

УДК 594.124 (265.54)

## РЕСУРСЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИДИИ ГРЕЯ И МОДИОЛУСА КУРИЛЬСКОГО В БУХТАХ БОЙСМАНА И БАКЛАН (ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

Л. Г. Седова, Д. А. Соколенко

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный Центр, (ФГБНУ «ТИНРО-Центр»),  
Владивосток 690990, Россия

E-mail: ludmila.sedova@tinro-center.ru; dmitriy.sokolenko@tinro-center.ru

**Аннотация.** Исследовано распределение мидии Грея *Crenomytilus grayanus* и модиолуса курильского *Modiolus kurilensis* в бухтах Бойсмана и Баклан (залив Петра Великого, Японское море) в зависимости от типа грунта и глубины обитания. Мидия Грея доминирует как на твердых, так и мягких грунтах. Общие ресурсы *C. grayanus* и *M. kurilensis* оценены в объеме 2,7 тыс. т.

**Ключевые слова:** мидия Грея, *Crenomytilus grayanus*, модиолус курильский, *Modiolus kurilensis*, распределение, грунт, глубина обитания, ресурсы, залив Петра Великого, Японское море

## STOCK AND DISTRIBUTION OF MUSSEL *CRENOMYTILUS GRAYANUS* AND HORSE MUSSEL *MODIOLUS KURILENSIS* IN THE BOYSMAN AND BAKLAN BAYS (PETER THE GREAT GULF, THE SEA OF JAPAN)

L. G. Sedova, D. A. Sokolenko

Pacific Scientific Research Fisheries Center (TINRO-Center), Vladivostok 690990, Russia

E-mail: ludmila.sedova@tinro-center.ru; dmitriy.sokolenko@tinro-center.ru

**Abstract.** The distribution of mussel *Crenomytilus grayanus* and horse mussel *Modiolus kurilensis* has been studied in the Boysman and Baklan Bays (Peter the Great Gulf, the Sea of Japan) depending on the habitat depths and the type of bottom sediments. *Crenomytilus grayanus* prevails both on hard and soft substrates. Total stock of both species are assessed as 2.7 ths tons.

**Keywords:** mussel, *Crenomytilus grayanus*, horse mussel, *Modiolus kurilensis*, distribution, bottom sediments, depth of habitat, resources, Peter the Great Gulf, Sea of Japan

Двустворчатые моллюски семейства Mytilidae мидия Грея *Crenomytilus grayanus* (Dunker, 1853) и модиолус курильский *Modiolus kurilensis* Bernard, 1983 — обычные представители эпифауны верхней сублиторали прибрежных вод залива Петра Великого Японского моря, где они формируют обширные скопления со значительной биомассой. Мидия Грея — традиционный объект промысла у берегов Приморья, модиолус используется в качестве прилова.

Моллюски ведут прикрепленный образ жизни, образуют агрегации (друзы, щетки, банки). Их распределение связано с разной способностью к колонизации твердых и мягких субстратов (Скарлато и др., 1967). *C. grayanus*, имеющая более толстую и прочную раковину, обычно предпочитает твердые грунты, *M. kurilensis* преобладает на мягких осадках в защищенных от воздействия волн бухтах и заливах (Селин, Вехова, 2002; Вехова, 2007).

Цель данной работы — изучить распределение мидии Грея и модиолуса курильского в зависимости от типа грунта и глубины обитания, а также оценить ресурсы этих видов в бухтах Бойсмана и Баклан залива Петра Великого.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основу работы положены результаты исследований, проведенных на НИС «Убежденный» БИФ ТИНРО в б. Бойсмана в 2008 и 2014 гг., в б. Баклан — в 2010 и 2016 гг. в летне-осенний период. Данные по пространственному распределению и обилию моллюсков получены с использованием стандартных водолазных гидробиологических методов на глубинах до 20 м (Блинова и др., 2003). Расстояние между станциями на перпендикулярных к берегу разрезах составляло от 100 до 500 м в зависимости от орографии и характера донных ландшафтов. На каждой станции определяли тип грунта. Песчаные, илисто-песчаные и илистые субстраты относили к мягким грунтам; скалы, глыбы, валуны, камни и гальку — к твердым. В б. Бойсмана было выполнено 440 станций, в б. Баклан — 240. Друзы моллюсков срезали водолажным ножом, стараясь сохранить их целостность, и помещали в питомзы. Массу особей определяли с точностью до 1 г. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программ STATISTICA и Microsoft Excel. Для подготовки картографических материалов применяли ГИС MapInfo Professional. Расчет общей биомассы моллюсков осуществляли методом диаграмм Вороного (полигоны Тиссена) (Борисовец и др., 2003).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Бухты Бойсмана и Баклан расположены на западном побережье залива Петра Великого между заливами Посьета и Амурским. Бухта Бойсмана вдается в берег между мысами Красный Утес и Клерка (рис. 1).

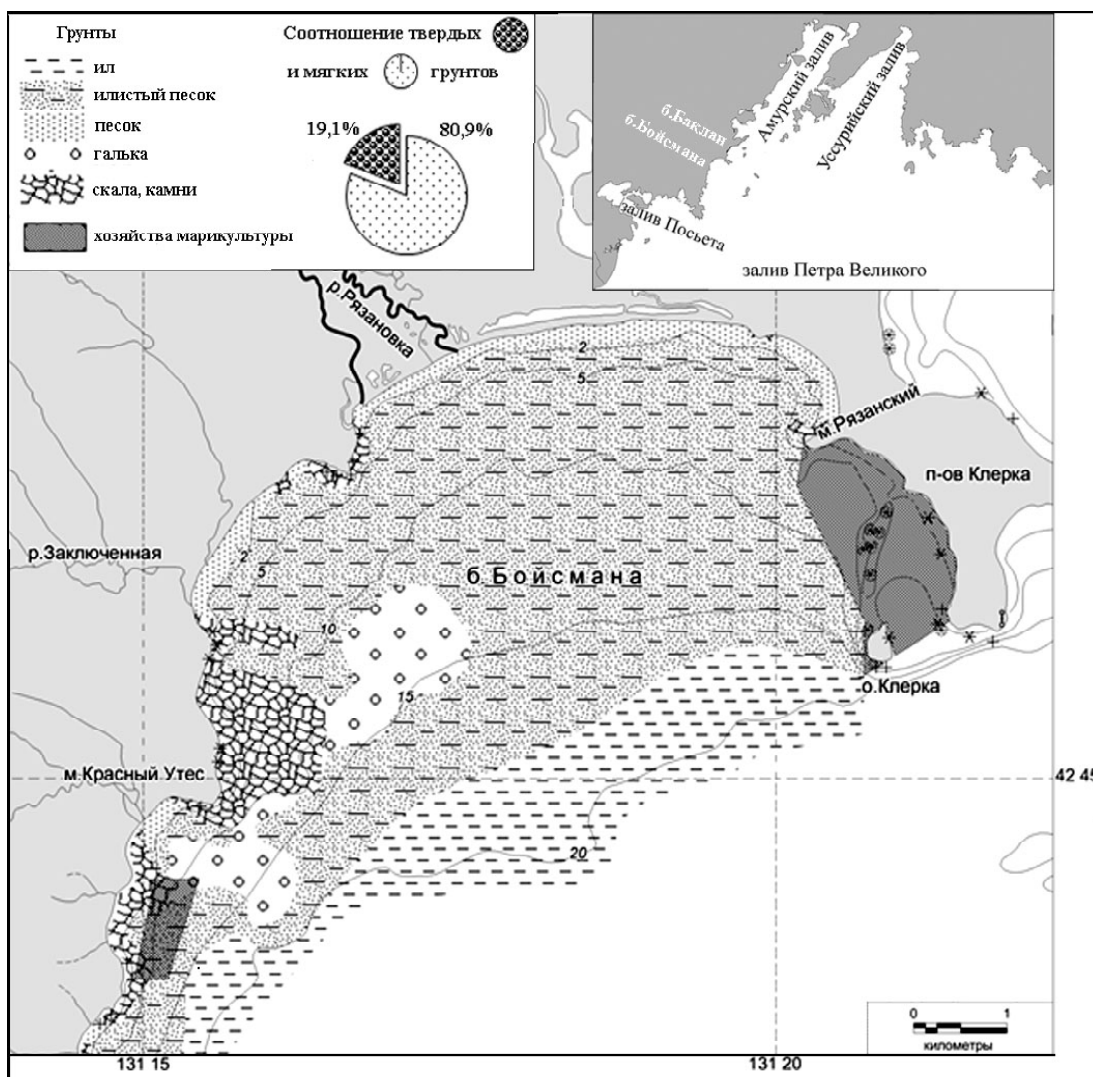


Рис. 1. Распределение грунтов в б. Бойсмана

От уреза воды до глубины 2–3 м вдоль всего берега тянется полоса чистых мелкозернистых песков. Глубже донные отложения представлены илстыми песками, на глубине 15–17 м — илами. В районах мысов скальные выходы и валунно-глыбовые развалы уходят вглубь до 10–12 м, затем, по направлению к центру бухты, сменяются на галечные участки. Камни, галька и песок занимают небольшие участки дна. На 19,1 % станций были отмечены твердые субстраты, а на 80,9 % — мягкие (рис. 1).

Бухта Баклан расположена между мысом, представляющим собой восточную оконечность полуострова Клерка, и мысом Чирок (рис. 2).

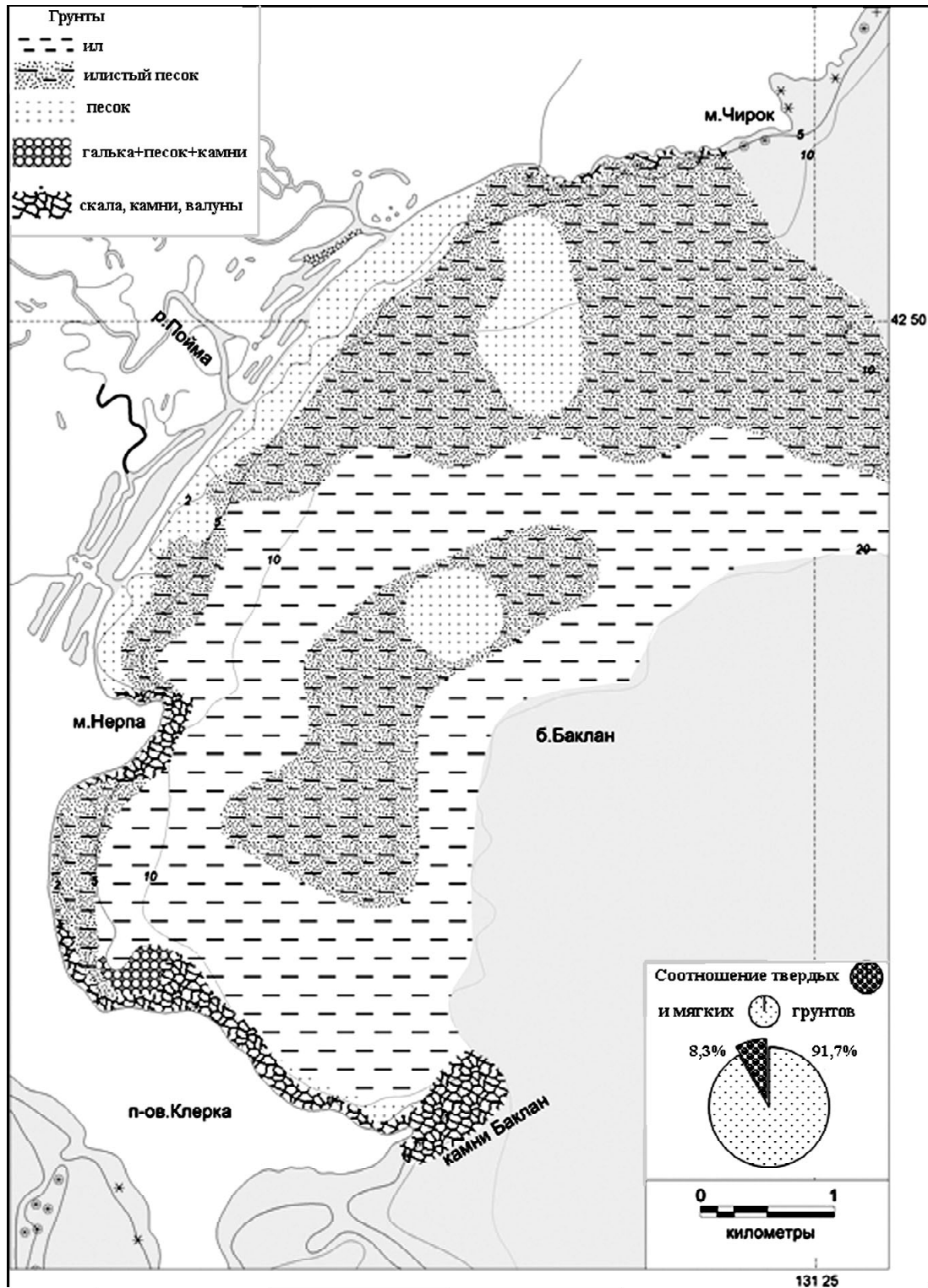


Рис. 2. Распределение грунтов в б. Баклан

Подводные ландшафты в бухте разнообразны, особенно в прибрежной зоне, однако большая часть акватории представляет собой плоскую полузакрытую мысами и островами котловину, заполненную мягкими осадочными породами и полем неприкрепленной водоросли анфельции. В северо-западной части бухты до глубины 5 м преобладают песчаные грунты, которые локально отмечены также в северной и центральной ее частях. На глубинах более 5 м грунты илистые. У мысов Нерпа и Клерка обширные площади занимают скальные выходы и валунно-глыбовые развалы. Между мысами до глубины 5 м дно илисто-песчаное, встречаются отдельные участки с галечно-песчано-каменистыми грунтами.

Илистые пески преобладают в северной части бухты. В целом по бухте твердые субстраты присутствовали на 8,3 % станций, мягкие — на 91,7 % (рис. 2).

В бухтах Бойсмана и Баклан мидия Грея обитает преимущественно на скальных, каменистых, галечных, иногда заиленных грунтах; модиолус — на различных типах грунта, от илистого до каменистого. Виды образуют друзы, как моновидовые, так и включающие оба вида. Образование смешанных друз связано с тем, что мидия Грея и модиолус могут занимать несвойственные им биотопы путем оседания личинок в друзы другого вида, которое происходит ежегодно (Вигман, 1983; Кутищев, Гоголев, 1983). Как

правило, в смешанных друзах, образованных на твердых грунтах, сохраняется структура друз мидии, а на мягких — модиолуса. Более устойчивые агрегации формируются, в основном, на твердых грунтах. При формировании друз на мягких субстратах их основой чаще всего являются раковины модиолусов, между которыми вклиниваются отдельные особи мидии Грея. В этих условиях оседание молоди затруднено большой засоренностью биссусных нитей взрослых моллюсков заиленным песком, поэтому личинок оседает меньше, чем на твердых грунтах. Однако, в благоприятных условиях небольшой гидродинамической нагрузки, моллюски могут образовывать обширные поселения со значительной биомассой и на мягких грунтах (Селин, Вехова, 2003).

Процентное соотношение *C. grayanus* и *M. kurilensis* в рассматриваемых бухтах, как и соотношение в них твердых и мягких грунтов, различно (рис. 1–3). *C. grayanus* преобладает как на твердых, так и на мягких грунтах (рис. 3). Однако, ее средняя удельная биомасса в б. Бойсмана на твердых грунтах превышает таковую на мягких суб-

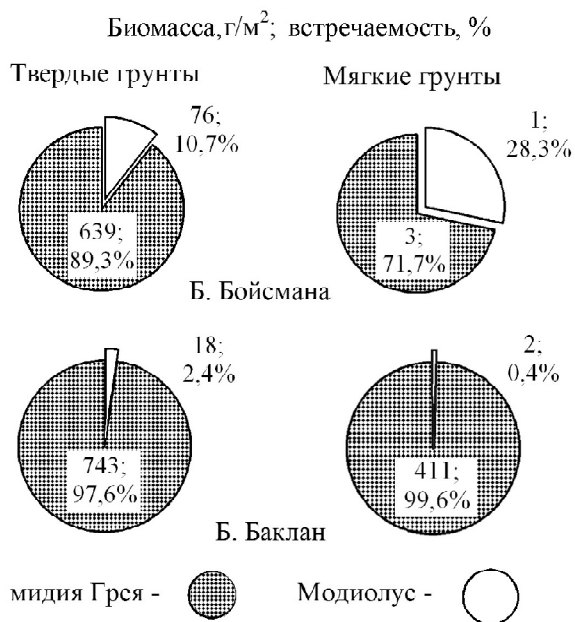


Рис. 3. Биомасса и встречаемость моллюсков на твердых и мягких грунтах в бухтах Бойсмана и Баклан

стратах более чем в 200 раз, а в б. Баклан — лишь в 1,8 раза. Наиболее высока удельная биомасса модиолуса на твердых грунтах в б. Бойсмана, хотя в процентном отношении превалирование отмечено на мягких субстратах (рис. 3). В б. Баклан модиолус представлен незначительно.

В б. Бойсмана средняя удельная биомасса в поселении мидии Грея составляла  $593 \pm 128$  г/м<sup>2</sup>, ресурсы оценены в 1978 т; в поселении модиолуса —  $46 \pm 40$  г/м<sup>2</sup> и 92 т. На твердых грунтах моновидовые друзы мидии Грея и модиолуса отмечены, соответственно, на 85 и 14 % станций, смешанные — на 2 %.

На мягких грунтах картина несколько иная: моновидовые друзы мидии и модиолуса обнаружены на 25 и 50 % станций, а смешанные — на 25 %.

В б. Баклан поселение мидии Грея имело среднюю удельную биомассу  $660 \pm 156$  г/м<sup>2</sup> и ресурсы в объеме 632 т; поселение модиолуса —  $15 \pm 11$  г/м<sup>2</sup> и 16 т. На твердых грунтах преобладали смешанные друзы мидии Грея и модиолуса (53 %), моновидовые друзы мидии составляли 47 %; отдельных друз, состоящих из модиолуса, не попадалось. На мягких грунтах моновидовые друзы мидии Грея и модиолуса встречались, соответственно, на 63 и 25 % станций, а смешанные — только на 13 %.

Таким образом, в б. Бойсмана моновидовые друзы мидии Грея и модиолуса преобладают, соответственно, на твердых и мягких грунтах, а смешанные — на мягких субстратах. В б. Баклан иная картина:

моновидовые друзы мидии Грея преобладают как на твердых, так и на мягких грунтах, а смешанные — на твердых субстратах. Однако более высокая средняя удельная биомасса мидии и модиолуса отмечена на твердых грунтах. Такая же закономерность была выявлена в заливе Восток (Японское море), где смешанные друзы были обнаружены как в типичных поселениях модиолусов на мягких грунтах, так и на твердых (Кутищев, Гоголев, 1983).

Что касается вертикального распределения, в б. Бойсмана на твердых грунтах мидия Грея преобладает на глубинах 5–10 м, а модиолус — 10–15 м (рис. 4). На мягких грунтах виды встречаются на глубинах более 10 м и их присутствие незначительно. В б. Баклан максимальные плотности мидии Грея отмечены на глубинах 15–20 м на твердых грунтах и 5–10 м на мягких субстратах. Модииолус встречается преимущественно на глубинах 5–10 м на твердых грунтах (рис. 4). На небольшой глубине, даже при наличии благоприятного субстрата, развитие поселений ограничивается активной гидродинамикой, частые штормы приводят к повреждению раковин. На глубинах 6–20 м сезонные и непериодические изменения факторов среды менее значительны, чем на мелководье (Селин, 1991).

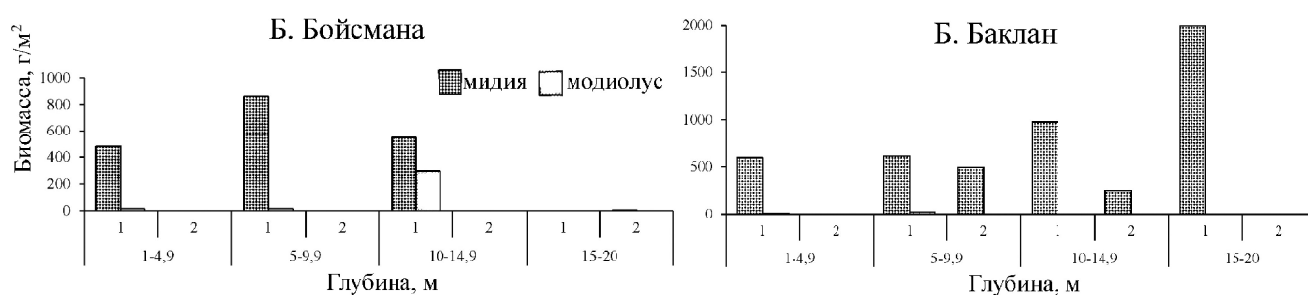


Рис. 4. Зависимость удельной биомассы моллюсков от глубины обитания в бухтах Бойсмана и Баклан

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бухтах залива Петра Великого Бойсмана и Баклан *S. grayanus* и *M. kurilensis* обитают как на твердых, так и на мягких субстратах, образуя моновидовые или смешанные друзы. Более высокие плотности поселений обоих видов отмечены на твердых грунтах. Повсеместно преобладает мидия Грея, предпочитающая селиться на глубинах 5–15 м в б. Бойсмана и 10–20 м в б. Баклан. Общие ресурсы *S. grayanus* и *M. kurilensis* в рассматриваемых бухтах оцениваются в объеме 2,7 тыс. т, из которых 96,3 % приходится на мидию Грея, а более 70 % ресурсов этих видов сосредоточено в б. Бойсмана.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Блинова Е.И., Вилкова О.Ю., Милютин Д.М., Пронина О.А. Методические рекомендации по учету запасов промысловых гидробионтов в прибрежной зоне. М.: Изд-во ВНИРО, 2003. 80 с.
- Борисовец Е.Э., Вдовин А.Н., Панченко В.В. Оценки запасов керчаков по данным учетных траловых съемок залива Петра Великого // Вопросы рыболовства. 2003. Т. 4, № 1 (13). С. 157–170.
- Вехова Е.Е. Функциональная морфология и физиология трех видов митилид (*Bivalvia*) в связи с особенностями их пространственного распределения : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2007. 23 с.
- Вигман Е.П. Структура друз мидии Грея // Биология мидии Грея. М.: Наука, 1983. С. 88–108.
- 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.
- Селин Н.И. Структура поселений и рост мидии Грея в сублиторали Японского моря // Биол. моря. 1991. № 2. С. 55–63.
- Селин Н.И., Вехова Е.Е. Морфология двустворчатых моллюсков *Crenomytilus grayanus* и *Mytilus coruscus* в связи с особенностями их пространственного распределения в верхней сублиторали // Биол. моря. 2002. Т. 28, № 3. С. 228–232.
- Селин Н.И., Вехова Е.Е. Морфологические адаптации мидии *Crenomytilus grayanus* (*Bivalvia*) к прикрепленному образу жизни // Биол. моря. 2003. Т. 29, № 4. С. 262–267.
- Скарлато О.А., Голиков А.Н., Василенко С.В., Цветкова Н.Л., Грузов Е.Н., Несис К.Н. 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.