

Л.С.Афейчук, Е.М.Диденко

**ХАРАКТЕРИСТИКА СКОПЛЕНИЙ
ЕСТЕСТВЕННОГО И КУЛЬТИВИРУЕМОГО ГРЕБЕШКА
ПРИМОРСКОГО – *MIZUHOPECTEN YESSOENSIS* JAY –
В БУХТЕ КИЕВКА (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)**

Приморский гребешок *Mizuhopecten yessoensis* Jay является одним из ценных промысловых беспозвоночных и пользуется спросом как на внутреннем, так и на внешнем рынке. К настоящему времени имеется немало сведений об экологии, биологии, культивировании этого моллюска в зал. Петра Великого (Бирюлина, 1972; Брегман, 1973; Белогрудов, 1975, 1981; Силина, 1977, 1986; Калашников, 1980, 1985, 1986; Габаев и др., 1981, 1986). За пределами зал. Петра Великого гребешок образует скопления только в бухтах и заливах. В частности, присутствие одного из его скоплений было отмечено исследованиями предыдущих лет в бухте Киевка (1990, 1991, 1997 гг.), где он остается малоизученным. Для открытых бухт, к которым относится и бухта Киевка, характерны, как правило, небольшие плотности поселений приморского гребешка (Бирюлина и др., 1972).

Также имеется информация о значительных скоплениях гребешка рода *Chalamys*, обитающих на глубинах более 50 м в этом районе (Родин, 1985; Явнов, 1994).

С целью изучения состояния скоплений природного гребешка в бухтах открытого типа, а также оценки особенностей роста молоди моллюска на искусственно созданной плантации в период с июня по октябрь 1998 г. ТИПРО-центром были проведены научно-исследовательские работы на базовом полигоне Лазовской НИС в бухте Киевка (рис. 1). Полученные результаты в конечном итоге позволят разработать рекомендации рационального использования естественных ресурсов гребешка в бухтах открытого типа и создания в них плантаций марикультуры.

Водолазные съемки осуществляли на договорной основе с ООО «Аквасбыт» при участии инженера ТИПРО-центра С.Ю.Жембровского. Водолазные работы выполнялись методом многократных галсов (Левин, Шандеров, 1975) согласно сетке станций. Всего на биоанализ было собрано 240 экз. приморского гребешка. Полученные материалы были обработаны с использованием стандартных методик, применяемых при проведении гидробиологических исследований (Методы..., 1990).

Поселения гребешка в бухте Киевка обнаружены лишь на двух участках: вблизи о.Второго и у входных мысов бухты Матросской*, расположенной в юго-восточной части района исследований.

* Приведено местное название акватории.

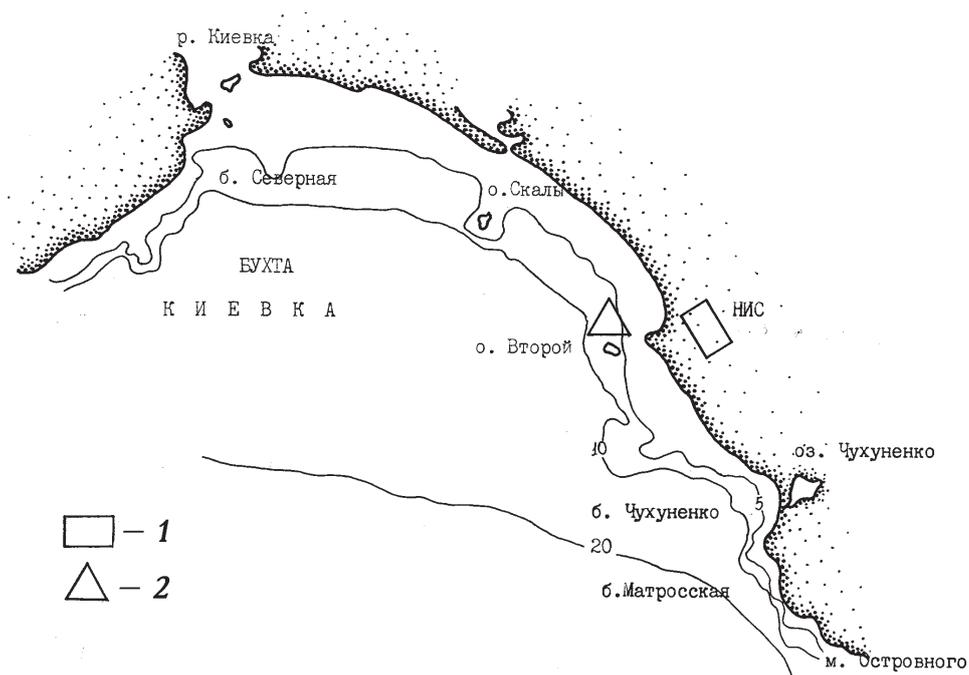


Рис. 1. Карта-схема бухты Киевка: 1 – научно-исследовательская станция, 2 – район искусственной донной плантации приморского гребешка
 Fig. 1. Schematic chart of the Kiyevka Bay: 1 – research station, 2 – area of scallop cultivation

Район вблизи о.Второго располагает комплексом оптимальных условий для обитания гребешка. Дно участка сложено песчано-алевритовыми отложениями, сменяющимися галечно-гравийно-песчаным составом. Его рельеф может препятствовать штормовым выбросам животных.

В прибрежной зоне встречаются такие виды, как *Crenomytilus grayanus*, *Modiolus kurilensis*, *Strongylocentrotus intermedius*, *Pandalus kessleri*, *Laminaria japonica*, *Ulva fenestrata*, *Zostera marina*. Количество морских звезд незначительно.

Численность приморского гребешка в настоящее время в этом районе сократилась из-за браконьерства, в результате чего средняя плотность составляет 0,05 экз./м². Факт наличия естественного скопления гребешка приморского свидетельствует о возможности увеличения его численности за счет создания донной плантации.

Для восстановления запасов и повышения продуктивности района бухты Киевка этот участок был рекомендован нами для донного выращивания гребешка. Площадь, пригодная для плантации составляет около 2 га. На этой площади, на глубине 8–12 м, было расселено 200 тыс. экз. молоди гребешка с плотностью 10 экз./м², имевшего средние размеры 32 мм и массу 3,5 г.

Согласно биотехнологии донного выращивания гребешка (Временная инструкция..., 1984), через 10 дней после отсадки молоди был произведен первый контрольный осмотр донной плантации. Выживаемость гребешка составила 85 %. Его расселение имело мозаичный характер.

Искусственно выращенный гребешок легко отличается от естественного по наличию ярко выраженного кольца задержки роста – «порожка»,

сформировавшегося на створках в процессе садкового выращивания, а также после транспортировки и отсадки молоди на дно (рис. 2).

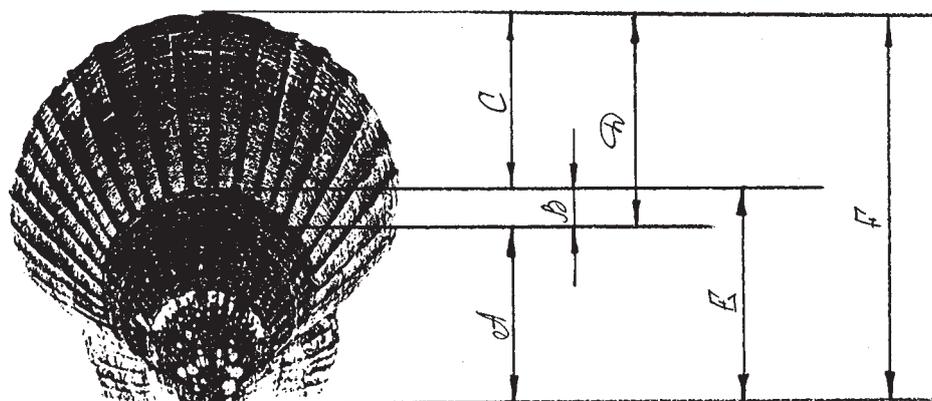


Рис. 2. Линейные параметры расселенного гребешка приморского: *A* – размер спата после подращивания на коллекторах до жизнестойкой стадии в зал. Посьета (28,8 мм), *B* – прирост за время пребывания в бухте Киевка (22,23 мм), *C* – сформировавшийся за время выращивания в садках в зал. Посьета (2,2 мм) “порожек”, *D* – прирост за последний весенне-осенний период (24,43 мм), *E* – размер годовика перед отсадкой на грунт в бухте Киевка (32 мм), *F* – средний размер расселенного гребешка к третьей декаде октября 1998 г. (53,23 мм)

Fig. 2. Size parameters of the seeded scallop: *A* – spat size after growing to viable stage at collectors in Posiet Bay (28,8 mm), *B* – scallop size increasing after growth in the Kiyevka Bay (22,23 mm), *C* – the “threshold” – scallop size increasing formed during growing in scallop-ponds in Posiet Bay (2,2 mm), *D* – the total size increasing for a last year spring-autumn season (24,43 mm), *E* – one-year scallop size before seeding at the ground in the Kiyevka Bay (32 mm); *F* – the size of seeded scallop towards late October of 1998 (53,23 mm)

Повторный контроль и подсчет особей был произведен в октябре 1998 г. Осмотр показал, что обрастаний, деформаций и поражений на раковинах не обнаружено.

Нами было отмечено перемещение гребешка на глубину 12 м в юго-западном направлении, распределение моллюска приобрело вид концентрических окружностей, вследствие чего плотность уменьшилась до 3 экз./м², а занимаемая площадь увеличилась более чем в 3 раза.

В литературе имеется ряд мнений относительно направленности и интенсивности перемещения расселенной молоди (Волков и др., 1982; Калашников, Григорьев, 1986), где одним из основных факторов «скатывания» предполагается смещение молоди гребешка в сторону уклона дна в силу чисто механических причин. Другие причины признаны несостоятельными. На полигоне в бухте Киевка имеются оптимальные условия для проведения более тщательных работ в этом направлении.

С целью оценки величин прироста молоди через 4 мес после расселения на биоанализ было отобрано 35 экз. Этот материал позволил оценить размерно-весовые характеристики гребешка.

Результаты анализа показали, что особи с массой от 10 до 12 г занимали 20 % выборки (рис. 3). Основная часть гребешка (62,86 %) имела массу от 16 до 22 г, в среднем – 17,74 г (±4,35 г).

В размерной структуре расселенного гребешка 94,28 % выборки приходится на размерную группу от 45 до 60 мм (рис. 4). Средний

линейный размер особи биоанализа составил 53,23 мм ($\sigma - 4,95$ мм) (см. рис. 2, F) и соответствовал возрасту около 1,3 года. За этот период гребешок достигает максимального размера 65 мм (рис. 2, E).

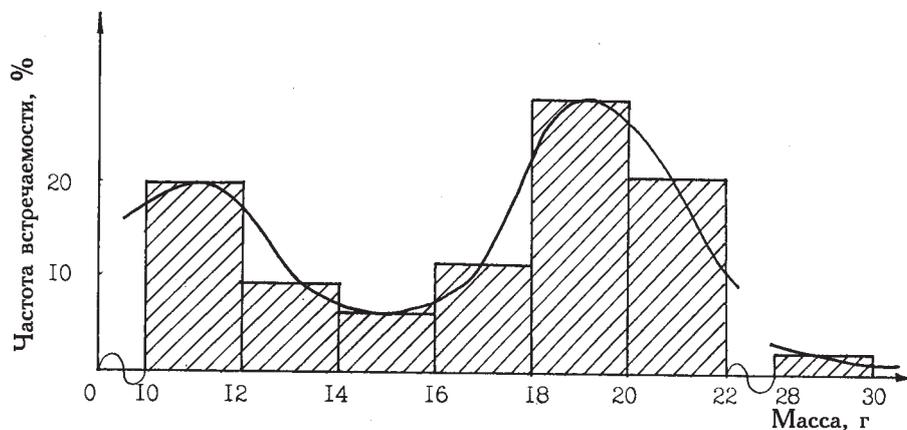


Рис. 3. Весовой состав расселенного гребешка
Fig. 3. Weight composition of the seeded scallop

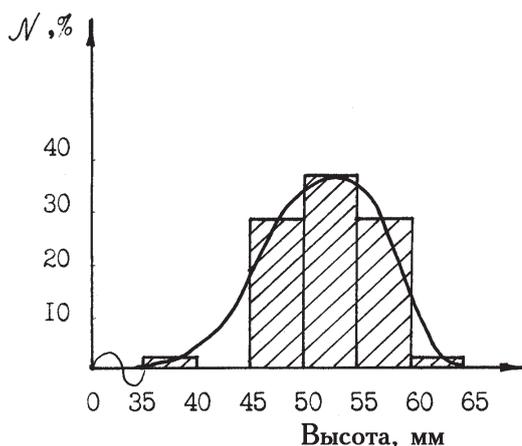


Рис. 4. Размерный состав расселенного гребешка
Fig. 4. Size composition of the seeded scallop

Прирост за 7 мес, начиная с апреля – времени начала набора суммы эффективных температур в зал. Посыета (Кучерявенко, 1973а, б; Скокле-нева, 1979, 1980а, б, 1985; Винокурова и др., 1980, 1981; Григорьева и др., в печати), – составил в среднем 24,43 мм ($\sigma - 4,47$ мм) (рис. 2, D). Основная доля (42,86 %) прироста за последний весенне-осенний период жизни молоди гребешка приходится на размерную группу 20–25 мм. В целом прирост за этот период изменялся в пределах 15–35 мм (рис. 5).

Гребешок в бухте Киевка был расселен в возрасте 1 года. Можно подчеркнуть, что прирост линейных размеров гребешка на втором году жизни, во время пребывания в бухте Киевка (около 4 мес), в среднем составляет 22–23 мм (см. рис. 2, С), что равно 41,76 % средней конечной высоты створок или 69,5 % первоначального размера расселенной молоди. Полученные нами данные подтверждают выводы, констатирующие факт наибольшего прироста раковины на ювенильной стадии, особенно в первые два года жизни моллюска.

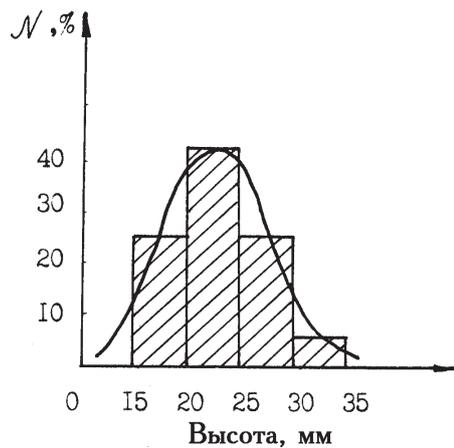


Рис. 5. Относительный прирост раковины расселенного гребешка

Fig. 5. Relative size increasing of the seeded scallop shell

Высокие темпы роста гребешка в бухте Киевка обуславливались благоприятными экологическими, гидрологическими и гидрохимическими условиями вод в период с июня по октябрь 1998 г. Соленость находилась в пределах 33,0–33,2 ‰, содержание кислорода близко к насыщению, температура у поверхности воды изменялась от 17 до 11 °С, придонная температура была, как правило, на 2–3 °С ниже. Это соответствует оптимальному диапазону величин для линейного роста гребешка (Силина, Позднякова, 1986).

Бухта Матросская (рис. 6) – бухта второго порядка бухты Киевка, расположена к западу от мыса Островного. Характеризуется скалистыми отвесными берегами. Береговой склон сложен валунно-глыбовыми отложениями по обоим входным мысам. В вершине бухты донный грунт представлен мелким камнем, сменяющимся с глубиной галечно-гравийно-песчаным. В средней части бухты залегают крупнозернистый песок. Из гидробионтов на скалисто-каменистом грунте встречаются серые ежи (*Strongylocentrotus intermedius*), реже трепанг (*Stichopus japonicus* Selenka), приморский гребешок, гигантский осьминог (*Octopus dofleini dofleini* Wuelker), гребешок Свифта (*Swiftopecten swifti*), мидия Грея (*Crenomytilus grayanus*), звезды.

У входного мыса бухты обнаружено скопление приморского гребешка (рис. 7). Границы общего скопления полностью не определены, так как находятся на глубине свыше 23 м, не доступной для водолазного обследования.

Как видно на рис. 7, плотность поселения гребешка в основном увеличивается с глубиной. Наибольшие плотности (0,8–1,2 экз./м²) отмечены на глубинах 17–23 м. Сопоставляя плотность поселения с распределением грунтов, оказалось, что повышенная плотность характерна для участков с крупнозернистым песком, а на тех же глубинах на галечно-песчаном грунте плотность была равна 0,1–0,2 экз./м². В центре скопления на заиленном песке она не превышала 0,4–0,8 экз./м², а в среднем составляла около 0,4 экз./м².

Размерно-весовая структура гребешка показана на рис. 8. Видно, что основную долю (66,7 %) составляют моллюски массой от 100 до 300 г и только 1,76 % приходится на более крупные особи (от 500 до 600 г). Незначительно количество мелких гребешков (10–100 г) – 7 %. Средняя масса особей в скоплении составляет 245,5 г.

Наибольшая доля (57,6 %) от общей сырой массы моллюска приходится на створки.

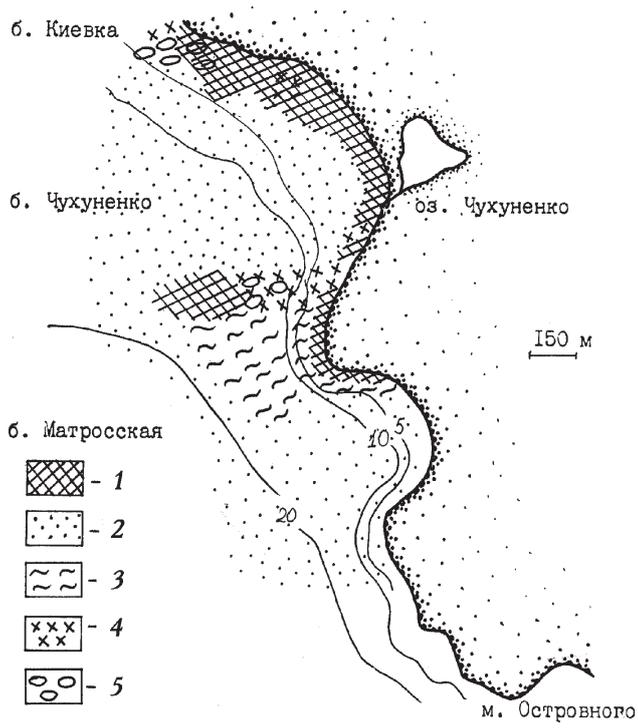


Рис. 6. Грунт восточной части бухты Киевка: 1 – скалы, 2 – песок, 3 – заиленный песок, 4 – мелкий камень, 5 – валуны

Fig. 6. Ground types in the eastern part of the Kiyevka Bay: 1 – rock, 2 – sand, 3 – silted sand, 4 – pebbles, 5 – stones

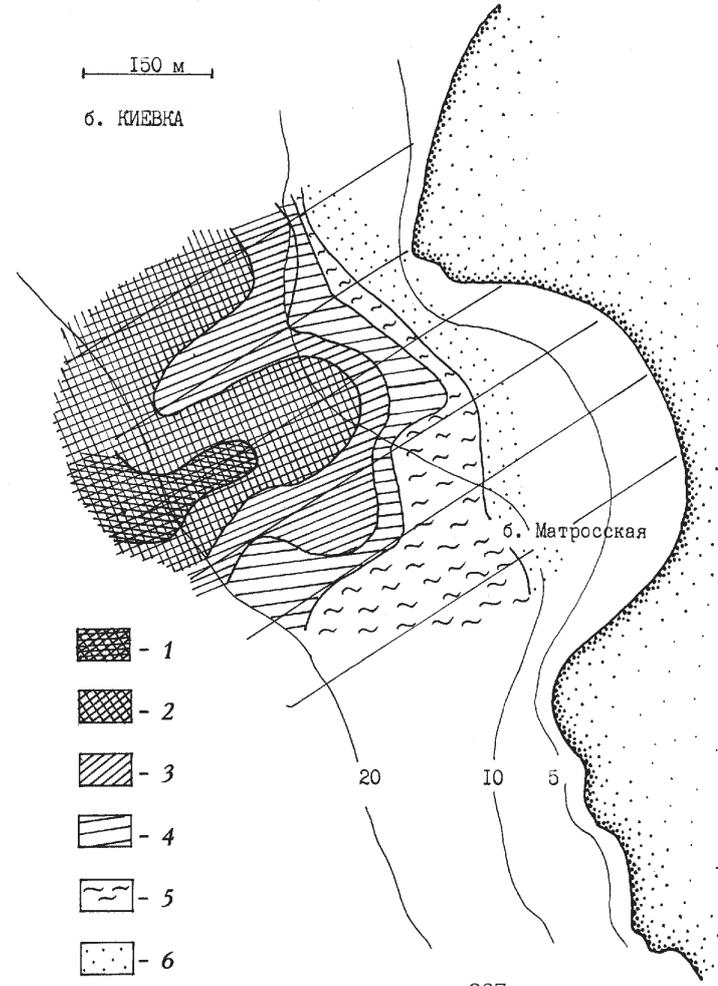


Рис. 7. Распределение плотности естественного скопления приморского гребешка в бухте Киевка: 1 – более 1 экз./м²; 2 – от 0,5 до 1,0; 3 – от 0,2 до 0,5; 4 – от 0,1 до 0,2; 5 – от 0,05 до 0,1; 6 – до 0,05 экз./м²

Fig. 7. Density of natural aggregation of the scallop in the eastern part of the Kiyevka Bay: 1 – >1 sp./m²; 2 – 0,5–1,0; 3 – 0,2–0,5; 4 – 0,1–0,2; 5 – 0,05–0,1; 6 – <0,05 sp./m²

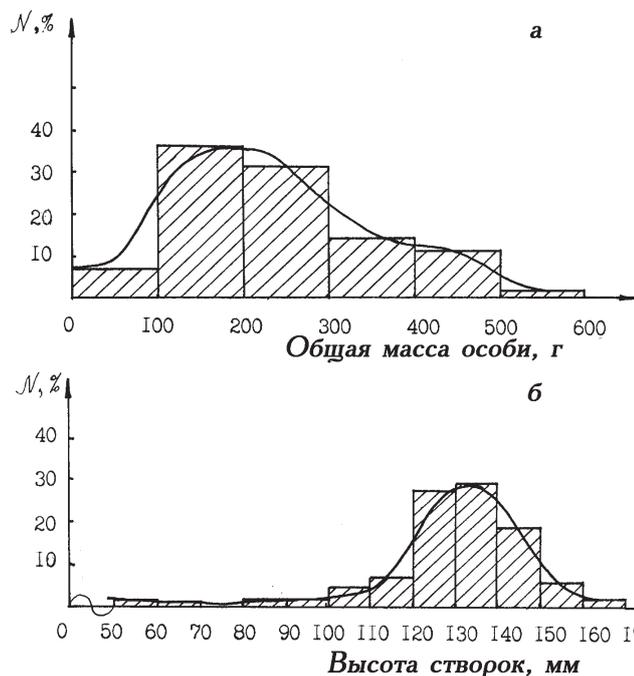


Рис. 8. Весовая (а) и размерная (б) структура естественного скопления приморского гребешка бухты Киевка: N – частота встречаемости

Fig. 8. Size-weight structure of natural aggregation of the scallop in the Kiyevka Bay: N – frequency

Известно, что масса мягких тканей изменяется в зависимости от физиологического состояния гребешка. В период после нереста (в третьей декаде августа и в середине ноября) нами были проанализированы две выборки моллюсков. Масса мягких тканей относительно общей массы в этот период изменялась незначительно и составляла в среднем 37,75 и 36,85 %, соответственно в августе и ноябре.

К третьей декаде августа относительная масса гонад составляла 5,32 %, а в середине ноября – 2,99 %.

Наибольшее практическое значение имеет относительная масса мускула гребешка. Отношение массы мускула к общей массе моллюска находилось в пределах от 11,16 до 13,87 %. Доля мускула относительно мягких частей тела изменялась от 30,3 до 36,75 %, т.е. составляла приблизительно треть. Эти данные хорошо согласуются с материалами, полученными Ю.Э.Брегманом в 1979 г., А.В.Силиной и Л.А.Поздняковой в 1986 г.

Наиболее важным линейным параметром для определения промысловой доли гребешка является высота створки, среднее значение которой 131,5 мм ($\sigma = 17,5$ мм) (табл. 1).

На рис. 8 видно, что основную часть скопления составляют промысловые особи, а непромысловая ее часть не превышает 4,5 %. Наиболее часто (57,4 %) встречаются особи размерных групп от 120 до 140 мм.

Обращает на себя внимание малочисленность младших размерных групп в выборке. Одной из причин такого распределения, по нашему мнению, является, как правило, обособленное место обитания молоди, а также неполнота сбора мелких особей водолазами.

Подобную особенность того, что младшие размерные группы выпадают из состава основной выборки, неоднократно отмечали многие исследователи не только для приморского гребешка (Брегман, 1973, 1979; Силина, Брегман, 1986), но и для гребешков рода *Chlamys*, например белорозового (*Ch. rosealbus*), светлого (*Ch. albidus*) (Родин, 1985; Мясоедов, 1991), берингоморского (*Ch. behringianus*) (Мясоедов, 1991), а

также других видов беспозвоночных: трепанга (*Stichopus japonica* Selenka) (Левин, 1982), морских ежей – серого (*Strongylocentrotus intermedius*) и черного (*S. nudus*) (Родин, 1985; Родин и др., 1997), корбикулы (*Corbicula japonica*) (Родин и др., 1997) и др., объясняя этот факт пространственным разделением молодых и взрослых животных.

Таблица 1
Размерно-весовые характеристики гребешка
Table 1
Size-weight parameters of the scallop

Показатель	H, мм	L, мм	S, мм	M _{общ} , г	M _{мт} , г	M _{ст} , г	M _{гн} , г	M _{муск} , г	N, экз.
X	131,58	134,84	34,23	245,54	95,28	177,7	14,4	43,18	155
σ_x	17,51	17,81	5,93	113,72	29,04	65,35	7,44	14,66	
M _x	1,41	1,43	0,42	10,61	4,11	9,24	1,053	2,074	
V _x	13,30	13,21	17,83	46,31	30,48	36,78	51,68	33,96	

Примечание. H – высота, L – длина, S – толщина створки, M_{общ} – общая масса особи, M_{мт} – масса мягких тканей, M_{ст} – масса створки, M_{гн} – масса гонад, M_{муск} – масса мускула, X – среднее значение, σ_x – стандартное отклонение, M_x – ошибка средней, V_x – вариация, N – размер выборки.

Соотношение полов в изучаемом скоплении составляет 2,8: 1,0, т.е. 74 % самцов и 26 % самок.

Анализ размерно-весовой структуры скопления гребешка в районе бухты Матросской позволил рассчитать запас моллюска. Запасы гребешка и их распределение в соответствии с различной плотностью и занимаемой площадью представлены в табл. 2.

Таблица 2
Расчеты запасов в естественном скоплении гребешка
Table 2
Quantitative parameters of the scallop aggregation
in Matrosskaya Bay

Плотность, экз./м ²	Площадь, га	Общий запас, экз.	Общий запас, т	Промысловый запас, т
1,2	0,63	7500	1,84	1,757
0,75	5,41	40524	9,97	9,512
0,35	3,23	11305	2,78	2,654
0,15	2,61	3911	0,96	0,917
0,075	3,34	2509	0,61	0,582
0,05	2,75	1376	0,34	0,325
Итого	17,99	67195	16,49	15,754

Из данных табл. 2 следует, что наибольшая площадь (5,41 га) приходится на часть скопления с плотностью 0,75 экз./м², запасом 9,27 т.

Самый высокий показатель плотности (1,2 экз./м²) зарегистрирован на площади порядка 0,63 га, где промысловый запас оценен в 1,71 т.

Таким образом, в выявленной части скопления гребешка средняя плотность определена как 0,4 экз./м² на занимаемой площади 18 га. Общий запас составил 16,5 т, промысловый – 15,7 т.

Для получения окончательной информации о состоянии запасов и прогнозирования объемов изъятия необходимо проведение дальнейших научно-исследовательских работ.

Итак, в 1998 г. в период с июня по октябрь на базе Лазовской НИС в районе бухты Киевка сотрудниками ТИНРО-центра были осуществле-

ны работы по детальному исследованию части естественного скопления приморского гребешка на глубинах от 6 до 23 м. В результате было выявлено, что плотность моллюсков варьирует от 0,05 до 1,2 экз./м². Средняя плотность скопления составила 0,4 экз./м². Была проанализирована размерно-весовая структура, на основании чего определен общий запас на площади 18 га, который составил 16,5 т, промысловый – 15,7 т.

Полученные данные послужат основанием для расширения области рыбохозяйственного использования бухты Киевка, которая может стать полигоном для отработки методики рациональной эксплуатации естественных скоплений гребешка.

В целях восстановления численности и повышения продуктивности акватории бухты Киевка в июле 1998 г. была создана искусственная донная плантация гребешка, завезенного из зал. Посъета. На дно было отсажено 200 тыс. экз. годовалой молоди на площади 2 га со средней плотностью 10 экз./м².

Контрольные исследования показали изменения в пространственной структуре искусственного скопления, характеризующиеся снижением плотности до 3 экз./м² и увеличением площади поселения более чем в 3 раза.

За четыре месяца донного выращивания линейные размеры моллюска увеличились почти вдвое, что свидетельствует о благоприятных экологических условиях, складывающихся в бухте Киевка.

Подобное переселение моллюсков из географически удаленных частей популяции безусловно послужит улучшению генофонда уже имеющих скоплений гребешка. Этому будет способствовать и перенос личинок ветвью Приморского течения к скоплениям моллюсков, расположенных южнее бухты Киевка.

Вполне очевидна необходимость продолжения комплексных наблюдений за процессами биоэкологического направления, происходящими как в естественных, так и в искусственных скоплениях приморского гребешка, для их последующей рациональной эксплуатации.

Литература

Белоградов Е.А. Биологические основы и биотехника разведения гребешка *Mizuchopecten yessoensis* (Jay) // Биологические ресурсы морей Дальнего Востока: Тез. докл. – Владивосток, 1975. – С. 85–86.

Белоградов Е.А. Биологические основы культивирования приморского гребешка *Mizuchopecten yessoensis* (Jay) (*Mollusca Bivalvia*) в заливе Посъета (Японское море): Автореф. дис.... канд. биол. наук. – Владивосток, 1981. – 23 с.

Бирюлина М.Г. Биолого-экологические особенности, распределение и запасы промысловых беспозвоночных в заливе Петра Великого: Дис.... канд. биол. наук. – Владивосток, 1972. – 191 с.

Бирюлина М.Г., Родионов Н.А. Распределение, запасы и возраст гребешка в заливе Петра Великого // Вопр. гидробиол. некоторых районов Тихого океана. – Владивосток, 1972. – С. 33–41.

Брегман Ю.Э. Взаимосвязь роста и энергетического обмена у некоторых промысловых донных беспозвоночных залива Посъета (Японское море): Автореф. дис.... канд. биол. наук. – Владивосток, 1973. – 33 с.

Брегман Ю.Э. Популяционно-генетическая структура двустворчатого моллюска *Patinopecten yessoensis* // Изв. ТИНРО. – 1979. – Т. 103. – С. 66–78.

Винокурова Т.Т., Скокленева Н.М. Временная изменчивость гидробиологических условий в районе залива Посъета // Там же. – 1980. – Т. 104.

Винокурова Т.Т., Скоклеева Н.М. Внутримесячная изменчивость гидрометеорологических характеристик прибрежных районов зал. Посыета // Там же. – 1981. – Т. 105. – С. 26–33.

Волков Ю.П., Дадаев А.А., Левин А.М., Морахвери А.М. Изменения в распределении приморского гребешка и морских звезд после массовой отсадки гребешка на грунт в бухте Витязь Японского моря // Биол. моря. – 1982. – № 4. – С. 37–43.

Временная инструкция по технологии донного выращивания приморского гребешка после годовичного подращивания в садках. – Владивосток: ТИПРО, 1984. – 33 с.

Габаев Д.Д., Калашников В.З. Получение спата приморского гребешка в садках из капронового сита // Рыб. хоз-во. – 1981. – № 7. – С. 32–33.

Габаев Д.Д., Львов С.М., Поликарпова Г.В. Способы культивирования приморского гребешка // Там же. – 1986. – № 5. – С. 23–25.

Григорьева Н.И., Кучерявенко А.В., Лебедев Е.Б., Вышкварцев Д.И. Физико-географическая и гидрологическая характеристики бухты Минососок западного участка ДВМГЗ // Биол. моря. (в печати).

Калашников В.З. Донное и садковое культивирование приморского гребешка на экспериментальной морской базе Дальтехрыбпрома // Научно-технические проблемы развития мариккультуры: Тез. докл. 3-го Всесоюз. совещ. – Владивосток: ОНТИ ЦПКТБ “Дальрыбы”, 1980. – Вып. 2. – С. 54.

Калашников В.З. Динамика плотности приморского гребешка в искусственных популяциях на дне залива Посыета Японского моря // Биол. моря. – 1985. – № 5. – С. 58–63.

Калашников В.З. Пространственная структура и условия формирования поселений гребешка *Mizuchopecten yessoensis* (Jay) в северо-западной части Японского моря: Автореф. дис.... канд. биол. наук. – Владивосток, 1986. – 21 с.

Калашников В.З., Григорьев В.Н. Донный период жизни // Приморский гребешок. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. – С. 209–211.

Кучерявенко А.В. Гидрологические условия мелководных бухт залива Посыета: Отчет о НИР / ТИПРО. Арх. № 13613. – Владивосток, 1973а.

Кучерявенко А.В. Гидрологические условия в мелководных бухтах зал. Посыета в 1972 г.: Отчет о НИР / ТИПРО. Арх. № 13211. – Владивосток, 1973б.

Левин В.С., Шандеров Е.Л. Некоторые вопросы методики количественного учета макробентоса с применением водолазной техники // Биол. моря. – 1975. – № 2. – С. 64–70.

Левин В.С. Дальневосточный трепанг. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1982. – 127 с.

Методы изучения двустворчатых моллюсков. – Л.: ЗИН АН СССР. – 1990. – Т. 219. – 196 с.

Мясоедов В.И. Распределение и состояние запасов промысловых моллюсков и иглокожих дальневосточных морей: Отчет о НИР / ТИПРО. Арх. № 21108. – Владивосток, 1991.

Родин В.Е. Изучение биологии, распределения, условий формирования промысловых моллюсков и иглокожих: Отчет о НИР / ТИПРО. Арх. № 19575. – Владивосток, 1985.

Родин В.Е., Кобликов В.Н. Биологическая характеристика, закономерности распределения и рекомендации к промыслу промысловых видов крабов, креветок, трубачей и морских ежей в 1997 г.: Отчет о НИР / ТИПРО. Арх. № 22656. – Владивосток, 1997.

Силина А.В. Линейный рост раковины приморского гребешка // Всесоюз. науч. конф. по использованию промысловых беспозвоночных на пищевые, кормовые и технические цели: Тез. докл. – М., 1977. – С. 86–87.

Силина А.В., Позднякова Л.А. Методы исследования линейного роста // Приморский гребешок. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. – С. 144–158.

Сирина А.В., Брегман Ю.Э. Численность и биомасса // Приморский гребешок. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. – С. 190–200.

Скокленева Н.М. Временная изменчивость гидрохимических условий в районе залива Посъета: Отчет о НИР / ТИНРО. Арх. № 16748. – Владивосток, 1979.

Скокленева Н.М. Основные черты гидрохимического режима вод шельфовой зоны Южного Приморья (на примере зал. Посъета): Отчет о НИР / ТИНРО. Арх. № 17401. – Владивосток, 1980а.

Скокленева Н.М. Сезонная изменчивость гидрохимических условий вод бухт залива Посъета // Рыбохозяйственные исследования умеренных вод Тихого океана. – Владивосток, 1980б. – С. 9–14.

Скокленева Н.М. Гидрохимические условия районов нереста и искусственного воспроизводства промысловых объектов шельфовой зоны Южного Приморья по данным 1981–1985 гг.: Отчет о НИР / ТИНРО. Арх. № 19506. – Владивосток, 1985. – С. 62–65.

Явнов С.В. Экологическая паспортизация прибрежных вод Приморья: Отчет о НИР / ТИНРО. Арх. № 21713. – Владивосток, 1994.

Поступила в редакцию 26.04.99 г.