

Г.С.Гаврилова, С.Ю.Жембровский

**СОВРЕМЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИДИИ
ГИГАНТСКОЙ *CRENOMYTILUS GRAYANUS (DUNKER)*
В ЗАЛИВЕ ПЕТРА ВЕЛИКОГО**

Изучение условий, необходимых для полноценного существования природных популяций донных морских беспозвоночных, невозможно без знания характера особенностей их распределения, пространственной и функциональной структуры скоплений. Сложность таких исследований очевидна, и проблема до сих пор относится к числу слабоизученных.

Оценка пространственного распределения мидии Грея в зал. Петра Великого на протяжении этого столетия давалась несколько раз. Впервые такие исследования выполнены А.И.Разиным еще в 1934 г. (Разин, 1934). В его работе указываются районы поселений мидии и некоторые количественные показатели обилия моллюсков. Согласно данным тех лет, довольно крупные промысловые поселения отмечались практически повсеместно, включая районы и скалистых и илисто-песчаных грунтов.

В конце 40-х гг. мидиевые «банки», под которыми понимаются гигантские друзы, также существовали по всему зал. Петра Великого, однако прослеживалась их явная приуроченность к биотопам твердых грунтов (Марковская, 1952).

Наиболее подробную схему расположения основных скоплений мидии проводит в своей работе Л.В.Микулич (1960), она же впервые выполнила количественный учет этих моллюсков, оценив их промысловую биомассу в пределах 50 тыс.т. Полученные данные безусловно свидетельствовали о значительном обилии вида. Однако результаты уже следующей экспедиции (Бирюлина, 1972) показали, что в 60-е гг. произошло значительное сокращение численности и уменьшение площадей скоплений гигантской мидии при том, что неизменной сохранилась сама схема ее поселений в зал. Петра Великого. М.Г.Бирюлина (1972) связывала отмеченные изменения прежде всего с промыслом, тем более что наиболее значительные перемены произошли в скоплениях, расположенных вблизи рыбоперерабатывающих предприятий.

В последние десятилетия целый ряд исследований был посвящен изучению структуры и функционирования друз мидий – надорганизменной формы существования вида (Кутищев, 1976; Свешников, Кутищев, 1976; Вигман, 1977, 1979, 1983; Селин, 1977, 1979; Садыхова, 1978). Эти работы позволили непосредственно подойти к оценке состояния популяции мидии Грея в зал. Петра Великого (Кутищев, 1983). Вместе с тем следует признать, что и до настоящего времени особенности распространения, пространственной структуры и функционирования скоплений мидии

изучены недостаточно, что, впрочем, характерно для большинства морских донных беспозвоночных (Нейман, 1996).

Принимая во внимание, что исследования популяции гигантской мидии зал. Петра Великого не проводились в течение многих лет, а данный объект входит в число промысловых, в настоящее время представляется актуальной оценка современного состояния, структуры поселений и величины биомассы этого моллюска.

Материалом для исследований послужили данные о распределении мидии, полученные во время гидробиологических учетов в 1996–1998 гг. Количество водолазных разрезов в разные годы не было постоянным и составило соответственно в 1996 г. – 487, 1997 – 785, 1998 г. – 397. Отметим, что в 1998 г. исследования велись лишь на востоке залива. В работе применялся метод количественного учета макробентоса, при котором животные подсчитывались на приближенно определяемой площади, в частности, полосе, направление которой задается протянутым по поверхности воды фалом (Левин, Шендеров, 1975). Разрезы выполнялись через 200–300 м перпендикулярно береговой черте в направлении от уреза воды до глубины 20–25 м вдоль всего побережья в биотопах твердых и смешанных грунтов. Плотность моллюсков определялась водолазом в конкретном диапазоне глубин; площади, занятые поселением, рассчитывались с помощью карт масштаба 1: 10000, 1: 25000.

В двух районах – заливах Находка и Славянском – рассмотрена структура друз с учетом численности моллюсков разных возрастных групп, а на востоке зал. Петра Великого от зал. Находка до зал. Восток выполнена оценка регенерационной способности друз. В этих работах за основу была взята классификация Е.П.Вигмана (1983), выделявшего три размерные группы друз по численности в них половозрелых моллюсков: 1) малые друзы, содержащие до трех взрослых особей; 2) средние друзы, в состав которых входит от 5 до 15 мидий; 3) крупные друзы, содержащие свыше 20 экз. взрослых моллюсков. Всего было исследовано 18 друз на востоке зал. Петра Великого и 29 друз в зал. Славянском.

Регенерационная способность друзы оценивалась по показателю оседания (ПОД), который определялся как отношение числа сеголеток и годовиков к числу половозрелых особей, и показателю пополнения половозрелой части друзы (ПППД), представляющему собой отношение числа особей старшего пререпродуктивного возраста (к этой категории относили моллюсков с высотой раковины 33–50 мм) к числу половозрелых мидий (Вигман, 1983).

В сублиторали зал. Петра Великого скопления гигантской мидии в настоящее время встречаются в самых различных биотопах – от открытого побережья со скальным грунтом до заливов и бухт закрытого и полузакрытого типа. Анализ пространственной схемы поселений мидии свидетельствует о случайном характере распределения агрегаций моллюсков, содержащих разное число особей (рис. 1, 2). Известно, что такое распределение гидробионтов представляет собой вариант группового распределения в том случае, когда процесс регулируется несколькими доминирующими факторами (Одум, 1986). Если принять во внимание, что одним из таких факторов является наличие субстрата для формирования скоплений, то в этом случае становятся понятными причины стабильности во времени многих поселений мидии. Сравнение показывает, что полученная еще в 50-е гг. схема скоплений до настоящего времени в общих чертах отражает особенности расселения гигантской мидии

вдоль побережья. Известно, что самые устойчивые конгрегации состоят из средних и крупных друз и формируются на твердых грунтах (Селин, 1977), которые в свою очередь в наименьшей степени подвержены значительным изменениям. В наших исследованиях такие долгоживущие поселения также были обнаружены (рис. 1, 2).

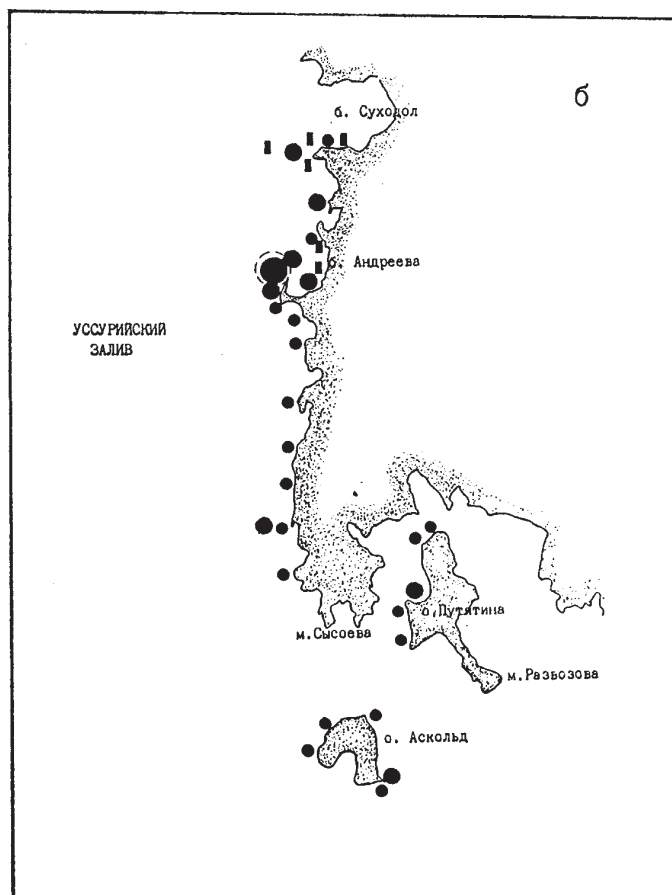
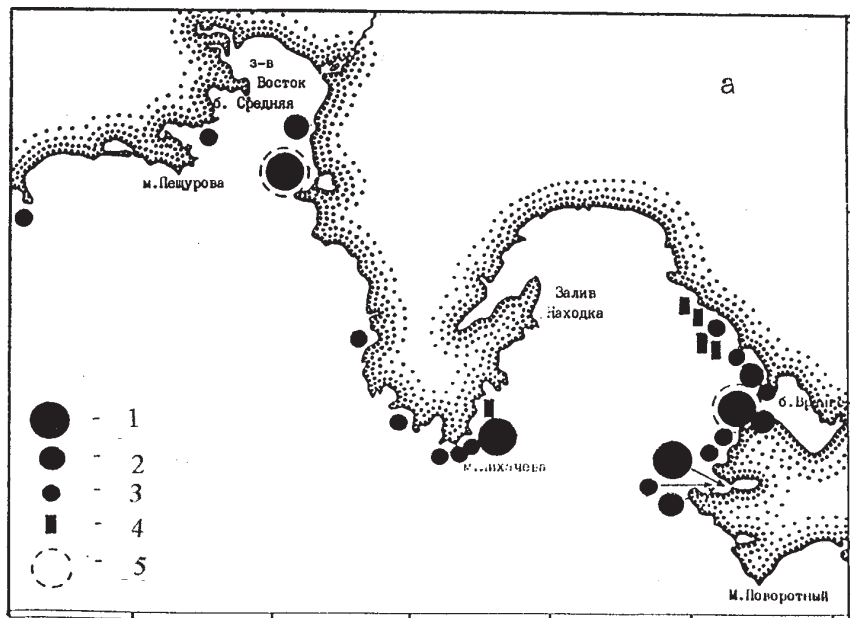


Рис. 1. Распределение поселений гигантской мидии в заливах Находка и Восток (а), Уссурийском (б): 1 – большие друзы, 2 – средние, 3 – мелкие друзы, 4 – одиночное распределение, 5 – долгоживущие поселения

Fig. 1. Distribution of *Crenomytilus grayanus* settlements in Bays Naходка, Vostok (a), Ussuriyskiy (b): 1 – large drusen, 2 – middle drusen, 3 – little drusen, 4 – single mussels, 5 – long-living mussel beds

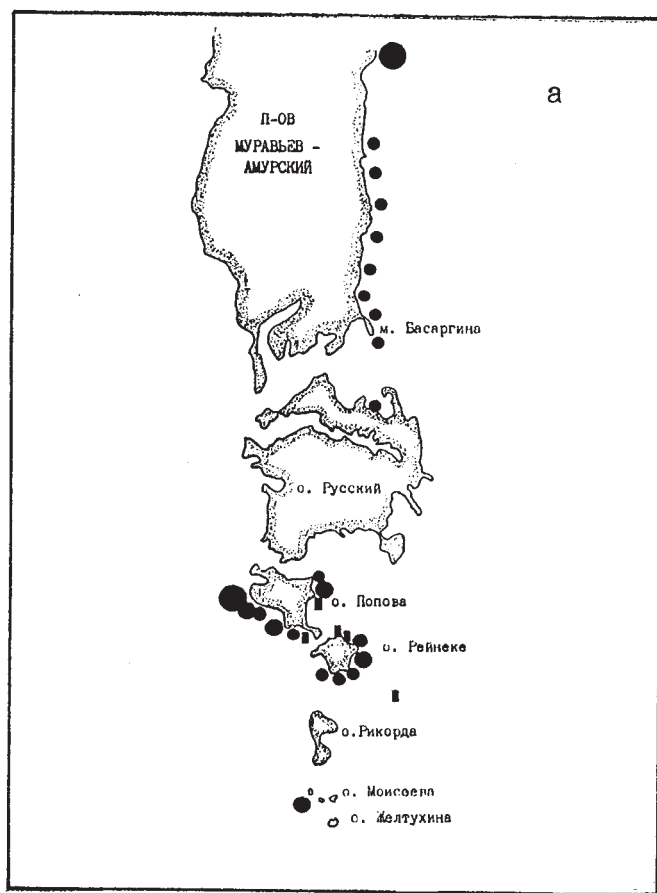
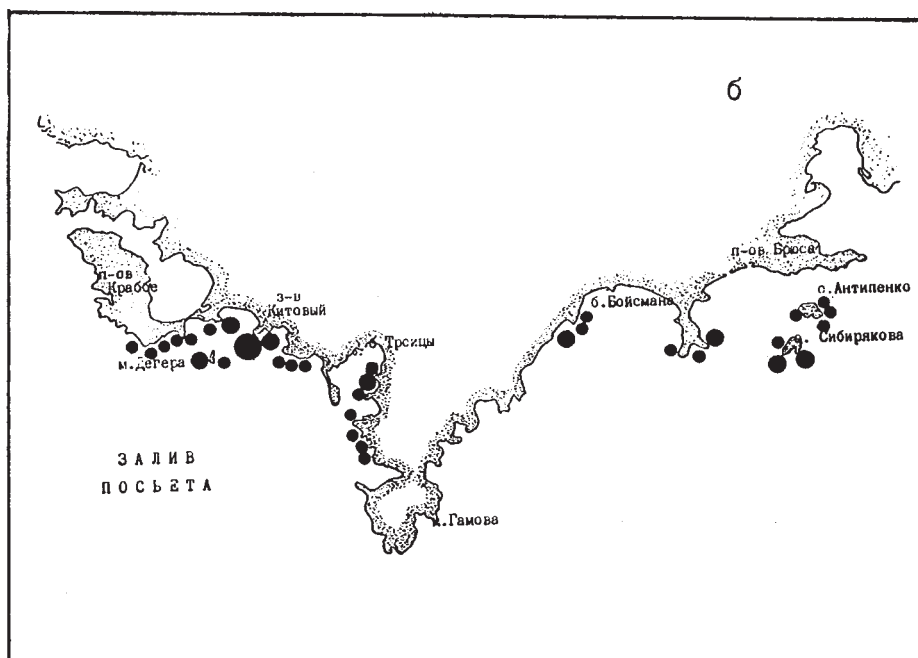


Рис. 2. Распределение поселений гигантской мидии в заливах Амурском (а), Посыета (б). Обозначения как на рис. 1

Fig. 2. Distribution of *Crenomytilus grayanus* settlements in Bays Amursky (a), Posyeta (б). Signs as in fig. 1



Однако при изучении характера распределения в большей степени были очевидны произошедшие изменения, наиболее существенные из которых – утрата части поселений, например, в бухте Врангеля (зал.

Находка), бухте Средней (зал. Восток), в прибрежье о.Путятин. Кроме того, значительны изменения в численности и биомассе популяции гигантской мидии. Выполненный гидробиологический учет показал, что площади поселений и биомасса скоплений за последнюю четверть века сильно сократились, а уменьшение ее численности отмечалось и в предыдущие годы (табл. 1).

Таблица 1
Биомасса и площади скоплений
гигантской мидии в зал. Петра Великого
по данным учетных съемок разных лет

Table 1
Biomass and areas of *Crenomytilus grayanus* accumulations in Peter the Great Bay by the data of assessment surveys of different years

Год	Биомасса, тыс.т	Площадь скоплений, тыс.га	Источник данных
1959	51,0	4,0	Микулич, 1959
1972	18,0	2,5	Бирюлина, 1972
1998	6,5	1,5	Собственные данные

Одной из главных причин резких изменений численности в скоплениях морских донных беспозвоночных принято считать прежде всего влияние промысла. Мы также попытались проследить эту взаимосвязь, используя имеющиеся в нашем распоряжении данные о вылове мидии в разные годы (табл. 2). К сожалению, статистический материал о величине промысла далеко не полный, а иногда и про-

тиворечивый. С целью оценки величин вылова в табл. 2 также приведены рекомендованные по результатам проводимых в разные годы учетов объемы допустимого изъятия, имеющиеся в архиве ТИПРО-центра.

Таблица 2
Данные о фактическом вылове и объемах допустимого улова
гигантской мидии в зал. Петра Великого, т

Table 2
The data on actual catch and allowable volumes of *Crenomytilus grayanus* in Peter the Great Bay

Год	1993	1932	1933	1934	1935	1936	1948	1949	1950	1955	1959	1960
Вылов	40	180	260	220	1040	1320	150	500	1000	250	90	350
ОДУ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5100	-

Год	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1987
Вылов	300	370	470	500	590	770	850	830	450	-	-
ОДУ	-	-	-	-	-	-	-	(530)*	700	700	386

* По данным Приморрыбвода.

В последние 10 лет промышленная добыча не осуществлялась, а в 80-е гг. имела очень незначительные объемы, таким образом, основная промысловая нагрузка на популяцию пришлась на 30- и 60-е гг. Однако вылов моллюсков и в те годы (если ориентироваться на данные первого количественного учета) не превышал 10 %-ной доли от промыслового запаса, до сих пор принимающейся за объем допустимого изъятия. Таким образом, есть основания полагать, что вряд ли сокращение численности мидии вызвано переловом. Вместе с тем, по литературным данным, во второй половине 70-х гг. в большинстве районов зал. Петра Великого плотность поселений мидии Грея резко снизилась (Кутищев, 1983).

Отметим, что никакому учету не поддается любительский лов, хотя его влияние в отдельных случаях может быть очень значительным.

В литературе уже высказывалось мнение о том, что основной причиной сокращения запасов мидии Грея и в прежние годы послужил не перелов как таковой, а существующая технология промысла, приводящая к разрушению друз, а именно они являются той надорганизменной структурой, которая способна поддерживать и увеличивать численность вида (Кутищев, Свешников, 1983). В настоящее время также есть основание полагать, что причиной сокращения численности являются произошедшие в структуре популяции нарушения.

До 70-х гг. в литературе, описывающей распределение мидии по акватории залива, внимание акцентировалось на преобладании в поселениях «щеток» и крупных друз (Разин, 1934; Марковская, 1952; Микулич, 1960). К сожалению, приводились лишь качественные оценки обилия, без количественных показателей, например таких, как частота встречаемости разных по численности агрегаций. В дальнейшем же было убедительно показано, что поддержание и увеличение численности вида возможно только в том случае, когда основу скоплений составляют средние и крупные друзы. Наличие в популяции большого количества друз малой величины – показатель неблагоприятного ее состояния (Вигман, 1983; Кутищев, 1983). Наши исследования показали, что современные поселения мидии Грея в зал. Петра Великого по своей структуре очень неоднородны. Наиболее часто вдоль побережья распределены одиночные моллюски и малые друзы, о чем свидетельствуют выполненные расчеты частот встречаемости скоплений мидии, а также дифференцированный анализ их численности (табл. 3). Если в целом для залива частота встречаемости поселений мидии, рассчитанная для двух лет – 1996–1997 гг., – составила 35 и 37 % от числа исследованных «пробных площадок» (разрезов), а на востоке залива (по данным 1998 г.) – 26 %, то уже среди учтенных скоплений мидии доля одиночного распределения и малых друз составила в 1997 г. – 76, а в 1998 г. – 65 % от числа поселений. Встречаемость друз средней величины за два последние года составила соответственно 20 и 23, а крупных друз – 4 и 12 %.

Таблица 3

Частота встречаемости, размах по численности агрегаций
гигантской мидии

Table 3

Frequency of occurrence, abundance of <i>Crenomytilus grayanus</i> aggregations						
Год	Число водолазных разрезов	Частота встречаемости поселений, %	Частота встречаемости друз разной численности, %			
			Одиночные	Малые	Средние	Крупные
1996	487	35	–*	–	–	–
1997	795	37	56	21	20	4
1998	372	26	35	30	23	12

* Нет данных.

Таким образом, очевидно, что основу поселений мидии в настоящее время составляют одиночно распределенные моллюски и малые друзы, которые в силу своих функциональных особенностей не могут обеспечивать поддержание численности популяции, что, по-видимому, и привело к дальнейшему ее сокращению.

Вместе с тем и в настоящее время разные акватории зал. Петра Великого существенно различаются по характеру распределения поселений мидии и количественному составу. На рис. 1 и 3 мы приводим схемы расположения друз в двух заливах – Находка и Славянском. В зал. Славянском друзы мидии были встречены практически повсеместно, за исключением кутовых частей бухт с чистыми песками и илами. Соотношение количества малых, средних и крупных друз (соответственно 65, 30 и 5 %) мало отличается от среднего по заливу. Однако значительное количество друз средней величины (выше среднего по заливу в целом) делает возможным предположение о наличии здесь более активных процессов друзообразования, чем в других районах.

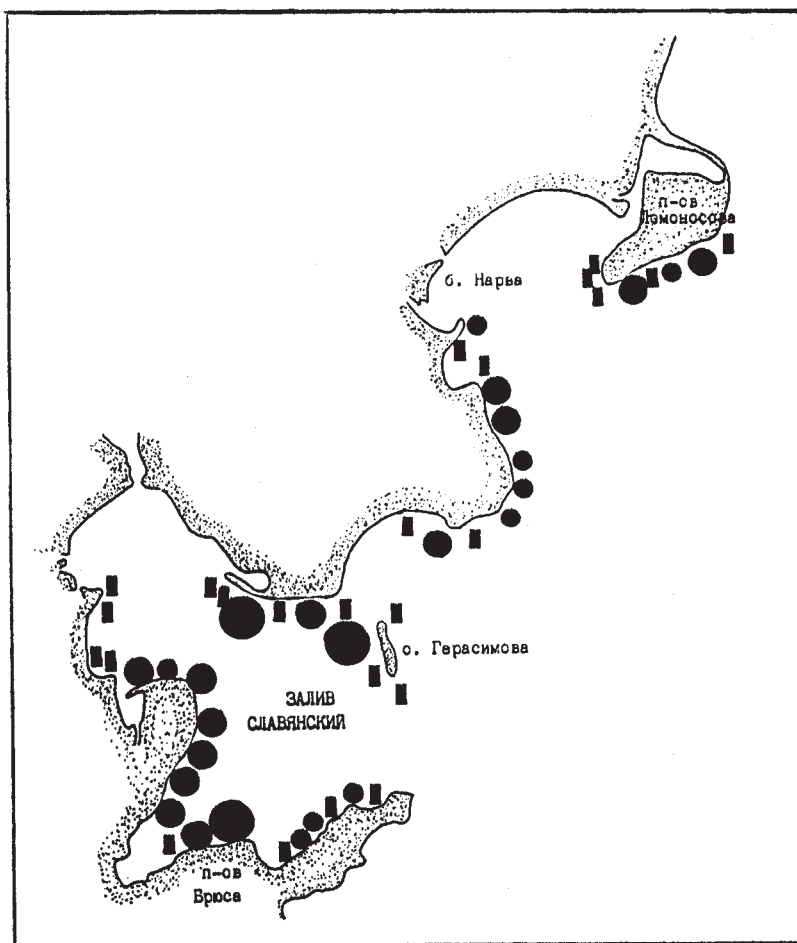


Рис. 3. Распределение поселений гигантской мидии в зал. Славянском. Обозначения как на рис. 1

Fig. 3. Distribution of *Crenomytilus grayanus* settlements in Slavyansky Bay. Signs as in fig. 1

В зал. Находка основные поселения мидии расположены вдоль восточного побережья. Обращает на себя внимание необычное соотношение разных по численности друз. Все три категории агрегаций в привычном соотношении были встречены только в кутовой части бухты Козмино, поселение в которой можно рассматривать как частично изолированное. На всем остальном побережье преобладающим является

распределение одиночных моллюсков и малых друз, а на втором месте по частоте встречаемости стоят «крупные» щетки. Такое распределение может объяснить отсутствие роста численности моллюсков в этом районе, так как известно, что наибольшей жизнеспособностью и регенерационной активностью обладают не малые и большие, а именно друзья средней величины, частота встречаемости которых здесь минимальна.

При исследованиях в 1998 г. была выполнена оценка регенерационной способности средних и крупных друз в нескольких районах на востоке зал. Петра Великого. Для 22 разных по численности агрегаций были рассчитаны ПОД и ПППД (табл. 4).

Таблица 4
Характеристики регенерационной способности друз гигантской мидии в некоторых районах зал. Петра Великого

Table 4
Features of regeneration capacity of *Crenomytilus grayanus* druses in some areas of Peter the Great Bay

Район	Характеристика друз	Кол-во исследованных друз	Средние значения ПОД*	Средние значения ПППД**
Зал. Находка	Средние	5	0,6±0,1	0,2±0,06
	Крупные	3	0,8±0,1	0,1±0,01
Зал. Восток, акватория южнее мыса Подосенова	Средняя	1	2,3	0
	Крупные	5	1,4±0,4	0,1±0,03
О.Аскольд	Крупные	2	1,8	0,1
	Средние	1	0,9	0
Уссурийский залив	Средние	1	0,9	0
	Крупные	3	0,8±0,03	0,1±0,02

* ПОД – показатель оседания друзы.

** ПППД – показатель пополнения половозрелой части друзы.

Как оказалось, процесс оседания молоди в условиях 1998 г. и в разных районах зал. Петра Великого проходил неодинаково. Наибольшие значения ПОД получены для зал. Восток и южной оконечности о.Аскольд. Вместе с тем сравнение наших данных с литературными показывает, что этот показатель для разных друз в 70-е гг. в зал. Восток изменялся от 2 до 30 экз. на одного половозрелого моллюска. Таким образом, очевидно, что интенсивность оседания в этом районе в 1997–1998 гг. была ниже, чем двадцать лет назад. Еще менее интенсивно процесс оседания проходит в заливах Находка и Уссурийском. ПППД в друзьях всех типов был ниже такового в предыдущие годы. Лишь в зал. Находка в агрегациях средних размеров на одного половозрелого моллюска приходилось 0,2 экз. молодых мидий, что сопоставимо с данными из зал. Восток в 70-е гг. Данный параметр характеризует прежде всего выживаемость молоди мидии в тех или иных друзьях, т.е. полученные цифры позволяют говорить об ухудшении существующих условий роста моллюсков.

На наш взгляд, такой анализ, выполненный на достаточно большом статистическом материале, позволит в дальнейшем проводить оценку состояния популяции гигантской мидии, что крайне важно, ведь ошибка применяемых в настоящее время методов оценки численности может составлять до 100 %, из-за чего невозможно проследить динамику численности в скоплениях моллюсков.

Современное распределение, структура поселений, оценка жизнеспособности таких надорганизменных структур, каковыми являются друзы гигантской мидии, свидетельствуют о том, что снижение численности этого вида вызвано произошедшими в структуре популяции изменениями. Вследствие неселективной выборки из агрегаций моллюсков разных размерных групп (в результате существующей технологии промысла) нарушалась целостность агрегаций, создание же новых друз процесс очень долгий и не всегда однозначный. Так, в литературе существует мнение о редкости и малозначимости в распределении одиночных моллюсков, вместе с тем в наших исследованиях мы не однажды встречали целые поселения одиночных взрослых мидий, а в сумме с малыми друзами они в настоящее время составляют основную часть поселений. Такие структуры не обеспечивают поддержание численности популяции мидии Грея в зал. Петра Великого на стабильно высоком уровне.

Литература

- Бирюлина М.Г.** Современные запасы мидии в заливе Петра Великого // Вопросы гидробиологии некоторых районов Тихого океана. – Владивосток: ТОИ ДВНЦ АН СССР, 1972. – С. 11–22.
- Вигман Е.П.** О роли возрастной структуры в поддержании устойчивости друз мидии *Grenomytilus grayanus* (Dunker) // ДАН СССР. – 1977. – Т. 234, № 5. – С. 1222–1225.
- Вигман Е.П.** Выживаемость моллюсков в друзах дальневосточной мидии Грея // Зоол. журн. – 1979. – Т. 58, вып. 3. – С. 306–313.
- Вигман Е.П.** Структура друз мидии Грея // Биология мидии Грея. – М.: Наука, 1983. – С. 88–108.
- Кутищев А.А.** Избирательная способность личинок дальневосточной мидии *Grenomytilus grayanus* при оседании на субстрат // ДАН СССР. – 1976. – Т. 230, № 3. – С. 737–740.
- Кутищев А.А.** Состояние популяции мидии Грея в заливе Петра Великого // Биология мидии Грея. – М.: Наука, 1983. – С. 108–115.
- Кутищев А.А., Свешников В.А.** Биологические основы рационального использования запасов мидии Грея. – М.: Наука, 1983. – С. 129–136.
- Левин В.С., Шендеров Е.Л.** Некоторые вопросы методики количественного учета макробентоса с применением водолазной техники // Биол. моря. – 1975. – № 2. – С. 64–70.
- Марковская Е.Б.** К биологии мидии залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. – 1952. – Т. 37. – С. 163–173.
- Микулич Л.В.** Распределение и состояние запасов моллюсков, трепанга, травяного шримса и некоторых других промысловых объектов в заливе Петра Великого: Отчет о НИР / ТИНРО. № 7097. – Владивосток, 1960.
- Нейман А.А.** Гидробиологические исследования в промысловых районах морей и океанов. – М.: ВНИРО, 1996. – С. 4–9.
- Одум Ю.** Основы экологии. – М.: Мир, 1986. – Т. 2. – 328 с.
- Разин А.И.** Морские промысловые моллюски южного Приморья: Изв. ТИРХ. – 1934. – Т. 8. – 100 с.
- Садыхова И.А.** Формирование друз у мидии Грея // Закономерности распределения и экология прибрежных биоценозов. – Л.: Наука, 1978. – С. 115–116.
- Свешников В.А., Кутищев А.А.** Структура друз дальневосточной мидии // ДАН СССР. – 1976. – Т. 229, № 3. – С. 773–776.
- Селин Н.И.** Строение друз мидии Грайана на заиленных грунтах // Всесоюз. конф. по использованию пром. беспозвоночных на пищевые, кормовые и технические цели: Тез. докл. – Одесса, 1977. – С. 83–84.
- Селин Н.И.** Влияние характера организации друз на рост креномидии Грайана // Промысловые двустворчатые моллюски-мидии и их роль в экосистемах. – Л.: ЗИН АН СССР, 1979. – С. 104–105.