

Магрик Н.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ЭКОЛОГИЯ

№ 4

ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК

Институт биологии
Южных морей РАН СССР
БИБЛОТЕКА
№ _____

1994

УДК 591.53 : 594.32 + 594.12

ПИТАНИЕ И ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ХИЩНОГО БРЮХОНОГОГО МОЛЛЮСКА *NUCELLA HEYSEANA* В ЗАЛИВЕ ПЕТРА ВЕЛИКОГО ЯПОНСКОГО МОРЯ

Н. В. Шадрин, В. В. Гульбин

В результате наблюдений в природе и эксперименте определен качественный состав пищи хищного брюхоногого моллюска *Nucella heyseana*. Рассчитаны коэффициенты корреляции и уравнения регрессии связи размеров нуцелл и их жертв, радулы хищника и просверленного ими отверстия. Описано пищевое поведение нуцелл. Выявлена роль брюхоногих моллюсков в сукцессии литоральных сообществ.

Брюхоногий моллюск *Nucella heyseana* — приазиатский низкореальный вид, распространенный в западной и северной частях Японского моря, у берегов северной части о-ва Хонсю, у о-ва Хоккайдо, Южного Сахалина и Южных Курильских островов. Он относится к семейству Muricidae и является одним из массовых подвижных хищников на каменистых и скалистых грунтах на мелководье. В тихоокеанских низкореальных водах занимает примерно такую же экологическую нишу, как *Nucella lapilus* на атлантических мелководьях, но в отличие от последней ее экология, и в частности питание, практически не изучена. По этой проблеме опубликовано лишь две работы русских исследователей.

Исследования проведены в июне-июле 1988 г. на литорали о-ва Фуругельма, входящего в Дальневосточный государственный морской заповедник (зал. Петра Ве-

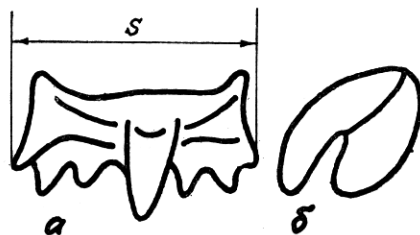


Рис. 1. Центральный (а) и боковой (б) зубы радулы *Nucella heyseana* (S — ширина радулы). Левый боковой зуб не изображен.

ликого), как в естественной среде, так и в эксперименте. На четырех контрольных участках протяженностью 2—8 м в течение 10 дней собирали все раковины мидии *Mytilus trossulus* с нераспавшимися створками, определяли размер створок и наличие просверленного отверстия. В экспериментальных сосудах с площадью 630 и 990 см² и слоем воды 5—7 см были проведены опыты и этологические наблюдения на берегу моря, в которых определяли скорость перемещения нуцелл, продолжительность и частоту поедания ими жертвы, продолжительность существования без пищи. Во время экспериментов температура в сосудах была не более чем на 0,5—1,5°C выше, чем в море.

Для размерного анализа радул нуцелл изготавливали желатин-глицериновые препараты. Предварительно глотки вываривали в едкой щелочи, затем промывали в дистиллированной воде. За размер радулы принимали ширину ее центрального зуба (рис. 1), которую определяли окуляр-микрометром под микроскопом МБИ-3 с точностью до 0,001 мм. Диаметры наружного и внутреннего отверстия, просверленных нуцеллой, измеряли окуляр-микрометром под бинокулярном МБС-9 с точностью до 0,01 мм. Всего проанализировано 28 радул и 25 просверленных ими отверстий. Нуцелл и жертв измеряли штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Для линейных признаков хищника и жертвы нами приняты следующие обозначения: *H* — высота раковины нуцелл; *L* — длина раковины мидий; *D* — диаметр последнего оборота раковины литорин; *S* — ширина радулы нуцелл; *d*₁ — внутренний диаметр просверленного отверстия; *d*₂ — наружный диаметр просверленного отверстия.

Для выяснения степени связи различных линейных признаков хищника и жертвы (размеры раковин, ширина радулы, диаметр просверленных отверстий) вычисляли коэффициент корреляции (*r*) и уравнения линейной регрессии, имеющие вид $y = ax + b$.

Полученные данные подвергались статистической обработке, достоверную оценку коэффициентов корреляции определяли по таблицам (Мюллер и др., 1982).

Наблюдения за качественным составом пищи нуцелл показали, что основным объектом их питания, являются двусторчатые моллюски

M. trossulus и усоногие *Chthamalus dalli*. Кроме того, отмечено 40 случаев поедания брюхоногих моллюсков: *Littorina sitkana* — 20, *L. mandshurica* — 6, *L. squalida* — 6, *L. brevicula* — 3, *Collisella radiata* — 3; каннибализм — 2 раза. Нападение нуцелл на особей своего вида наблюдалось гораздо чаще, однако, начав сверлить свою жертву, нападающий вскоре бросал ее. Брюхоногими нуцеллы питаются лишь в местах отсутствия мидий и при небольшой численности хтамалусов, в основном в районе птичьих базаров. Неоднократно наблюдали скопления мелких нуцелл на поселениях спирорбид. В литературе отмечены случаи питания «тихоокеанской нуцеллы» мелкими моллюсками, асцидиями и кладками гастропод (Беклемишев, 1952; Цихон-Луканина, 1987).

В естественных условиях нуцеллы распределены агрегированно в виде плотных скоплений двух типов: 1 — скопления питающихся особей, где особи расположены на некотором расстоянии друг от друга;

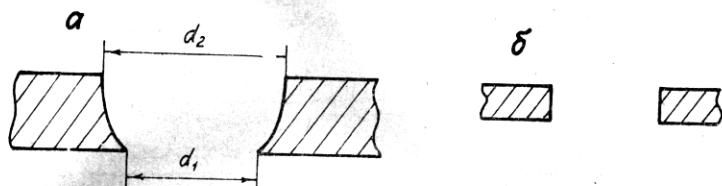


Рис. 2. Форма отверстий, просверленных *Nucella heyseana* в створках *Mytilus trossulus*.

2 — плотные скопления в виде «щеток» непитающихся особей. Визуальные наблюдения показали, что скопления взрослых нуцелл перемещаются вдоль скалистой литорали со скоростью 3—5 м/сут, выедая при этом 90—95% прикрепленных жертв.

Двустворчатых и относительно крупных брюхоногих нуцеллы просверливают: двустворчатых — в любом месте раковины, брюхоногих — в районе шва. Мелких литорин нуцелла прижимает крышечкой, а затем вводит свой хоботок под крышечку; хтамалюсам хоботок вводит между оперкулярными пластинами.

При сверлении жертвы нуцелла при помощи радулы образует округлое лункообразное отверстие (рис. 2). Наружный срез отверстия имеет менее правильную форму, что вызвано довольно частыми (через 15—40 с) в начальных стадиях сверления поворотами нуцеллы вокруг оси сверления на 30—45°. Затем их частота уменьшается, но редкие повороты происходят и через 1—1,5 сут. Внутренний срез отверстия меньше в диаметре и имеет более правильную округлую форму. На тонких раковинах жертв отверстие имеет в сечении почти цилиндрическую форму. Продолжительность сверления визуально определить невозможно, но можно отметить, что мидии длиной 25—35 мм и через 1—2 суток оставались живыми и продолжали фильтровать.

Часто на литорали и в верхней сублиторали можно встретить раковины двустворок, просверленных брюхоногими хищниками из семейства Naticidae (чаще всего *Cryptonatica janthostoma*). Однако натики, в отличие от мурицид, делающих почти цилиндрические или слегка конические отверстия, сверлят отверстие воронкообразной формы с четко обозначенным «горлом». Эта особенность натицид отмечается и в литературе (Fretter, Graham, 1962; Hingston, 1985). Кроме того, *C. janthostoma*, имея более крупные размеры и обитая главным образом на песчаном грунте, нападает на более крупных псаммофильных двустворок.

Многие сверлящие моллюски, в том числе и атлантический вид *N. lapilus*, имеют так называемую «сверильную железу», которая выделяет кислый секрет, чем способствует растворению раковины жертвы

и облегчает ее сверление (Fretter, Graham, 1962). Наличие этой железы у *N. heyseana* не исследовано.

Между диаметром наружного и внутреннего отверстия существует довольно тесная положительная связь ($r=0,53$). Параметры рассчитанного уравнения регрессии приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели зависимости меристических признаков хищника и жертвы

Сравниваемые признаки	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	α
d_1-d_2	24	$0,43 \pm 0,026$	$0,37 \pm 0,011$	$0,53 \pm 0,18$	0,005
d_2-H	24	$0,74 \pm 5,64$	$0,025 \pm 0,23$	$0,57 \pm 0,16$	0,005
d_1-H	24	$0,28 \pm 4,09$	$0,025 \pm 0,16$	$0,81 \pm 0,13$	0,0005
d_2-S	24	$0,39 \pm 0,035$	$0,037 \pm 0,014$	$0,41 \pm 0,19$	0,025
d_1-S	24	$0,31 \pm 0,027$	$0,024 \pm 0,0012$	$0,66 \pm 0,16$	0,0005
$S-H$	28	$0,015 \pm 2,16$	$0,0033 \pm 0,12$	$0,91 \pm 0,08$	0,0005
$L-H$	37	$26,29 \pm 0,22$	$0,14 \pm 1,19$	$0,21 \pm 0,17$	0,2
$D-H$	35	$0,66 \pm 0,21$	$0,35 \pm 1,01$	$0,50 \pm 0,16$	0,01

Примечание: *n* — число измерений, *a* — свободный член уравнения регрессии, *b* — угловой коэффициент уравнения регрессии, *r* — коэффициент корреляции, α — уровень значимости. Обозначение признаков см. в тексте.

Нуцеллы имеют крепкую радулу стеноглоссного типа, содержащую в каждом ряду один центральный и два краевых зуба (см. рис. 1). Ее ширина колебалась от 0,053 до 0,156 мм ($\bar{S}=0,099 \pm 0,006$) при колебании высоты раковины от 9,9 до 41,0 мм ($\bar{H}=25,76 \pm 1,59$). Между размером нуцеллы и ее радулы выявлена сильная положительная связь ($r=0,91$; табл. 1).

Как показали проведенные расчеты (табл. 1), диаметр просверленного в жертве отверстия довольно сильно зависит от размера радулы и высоты раковины нуцеллы, причем для внутреннего отверстия эти связи сильнее. Нуцеллы потребляют мидий с длиной раковины от 6 до 40 мм, литорин — с диаметром последнего оборота от 2 до 20 мм. Связь между размером хищника и жертвы в природе невелика ($r=0,21$ для мидий и $r=0,50$ для литорин).

Таблица 2

Скорости перемещения нуцелл при непрерывном движении в эксперименте

Средняя высота нуцелл, мм	<i>t</i> , °C	Количество измерений	Максимальная скорость, см/с	Средняя скорость, см/с
$16,1 \pm 0,5$	21	13	0,145	$0,093 \pm 0,025$
$10 \pm 0,2$	22	4	0,076	$0,058 \pm 0,018$
$10 \pm 0,2$	19,1	4	0,050	$0,046 \pm 0,004$
20,2	19	2	0,071	$0,067 \pm 0,006$
21,5	19,5	2	0,160	$0,140 \pm 0,005$
20,5	19,5	2	0,150	$0,131 \pm 0,006$

Эксперименты показали, что нуцеллы способны двигаться направленно к мидии с расстояния 17—21 см. Обычно их передвижение напоминает случайное блуждание с отрезками прямолинейного движения 0,5—3 см и частыми остановками. Скорость движения нуцелл колеблется от 0,05 до 0,16 см/с (табл. 2). Для установления вида зависимости скорости движения от температуры воды и размеров моллюсков наши данные оказались недостаточными. Продолжительность активного движения сильно меняется: мы наблюдали как полную неподвижность в течение более 24 ч, так и непрерывное движение с кратковременными

остановками в течение 2—3 ч. Меченые животные уходили за 1,5—2 ч из круга диаметром 1 м. Неподвижными долгое время оставались не только питающиеся, но и непитающиеся особи.

Голодные нуцеллы, обнаружив жертву, вероятно, по ее метаболитам, начинают двигаться к ней по прямой, но не всегда начинают сверлить первую встречную раковину: обычно они заползают поочередно на 2—3 мидии, прежде чем начнут сверлить одну из них. Общая продолжительность обработки мидий нуцеллами в опыте изменялась от нескольких часов до четырех суток и зависела от размеров хищника и жертвы (табл. 3, рис. 3). Экспериментальные данные зависимости скорости питания от отношения размеров мидии и нуцеллы легли на одну кривую и лишь данные по нуцелле № 5 ($H=39,3$ мм) лежат выше на прямой. Это свидетельствует о том, что у крупных нуцелл скорость питания относительно ниже. Промежуток времени между оставлением пустой створки и захватом новой жертвы колеблется от 1 до 6 сут. После крупной мидии он больше, после маленькой — меньше (табл. 3, нуцелла № 5). В съеденной мидии остаются лишь небольшие участки мантии и мускула замыкателя.

Таблица 3

Продолжительность поедания мидий нуцеллами в экспериментах

№ опыта	№ нуцеллы	Дата опыта (июль 1988 г.)	Температура воды, °С	Высота нуцеллы, мм	Длина мидии, мм	H/L	Продолжительность обработки, ч
1	1	11—14	18—20	21,5	23	0,935	28—41
2	2	14—15	19—20	21,4	12,5	1,712	12—17
3	3	1—15	19—20	23	10,5	2,190	8—15
4	4	13—15	19—20	20,2	34,2	0,588	40—44
5	4	17—20	19—20	20,2	29,5	0,685	50—60
6	5	18—22	19—20	39,3	33,5	1,173	95—105
7	5	24—26	19—21	39,3	18	2,18	32—46
8	5	27—30	19—21	39,3	26,5	1,483	60—108
9	6	15—16	19—21	11,4	11,3	1,009	21—22
10	7	16—18	19—21	14,5	23,8	—	36—40
	8	—	—	11,5	23,8	—	24—32
11	9	16—18	19—21	10,0	14,3	0,698	32—48
12	9	25—27	19,5—21	10,0	9,1	1,093	24—29
13	10	25—26	19,5—21	21,1	28,0	0,753	24—30
14	11	26—28	19,5—21	22,1	34,4	0,642	59—70

Примечание. Так как наблюдения вели с перерывами, в таблице даны возможные верхние и нижние оценки продолжительности обработки.

Для выяснения причин агрегированности питающихся нуцелл и возможных механизмов ориентации на жертву были проведены эксперименты. В четырехугольном сосуде в каждом углу помещали одинаковое количество мидий. Если в сосуде не было питающейся нуцеллы, то помещенные в сосуд голодные хищники не предпочитали какой-либо из углов. Однако если в одном из углов находилась питающаяся нуцелла, то в 5 случаях из 6 голодные нуцеллы ползли в этот же угол и в нем начинали сверлить мидию, демонстрируя своеобразный «стадный» эффект. Несмотря на наличие свободных мидий, наблюдали сверление одной жертвы 2—3 нуцеллами.

Часть нуцелл размером 25—40 мм на протяжении опытов (10—15 сут) отказывалась от пищи, в то время как другие активно питались мидиями. Нуцеллы, взятые из биотопа, где они питались мидиями и хтамалусами, будучи голодными, в течение 14—17 сут не реагировали на литорин, а другие особи из этого биотопа охотно поедали мидий. После содержания с литоринами нуцелл помещали в сосуд с мидиями,

Таблица 4

Размерный состав (% от общей численности на данном участке) мертвых створок *Mytilus trossulus* в береговых выбросах (участки 1—4) и естественных поселений на литорали (участок 5) о-ва Фуругельма

Участок	Размер, мм								
	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
1	0,6 (100)*	3,9 (71,4)	11,8 (57,1)	10,7 (68,4)	16,9 (50,0)	12,9 (34,8)	9,0 (31,3)	10,1 (33,3)	9,0 (37,5)
2	0 (0)	1,1 (100)	2,1 (100)	1,1 (0)	3,2 (0)	7,4 (14,3)	13,8 (38,5)	12,8 (16,7)	9,6 (33,3)
3	1,4 (100)	5,6 (100)	26,8 (94,2)	19,7 (85,6)	16,9 (75,0)	5,6 (75,0)	2,8 (0)	1,4 (0)	1,4 (0)
4	0 (0)	1,5 (0)	4,6 (66,7)	4,6 (33,3)	12,3 (25,0)	7,7 (20,0)	18,5 (41,7)	26,2 (29,4)	7,7 (20,0)
5	2,1 (100)	0 (0)	2,6 (80,0)	2,6 (60,0)	2,6 (60,0)	3,7 (57,0)	9,4 (89,0)	15,7 (80,0)	15,7 (77,0)

Участок	Размер, мм								
	24—26	26—28	28—30	30—32	32—34	34—36	36—38	38—40	40—42
1	5,6 (50,0)	3,4 (50,0)	2,8 (40,0)	1,1 (100)	1,7 (100)	0 (0)	0,6 (100)	0 (0)	0 (0)
2	11,7 (45,5)	16,0 (13,3)	12,8 (25,0)	7,4 (0)	0 (0)	1,1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
3	7,0 (60,0)	2,8 (100)	1,4 (100)	1,4 (0)	1,4 (50,0)	1,4 (0)	1,4 (0)	0 (0)	1,4 (0)
4	9,2 (83,3)	0 (0)	4,6 (0)	1,5 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1,5 (100)	0 (0)
5	13,1 (60,0)	12,0 (48,0)	9,4 (44,0)	8,4 (50,0)	2,1 (25,0)	0,5 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

* В скобках — доля просверленных раковин (%).

и они через несколько минут начинали сверлить мидий. В многократных экспериментах даже голодные нуцеллы никогда не поедали друг друга, и лишь в природе однажды в биотопе хталамусов у двух нуцелл наблюдали каннибализм. Опыты по содержанию животных без оформленной пищи показали, что нуцеллы могут существовать без пищи 20—30 сут, причем в первую очередь от голода гибли более мелкие особи. На воздухе в пасмурную погоду при температуре 18—20°C нуцеллы оставались живыми в течение 4—6 сут.

На четырех контрольных участках с 17 по 26 июля собирали все выброшенные на берег створки мидий: всего около 700 раковин, из них 39,6% были просверлены нуцеллами (табл. 4). Максимальный вклад нуцеллы вносят в смертность мидий меньших и наибольших размерных групп. Если не учитывать данные, когда размерная группа была пред-

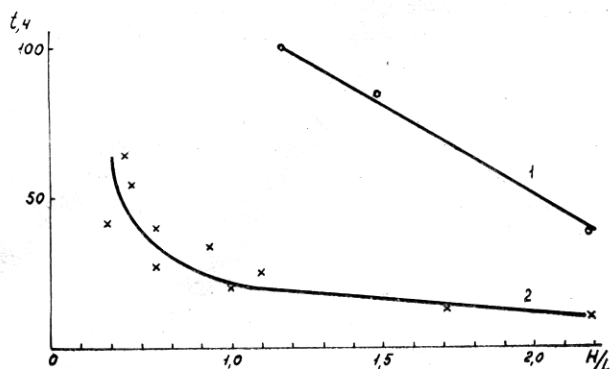


Рис. 3. Зависимость продолжительности обработки мидий нуцеллой ($t, ч$) от соотношения их линейных размеров (H/L):

1 — для нуцеллы с высотой раковины 39,3 мм; 2 — для нуцелл высотой 10—22 мм.

ставлена одной раковиной, то смертность мидий размером 6—12 мм на 80—100% обусловлена нуцеллами, как и для размерной группы 36—40 мм: на 1-м участке смертность мидий на 49% обусловлена нуцеллами, на 2-м — на 25,5%, на 3-м — на 73% и на 4-м — на 35%. Чем мельче мидии, входящие в модальный класс, тем выше вклад нуцелл в общую смертность мидий.

Одновременно были исследованы естественные литоральные поселения мидий. Одно такое поселение (191 экз.) на 100% состояло из пустых раковин, причем 65,4% из них были просверлены, а 13,6% имели по 2—3 отверстия. Здесь же встречено 8 нуцелл размером 13,5—30 мм. Другое литоральное поселение состояло из 99 мидий, из которых 81,8% были мертвыми, а 65,6% — просверлены. Здесь также были встречены нуцеллы размером 20—35 мм.

Суммируя наши и литературные данные (Беклемишев, 1952; Голиков, Скарлато, 1967; Голиков, Кусакин, 1978; Селин, 1985; Цихон-Луканина, 1987; Fretter, Graham, 1962), можно сделать вывод о том, что спектр питания *Nucella heyseana* весьма широк и включает в себя двустворчатых и брюхоногих моллюсков, усоногих раков, полихет, а возможно, и асцидий. Однако излюбленной пищей являются хталамусы и мидии. Только в биотопах с отсутствием или слабым развитием этих видов нуцеллы начинают потреблять литорин и морских блюдечек. Опыты показали, что у нуцелл существует привыкание к определенной пище, которое приводит к длительному отказу голодного хищника от непривычной жертвы. Привыкание к определенным пищевым объектам характерно и для атлантического вида *N. lapilus* (Беклемишев, 1952;

Morgan, 1972; Barnett, 1979). Таким образом, неоднородность распределения пищевых объектов может привести к различиям в предпочитаемой пище у нуцелл в пределах одной популяции, что, вероятно, способствует более оптимальному использованию пищевых ресурсов.

Из всех меристических признаков хищника и жертвы наибольший коэффициент корреляции имеют высота раковины нуцеллы и внутренний диаметр просверленного ею отверстия. Уравнение регрессии этих признаков предпочтительнее при различных экологических реконструкциях палео- или субфасильной обстановки.

И наши наблюдения, и литературные данные (Беклемишев, 1952; Carriker, Van Zand Dink, 1972; Smith, 1977; Crisp, 1978) свидетельствуют о способности хищных брюхоногих моллюсков обнаруживать своих жертв по выделяемым ими метаболитам. Основную роль в поисках добычи играет хемотаксис. При этом предполагается, что для дистанционного обнаружения жертвы используется осфрадий, для обнаружения на близком расстоянии — щупальца и проподиум, для непосредственного обследования — проподиум и кончик хобота. Наличие положительного хемотаксиса на метаболиты поедаемых жертв, вероятно, служит внутривидовым механизмом, способствующим возникновению агрегаций питающихся нуцелл на относительно однородном поле жертв. Вероятно, это же является и механизмом довольно согласованного перемещения хищников.

И в природе, и в опыте отмечено наличие особей, длительное время отказывающихся от пищи. Это можно объяснить тем, что у нуцелл и других представителей семейства мюрид периоды роста и питания чередуются во времени (Miihehäusser, 1979). Этим можно объяснить и наличие двух типов скопления нуцелл, которое приводит к отсутствию синхронизации динамики отдельных скоплений.

Суммируя результаты опытов и наблюдений, можно сделать вывод о том, что процесс питания нуцелл имеет пространственно-временную организацию, включающую в себя и внутривидовые механизмы. Такая популяционная организация имеет важное значение в динамике структуры литоральных сообществ, а нуцеллы являются важным агентом, определяющим ход сукцессии на литорали. Выедая взрослых жертв, они создают возможность оседания на освобожденные пространства личинок этих или других видов. В зависимости от времени года и сроков размножения тех или иных видов на освободившемся месте может сформироваться новое сообщество, что в свою очередь увеличивает пятнистость и мозаику литоральных группировок, характерную для южного Приморья (Гульбин и др., 1987).

На литорали исследованного района мидии и хталамусы не достигают максимально возможных размеров. Хищники, и прежде всего нуцеллы, поддерживают их поселения в относительно молодом возрасте. Известно, что продукционный потенциал популяций с более молодыми особями выше, чем с более старшими (Заика, 1972). Таким образом, нуцеллы на литорали являются также фактором, максимизирующим популяционную продуктивность жертв.

Институт биологии моря
ДВО РАН

Поступила в редакцию
17 июля 1990 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Беклемишев К. В. Питание хищных литоральных беспозвоночных и их пищевое взаимоотношение с промысловыми рыбами и птицами. — Труды ВГБО, 1952, т. 4, с. 276—296.
- Голиков А. Н., Скарлато О. А. Моллюски залива Посыет (Японское море) и их экология. — Труды Зоол. ин-та АН СССР, 1967, т. 42, с. 5—154.
- Голиков А. Н., Кусакин О. Г. Раковинные брюхоногие моллюски литорали морей СССР. — Л.: Наука. 1978. — 236 с. (Определители по фауне СССР, изд. ЗИН АН СССР, вып. 116).

- Гульбин В. В., Иванова М. Б., Кепель А. А. Поясообразующие группировки островной литорали Дальневосточного государственного морского заповедника.— В кн.: Исследования литорали Дальневосточного морского заповедника и сопредельных районов. Владивосток, 1987, с. 83—111.
- Заика В. Е. Удельная продукция водных беспозвоночных.— Киев: Наукова думка, 1972.— 145 с.
- Мюллер Г., Нойман П., Шторм Р. Таблицы по математической статистике.— М.: Финансы и статистика, 1982.— 272 с.
- Селин Н. И. Влияние хищного брюхоногого моллюска *Nucella heyseana* на литоральное поселение мидии *Mytilus edulis* в заливе Восток Японского моря.— Биол. моря, 1985, № 2, с. 73—76.
- Цихон-Луканина Е. А. Трофология водных моллюсков.— М.: Наука, 1987.— 176 с.
- Barnett B. E. A laboratory study of predation by the dog-whelk *Nucella lapillus* on the barnacles *Elminius modestus* and *Balanus balanoides*.— J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1979, 59, p. 296—306.
- Carriger M. R., Van Zandt Dirk. Predatory behavior of a shell boring muricid gastropod.— Behav. Mar. Anim. Curr. Perspect. Res., New York—London, 1972, vol. 1, p. 157—244.
- Crisp M. Effects of feeding on the behavior of *Nassarius species* (Gastropoda: Prosobranchia).— J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1978, 58, N 3, p. 659—669.
- Fretter V., Graham A. British Prosobranch Molluscs.— London, 1962.— 755 p.
- Hingston J. P. Predation patterns among molluscs in the Victorian Tertiary.— Proc. R. Soc. Vict., 1985, 97, N 1, p. 49—57.
- Morgan P. R. The influence of prey availability on the distribution and predatory behavior of *Nucella lapillus* (L.).— J. Anim. Ecol., 1972, 41, N 2, p. 257—274.
- Miichehäusser H. Beobachtungen zur Varixbildung der Muricidae.— Spixiana, 1979, 2, N 2, p. 187—189.
- Smith C. R. Chemical recognition of prey by the gastropod *Epitonium tinctorum* (Carpenter, 1864).— Veliger, 1977, 19, N 3, p. 331—340.

УДК 591.529.1(26)

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НИТЧАТОГО ШЛЕМОНОСЦА В ЗАЛИВЕ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

А. Н. Вдовин, Г. В. Швыдкий, Н. И. Афанасьева, В. И. Рачков,
Н. М. Скокленева

Предполагается существование в заливе Петра Великого двух внутривидовых группировок нитчатого шлемоносца, отличающихся по срокам нереста, что обусловлено особенностями гидрологического режима. Нагульные районы восточной и западной группировок, помимо вод залива, включают воды северного Приморья и северной Кореи соответственно. Во время нагула за пределы залива может выходить не менее половины половозрелых особей. Конкретная величина зависит от состояния запасов. Отмечена более высокая миграционная активность самок.

Нитчатый шлемоносец (*Gymnocanthus pistilliger*) является одним из массовых видов рогатковых рыб (Cottidae) залива Петра Великого. В настоящее время он вылавливается в незначительных количествах как прилов при траловом промысле других рыб, хотя его промысловый запас позволяет в несколько раз увеличить вылов и даже вести специализированный промысел. Ранее рассматривались только отдельные вопросы биологии этого вида на западнокамчатском шельфе (Токранов, 1981). Опубликованных работ по биологии нитчатого шлемоносца в Японском море нет.

Цель настоящей работы — выявление пространственно-временной изменчивости в распределении и размерно-половой структуры этого вида в связи с гидрологическими условиями в летне-осенний период в заливе Петра Великого.

Материал был собран в июне — октябре 1989 г. в научно-исследовательских рейсах МРС-055 и НПС «Гастелло». Траления проводили на МРС-055 донным 20-метро-