

УДК 574.587 (265.54)

**ФАУНА ДОННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ Б. ВИЛЮЧИНСКАЯ
АВАЧИНСКОГО ЗАЛИВА (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)**

© 2009 г. С.Г. Коростелев¹, Е.А. Архипова¹, О.А. Владимирова¹, Л.В. Ромейко²

¹ – Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии, Петропавловск-Камчатский 683000

² – Камчатский государственный технический университет,
Петропавловск-Камчатский 683000

Поступила в редакцию 05.06.2007 г.

Окончательный вариант получен 19.07.2007 г.

Впервые приводятся сведения о бентосных сообществах мелководной б. Вилючинская Авачинского залива (Восточная Камчатка). Проанализирован видовой состав и распределение численности и биомассы бентосных животных на глубинах 3-20 м. Показано, что величина биомассы зообентоса в бухте изменяется в пределах от 0,188 г/м² до 9 957,04 г/м². Средняя биомасса составляет 629,3 г/м². Основу биомассы составляют иглокожие 527,88 г/м² (83,9%). Промысловые виды морских ежей: зеленый *Strongylocentrotus droebachiensis* и многоиглый *Strongylocentrotus polyacanthus* – составляют 54,6% средней биомассы бентоса б. Вилючинская. Распределение биомассы бентоса мозаично и, в основном, сосредоточено на каменисто-галечном грунте. Основные таксономические группы зообентоса – иглокожие, двухстворчатые и брюхоногие моллюски, ракообразные, полихеты и актинии. Полученные результаты можно экстраполировать на близкорасположенные мелководные бухты Саранная, Жирова и Авачинская губа.

Бухта Вилючинская является одной из мелководных (глубины до 20 м) акваторий, входящих в состав Авачинского залива, где возможен промысел морских ежей и создается марикультурное хозяйство по разведению тихоокеанской мидии. Предварительные сведения, касающиеся бентосных сообществ б. Вилючинская, отсутствуют в связи с тем, что этот район до конца 80-х годов был закрыт для хозяйственной деятельности.

Целью исследований стал анализ видового состава и распределения биомассы и численности зообентоса в мелководной б. Вилючинская Авачинского залива.

Материал собран в июле 2002 г. На глубинах до 12 м сбор материала осуществляли легководолазным методом с рамки площадью 0,25 м², а на глубинах более 12 м – с помощью дночерпателя «Океан-50» с площадью раскрытия 0,25 м². Всего было собрано и обработано 75 проб бентоса на глубинах от 3 до 20 м (табл. 1). Пробы промывали на системе сит с размером ячеи 22 мм, 5 мм, 2 мм и 1 мм. После чего с каждого сита собирали организмы, разбирали по таксономическим группам и фиксировали в 4%-ом растворе формалина. Затем в лабораторных условиях материал определяли по возможности до вида, производили взвешивание и подсчет количества экземпляров. Далее для каждой станции делали перерасчет биомассы и численности организмов на 1 м². По полученным результатам рассчитывали средние биомассы и численности и строили схемы распределения. Так же во время сбора проб осуществляли визуальную оценку и описание грунтов. Места взятия проб бентоса отмечали в системе координат GPS. Схемы распределения биомасс бентосных беспозвоночных были построены с использованием программы Serfer-8.

Видовой состав основных таксономических групп определяли: многощетинковые черви – Владимирова О.А., Таганова Р.Я., двухстворчатые моллюски – Ромейко Л.В., иглокожие – Архипова Е.А.

Прибрежная зона восточной Камчатки характеризуется узкой материковой отмелью, край которой располагается, как правило, на расстоянии не более 10-15 миль от берега (нередко меньше). Наибольшее распространение в данном районе имеют пески. Они покрывают большую часть отмели и часто опускаются на значительную глубину по склону. Вблизи берегов пески сменяются в ряде мест гравийно-галечными и валунно-галечными осадками (Бурков, 1980).

В кутовой части б. Вилучинская циркуляция водных масс слаба, поэтому в этом районе преимущественно распространены илистые грунты. Преобладание илистых грунтов на выходе из кутовой части можно объяснить действием приливно-отливных течений. В юго-западную часть бухты впадает р. Вилоча. Она выносит органические вещества, и, благодаря течению реки, на выходе они перемешиваются с песком, что и объясняет залегание в вершине бухты смешанного грунта – песка и ила. В центральной части бухты грунты представлены каменно-галечными, песчано-галечными, каменно-валунными породами, просто камнями, а так же битой ракушей с илом.

Где склоны более крутые, вдоль берега тянется полоса валунов и камней, где склоны более пологие – камни, гравий и кое-где валуны. Вероятно, это следствие ветровой эрозии или цунами, которое было в 1952 г.

Среди представителей зообентоса в б. Вилучинская наибольшим видовым разнообразием характеризовались многощетинковые черви. Всего зарегистрировано 47 видов класса Polychaeta, являющихся представителями 17 семейств. Несколько меньшим количеством видов были представлены моллюски, а именно: хитоны – 1 вид (1 семейство), брюхоногие моллюски – 10 видов (4 семейства), двухстворчатые моллюски – 16 видов (9 семейств). Видовой состав иглокожих включал 2 вида кукумарий, 3 вида круглых ежей, 1 вид плоских ежей, 5 видов морских звезд и 1 вид офиур. Класс Crustacea был представлен 10 видами ракообразных (представителями 5 семейств) и единично встречались представители отряда Amphipoda. В пробах так же отмечены представители таких таксономических групп как губки, актинии, асцидии, немертины и гидроиды (табл. 2).

Как видно из таблицы 2, наиболее часто в пробах были зарегистрированы такие виды как *Strongylocentrotus polyacanthus* (22,67%) и *Echinarachnius parma* (13,33%) – морские ежи, *Pagurus* sp. (12%) – десятиногие ракообразные, *Nephtys* sp. (10,67%) и *Pectinaria* sp. (10,67%) – многощетинковые черви.

Видовое разнообразие основных групп бентосных организмов на каждой станции варьировало от 0 до 13, в большинстве проб составляло от 1 до 3 видов. Максимальное количество видов – 13, было найдено на 49-й станции на глубине 15 м в координатах 52°38'203 с.ш., 158°24'701 в.д.

В пределах исследованного района величина общей биомассы изменялась от 0 до 9 957,04 г/м² (табл. 2). Средняя общая биомасса бентоса для всей б. Вилучинской составляла 629,3 г/м². Большая часть дна (24% общей площади) занята поселениями животных с биомассой от 100 до 500 г/м² (рис. 1). Несколько меньшую часть грунта (20%) занимали

сообщества с биомассой от 0 до 5 г/м². Биомассы более 5 000 г/м², а именно 7 482,32 г/м² и 9 957,04 г/м² были отмечены в прибрежной зоне на каменистом грунте на станциях 20 и 14 соответственно. На каменистом грунте в координатах 52°38'673 с.ш., 158°23'798 в.д. на станции 14-й максимальная биомасса была представлена морскими ежами *Strongylocentrotus droebachiensis* (5 852 г/м²), *Strongylocentrotus polyacanthus* (4 012 г/м²), актиниями (73,2 г/м²) и пятиугольными волосатыми крабами *Telmessus cheiragonus* (19,84 г/м²). На каменистом грунте в координатах 52°38'069, 158°24'768 (станция 20) основу биомассы составляли голотурии *Cucumaria djakonovi* (2 040 г/м²), морские ежи *Strongylocentrotus droebachiensis* (1 160 г/м²), *Strongylocentrotus polyacanthus* (1 080 г/м²) и морские звезды *Evasterias ritifera* (2 908 г/м²). Кроме них были зарегистрированы актинии (23,32 г/м²), двухстворчатые моллюски *Mytilus trossulus* (3,4 г/м²) и усоногие раки *Balanus cariosus* (267,6 г/м²).

Таблица 1. Список станций бентосной съемки, выполненных в б. Вилучинская, июль 2002 г.

Table 1. The list of benthos survey stations studied in Viluchinskaya Inlet in July 2002.

№ станции	широта	долгота	глубина, м
1	52°39'385	158°24'654	10
2	52°39'398	158°24'668	5,5
3	52°39'403	158°24'666	3,5
4	52°39'001	158°23'972	17
5	52°39'195	158°23'528	3
6	52°39'196	158°23'582	5
7	52°39'193	158°23'704	10
8	52°38'859	158°23'619	11
9	52°38'799	158°23'662	5
10	52°38'768	158°23'663	3
11	52°39'064	158°24'798	6
12	52°39'086	158°24'754	12,5
13	52°38'678	158°23'854	10
14	52°38'673	158°23'798	3,5
15	52°38'700	158°23'809	4,5
16	52°38'993	158°25'735	4
17	52°38'964	158°25'742	6
18	52°38'861	158°25'708	9
19	52°38'127	158°24'765	11
20	52°38'069	158°24'768	5
21	52°38'052	158°24'745	4
22	52°37'930	158°25'211	9
23	52°37'765	158°25'206	7
24	52°37'720	158°25'181	4
25	52°38'437	158°25'732	9
26	52°38'543	158°25'656	9
27	52°38'757	158°26'091	6
28	52°38'780	158°26'169	3,5
29	52°38'551	158°26'475	6
30	52°38'568	158°26'479	3
31	52°37'244	158°29'677	3,5
32	52°37'221	158°29'638	6
33	52°37'204	158°29'545	10
34	52°37'031	158°27'102	10,5
35	52°37'012	158°27'043	4,5

Продолжение таблицы 1.
Continuation of table 1.

36	52°37'012	158°27'028	3
37	52°37'222	158°26'439	9,5
38	52°37'164	158°26'380	5,5
39	52°37'159	158°26'351	3
40	52°39'192	158°23'750	13
41	52°38'962	158°23'733	14
42	52°39'300	158°24'359	16
43	52°38'668	158°24'929	13
44	52°38'874	158°24'261	19
45	52°39'079	158°24'596	17
46	52°38'943	158°24'845	18
47	52°38'652	158°24'516	19
48	52°38'432	158°24'287	15
49	52°38'203	158°24'701	15
50	52°38'441	158°24'974	20
51	52°38'714	158°25'277	18
52	52°38'206	158°25'385	20
53	52°37'667	158°26'463	10
54	52°37'480	158°27'706	15
55	52°37'158	158°27'025	15
56	52°37'049	158°27'285	16
57	52°37'032	158°27'675	20
58	52°37'266	158°29'050	16
59	52°38'140	158°27'130	3
60	52°38'122	158°27'137	6
61	52°38'010	158°27'081	10
62	52°37'389	158°26'070	10
63	52°37'321	158°26'053	6
64	52°37'300	158°26'049	3
65	52°37'782	158°28'251	10
66	52°37'818	158°28'274	6
67	52°37'859	158°28'300	3
68	52°38'946	158°25'327	10
69	52°39'075	158°25'368	6
70	52°39'132	158°25'406	3
71	52°38'283	158°24'450	10
72	52°38'240	158°24'475	7
73	52°38'293	158°24'450	3
74	52°38'283	158°24'450	10
75	52°39'132	158°25'406	3

Значительная величина биомассы (3 896,24 г/м² и 2 204 г/м²) была отмечена на выходе из бухты в прибрежной зоне и приурочена к каменисто-галечным грунтам с включением валунов. Биомассы в интервале от 1 000 до 2 000 г/м² так же были зафиксированы на каменистом грунте на выходе б. Вилючинская. Ее основу создавали морские ежи *Strongylocentrotus polyacanthus* и *Echinarachnius parma*.

На шести станциях: 17 (глубина 6 м, метод взятия проб – водолазный, грунт – галька, мелкие камни), 43 (глубина 13 м, метод взятия проб – водолазный, грунт – ил, камни), 52 (глубина 20 м, метод взятия проб – дночерпатель, грунт – ил, битая ракуша), 54 (глубина 15 м, метод взятия проб – водолазный, грунт – ил, битая ракуша), 59 (глубина 3 м, метод

взятия проб – водолазный, грунт – камни, валуны), 70 (глубина 3 м, метод взятия проб – водолазный, грунт – камни, галечник) зообентос отсутствовал. Данный факт был отмечен на каменистом грунте на глубине 3 м (ст. 70, метод взятия проб – водолазный), каменистом с включением гравия на глубинах 6 м и 13 м соответственно (ст. 17, метод взятия проб – водолазный; ст. 43, метод взятия проб – дночерпательный), каменистом с включением валунов на глубине 3 м (ст. 59, метод взятия проб – водолазный) грунте, а так же на грунте, представляющим собой битую ракушу на глубинах 20 м и 15 соответственно (ст. 52 и ст. 54, метод взятия проб – дночерпательный). Минимальная величина биомассы ($0,188 \text{ г/м}^2$) зафиксирована в кутовой части (ст. 6), где грунт был представлен гравием. Она формировалась из мелких полихет *Eteone* sp. ($0,08 \text{ г/м}^2$) *Glycera* sp. ($0,084 \text{ г/м}^2$) и *Sabella* sp. ($0,024 \text{ г/м}^2$). Наибольшее количество станций, где были отмечены биомассы не превышающие 100 г/м^2 , находились в кутовой части на илистых и илисто-песчаных грунтах.

Таблица 2. Видовой состав и частота встречаемости зообентоса б. Вилочинская, июль 2002 г.
Table 2. The composition of zoobenthos species in Viluchinskaya Inlet in July 2002.

Систематическая принадлежность и название вида	Средняя биомасса, г/м^2	Частота встречаемости, %
ТИП PORIFERA	10,6	9,33
ТИП COELENTERATA		
Класс Hydrozoa		
Подкласс Hydroidae	0,16	1,33
Класс Anthozoa		
Отряд Actiniaria		
Сем. Actiniidae	44,36	17,33
ТИП SIPUNCULA		
Класс Sipunculoidea		
Отряд Sipunculida		
Сем. Sipunculidae		
<i>Phascolosoma japonicum</i>	0,04	0,01
ТИП NEMERTINI	0,09	10,67
ТИП ANNELIDA		
Класс Polychaeta		
Отряд Phyllodactylomorpha		
Сем. Phyllodocidae		
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	0,001	1,33
<i>Phyllodoce</i> sp.	0,001	1,33
<i>Eteone</i> sp.	0,002	2,67
<i>Eulalia</i> sp.	менее 0,001	1,33
Сем. Aphroditidae		
<i>Gattyana cirrosa</i>	0,028	1,33
<i>Eunoe</i> sp.	0,033	8
<i>Harmothoe beringiana</i>	0,009	1,33
<i>Harmothoe impar</i>	0,014	1,33
<i>Harmothoe imbricata</i>	0,017	2,67
<i>Harmothoe</i> sp.	0,03	4
<i>Phaloe</i> sp.	0,02	2,67
Сем. Glyceridae		
<i>Glyceria capitata</i>	0,057	1,33
<i>Glyceria</i> sp.	0,003	2,67
<i>Glycinde armigera</i>	0,199	4
<i>Glycinde</i> sp.	0,02	8
<i>Goniada</i> sp.	0,007	1,33
<i>Glyceridae</i> gen. sp.	0,004	1,33

Продолжение таблицы 2.
Continuation of table 2.

Систематическая принадлежность и название вида	Средняя биомасса, г/м ²	Частота встречаемости, %
Отряд Nereimorpha		
Сем. Nereidae		
<i>Nereis vexillosa</i>	0,038	1,33
<i>Nereis pelagica</i>	0,18	6,67
<i>Nereis</i> sp.	0,415	5,33
Сем. Nephthyidae		
<i>Nephthys caeca</i>	0,457	4
<i>Nephthys longosetosa</i>	0,007	1,33
<i>Nephthys</i> sp.	0,574	10,67
Отряд Spionomorpha		
Сем. Ariciidae		
<i>Scoloplos armiger</i>	0,001	1,33
Сем. Spionidae		
<i>Polydora flava</i>	0,046	1,33
<i>Polydora</i> sp.	0,025	5,33
<i>Spio</i> sp.	0,002	1,33
Сем. Chloraemidae		
<i>Flabelligera</i> sp.	0,02	1,33
<i>Brada granulate</i>	0,028	1,33
Сем. Opheliidae		
<i>Travisia forbesii</i>	0,066	1,33
<i>Travisia</i> sp.	0,028	2,67
Сем. Capitellidae		
<i>Heteromastus filiformis</i>	0,011	1,33
<i>Capitella</i> sp.	0,076	2,67
Сем. Maldanidae		
<i>Nicomache</i> sp.	0,002	2,67
Сем. Oweniidae		
<i>Owenia fusiformis</i>	0,041	1,33
<i>Owenia</i> sp.	0,07	2,67
Отряд Terebellomorpha		
Сем. Pectinariidae		
<i>Pectinaria granulata</i>	0,057	4
<i>Pectinaria heperborea</i>	0,194	6,67
<i>Pectinaria</i> sp.	0,306	10,67
Сем. Ampharetidae		
<i>Ampharete</i> sp.	0,237	4
<i>Asabellides sibirica</i>	0,316	6,67
<i>Asabellides</i> sp.	0,05	2,67
<i>Nicolea</i> sp.	0,03	1,33

Продолжение таблицы 2.
Continuation of table 2.

Систематическая принадлежность и название вида	Средняя биомасса, г/м ²	Частота встречаемости, %
Сем. Terebellidae		
<i>Terebellidae</i> gen. sp.	0,001	1,33
Отряд Serpulimorpha		
Сем. Sabellidae		
<i>Sabella fabricii</i>	0,003	1,33
<i>Sabella</i> sp.	0,028	2,67
<i>Bispira polymirpha</i>	0,014	1,33
Сем. Serpulidae		
<i>Serpula</i> sp.	0,027	1,33
Тип ARTHROPODA		
Класс Crustacea		
Отряд Cirripedia		
Сем. Balanidae		
<i>Balanus rostratum</i>	1,75	2,67
<i>Balanus cariosus</i>	3,567	1,33
<i>Semibalanus cariosus</i>	0,439	1,33
<i>Balanidae</i> gen. sp.	6,812	8
Сем. Paguridae		
<i>Pagurus middendorffi</i>	0,455	4
<i>Pagurus ochotensis</i>	0,115	1,33
<i>Pagurus</i> sp.	1,761	12
Отряд Decapoda		
Сем. Lithodidae		
<i>Hapalogaster grebnitzkii</i>	0,38	4
Сем. Atelecyclidae		
<i>Telmessus cheiragonus</i>	0,685	5,33
Отряд Cumacea		
Сем. Diastylidae		
<i>Diastylis alaskensis</i>	0,006	5,33
Отряд Amphipoda	0,285	12
ТИП MOLLUSCA		
Класс Loricata		
Сем. Tonicellidae		
<i>Tonicella</i> sp.	0,215	6,67
Класс Gastropoda		
Отряд Chitonidae		
Сем. Tecturidae		
<i>Collisella</i> sp.	0,5	6,67
<i>Actæa testudinalis</i>	0,046	2,67

Продолжение таблицы 2.
Continuation of table 2.

Систематическая принадлежность и название вида	Средняя биомасса, г/м ²	Частота встречаемости, %
Отряд Naticiformes		
Сем. Naticidae		
<i>Cryptonatica janthostoma</i>	0,171	6,67
<i>Neptunea biringiana</i>	1,225	1,33
<i>Neptunea satura</i>	0,406	1,33
Отряд Hamiglossa		
Сем. Buccinidae		
<i>Buccinum ampullaceum</i>	1,124	2,67
<i>Sipho</i> sp.	0,198	1,33
<i>Plicifusus kroyeri</i>	0,025	1,33
<i>Buccinidae</i> gen. sp.	0,99	4
Отряд Nudibranchia		
Сем. Coryphellidae		
<i>Coryphella</i> sp.	0,279	1,33
Класс Bivalvia		
Отряд Nuculida		
Сем. Nuculanidae		
<i>Yoldia amigdalea amigdalea</i>	0,053	1,33
Отряд Mytilida		
Сем. Mytilidae		
<i>Mytilus trossulus</i>	0,244	5,33
Отряд Pectinida		
Сем. Anomiidae		
<i>Pododesmus macrochisma</i>	0,427	1,33
Отряд Lucinida		
Сем. Hiatellidae		
<i>Hiatella arctica</i>	0,267	2,67
Сем. Montacutidae		
<i>Mysella planata</i>	0,053	1,33
Отряд Cardiida		
Сем. Clinocardiidae		
<i>Ciliatocardium ciliatum</i>	0,64	1,33
Сем. Tellinidae		
<i>Peronidia lutea</i>	0,16	1,33
<i>Peronidia venulosa</i>	0,053	1,33
<i>Macoma calcerea</i>	2,293	9,33
<i>Macoma middendorffi</i>	0,587	4
<i>Macoma moesta</i>	1,6	1,33
<i>Mya pseudoarenaria</i>	0,053	1,33
<i>Macoma orientalis</i>	0,133	1,33

Продолжение таблицы 2.
Continuation of table 2.

Систематическая принадлежность и название вида	Средняя биомасса, г/м ²	Частота встречаемости, %
Сем. Cultellidae		
<i>Siliqua</i> sp.	0,053	1,33
Сем. Myidea		
<i>Mya truncata</i>	0,053	1,33
<i>Mya priapus</i>	5,867	2,67
Прочие представители класса Bivalvia	0,875	6,67
ТИП ECHINODERMATA		
Класс Holothuroidea		
Отряд Dendrochirota		
Сем. Cucumariidae		
<i>Cucumaria djakonovi</i>	27,2	1,33
<i>Cucumariidae</i> gen. sp.	0,293	4
Класс Asteroidea		
Отряд Spinulosa		
Сем. Echinasteridae		
<i>Henricia tumida</i>	0,237	1,33
Отряд Forcipulata		
Сем. Asteriidae		
<i>Evasterias ritifera</i>	38,773	1,33
<i>Laptasterias kamtschatica</i>	1,147	2,67
<i>Laptasterias</i> sp.	10,781	1,33
<i>Asteriidae</i> gen. sp.	0,371	1,33
Класс Ophiuroidea		
Сем. Ophiolepidae		
<i>Ophiura sarsi</i>	0,125	5,33
Класс Echinoidea		
Отряд Camaradonta		
Сем. Strongylocentrotidae		
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	100,64	4
<i>Strongylocentrotus pallidus</i>	8,075	5,33
<i>Strongylocentrotus polyacanthus</i>	242,913	22,67
Отряд Clypeasteroidea		
Сем. Scutellidae		
<i>Echinarachnius parma</i>	97,35	13,33
ТИП TUNICATA		
Класс Ascidiacea		
Отряд Pleurogona		
Сем. Ascidiidae	7,73	1,33

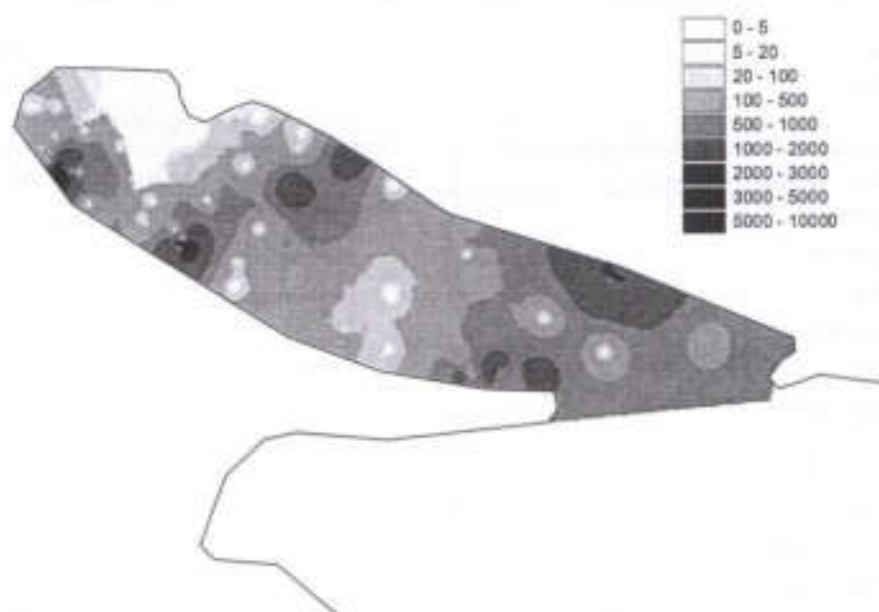


Рис. 1. Схема распределение общей биомассы (г/м^2) бентоса в б. Вилучинская, июль 2002 г.
 Fig. 1. The distribution of the total biomass (g/m^2) of benthos in Voluchinskaya Inlet in July 2002.

Ведущими таксономическими группами бентоса б. Вилучинская являлись иглокожие, ракообразные, двухстворчатые и брюхоногие моллюски, полихеты и актинии. На эти группы приходилось 97% общей биомассы зообентоса (рис. 2). На представителей классов Hydrozoa, Sipunculida, Loricata и типов Nemertini и Porifera беспозвоночных приходилось менее 3% от общей биомассы зообентоса.

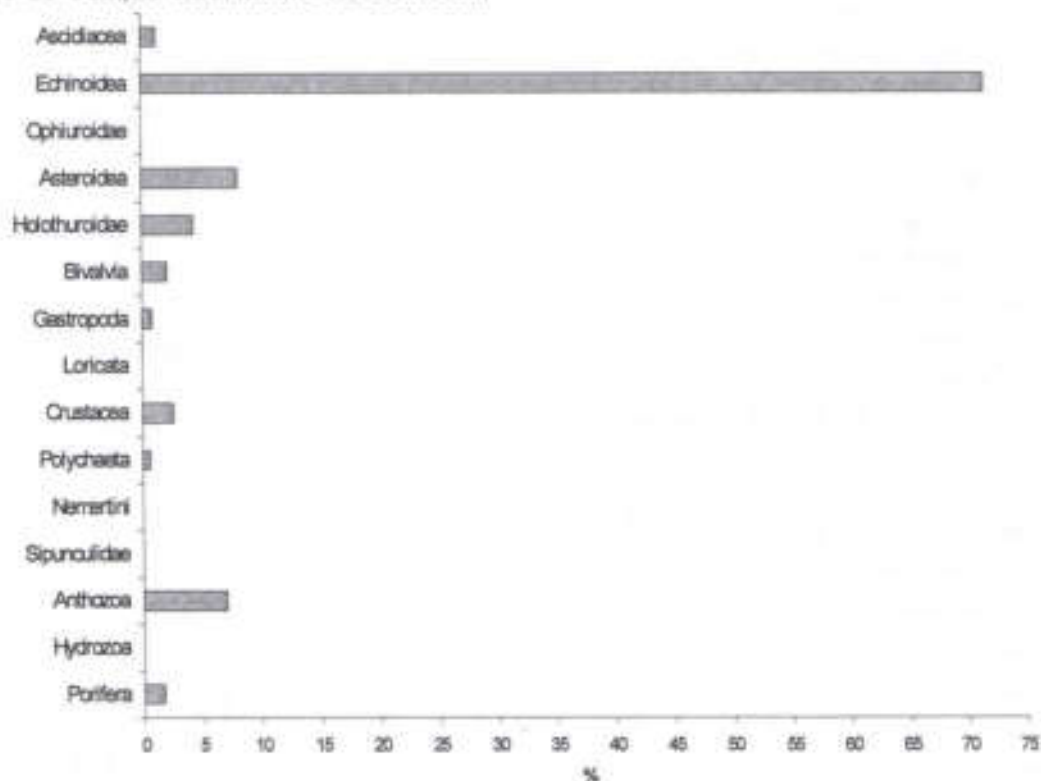


Рис. 2. Соотношение различных групп бентоса б. Вилучинская, июль 2002 г., %.
 Fig. 2. The ratio between various groups of benthos in Viluchinskaya Inlet in July 2002, %.

Иглокожие. Представители иглокожих составляли основную часть средней биомассы зообентоса бухты 527,88 г/м² (83,9%) при средней численности 14,5 экз./м². Основная часть иглокожих была сосредоточена на каменистом грунте в береговой части бухты, где их биомасса изменялась от 1,48 г/м² до 9 864 г/м². Низкие показатели количественного развития иглокожих характерны для районов прилежащих к устьям рек (Кузнецов, 1963). Такое утверждение применимо и к б. Вилючинская. В кутовой части биомасса минимальная и изменялась от 0 до 5 г/м² (рис. 3). На сорока станциях иглокожие отсутствовали. Большая часть обследованной акватории была занята поселениями не превышавшими 5 г/м² (60%).

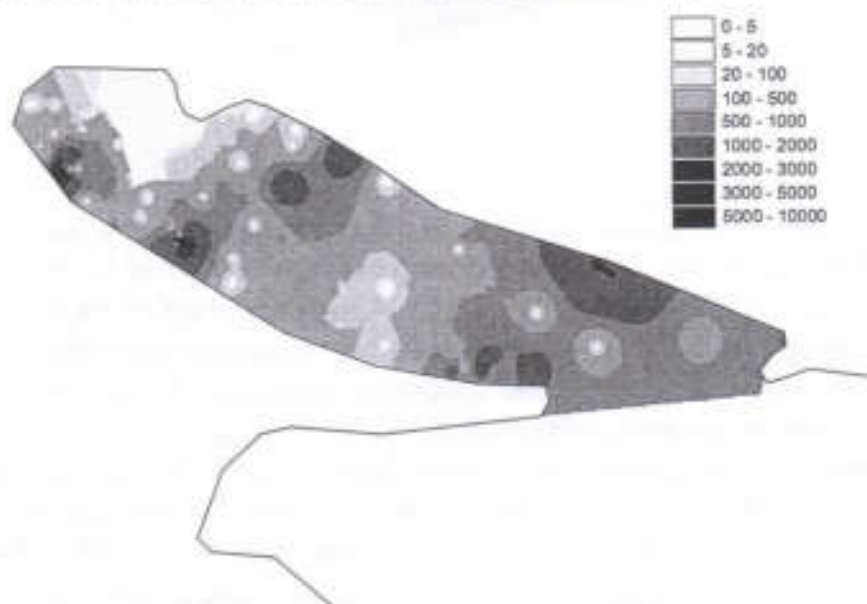


Рис. 3. Схема распределения биомассы (г/м²) иглокожих в б. Вилючинская, июль 2002 г.

Fig. 3. The distribution of the biomass (g/m²) of echinoderms in Viluchinskaya Inlet in July 2002.

Основное значение в формировании биомассы иглокожих имели представители класса Echinoidea: многоиглый морской еж – *Strongylocentrotus polyacanthus* (242,91 г/м²), зеленый морской еж – *Strongylocentrotus droebachiensis* (100,64 г/м²) и плоский морской еж – *Echinarachnius parma* (97,35 г/м²). Кроме морских ежей среди иглокожих высокой биомассой обладали морские звезды *Evasterias ritifera* (38,77 г/м²) и *Laptasterias kamtschatica* (10,78 г/м²). Доминирующими по численности среди иглокожих являлись *Strongylocentrotus polyacanthus* (7,31 экз./м²) и *Echinarachnius parma* (4,32 экз./м²).

Следует отметить, что промысловые виды морских ежей (зеленый и многоиглый) – составляли 54,6% средней биомассы зообентоса исследованного района. Общий запас этих видов в б. Вилючинская оценен в размере 5,5 т при численности 140 тыс. экз.

Ракообразные. Представители класса Crustacea занимали вторую позицию в составе бентосных сообществ. Величина их средней биомассы составила 16,26 г/м² (2,6% от общей средней биомассы зообентоса). Она изменялась в интервале от 0,08 г/м² до 267,6 г/м² и была сконцентрирована у южного берега в центральной части бухты (рис. 4). По мере удаления от центральной части исследуемого района к выходным мысам биомасса ракообразных уменьшалась и изменялась в интервале от 5 г/м² до 10 г/м². В кутовой части на основной площади дна биомасса ракообразных не превышала 1 г/м². На 41-ой станции они отсутствовали.

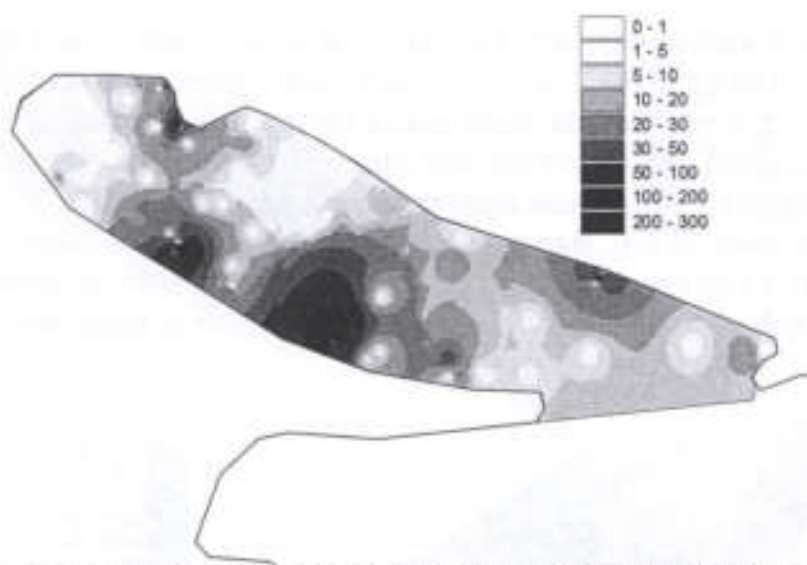


Рис. 4. Схема распределения биомассы (г/м^2) ракообразных в б. Вилучинская, июль 2002 г.
Fig. 4. The distribution of the biomass (g/м^2) of crustaceans in Viluchinskaya Inlet in July 2002.

Максимальные скопления ракообразных – отмечены вдоль береговой линии на каменисто-галечном грунте $267,6 \text{ г/м}^2$ (ст. 20, глубина 11 м, метод взятия проб – водолазный), $259,2 \text{ г/м}^2$ (ст. 63, глубина 6 м, метод взятия проб – водолазный) и $140,44 \text{ г/м}^2$ (ст. 62, глубина 10 м, метод взятия проб – водолазный). На каждой из этих станций биомассу формировали виды семейства *Balanidae*, а именно на станции 20 – *Balanus cariosus* ($267,6 \text{ г/м}^2$), на станциях 62 и 63 *Balanidae* gen. sp. ($96,28 \text{ г/м}^2$ и $256,44 \text{ г/м}^2$ соответственно). На последних двух станциях присутствовали *Pagurus* sp., биомасса которых составила $44,16 \text{ г/м}^2$ (ст. 62) и $2,76 \text{ г/м}^2$ (ст. 63).

Основными видами ракообразных, формирующих среднюю биомассу в б. Вилучинская, являлись *Balanidae* gen. sp. ($6,81 \text{ г/м}^2$) и *Pagurus* sp. ($1,761 \text{ г/м}^2$).

Двустворчатые моллюски. Подавляющее большинство видов двустворчатых моллюсков, обнаруженных в бухте Вилучинской на 24 станциях – представители инфауны. Они населяли преимущественно куттовую часть бухты, занимающую примерно 1/3 часть акватории, где преобладающими грунтами были ил и илистый песок. Это именно те типы грунтов, которые содержат наибольшее количество органики, являющейся неотъемлемой частью пищевого рациона детритофагов, каковыми являются большинство двустворчатых зарывающихся моллюсков.

Средняя биомасса двустворчатых моллюсков в б. Вилучинская составляла $13,25 \text{ г/м}^2$, при их средней численности – 27 экз./ м^2 (2,1% средней общей биомассы зообентоса).

Величина биомассы двустворчатых моллюсков изменялась в пределах от 0 до 300 г/м^2 . Повышенные их концентрации отмечены лишь на двух участках (рис. 5). Максимальная биомасса – 300 г/м^2 зафиксирована в северо-восточной части бухты ближе к выходному мысу на галечно-песчаном грунте. Она формировалась одним видом *Mya priapus*. Несколько меньшие значения биомассы наблюдались в юго-западной части – $160,56 \text{ г/м}^2$ и $132,76 \text{ г/м}^2$ в координатах $52^\circ 38' 432 \text{ с.ш.}$ и $158^\circ 24' 287 \text{ в.д.}$ соответственно. Среди двустворчатых зарывающихся моллюсков, населяющих эту акваторию, на глубине от 9,5 до 19 м преобладают виды рода *Macoma*. Доминирующими по биомассе у восточного берега являлись *Macoma calcaree*, у западного – *Macoma moesta*. Средняя биомасса и численность *Macoma calcaree* составили $2,29 \text{ г/м}^2$ и 24,48 экз./ м^2 , для *Macoma moesta* – $1,6 \text{ г/м}^2$ и 0,11 экз./ м^2 .

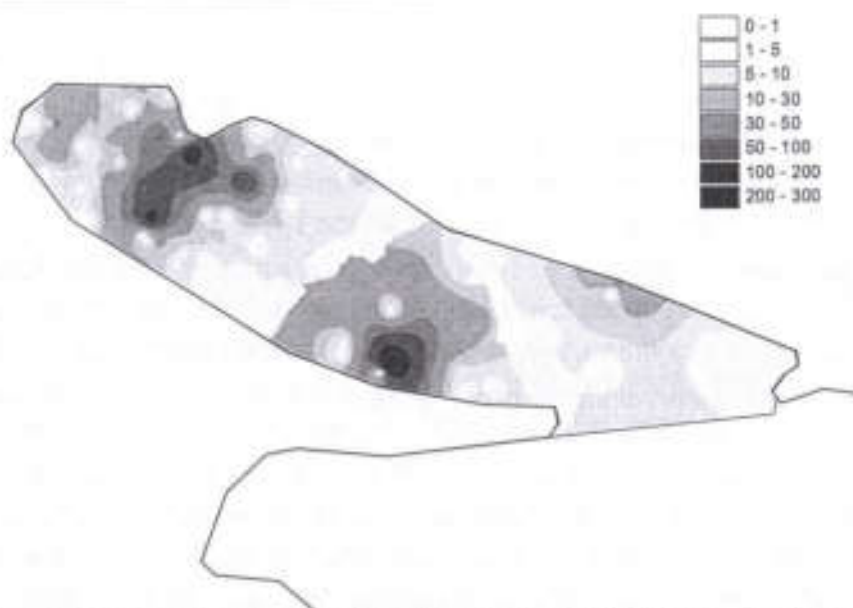


Рис. 5. Схема распределения биомассы (г/м^2) двустворчатых моллюсков в б. Вилучинская, июль 2002 г.
Fig. 5. The distribution of the biomass (g/m^2) of bivalves in Viluchinskaya Inlet in July 2002.

С увеличением в грунтах доли грубых фракций количество двустворчатых моллюсков в инфауне резко сокращалось, и на грубообломочных грунтах появлялись двустворчатые моллюски фильтраторы, ведущие прикрепленный образ жизни – *Mytilus trossulus* (средняя биомасса и численность $0,244 \text{ г/м}^2$ и $0,747 \text{ экз./м}^2$, соответственно), *Hiatella arctica* (4 г/м^2 при численности 4 экз./м^2 на ст. 16 и 16 г/м^2 при численности 12 экз./м^2 на ст. 67) и *Pododesmus macrochisma* (32 г/м^2 при численности 4 экз./м^2 на ст. 67).

Брюхоногие моллюски. Средняя биомасса брюхоногих моллюсков составляла $4,96 \text{ г/м}^2$. На станциях, где встречались представители класса Gastropoda, их биомасса изменялась в пределах от $0,56 \text{ г/м}^2$ до $91,88 \text{ г/м}^2$. На большей части обследованной акватории брюхоногие моллюски отсутствовали. Скопление обнаружено вдоль южного берега на каменисто-галечном грунте (рис. 6). Максимальную биомассу формировал один вид *Neptunea birringiana*. Наиболее распространенные виды – *Collisella* sp., *Acmaea testudinalis*, *Cryptonatica janthostoma* и виды семейства Buccinidae.

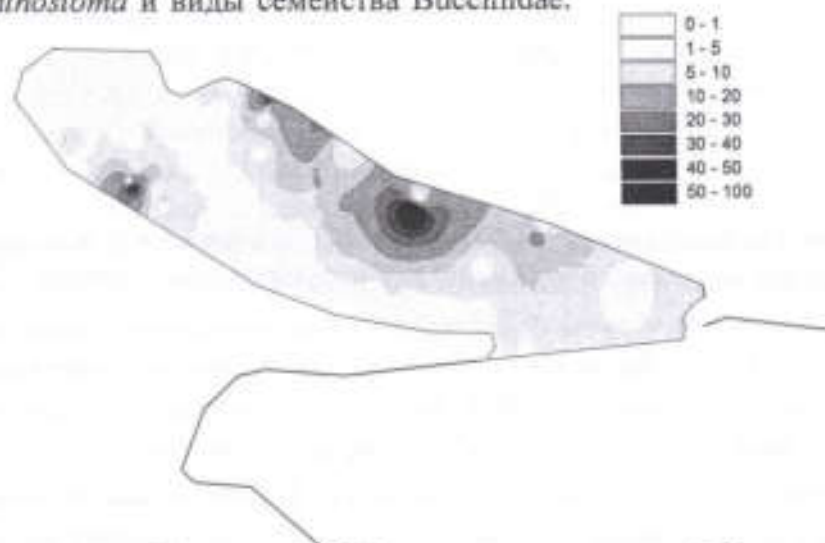


Рис. 6. Схема распределения биомассы (г/м^2) брюхоногих моллюсков в б. Вилучинская, июль 2002 г.
Fig. 6. The distribution of the biomass of gastropods in Viluchinskaya Inlet in July 2002, g/m^2 .

Несколько меньшая биомасса брюхоногих моллюсков была зафиксирована на выходе из кутовой части бухты. Она составляла $34,2 \text{ г/м}^2$ и формировалась одним видом *Viccinum ampullaceum*. По мере удаления от береговой линии и приближения к выходным мысам биомасса класса Gastropoda уменьшалась и не превышала 5 г/м^2 . В кутовой части на илистом грунте биомасса брюхоногих моллюсков была менее 1 г/м^2 .

Многощетинковые черви. Средняя биомасса представителей класса Polychaeta составляла $3,8 \text{ г/м}^2$ (0,6% от общей средней биомассы зообентоса). Однако по численности многощетинковые черви уступали только двухстворчатым моллюскам – 17 экз./м^2 .

Несмотря на незначительную роль полихет в составе донной фауны района, в некоторых местах, где примеси илистых частиц в грунте повышались, биомасса полихет достигала довольно высоких показателей. По мере приближения к траверзу мысов количественные показатели представителей класса Polychaeta уменьшались (рис. 7) и биомасса не превышала 1 г/м^2 . В основном полихеты сосредоточены в кутовой части бухты на илистых грунтах, где их биомасса достигала максимума на ст. 46 на глубине 18 м – $79,87 \text{ г/м}^2$. Ее формировали такие виды как *Nereis* sp. ($29,52 \text{ г/м}^2$), *Nephtys caeca* ($25,632 \text{ г/м}^2$), *Asabellides sibirica* ($18,604 \text{ г/м}^2$), *Polydora flava* ($3,48 \text{ г/м}^2$), *Eunoe* sp. ($1,08 \text{ г/м}^2$), *Harmothoe imbricata* ($1,076 \text{ г/м}^2$) и *Glycinde* sp. ($0,48 \text{ г/м}^2$). Поблизости на ст. 45 на глубине 17 м была зарегистрирована вторая по величине биомасса полихет – $31,08 \text{ г/м}^2$. На данном участке было обнаружено 7 видов многощетинковых червей, среди которых преобладали *Nephtys* sp. ($20,344 \text{ г/м}^2$) и *Pectinariidae* sp. ($6,424 \text{ г/м}^2$).

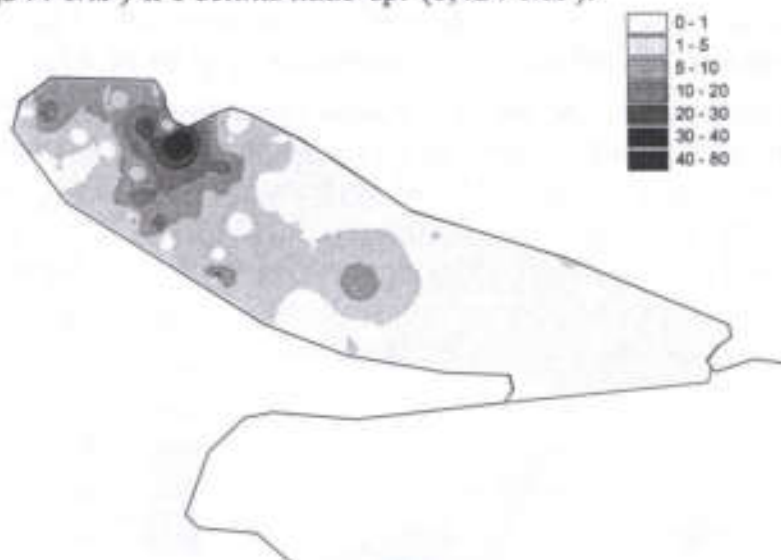


Рис. 7. Схема распределения биомассы (г/м^2) многощетинковых червей в б. Вилучинская, июль 2002 г.
Fig. 7. The distribution of the biomass of polychaetes in Viluchinskaya Inlet in July 2002, g/м^2 .

Большая часть дна бухты была занята поселениями полихет с биомассой не превышающей 1 г/м^2 (63%). На 20% площади дна б. Вилучинская представители этого класса формировали биомассу в интервале от 1 до 5 г/м^2 . Биомасса многощетинковых червей в б. Вилучинская, превышающая 5 г/м^2 , наблюдалась на локальных участках.

Таким образом, исследования зообентоса б. Вилучинская позволили описать его видовой состав, распределение биомассы и численности. Анализ полученных данных позволил сделать следующие выводы:

– в настоящее время основными таксономическими группами, формирующими бентосные сообщества в б. Вилучинская, являются иглокожие, ракообразные, двухстворчатые и брюхоногие моллюски, полихеты и актинии. На эти группы приходилось 97% общей биомассы зообентоса;

– средняя биомасса бентоса в б. Вилучинская достаточно велика и составляет 629,3 г/м²;

– основу биомассы бентоса б. Вилучинская составляют представители класса Echinoidea (71,3% от общей средней биомассы);

– промысловые виды морских ежей: зеленый и многоиглый – составляют 54,6% средней биомассы бентоса исследуемого района. Общий запас этих видов в б. Вилучинская составляет 5,5 т при численности 140 тыс. экз.;

– максимальные биомассы зообентоса приурочены, в основном, к береговой линии и наблюдаются на каменисто-галечных грунтах. Исключение составляют многостетинковые черви, максимальная концентрация которых отмечена в кустовой части на илистых грунтах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бурков В.А. Общая циркуляция Мирового океана. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 232 с.

Кузнецов А.П. Фауна донных беспозвоночных прикамчатских вод Тихого океана и северных Курильских островов. М.: Наука, 1963. 280 с.

INVERTEBRATE BENTIC FAUNA IN VILUCHINSKAYA BAY OF AVACHA GULF (EASTERN KAMCHATKA)

© 2009 y. S.G. Korostelev¹, E.A. Arhipova¹, O.A. Vladimirova¹, L.V. Romeyko²

1 – Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography, Petropavlovsk-Kamchatsky

2 – Kamchatka state technology university, Petropavlovsk-Kamchatsky

Invertebrate benthic communities in Viluchinskaya Inlet, Avachinskaya Bay (East Kamchatka) have been described first time. Species composition, abundance and biomass distribution of invertebrate benthic communities have been analyzed within the depth range 3-20 m. The biomass of zoobenthos in the inlet fluctuates from 0,188 g/m² to 9 957,04 g/m² (average biomass 629,3 g/m²). Echinoderms comprised the bulk of benthic biomass 527,88 g/m² (83,9%). Two commercial echinoderm (species – green sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*) and spiky urchin (*S. polyacanthus*) contribute 54,6% to the average invertebrate biomass of benthos in the Viluchinskaya Inlet. The distribution of benthos biomass was mosaic, the aggregations have been situated generally on the stony-pebble substrate. The principle groups of zoobenthos were Echinodermata, Bivalvia, Gastropoda, Crustacea, Anthozoa and Polychaeta. General correlation revealed in the Viluchinskaya Inlet could be extrapolated for the neighbouring shallow-water inlets: Sarannaya and Zhirovaya, as well as for the Avachinskaya Bay.