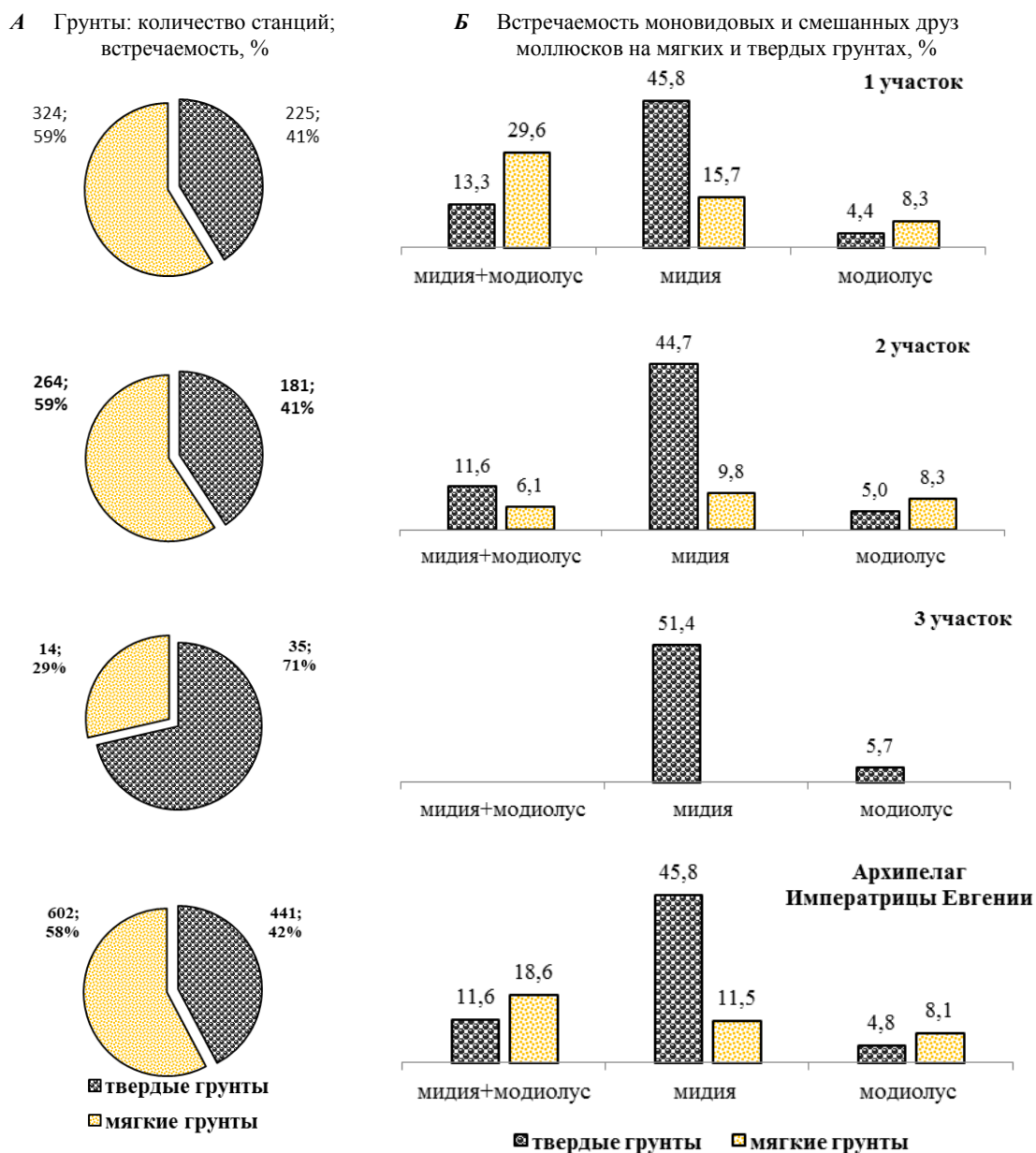


Рис. 2. Соотношение типов грунта (А) и встречаемость моновидовых и смешанных друз мидии Грея и модиолуса на твердых и мягких субстратах (Б)

В целом по всему исследованному району средняя биомасса мидии Грея составила 614 и 575 г/м<sup>2</sup> на твердых и мягких грунтах соответственно, а модиолуса – 656 и 420 г/м<sup>2</sup> (таблица). Максимальные значения средней биомассы обоих видов отмечены на участке 2 на твердых грунтах. На участке 3 на твердых грунтах средняя биомасса мидии Грея составила 312 г/м<sup>2</sup>, а модиолус встречался единично. На мягких грунтах моллюски не были обнаружены.

Средняя биомасса *C. grayanus* и *M. kurilensis* в районе архипелага Императрицы Евгении

Архипелаг Императрицы Евгении	Средняя биомасса, г/м <sup>2</sup> / минимум – максимум			
	Твердые грунты		Мягкие грунты	
	Мидия Грея	Модиолус	Мидия Грея	Модиолус
1 участок	488 ± 79 0,4–6 036	497 ± 219 1,0–8 512	563 ± 90 0,2–7 200	466 ± 70 0,3–3 762
2 участок	831 ± 177 1,3–11 180	911 ± 304 0,4–6 620	625 ± 260 0,2–7 252	273 ± 70 0,3–1 890
3 участок	312 ± 174 1,4–2 882	1 ± 0,4 0,5–1,3	0	0
Весь район	614 ± 84 0,4–11 180	656 ± 177 0,4–8 512	575 ± 88 0,2–7 252	420 ± 56 0,3–3 762

Процентное соотношение *C. grayanus* и *M. kurilensis* по отдельным участкам исследованного района, как и соотношение на них твердых и мягких грунтов, было разным (рис. 2, А; 3). На участках 1 и 2 на твердых грунтах соотношения моллюсков имеют близкие значения, а на мягких грунтах доля мидии Грея превышает долю модиолуса. На участке 3 встречалась только мидия Грея.

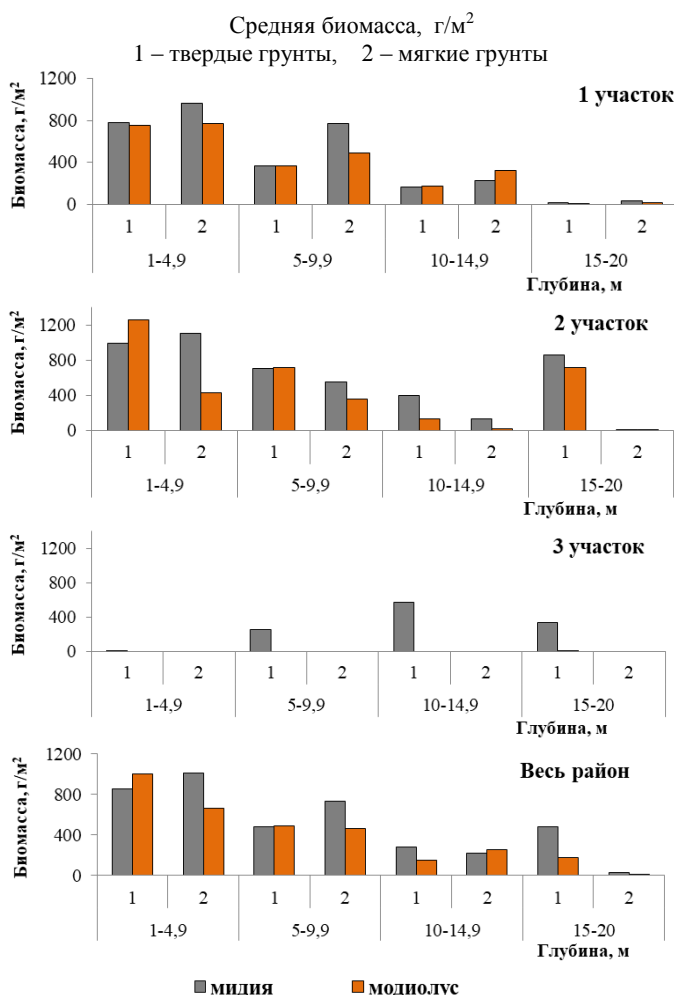
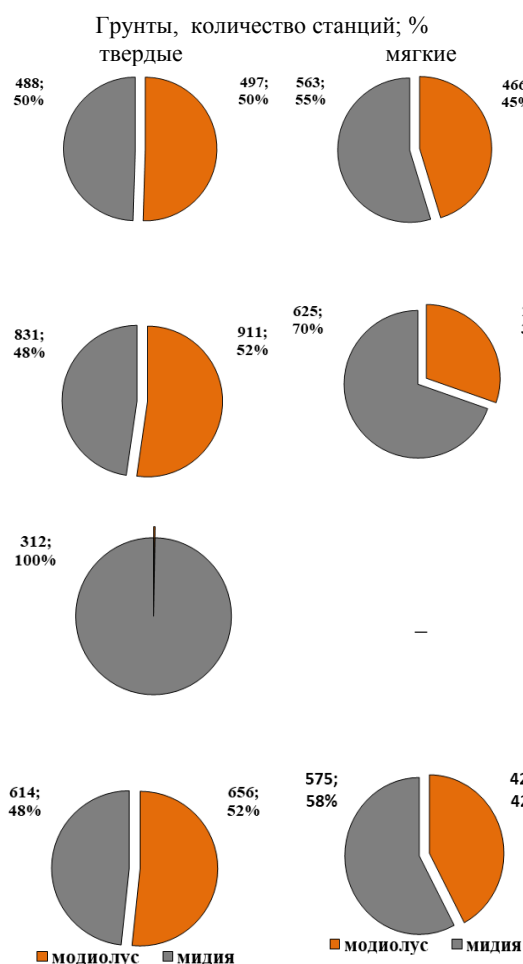


Рис. 3. Соотношение обилия *C. grayanus* и *M. kurilensis* на твердых и мягких грунтах

Рис. 4. Распределение биомассы *C. grayanus* и *M. kurilensis* по глубинам в районе архипелага Императрицы Евгении

В районе архипелага Императрицы Евгении моновидовые дружки мидии Грея преобладали на твердых субстратах, встречаясь на 45,8% станций (рис. 2, Б). Смешанные дружки обоих видов и моновидовые дружки модиолуса доминировали на мягких субстратах (18,6 и 8,1% от всех станций). Наибольшая их встречаемость выявлена на участке 1, куда входит о. Русский с его много-

численными бухтами. В Амурском заливе, омывающем архипелаг Императрицы Евгении с западной стороны, *C. grayanus* преобладает на обоих типах грунта. В Уссурийском заливе, прилегающем к восточной стороне, мидия Грея доминирует на твердых субстратах, а на мягких – модиолус [5, 7].

При изучении вертикального распределения видов выявлены наибольшие показатели: обилия обоих видов отмечены на глубинах от 1 до 10 м в районе архипелага Императрицы Евгении как на твердых (мидия – 858 г/м<sup>2</sup>, модиолус – 1 002 г/м<sup>2</sup> до глубины 5 м и 483 и 490 г/м<sup>2</sup> на глубинах 5–10 м), так и на мягких субстратах (мидия – 1 012 г/м<sup>2</sup>, модиолус – 668 г/м<sup>2</sup> до глубины 5 м и 736 и 464 г/м<sup>2</sup> на глубинах 5–10 м), однако на отдельных участках наблюдаются различия (рис. 4). На участке 2 мидия Грея и модиолус также обильны на глубинах 15–20 м на твердых грунтах, соответственно 857 и 722 г/м<sup>2</sup>. На участке 3 показатели обилия мидии Грея ниже, наибольшее значение биомассы (579 г/м<sup>2</sup>) отмечено на глубине 10–15 м. Модиолус не обнаружен. В Уссурийском заливе наибольшие показатели обилия *C. grayanus* отмечены также на глубинах 1–10 м на твердых грунтах, а *M. kurilensis* – до 5 м на мягких [7]. В Амурском заливе оба вида митилид имеют максимальную биомассу на глубинах 5–10 м на мягких субстратах [5].

Таким образом, в районе архипелага Императрицы Евгении (залив Петра Великого, Японское море) мидия Грея доминирует на твердых субстратах; на мягких грунтах преобладают смешанные дружки двух видов митилид. В скоплениях на твердых субстратах средняя биомасса *C. grayanus* составляет 614 г/м<sup>2</sup>, *M. kurilensis* – 656 г/м<sup>2</sup>, на мягких – 575 и 420 г/м<sup>2</sup> соответственно. Наибольшие показатели обилия обоих видов выявлены на глубинах 1–10 м как на твердых, так и на мягких субстратах.

## Литература

1. Скарлато О.А., Голиков А.Н., Василенко С.В. и др. Состав, структура и распределение донных биоценозов в прибрежных водах залива Посъет (Японское море) // Исслед. фауны морей. Л.: Наука, 1967. – Т. 5 (13). – С. 5–61.
2. Мануйлов В.А. Подводные ландшафты залива Петра Великого. Владивосток: Изд-во Дальневосточ. ун-та, 1990. – 168 с.
3. Кутищев А.А., Гоголев А.Ю. Взаимодействие видов мидии Грея и модиолуса диффицилиса в различных экологических условиях // Биология мидии Грея. – М.: Наука, 1983. – С. 115–118.
4. Селин Н.И. Состав и структура смешанных поселений *Crenomytilus grayanus* (Dunker, 1853) и *Modiolus kurilensis* (Bernard, 1983) (Bivalvia: Mytilidae) в заливе Петра Великого Японского моря // Биология моря. – 2018. – Т. 44, № 5. – С. 307–316.
5. Седова Л.Г., Соколенко Д.А. Распределение и ресурсы мидии Грея и модиолуса курильского в Амурском заливе (залив Петра Великого, Японское море) // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: Материалы V междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018. – Ч. 1. – С. 184–189.
6. Седова Л.Г., Соколенко Д.А. Распределение мидии Грея и модиолуса курильского в северо-восточной части залива Петра Великого (Японское море) // Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование: Материалы междунар. науч.-практ. конф. (Керчь, 27–30 мая 2020 г.). – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. – С. 436–441.
7. Седова Л.Г., Соколенко Д.А. Распределение и ресурсы мидии Грея и модиолуса курильского в Уссурийском заливе (залив Петра Великого, Японское море) // Промысловые беспозвоночные: Материалы IX Всерос. науч. конф. (г. Керчь, 30 сентября – 2 октября 2020 г.). – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. – С. 102–107.
8. Седова Л.Г., Соколенко Д.А. Распределение мидии Грея и модиолуса курильского в заливе Посъета (Залив Петра Великого, Японское море) // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование: Материалы IX Всерос. науч.-практ. конф. (20–22 марта 2018 г.). – Петропавловск-Камчатский, 2018. – С. 88–92.
9. Методические рекомендации по учету запасов промысловых гидробионтов в прибрежной зоне / Е.И. Блинова, О.Ю. Вилкова, Д.М. Милютин, О.А. Пронина. – М.: ВНИРО, 2003. – 80 с.
10. Лоция северо-западного берега Японского моря (от реки Туманная до мыса Белкина). – 1984. – 316 с.