

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**



**Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет**

**Актуальные проблемы освоения  
биологических ресурсов Мирового океана**

**Материалы V Международной  
научно-технической конференции**

(Владивосток, 22–24 мая 2018 года)

Часть I

Пленарные доклады

Водные биоресурсы, рыболовство, экология и аквакультура

Морская инженерия

Владивосток  
Дальрыбвтуз  
2018

УДК 639.2.053  
ББК 47.2  
А43

**Редакционная коллегия:**

*Председатель* – Н.К. Зорченко, врио ректора ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

*Зам. председателя* – О.Л. Щека, доктор физ.-мат. наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности.

А.Н. Бойцов, канд. техн. наук, доцент, директор Института рыболовства и аквакультуры;  
И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура»;

С.Б. Бурханов, директор Мореходного института;

И.С. Карпушин, канд. техн. наук, зав. кафедрой «Судовождение»;

С.Н. Максимова, доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Технология продуктов питания»;

Н.В. Дементьева, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания»;

Б.И. Руднев, доктор техн. наук, профессор кафедры «Холодильная техника, кондиционирование и теплотехника»;

Т.И. Ткаченко, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Технологические машины и оборудование»;

Е.В. Черная, канд. ист. наук, доцент кафедры «Социально-гуманитарные дисциплины»;

Л.В. Воронова, канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой «Русский язык как иностранный».

*Ответственный секретарь* – Е.В. Денисова, зам. начальника научного управления.

*Технический секретарь* – Е.Ю. Образцова, главный специалист научного управления.

**А43 Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана : материалы V Междунар. науч.-техн. конф. : в 2 ч. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2018. – Ч. I. – 319 с.**

ISBN 978-5-88871-711-0 (ч. I)

ISBN 978-5-88871-710-3

Представленные материалы охватывают международные научно-технические проблемы экологии, рационального использования, сохранения и восстановления ресурсно-сырьевой базы рыболовства, развития искусственного воспроизводства и аквакультуры, эксплуатации водного транспорта, обеспечения безопасности мореплавания, прогрессивных технологий в области судовых энергетических установок и судовой автоматики.

Приводятся результаты научно-исследовательских разработок ученых Дальрыбвтуза, других вузов и научных организаций России и зарубежья.

УДК 639.2.053  
ББК 47.2

ISBN 978-5-88871-711-0

© Дальневосточный государственный  
технический рыбохозяйственный  
университет, 2018

T.A. Ryzhkina  
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

## TESTING of REGRESSIVE MODEL of CONSUMPTION of SOME BIORESOURCE

*At the certain technological mode a resource in the process of consumption is examined as a dominant factor. The design of consumption function comes true as classic linear or generalized linear forms. A classic model is built in supposition, that casual deviations from a theoretical result have a homogeneous structure. In the generalized model casual remains have variable dispersion. Statistical meaningfulness (unmeaningfulness) of distinctions of these forms is checked up.*

УДК 594.124 (265.54)

Л.Г. Седова, Д.А. Соколенко  
ФГБНУ «ТИНРО-Центр», Владивосток, Россия

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И РЕСУРСЫ МИДИИ ГРЕЯ И МОДИОЛУСА КУРИЛЬСКОГО В АМУРСКОМ ЗАЛИВЕ (ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

*Исследовано пространственное распределение мидии Грея *Crenomytilus grayanus* и модиолуса курильского *Modiolus kurilensis* в Амурском заливе (залив Петра Великого, Японское море) в зависимости от типа грунта и глубины обитания. Мидия Грея доминирует как на твердых, так и мягких грунтах. Наибольшие значения удельной биомассы обоих видов отмечены на глубинах 5-10 м на мягких субстратах. Общие ресурсы *C. grayanus* и *M. kurilensis* оценены в объеме около 40 тыс. т.*

Двустворчатые моллюски семейства Mytilidae мидия Грея *Crenomytilus grayanus* (Dunker, 1853) и модиолус курильский *Modiolus kurilensis* Bernard, 1983 – обычные представители эпифауны верхней сублиторали прибрежных вод зал. 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). Распределение видов связано с их разной способностью к колонизации твёрдых и мягких субстратов, распространение которых в прибрежной зоне характеризуется повышенным разнообразием [1–3]. *C. grayanus* наиболее успешно заселяет твёрдые грунты, преобладает на скалах, валунах и смешанных донных отложениях. *M. kurilensis* образует наиболее обширные поселения на мягких осадках в защищенных от воздействия волн бухтах и заливах [4–6].

Цель данной работы – изучить пространственное распределение мидии Грея и модиолуса курильского в зависимости от типа грунта и глубины обитания, а также оценить ресурсы этих видов в Амурском заливе.

### Материал и методы

В основу работы положены результаты научных исследований, проведенных на НИС «Убежденный» БИФ ТИНРО в Амурском заливе в 2009, 2015 и 2016 гг. в летне-осенние периоды. Данные по пространственному распределению и обилию моллюсков получены с использованием стандартных водолазных гидробиологических методов на глубинах до 20 м [7]. 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 твёрдым. Были проанализированы данные с 934 станций.

Отбор проб осуществляли с одного квадратного метра в трех повторностях. Друзы моллюсков срезали водолажным ножом, стараясь сохранить их целостность, и помещали в питомзы. Массу особей устанавливали взвешиванием с точностью до 1 г. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программ STATISTICA, Microsoft Excel. Для подготовки картографических материалов применяли ГИС MapInfo Professional. Расчет общей биомассы и численности моллюсков осуществляли методом диаграмм Вороного (полигоны Тиссена) [8].

### Результаты и обсуждение

Амурский залив является второй по площади акваторией зал. Петра Великого и расположен в его северо-западной части (рис. 1).

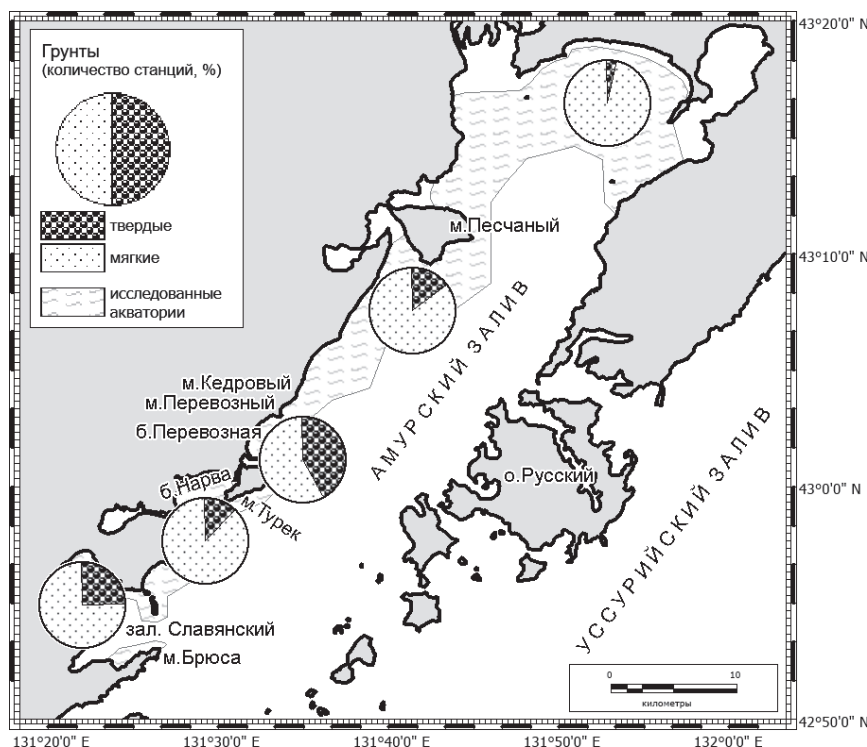


Рис. 1. Исследованные акватории и соотношение типов грунтов в Амурском заливе

Для кутовой части Амурского залива характерна значительная разнородность рельефа, донных ландшафтов, грунтов и гидрологических условий. На обширной илистой равнине встречаются многочисленные гравийно-ракушечные и устричные банки, песчаные и песчано-галечные косы. У берега коренные породы прикрыты гравием или песком, который с увеличением глубины последовательно сменяется на илисто-гравийный, илисто-песчаный и затем илестый грунт. У пологого северного и северо-восточного берега илестые грунты распространяются от уреза воды. Из проанализированных 273 станций 96,0 % приходилось на мягкие грунты (см. рис. 1). На акватории от мыса Песчаный до мыса Перевозный доминируют илы (иногда с примесью камней, гальки, ракуши), у устьев рек встречаются илестые и чистые пески. В районах мысов (Песчаного, Кедрового, Перевозного, Турек, Бринера, Брюса и др.) обычны скалы, валуны и булыжники. В бухтах Перевозной, Нарва и Гекка преобладают илестые пески и илы. Большая часть котловины Славянского залива занята илами и илестыми песками, вдоль берегов встречаются скальные, каменистые и галечные грунты. У приглубых берегов п-ова Брюса преобладают скалы и валуны, в небольших бухточках грунт – песок, илестый песок. Мягкие грунты отмечены на 84,7 % станций (проанализировано 137 станций) в районе от мыса Песчаного до мыса Перевозного, в районе бухты Перевозной – на 58,0 % (69 станций), в Славянском заливе – 74,8 % (298 станций) и в районе бухты Нарва – 87,3 % (157 станций) (см. рис. 1).

## Средняя удельная биомасса мидии Грея и модиолуса в Амурском заливе

Район	Средняя удельная биомасса, г/м <sup>2</sup>	
	Мидия Грея	Модиолус
Кутовая часть	758±259	283±79
Мыс Песчаный–мыс Перевозный	1381±391	929±427
Район бухты Перевозной	229±83	10±8
Район бухты Нарва	862±572	10±5
Славянский залив	307±73	116±37

Мидия Грея и модиолус встречались как на твердых, так и на мягких субстратах. Максимальные значения средней удельной биомассы обоих видов отмечены на акваториях от мыса Песчаного до мыса Перевозного (таблица), минимальные значения биомассы модиолуса выявлены в районе бухт Перевозной и Нарва.

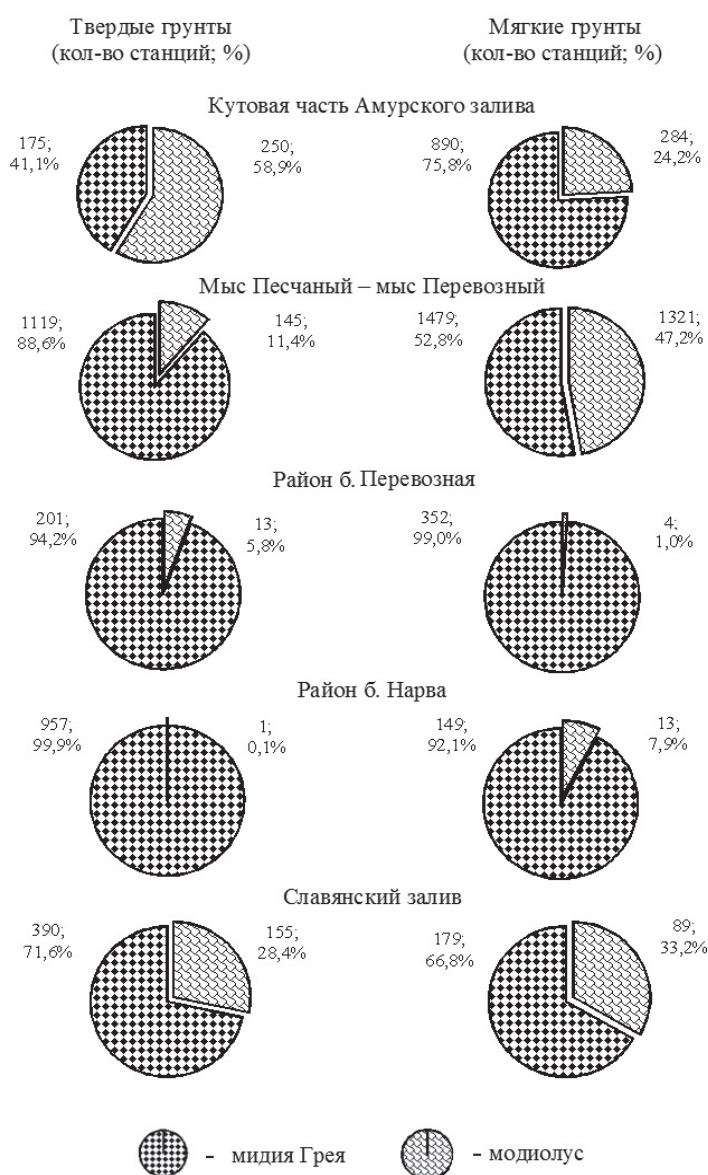


Рис. 2. Соотношение обилия мидии Грея и модиолуса на твердых и мягких грунтах в различных участках Амурского залива

Процентное соотношение *S. grayanus* и *M. kurilensis* по отдельным участкам Амурского залива, как и соотношение на них твердых и мягких грунтов, различно (рис. 1, 2). В кутовой части Амурского залива мидия Грея преобладает на мягких грунтах (75,8 %). На участках от мыса Песчаного до мыса Брюса *S. grayanus* превалирует как на твердых, так и на мягких субстратах.

Если рассматривать весь залив, то преимущество мидии Грея отмечено как на твердых (82,0 %), так и на мягких (64,5 %) донных отложениях (рис. 3). Однако средняя удельная биомасса обоих видов, обитающих на мягких грунтах, превышает таковые значения для видов, обитающих на твердых субстратах. Также наибольшее значение биомассы смешанных друз в основном отмечено на мягких грунтах (рис. 4). Формированию друз мидии Грея на мягких субстратах способствует оседание их личинок в друзы модиолуса. Вырастая, особи *S. grayanus* вклиниваются между живыми раковинами *M. kurilensis*, создавая смешанные друзы, иногда мидии создают моновидовые агрегации на отмерших створках модиолуса. Нижняя часть друз обычно погружена в грунт. В благоприятных условиях небольшой гидродинамической нагрузки моллюски могут образовывать обширные поселения со значительной биомассой [2, 9].



Рис. 3. Соотношение грунтов и обилие мидии Грея и модиолуса на твердых и мягких грунтах в среднем по всему Амурскому заливу

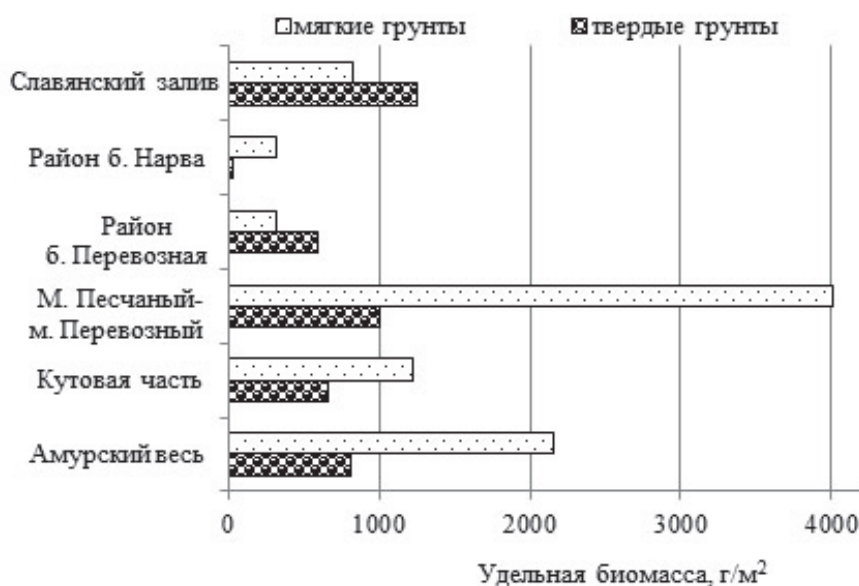


Рис. 4. Средняя удельная биомасса смешанных друз мидии Грея и модиолуса в Амурском заливе

В Амурском заливе сосредоточены наибольшие в зал. Петра Великого ресурсы *C. grayanus* – 21,4 тыс. т (более 50 % от общей биомассы вида в зал. Петра Великого), которые занимают площадь около 18 км<sup>2</sup>. Ресурсы модиолуса оценены в объеме 18,8 тыс. т на площади 10 км<sup>2</sup>.

Основные скопления обоих видов расположены в районе от мыса Песчаного до бухты Нарва, где их суммарные ресурсы составили 30,8 тыс. т. Доля особей непромыслового размера в популяциях *C. grayanus* и *M. kurilensis* – соответственно 45,5 и 61,5 %, что свидетельствует о протекающих процессах активного естественного воспроизводства и стабильном состоянии поселений.

В целом по всей акватории Амурского залива наибольшие показатели обилия обоих видов отмечены на глубинах от 5 до 10 м на мягких субстратах, однако на отдельных акваториях наблюдаются различия (рис. 5).

В кутовой части преобладание обоих видов отмечено на глубинах до 5 м на мягких грунтах. В районе от мыса Песчаного до мыса Перевозного мидия Грея превалирует на глубинах от 5 до 10 м, как на твердых, так и мягких грунтах, а модиолус – на мягких. В районе бухты Перевозной *C. grayanus* доминирует на глубинах 10-15 м на мягких грунтах, а в районе бухты Нарва – на глубинах до 5 м на твердых грунтах. В Славянском заливе наиболее плотные поселения мидии выявлены на глубинах до 5 м как на твердых, так и на мягких грунтах, а модиолуса – на твердых (рис. 5).

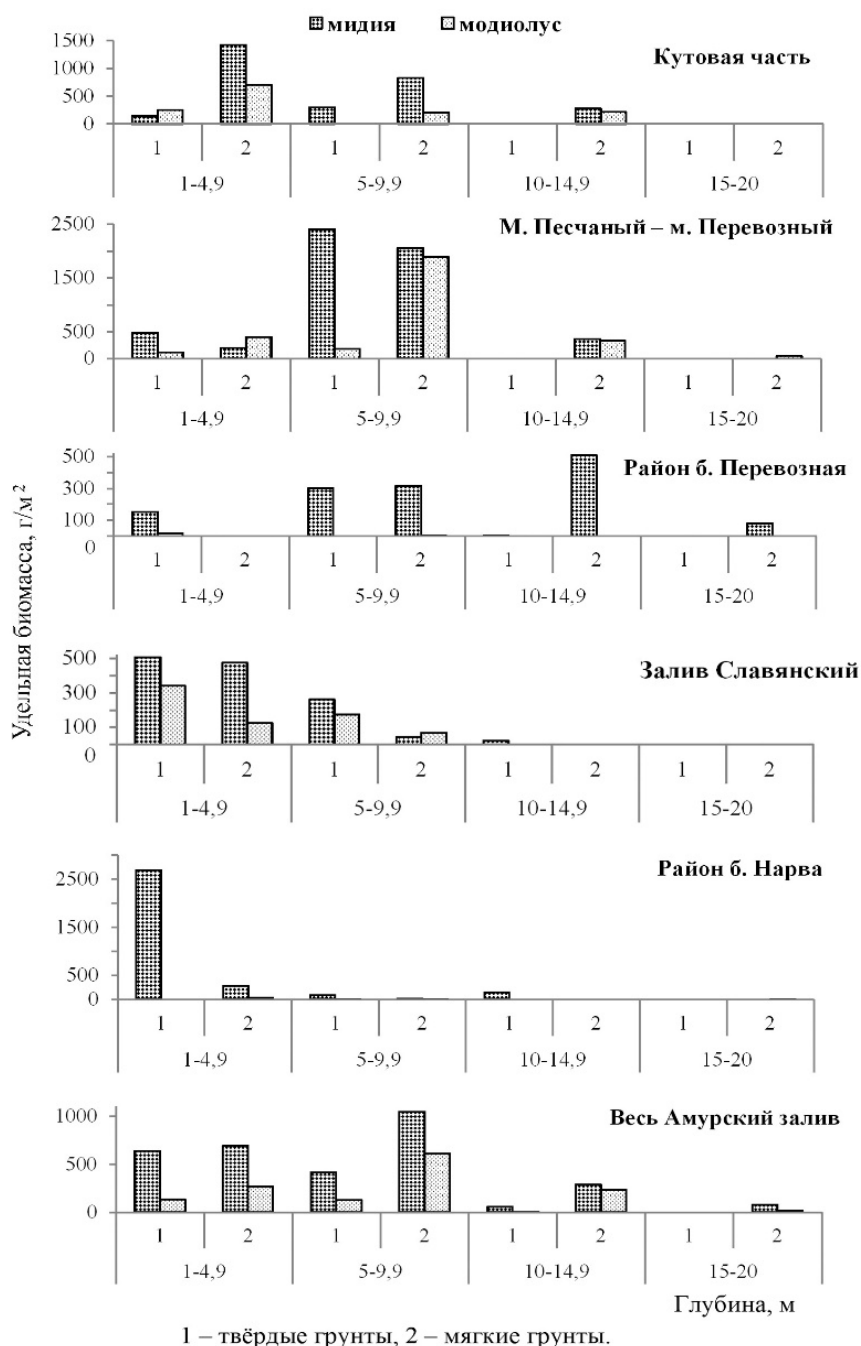


Рис. 5. Распределение удельной биомассы мидии и модиолуса по глубинам в различных участках Амурского залива

### Заключение

Установлено, что в Амурском заливе (зал. Петра Великого, Японское море) мидия Грея и модиолус встречаются как на твердых, так и на мягких грунтах с превалированием *S. grayanus*. На твердых субстратах средняя удельная биомасса поселения *S. grayanus* составляет  $524 \text{ г/м}^2$ , *M. kurilensis* –  $115 \text{ г/м}^2$ , на мягких –  $829$  и  $456 \text{ г/м}^2$  соответственно.

На мягких грунтах моллюски обитают на глубинах до 20 м, а наибольшие значения удельной биомассы обоих видов отмечены в диапазоне 5–10 м. На твердых грунтах мидия Грея отмечена на глубинах до 15 м, а модиолус – до 10 м.

Состояние поселений *S. grayanus* и *M. kurilensis* в Амурском заливе стабильно. Их общие ресурсы оцениваются в объеме свыше 40 тыс. т, что позволяет осуществлять их промысел.



## Библиографический список

1. Разин А.И. Морские промысловые моллюски южного Приморья. М.-Хабаровск: ОГИЗ-ДАЛЬГИЗ, 1934. 110 с.
2. Состав, структура и распределение донных биоценозов в прибрежных водах залива Посъет (Японское море) / О.А. Скарлато, А.Н. Голиков, С.В. Василенко, Н.Л. Цветкова, Е.Н. Грузов, К.Н. Несис. // Исслед. фауны морей. Л.: Наука, 1967. Т. 5 (13). С. 5–61.
3. Бирюлина М.Г. Современные запасы мидии в заливе Петра Великого / Вопр. гидробиологии некоторых районов Тихого океана. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1972. С. 11–21.
4. 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.
5. Селин Н.И., Вехова Е.Е. Динамика образования биссусных нитей у *Crenomytilus grayanus* и *Modiolus modiolus* (Bivalvia) при повторном прикреплении к субстрату // Биол. моря. 2004. Т. 30, № 6. С. 476–478.
6. 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.
7. 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.
8. Борисовец Е.Э., Вдовин А.Н., Панченко В.В. Оценки запасов керчаков по данным учетных траловых съемок залива Петра Великого // Вопр. рыболовства. 2003. Т. 4, № 1 (13). С. 157–170.
9. 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.

L.G. Sedova, D.A. Sokolenko  
TINRO-Center, Vladivostok, Russia

### **DISTRIBUTION AND RESOURCES OF MUSSEL *CRENOMYTILUS GRAYANUS* AND HORSEMUSSEL *MODIOLUS KURILENSIS* IN THE AMUR BAY (PETER THE GREAT BAY, SEA OF JAPAN)**

*The spatial distribution of mussel Crenomytilus grayanus and horse mussel Modiolus kurilensis has been studied in the Amur Bay (Peter the Great Bay, Sea of Japan) depending on the habitat depths and type of bottom sediments. Mussels dominates on hard substrates, mixed aggregations have an approximately equal abundance ratio of species. Total stock of both species is over 40 thousands of tonnes.*

УДК 574.587

Е.В. Смирнова  
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

### **РАСРЕДЕЛЕНИЕ МЕЙОФАУНЫ ПРИБРЕЖНЫХ МОРСКИХ ПЕСКОВ БУХТ ПАТРОКЛ И ПОГРАНИЧНАЯ (ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО, ЯПОНСКОЕ МОРЕ)**

*Исследован таксономический состав и количественные показатели мейофауны двух бухт с различной гидродинамической нагрузкой в хорошо сортированных среднезернистых псаммитах на глубине 0,7–1,2 м. Показано, что мейофауна, населяющая различные участки морских песков мелководной зоны одной акватории, входит в состав одного сообщества. С увеличением гидродинамической нагрузки наблюдается снижение обилия по направлению от закрытых участков к прибойным.*