

Состав и распределение донных сообществ бухты Миносок залива Посьета Японского моря (разрезы № 3 и № 4)

Е.Б. Лебедев¹, Д.И. Вышкварцев²

¹*Дальневосточный морской биосферный государственный природный заповедник ДВО РАН, г. Владивосток, marreserve@mail.ru*

²*Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, г. Владивосток, dyshkvartzev@imb.dvo.ru*

Проведены исследования на базовых гидробиологических разрезах в бухте Миносок залива Посьета Японского моря в целях детального описания донных сообществ с точной координатной привязкой в пространстве. На подводных склонах выделены пояса с различными соотношениями плотности поселения и биомассой учтенных таксономических единиц.

Ключевые слова: гидробиологический разрез, донные сообщества

The species composition and distribution of benthic communities in Minonosok Bay (Posyet Bay, Sea of Japan). Transections 3 and 4

E.B. Lebedev¹, D.I. Vyshkvartsev²

¹*Far Eastern Marine Biosphere Reserve FEB RAS, Palchevsky Street, 17, Vladivostok, 690041. E-mail: marreserve@mail.ru*

²*A.V. Zhirmunsky Institute of Marine Biology FEB RAS, Vladivostok*

Investigations were carried out at the basic hydrobiological sections of the northern coast of Minonosok Inlet (Posyet Bay, Sea of Japan) for the detailed description of benthic communities with the exact coordinate fixation. Zones with various proportions of population density and biomass of recorded taxonomic units were distinguished on the underwater slope.

Keywords: hydrobiological section, benthic communities.

Проведенными ранее исследованиями макробентоса мелководных бухт залива Посьета [1; 6] были выделены и описаны характерные донные сообщества. Однако отсутствие точной координатной привязки в пространстве не позволяет использовать такие данные в качестве точки отсчета для оценки изменений в составе и структуре сообществ под влиянием антропогенных факторов и природных сукцессий.

Ранее нами выполнены базовые гидробиологические разрезы № 1 и № 2 с точной координатной привязкой в центральной части бухты Миносок [2; 4]. Цель данной работы состоит в детальном описании донных сообществ в открытой части этой бухты (разрезы № 3 и № 4).

Материал и методика. Сбор, обработку и анализ материала собранного на разрезах проводили по стандартным гидробиологическим методикам [1; 7]. Пояса и ступени выделяли по физиономическим признакам, исходя из структуры фаций [5] и принципов подхода Ж. Браун-Бланке [8]. Обоснованность выделения поясов и ступеней проверяли по показателю процентного сходства между ними (K_s , %) – коэффициенту И. Чекановского [4].

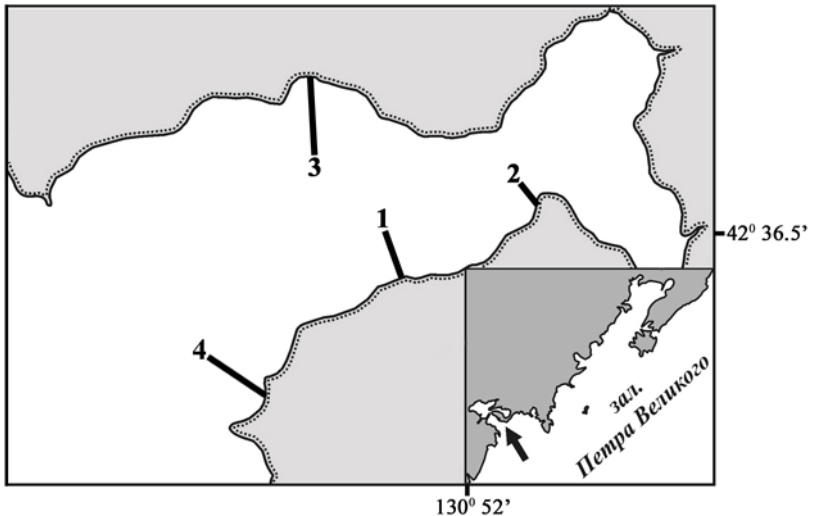


Рис. Схема расположения гидробиологических разрезов в бухте Миносок

Разрез № 3

Исследования на гидробиологическом разрезе № 3 проводили в июле и сентябре 1998 г. в бухте Миносок от галечной супралиторали до зоны илисто-песчанистого грунта в центре бухты (рисунок). Координаты начальной точки отсчета на

берегу $42^{\circ} 36.746'$ с.ш., $130^{\circ} 51.554'$ в.д. определены с помощью GPS Magellan-3000.

Результаты и обсуждение. На подводном склоне в центральной части бухты вдоль трансекты от скалистого берега до глубины 1.5-2 м происходит переход от крупного галечника и гравия к скально-булыжному грунту. На изобатах 2-2.6 м он переходит в галечник с примесью песка и ракуши, на глубине 5-6 м в песчаный и, глубже, в илисто-песчаный грунт. Начальная точка отсчета гидробиологического разреза № 3 находится у верхней границы супралиторали на высоте 1.8 м над уровнем моря. Разрез оканчивается на глубине 8.2 м. Общая протяженность разреза составляет 185 м. В сублиторали выделено 7 поясов, различающиеся по характеру грунта и составу встреченных сообществ. В супралиторали крупная окатанная галька формирует крутой обрыв высотой 1.8 м. Литораль формируется фракциями высокоподвижного мелкого гравия с окатанной битой ракушей. (табл. 1).

Таблица 1

Вертикальная дифференциация подводного склона на разрезе № 3 по типу грунта, расстоянию и глубине

№ пояса	Зона, пояс, ступень	Грунт	Расстояние от начальной точки отсчета, м	Ширина, м	Глубина, м
	Супралитораль	галька	0-5.5	5.5	-
	Литораль	мелкий гравий с битой ракушей	5.5-9.5	4	0-0.4
	Сублитораль		9.5-185	175.5	0.4-8.2
I.	Пояс полихет-спирорбид	средняя галька	9.5-13.5	4	0.4-1.0
II.	Пояс морских трав	булыжники (30%) на скальных выходах (50%)	13.5-28	14.5	1.0-1.8
III.	Пояс бурых водорослей	средние булыжники (30%) на крупной гальке (40%)	28-38	10	1.8-2.6
IV	Пояс зеленых водорослей	галька с песком	38-62	24	2.6-3.2
V.	Пояс	галька с крупной	62-85	23	3.2-

	единичных крупных мидий	ракушей			3.9
VI.	Пояс друз крупных мидий		85-123	38	3.9-5.4
а.	Верхняя ступень	галька с крупной ракушей	85-98	13	3.9-4.2
б.	Нижняя ступень	песок	98-123	25	4.2-5.4
VII.	Пояс одиночных друз крупных мидий	илистый песок	123-185	62	5.4-8.2

В литоральной зоне отмечены мелкие полихеты (1309 экз./м²) и гастроподы (18 экз./м²) с суммарной биомассой 9.3 г/м². В сублиторали от уреза воды до глубины 1 м на галечном грунте визуальнo выделяется пояс I - пояс полихет-спирорбид - шириной 4 м. Общая биомасса гидробионтов этого пояса не превышает 100 г/м², при этом доля *Littorina squalida* равна 59% от суммарной биомассы, доля спирорбид - 4.5% (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение биомассы организмов доминирующих таксонов (%), суммарная биомасса (B_{сум}) и показатель сходства (Ks) обитателей на выделенных поясах (I-VII) и ступенях (а, б) базового разреза № 3

	I	II	III	IV	V	VI		VII
						а	б	
Algae	0.9	5.9	47.5	29.1	27.6	52.0	8.4	2.3
Polychaeta	4.6	1.5	0.3	0.92	1.7	1.0	0.4	0.7
Crustacea	0.1	0.3	0.4	2.3	0.2	1.5	0.002	0.4
Polyplacophora		0.2	2.0	0.6	0.6	0.2	0.1	0.05
Gastropoda	59.1	0.3	0.6	1.61	1.9	0.5	0.05	0.03
Bivalvia		44.9	34.2	43.9	13.5	34.0	78.2	79.7
Echinoidea	35.2	13.0	14.8	21.5	54.5	5.3	11.8	10.8
B _{сум} , г/м ²	99.4	3575	3898	2638	1330	5278	4253	2807
Ks, %		0.64	22.4	44.04	43.4	22.2	45.6	12.8

По плотности поселения спирорбиды значительно преобладают над литторинами - 6545 экз./м² и 136 экз./м², соответственно (табл. 3). На гальке отмечены гастроподы

Homalopoma sangarensis, изоподы, а также корковые водоросли в незначительном количестве.

На глубине 1-1.8 м разрез проходит на протяжении 14.5 м по скалисто-булыжному грунту. Визуально этот участок определяется как пояс II морских трав.

Куртины морского льна *Phyllospadix iwatensis* занимают 20% поверхности дна. В фитоценозе данного пояса на камнях доминируют красные водоросли, в основном известковые *Clatromorphum reclinatum* и *Bossiella compressa* с общей биомассой 180 г/м². Макрофауна представлена иглокожими: *Strongylocentrotus intermedius*, *Patiria pectinifera*, *Asterias amurensis*. Одиночно встречаются ежи *S. nudus* и голотурии *Apostichopus japonicus*. В эпифауне по биомассе доминируют мелкие двустворчатые моллюски *Modiolus kurilensis* (930 г/м²), по плотности – полихеты: спирорбиды и серпулиды. Значительна также биомасса губок (228 г/м²). Отмечены мшанки и мелкие асцидии. Среди гастропод по биомассе преобладают *Ceratostoma burnettii* и *Acmaea pallida*, по плотности – мелкие *Pusillina plicosa* и *Epheria turrita*.

Между булыжниками и на них встречены *Septifer keenae*, хитоны *Ischnochiton hakodadensis*, крабы *Cancer amphioetus*, *Clibanarius hirsutimanus*, *Paguridae*, рак-крот *Upogebia issaeffi*, амфиподы и изопода *Paranthura japonica*. Суммарная биомасса ракообразных 12.3 г/м². Под булыжниками обычны офиуры *Amphipholis kochii* (122 экз./м²), остракоды и сипункулиды *Phascolosoma japonicum*. В дернине куртин филлоспадикса отмечены моллюски *Protothaca euglypta* (300 г/м²) и *Macoma irus* (158 г/м²). По плотности поселения выделяются *Nipponomysella obesa* и *Pillucina pisidium* и *Hiatella arctica*.

Суммарная биомасса гидробионтов пояса морских трав составляет 3575 г/м². На долю двустворчатых моллюсков приходится 45%, филлоспадикса – 27% и иглокожих – 13%.

На глубине 1.8-2.6 м располагается пояс III шириной 10 м, который физиономически определяется как пояс бурых

водорослей на крупной гальке (40%) с булыжниками (30%). В фитоценозе этого пояса доминирует бурая водоросль *Analipus japonicus* с биомассой 1404 г/м². Отмечена значительная биомасса красных водорослей, из них 65% составляют известковые *Lithothamnion phymatodeum* и *Lithophyllum* sp. Макрофауна представлена, в основном, иглокожими: *S. nudus*, *S. intermedius*, *P. pectinifera*, а также раками-отшельниками.

В эпифауне многочисленны спириорбиды, из гастропод по плотности преобладают *P. plicosa*, *E. turrata* и *Falsicingula* sp., по биомассе - *Homalopota amussitata* – 87% от биомассы брюхоногих. На гальке многочисленны хитоны: мелкие *Acanthochiton rubrolineata* (1353 экз./м²) и крупные *I. hakodadensis* (236 экз./м²). Отмечена высокая плотность офиур (483 экз./м²) и остракод. На грунте среди *Bivalvia* доминируют одиночные крупные *M. kurilensis*, в инфауне - *Saxidomus purpuratus* и *Diplodonta semiasperoides*. Наибольшая плотность отмечается для *N. obesa* – 1014 экз./м², мелких *Protothaca* sp. и *P. pisidium*.

Суммарная биомасса гидробионтов пояса III равна 3898 г/м². На долю водорослей приходится 47%. В инфауне 34% от общей биомассы составляют двустворчатые моллюски. На долю иглокожих приходится 14.8%, хитонов – 2%, брюхоногих моллюсков – 0.6% (табл. 2).

На глубине 2.6-3.2 м располагается пояс IV шириной 25 м, визуально определяемый как пояс зеленых водорослей на галечно-песчаном грунте. В данном поясе наблюдается смена преобладания по проективному покрытию *Ulva lactuca* (50%) и *Codium fragile* (3%) на обратное соотношение по мере увеличения глубины. При этом пространство, занимаемое ульвой, постепенно замещается *Cladophora* sp. (40%). В фитоценозе пояса доминирует *C. fragile* (320.5 г/м²). Биомасса ульвы составляет 75.7 г/м², кладофоры – 55.8 г/м². Бурые водоросли представлены *A. japonicus*, багрянки - корковыми *Peyssonnelia pacifica*, *Rhodophysema* sp. и *Lithophyllum* sp. Из общей биомассы водорослей (767.1 г/м²) на долю зеленых

приходится 60%, бурых – 11% и красных – 29%. На зеленых водорослях отмечены гастроподы *E. turrita*, *Falsicingula* sp. и *P. plicosa* с общей биомассой 10.2 г/м² (24% от суммарной биомассы гастропод). Эпифауна на гальке характеризуется меньшей плотностью поселения спирорбид и серпулид. Из двустворчатых моллюсков отмечаются одиночные *M. kurilensis*, *Mizuhopecten yessoensis* и мелкие *Crassostrea gigas*. Среди гастропод доминируют *H. amussitata* и *L. squalida*. Здесь отмечается меньшая плотность хитонов: *A. rubrolineata* и *I. hakodadensis*. Много встречается амфипод и раковотшельников; обычны раки-кроты *U. issaeffi*, на долю последних приходится 52.7% общей биомассы ракообразных (60.3 г/м²). В инфауне преобладают *Callista brevisiphonata*, *Gari kazusensis*. Много мелких Bivalvia: *N. obesa*, *P. pisidium*, *Protothaca* sp. и *Ruditapes philippinarum*. Более крупные моллюски *P. euglypta* (5 экз./м²) встречаются реже. В общей биомассе двустворчатых моллюсков (1158.7 г/м²) доля *M. kurilensis* равна 36.6%, *C. brevisiphonata* – 20%.

В межгалечном пространстве и под редкими камнями в значительном количестве отмечаются офиуры *A. kochii* (378 экз./м²) и немногочисленные сипункулиды *P. japonicum*. Макрофауна пояса зеленых водорослей представлена иглокожими: *P. pectinifera*, *A. amurensis*, *S. intermedius* и *S. nudus* – 5 и 6 экз./м², соответственно. В суммарной биомассе иглокожих на долю *S. nudus* приходится 54%, офиур – 20% суммарной биомассы. Общая биомасса гидробионтов этого пояса равна 2638 г/м². Доля Algae составляет 29%, Bivalvia – 44%, Echinodermata – 22% (табл. 2).

На глубине 3.2-3.9 м на гальке с ракушей выделяется промежуточный пояс V одиночных крупных мидий шириной 12 м. В фитоценозе данного пояса основная биомасса растений (366.6 г/м²) приходится на корковые красные водоросли: *P. pacifica* и *Lithophyllum* sp. В эпифауне пояса уменьшается роль спирорбид, на пустых раковинах обычны хитоны *A. rubrolineata* и *I. hakodadensis*, внутри раковин

многочисленны офиуры *A. kochii*, редкие мелкие трепанги, крабы *C. amphioetus* и *C. hirsutimanus*. Среди гастропод наиболее обильны мелкие *P. plicosa*, *Odostomia fujitanii*. Отмечены *Boreotrophon candelabrum* (18 экз./м²), *H. amussitata* и *Tegula rustica*. Наибольшая биомасса присуща *M. kurilensis*, на три особи которых приходится 66.3% от общей биомассы *Bivalvia* (181 г/м²). В инфауне по плотности поселения выделяются *N. obesa* и *P. pisidium*, отмечаются *R. philippinarum* и *Protothaca* sp. В макрофауне доминируют иглокожие: *S. nudus* по биомассе, по численности – *P. pectinifera*. Отмечаются *S. intermedius* и редкие *M. yessoensis*.

Суммарная биомасса гидробионтов пояса V составляет 1330 г/м². На долю иглокожих приходится 54.5%, *Bivalvia* – 14%, водорослей – 11%, гастропод – 1.9% и хитонов – 6%.

На глубине 3.9-5.4 м развит пояс VI, физиономически выделяемый как пояс друз крупных мидий. В этом поясе выделяются 2 ступени (см. табл. 1), где друзы мидий занимают около 10% и 20 % поверхности соответственно. Грунт верхней ступени шириной 13 м на глубинах до 4.2 м представлен галькой и крупной ракушей. В фитоценозе среди водорослей (2747.5 г/м²) верхней ступени по биомассе преобладают зеленые, из них *C. fragile* составляет 82.5%, кладофора и ульва создают меньшую биомассу. Бурые водоросли представлены в основном *Dictyota dichotoma*, красные (316 г/м²) – корковыми *P. pacifica* и *Lithophyllum* sp. Эпифауна характеризуется обилием мелких серпулид. Видовой состав хитонов и их соотношение аналогичны таковым в поясе V. Из гастропод наибольшей плотности достигает *P. plicosa* (10917 экз./м²) с биомассой, равной 56% от биомассы гастропод (25 г/м²). Значимую плотность имеют *Falsicingula* sp., *Minolia iridescens* и *Epheria turrita*. На верхней ступени этого пояса биомасса *Bivalvia* (1793.4 г/м²) создается за счет друз *M. kurilensis*, на их долю приходится 91%. Доля крупных *M. yessoensis* равна 5%. В инфауне обильны мелкие двустворчатые: *N. obesa*, *P. pisidium*, *R. philippinarum* и мелкие *Turtonia minuta*, с общей биомассой 12.6

г/м². Только на этой ступени отмечены эхиуриды *Urechis unicinctus* (279 г/м²). Незначительны численность и биомасса *Acila insignis*, *Anisocorbula venusta*, *D. semiasperoides* и *Hiatella arctica*. В друзах модиолусов часто встречаются сипункулиды *P. japonicum* и немергины. На друзах обычны офиуры *A. kochii* (213 экз./м²), крабы *Pinnixa rathbunae*, изоподы *Parantura japonica*. Макрофауна представлена 5 видами иглокожих, среди которых выделяются звезды *P. pectinifera* - 74 экз./м², *Distolasterias nipon* и *S. nudus*.

Суммарная биомасса гидробионтов верхней ступени пояса VI равна 5278 г/м². На долю водорослей приходится 52.1%, *Bivalvia* - 34% и по 5% - на иглокожих и эхиурид.

Нижняя ступень пояса VI шириной 25 м располагается на глубине 4.2-5.4 м. Грунт – песок, на котором друзы мидий занимают около 20% поверхности. В фитоценозе нижней ступени преобладают зеленые водоросли со значительно меньшей биомассой (278.7 г/м²). Доля ульвы равна 60.3%, кодиума – 34%. Биомасса бурых водорослей ничтожна. Красные представлены в основном *Chrysumenia wrightii* и известковыми *L. phymatodeum* (по 30 г/м²). В эпифауне доминируют крупные *M. kurilensis* - 3035 г/м². Заметна роль *M. yessoensis* (263 г/м²). К створкам мидий приурочены спирорбиды и серпулиды, к друзам - офиуры *A. kochii* и мелкие трепанги 123 г/м². Общая биомасса гастропод низка - 2.3 г/м², на долю *P. plicosa* приходится 95.6%. В инфауне минимальна доля мелких *A. insignis*, *N. obesa* и *P. pisidium* и значима биомасса сипункулид *P. japonicum*. В макрофауне из иглокожих на нижней ступени отмечены крупные звезды *P. pectinifera* и единичные *S. intermedius*, *S. nudus*, *A. amurensis*.

Суммарная биомасса гидробионтов нижней ступени составляет 4253 г/м². На долю *Bivalvia* приходится 78%, иглокожих – 12% и водорослей – 8.4%.

Самый нижний исследованный пояс располагается на глубине 5.4-8.2 м до начала голого дна и физиономически

определяется как пояс VII одиночных друз мидий. Грунт этого пояса – илистый песок, его ширина 62 м.

Все водоросли (63.3 г/м^2) этого пояса отмечены только на друзах мидий. Биомасса зеленых, представленных *U. lactuca* и *Ulvaria fusca* ничтожна - 0.06 г/м^2 , лишь известковые багрянки *Lithophyllum* sp. и *L. phymatodeum* создают значимую биомассу. В эпифауне пояса основная биомасса создана мидиями *Crenomytilus grayanus* (2113 г/м^2) и *M. kurilensis*. На друзах мидий отмечены моллюски *Bela erosa*, *I. hakodadensis*, *S. keenae*, мшанки, мелкие крабы *C. hirsutimanus*, раки-отшельники *Pagurus ochotensis*, а внутри – офиуры *A. kochii* (63.9 экз./м^2), немертины и сипункулиды *P. japonicum*. В инфауне наиболее значима доля форонид *Phoronopsis harmeri* – 159.4 г/м^2 , при плотности поселения 1181 экз./м^2 . Отмечены *F. usta*, *Hiatella arctica*, *P. pisidium*, *Macoma* sp. общей биомассой 12.3 г/м^2 .

Макрофауна пояса одиночных друз мидий представлена единичными иглокожими – *A. japonicus* (63 г/м^2), *S. nudus*, *A. amurensis* и *D. nipon*.

Суммарная биомасса гидробионтов пояса одиночных друз мидий составляет 2807 г/м^2 . На долю двустворчатых приходится 79.7%, иглокожих – 10.8%, форонид – 5.7% и 2.9% - на известковые водоросли.

Распределение организмов на подводном склоне достаточно характерное для бухты Миноносок, с обилием донной растительности в верхних горизонтах и постепенным увеличением биомассы и плотности поселений моллюсков. Низкие величины коэффициента процентного сходства сообществ подтверждают обоснованность выделения поясов и ступеней на исследованном базовом разрезе (табл. 2).

Таблица 3

Средняя плотность и биомасса населения поясов I – VII базового гидробиологического разреза № 3

Условные обозначения: *N* - численность, экз./м²; *B* - биомасса, г/м²; *a* – верхняя ступень, *б* – нижняя ступень пояса VI.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
№ пояса	I		II		III		IV	
Таксон	N	B	N	B	N	B	N	B
Растения								
Antithamnion defectum				0,03				
Antithamnion sp.								0,2
Bossiella compressa				42,5				
Bossiella cretacea				1,2				
Ceramium japonicum				0,1				
Ceramium sp.				1,7				
Clathromorphum compactum								2,5
Clathromorphum reclinatum				97,2				
Colaconema daviesii				0,02				0,01
Erythrotrichia carnea				0,02				0,002
Gelidium sp.				1,2		0,2		1,2
Gelidium vagum				0,1				0,7
Hildenbrandia rubra						0,03		2,3
Hollenbergia subulata				0,03				0,01
Laurencia saitoi				5,7				
Laurencia sp.				0,1				
Lithophyllum sp.		0,3		25		279		121
Lithothamnion phymatodeum				3		28		
Lithothamnion sonderi								0,23
Nienburgella angusta				0,002				
Peyssonnelia pacifica						141		59,5
Polysiphonia japonica								0,01
Polysiphonia morrowii				0,13				0,01
Polysiphonia sp.								6,2
Porphyra inaequicrass								0,1
Porphyra sp.								0,01
Rhodophysema sp.								27,8
Stylonema alsidii				0,02				0,002
Symphyocladia marchantioides				0,82				0,002
Symphyocladia sp.								0,1
Analipus japonicus						1404		81,8
Coilodesme japonica				15,4				
Dictyota dichotoma				0,01				
Leptonematella								0,01

1	2	3	4	5	6	7	8	9
fasciculatum								
Punctaria plantaginea				0,13				
Ralfsia sp.		0,55		0,73				0,2
Sphacelaria rigidula				0,1				0,02
Bryopsis hypnoides				0,002				
Cladophora sp.						1,1		55,6
Cladophora speciosa								0,002
Cladophora stimpsonii								2,73
Codium fragile				2,2				320,5
Ulva fenestrata				0,11				75,7
Ulvaria fusca								5,2
Algae varia				12,9		3,84		3,45
Phyllospadix iwatensis				954				
Животные								
Spongia varia				228				
Anthozoa			14	6,83				
Phascolosoma japonicum			13,4	5,61			4,6	1,45
Olygochaeta				0,06				
Polychaeta varia			279	28		5,42	164	18,2
Serpulidae gen. sp.			21,5	5,8	9	4,5	13,6	4,1
Spirorbidae gen. sp.	6545	4,61	3890	20	1773	1,2	783	0,6
Acanthochiton rubrolineata					1353	7,42	38,7	0,7
Ischnochiton hakodadensis			19	4,9	236	60,2	72,7	15,03
Polyplacophora varia			26	2	18	9,1		
Actaea pallida			0,2	2,6				
Ceratostoma burnettii			0,33	5,6				
Cingulina cingulata			1,82	0,01				
Collisella sp.			0,1	0,002				
Cryptobranchia lima					9,1	0,17	4,6	0,14
Epheria turrita			21,5	0,03	338	0,34	552	0,9
Falsicingula sp.			4,3	0,02	338	0,34	2593	4
Homalopoma amussitata					54,5	18,9	52	20,3
Homalopoma sangarense	9,1	1,3	5,5	0,71			4,6	3,4
Iolaea dubia							9,1	0,02
Littorina sp.			4,3	0,004				
Littorina squalida	136	57,5	1,82	0,15			9,1	5,64
Mitrella burchardi			4,3	0,1			18,2	2,82
Pusillina plicosa			138	0,3	2038	2,04	4376	5,3
Tegula rustica			0,1	1,23				
Anisocorbula venusta					209	13,6	573	31,3
Arca boucardi			4,3	0,1				
Bivalvia varia			125	0,3				
Callista brevisiphonata							22,7	232
Crassostrea gigas			8,6	0,75			22,7	51,4
Diplodonta					127	344	45	142

1	2	3	4	5	6	7	8	9
semiasperoides								
Felaniella usta							36,4	1,31
Gari kazusensis							9,1	91,4
Glycymeris					9,1	88,2		
yessoensis								
Hiatella arctica			47,2	1,34				
Macoma irus			16,4	158				
Mizuhopecten							0,6	47,4
yessoensis								
Modiolus kurilensis			38,2	930	9,1	425	9	424
Nyponomysella			118	0,3	1014	2,7	1135	19,1
obesa								
Pillucina pisidium			116	0,35	347	0,52	736	1,6
Protothaca euglipta			45,5	300				
Protothaca jedoensis			1,82	17,1			41	50,2
Protothaca sp.			58,2	0,53	365	5,14	512	5,7
Rudithapes			60,1	0,62	9,1	5,82	87	10,1
philippinaru								
Saxidomus			3,6	158	9,1	449		
purpuratus								
Septifer keenae			87,1	38			4,6	0,3
Ostracoda varia			87,4	0,1	338	0,34		
Idotea sp.	9,1	0,1			9,1	0,5		
Isopoda fam. sp.			4,3	0,3			18,2	1,95
Paranthura japonica			29,1	0,1				
Amphipoda varia			65,3	0,1			122	0,15
Cancer amphioetus			2,32	10,1			0,4	6,1
Clibanarius			1,82	0,03				
hirsutimanus								
Decapoda fam. sp.			1,82	0,02			4,6	0,5
Pagurus sp.			16,4	1,63	5	15,3	23	18,9
Pinnixa rathbunae							9	0,9
Upogebia issaeffi			4,3	0,03			4,5	31,8
Bryozoa varia				11,1				
Apostyichopus			0,2	25				
japonicus								
Strongylocentrotus			5	235	3	109,4	5,4	97
intermedius								
Strongylocentrotus	0,5	35	0,1	4,83	6	22,9	6	304,5
nudus								
Asterias amurensis			4,62	98,5	0,1	8,8	0,1	8,8
Patiria pectinifera			9,82	69,6	4	46,4	17,1	44,5
Amphipholis kochii			122	31,1	483	184	378	112,8
Cnemidocarpa sp.					9,1	3	9,1	3
Ascidia varia			8,6	5,62				
Итого:		99,4		3575		3898		2638

10	11	12	13	14	15	16	17	18
№ пояса	V		VI				VII	
			a		б			
Таксон	N	B	N	B	N	B	N	B
Растения								
<i>Acrochaetium humile</i>		0,001						
<i>Antithamnion</i> sp.		2,1		0,5		0,04		0,05
<i>Bangia</i> sp.						0,001		
<i>Bossiella compressa</i>				1,2		0,3		
<i>Ceramium japonicum</i>						0,3		
<i>Ceramium</i> sp.				3,5				
<i>Chrysmenia wrightii</i>						31,5		
<i>Colaconema daviesii</i>				0,3				
<i>Corallina pilulifera</i>								0,1
<i>Dasya sessilis</i>				0,1				
<i>Gelidium</i> sp.		0,64		0,73				0,2
<i>Gelidium vagum</i>		0,04						
<i>Hildenbrandia rubra</i>		4,5						
<i>Hollenbergia subulata</i>		0,001		0,005				
<i>Lithophyllum</i> sp.		134		80		15,9		55,4
<i>Lithothamnion phymatodeum</i>		3,73		29		29,8		6,4
<i>Palmaria stenogona</i>								0,03
<i>Peyssonnelia pacifica</i>		219		199				1,1
<i>Polysiphonia japonica</i>						0,3		
<i>Polysiphonia morrowii</i>		0,001		0,001		0,001		
<i>Polysiphonia</i> sp.				0,03				
<i>Polysiphonia yendoi</i>		0,001						
<i>Porphyra</i> sp.		0,01						
<i>Porphyra variegata</i>						0,01		
<i>Sparlingia pertusa</i>								0,004
<i>Stylonema alsidii</i>				0,001		0,001		
<i>Symphyocladia latiuscula</i>		0,003				0,005		
<i>Symphyocladia marchantioides</i>						0,005		
<i>Symphyocladia</i> sp.		0,01		1,2				
<i>Analipus japonicus</i>		0,01						
<i>Colpomenia sinuosa</i>				3				
<i>Dictyota dichotoma</i>		0,003						
<i>Feldmannia</i>				0,3				

10	11	12	13	14	15	16	17	18
irregularis								
Laminaria sp.				3,7		0,01		
Sphacelaria rigidula		0,001		0,1		0,001		
Bryopsis sp.								0,01
Chaetomorha ligustica		0,001						
Cladophora sp.		0,03		96,4		13,4		0,005
Cladophora speciosa				0,1				
Codium fragile		0,11		2267		94,7		
Rhizoclonium implexum				0,3				
Ulothrix implexa	0,001							
Ulva fenestrata	0,01			59,1		165		0,04
Ulvaria fusca				1,3		3,7		0,01
Algae varia		0,16		0,34		0,97		
Животные								
Spongia varia		0,01						
Hydrozoa				0,14				
Nemertinea			2,7	1,2			0,9	0,9
Urechis uncinatus			3,6	279				
Phascolosoma japonicum			10	2	47	47	23,1	8,9
Polychaeta varia	45	6,61	109	43,6		12,7	147	19,7
Serpulidae gen. sp.	45,3	15,8	31,9	10,8	9	2,5	0,5	0,1
Spirorbidae gen. sp.	326	0,23	1047	0,7	368	0,3	574	0,4
Acanthochiton rubrolineata	38,5	0,7	50,2	0,5	0,9	0,03		
Ischnochiton hakodadensis	36,5	7,1	48,2	7,5	18,2	4,2	2,3	1,4
Polyplacophora varia	0,2	0,003	26,4	0,6	0,9	0,01	0,5	0,02
Balcis kuranomako			10,9	0,005				
Bela erosa							8,6	0,7
Boreotrophon candelabrum	18	12,1						
Collisella sp.			1,8	0,1				
Cryptobranchia lima			2,7	0,2	0,9	0,07		
Epheria turrata			159	0,3				
Falsicingula sp.			2983	4,5				
Homalopoma amussitata	9,1	4,5	8,2	3,7				
Homalopoma sangarene	1,9	0,004						
Littorina squalida	0,1	0,001						
Minolia iridescens			292	2				
Odostomia fujitani	477	1,4	112	0,2	36	0,07		
Pusillina plicosa	3865	6,3	10917	14	1481	2,13		

10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tegula rustica	9	1,3						
Turboniella multigirata	0,1	0,001						
Acila insignis			7,3	6	11	15,3	0,5	0,05
Anisocorbula venusta	0,3	0,01	37,3	2,5				
Bivalvia varia			79,5	0,2				
Crenomytilus grayanus							44,6	2113
Diplodonta semiasperoides	0,6	1,4	15,5	34,9				
Felaniella usta					5	10,9	8,6	6,9
Hiatella arctica	0,1	0,01	3,6	0,2			0,5	0,01
Macoma sp.	9	0,5	8,2	1,1	3,6	0,13	0,9	2,4
Mizuhopecten yessoensis	0,33	30	1	89	7	263	1	7,7
Modiolus kurilensis	2,7	120	44,6	1631	48	3035	16,2	105
Mytilidae gen. sp. juv.							0,9	0,2
Nyptomysella obesa	6275	15,4	1747	3,5	71,9	0,14		
Pillucina pisidium	695	5,7	741	4,4	109	0,5	17,3	1
Protothaca euglipta			10,9	11,3				
Protothaca sp.	18	0,31	303	4,6			8,6	0,1
Rudithapes philippinaru	27	7,4	62	3,7				
Septifer keenae	0,3	0,2	2,7	0,9			0,5	0,9
Turtonia minuta			112	0,1				
Balanus sp. Holotelson tuberculatus					2,7	0,07	1,4	0,04
Idotea sp.			2,7	0,2				
Isopoda fam. sp.			10,9	1,5				
Amphipoda varia			5,5	0,04				
Cancer amphioetus	0,2	1,8					0,5	2,1
Clibanarius hirsutimanus	9	0,2	16,4	1,6				
Decapoda fam. sp.			3,6	1,3			3,6	0,6
Pagurus ochotensis							1	7,3
Pagurus sp.			0,9	0,1				
Pinnixa rathbunae			14,5	78,4				
Pugettia quadridens							0,5	0,1
Bryozoa varia				1,63				0,3
Phoronopsis harmeri							1181	159,4
Strongylocentrotus intermedius	2	83	0,2	8,3	1,9	29,2		
Strongylocentrotus nudus	5	227	2	76	1,5	107	0,3	24,7
Apostyhopus japonicus	0,2	9,4			5,5	123	1,1	63
Asterias amurensis			0,2	17,6			0,8	83,3
Distolasterias nipon			0,2	20,4	1	102	0,7	88,8
Patiria pectinifera	101	106	74	92,9	23	132	5,2	34,1

10	11	12	13	14	15	16	17	18
Amphipholis kochii	279	299	213	66,4	70,1	10,3	63,9	10,4
Ascidiacea			0,9	0,2				
Cnemidocarpa sp.	0,4	0,1	2,7	0,2				
Pholis sp.							1,4	1,9
Итого:		1330		5278		4253		2807

В целом, распределение организмов на базовом разрезе № 3 имеет специфические, по сравнению с разрезами № 1 и № 2, особенности: низкую биомассу животных в супралиторали и литорали северо-западного берега бухты, что обусловлено высокой подвижностью галечно-гравийного грунта под влиянием летних ветров южного направления, а также доминирование на всём протяжении подводного склона в эпифауне каменисто-галечных грунтов *M. kurilensis*.

На базовом гидробиологическом разрезе № 3 отмечено 155 видов и таксонов гидробионтов. Из них водорослей – 58 видов (красных – 38, бурых и зелёных – по 10); 26 видов двустворчатых и 22 вида брюхоногих моллюсков, 8 видов ракообразных и 7 видов иглокожих. Наиболее значимыми организмами являются: Algae – *C. fragile*, *A. japonicus* и *P. pacifica*; Gastropoda: *L. squalida* и *H. amussitata* - по биомассе, *P. plicosa* - по плотности; Bivalvia: *M. kurilensis*, *C. grayanus* – на грунте, *S. purpuratus* и *D. semiasperoides* - в грунте; из иглокожих – *S. nudus* по биомассе и *A. kochii* – по плотности.

Во всех поясах подводного склона встречены водоросли *L. phymatodeum*, *S. rigidula*, *U. lactuca* и *C. fragile*; полихеты-спирорбиды, хитоны *I. hakodadensis*, моллюски *M. kurilensis*, *P. plicosa*, *P. pisidium*, иглокожие *S. nudus* и *A. kochii*. Необычно обильное развитие форонид *Ph. hurmeri* отмечено на илистом грунте в поясе VII. Максимальная биомасса – 5.3 кг/м² – присуща верхней ступени пояса VI друз крупных мидий на глубине 3.9-4.2 м. Наименьшая биомасса – 0.1 кг/м² – отмечена в поясе I полихет-спирорбид на глубине 0.4-1 м.

Разрез № 4

Исследования проводили летом 1999 г. на разрезе № 4 от валунно-галечной супралиторали до зоны илистого грунта в центре бухты. Координаты начальной точки отсчета на берегу $42^{\circ} 36.360'$ с.ш., $130^{\circ} 51.678'$ в.д. определены с помощью *GPS Magellan-3000*. Разрез расположен на входе в бухту Миносок, за юго-восточным входным мысом Крейсерак, где скалистый берег переходит в крутой валунно-галечный склон (Рис.).

Крупный галечник подводного склона с увеличением глубины сменяется булыжно-галечным грунтом, который на изобатах 5-6 м сменяется песчаным, на глубине 7 м переходит в неширокую полосу ракушечника и затем в илистый грунт.

Начальная точка разреза № 4 располагается у верхней границы супралиторали на высоте 2 м над уровнем моря. Разрез протяженностью 99 м оканчивается на глубине 7 м.

На литорали выделен 1 пояс, в сублиторали – 6 поясов и две ступени, различающиеся по составу сообществ и грунтам (табл. 4).

На булыжно-галечной литорали с песком – пояс I – шириной 4.5 м на глубинах 0-0.4 м встречены мелкие гастроподы (0.02 г/м^2) и много амфипод (2091 экз./м^2). Суммарная биомасса организмов на литорали очень низкая и не превышает 7.32 г/м^2 (табл. 5).

В сублиторали до глубины 0.5 м визуально выделяется пояс II брюхоногих моллюсков – *Littorina squalida* (136 экз./м^2 , 15 г/м^2), *Falsicingula* sp. (1334 экз./м^2) и *Pusillina plicosa* (989 экз./м^2). Грунт этого пояса представлен мелкими булыжниками с галькой на песке. В фитоценозе (4.6 г/м^2) преобладают бурые водоросли *Chordaria flagelliformis*, *Sargassum pallidum* (по 1.6 г/м^2). На булыжниках встречены амфиподы (631 экз./м^2). В инфауне значительную плотность, имеют мелкие Bivalvia: *Musculista senhousia* (494 экз./м^2), *Mytilidae* sp. (834 экз./м^2) и *Septifer keenae* (345 экз./м^2).

Таблица 4

Вертикальная дифференциация подводного склона на разрезе № 4 по типу грунта, расстоянию и глубине

№ пояса	Зона, пояс, ступень	Грунт	Расстояние от начальной точки отсчета, м	Ширина, м	Глубина, м
	Супралитораль	галька	0-9.5	9.5	-
I.	Литораль	бульжник, галька, песок	9.5-14	4.5	0-0.4
	Сублитораль		14-99	52.8	0.4-7
II.	Пояс брюхоногих моллюсков	бульжник, галька, песок	14-16	2	0.4-0.5
III.	Пояс бурых водорослей	бульжник, галька	16-19	3	0.5-1
IV.	Пояс зеленых водорослей	бульжник, галька	19-24	5	1-1.5
V а.	Пояс одиночных мидий	бульжник, галька	24-38	14	1.5-3
V б.	Пояс одиночных мидий	бульжник, галька, песок	38-77	39	3-6.0
VI.	Пояс одиночных крупных мидий	песок	77-92	15	6-6.5
VII.	Пояс друз мидий	заиленный устричник	92-99	7	6.5-7

В суммарной биомассе гидробионтов пояса II (28.8 г/м^2) доля брюхоногих равна 62.2%, водорослей - 15.9%, двустворчатых моллюсков и ракообразных - 10.5 и 7.3%.

На глубине 0.5-1 м на бульжно-галечном грунте развит пояс III – пояс бурых водорослей – *S. pallidum* (171 г/м^2) и *Ch. flagelliformis* (161.8 г/м^2). В фитоценозе заметную роль играют известковые багрянки *Clathromorphum* sp. (73.8 г/м^2) и *Corallina pilulifera* (21.6 г/м^2). В суммарной биомассе водорослей пояса III (489.4 г/м^2) – на долю бурых, красных и зеленых приходится 72.6; 26.1 и 1.3%, соответственно. На камнях на фоне полихет-спирорбид (293 экз./м^2) заметную роль играют гастроподы *Falsicingula* sp. (17620 экз./м^2 , 42.9 г/м^2), *P. plicosa* (11948 экз./м^2) и *Epheria turrita* (3545 экз./м^2). Из суммарной биомассы брюхоногих – 99.3 г/м^2 – наибольшую долю имеют *Falsicingula* sp. (43.2%) и *L. squalida*

(28.2%). Капреллиды (151 экз./м²) и амфиподы (287 экз./м²) создают довольно низкую биомассу - 1.8 г/м².

В инфауне пояса III преобладают *Bivalvia*: по плотности поселения доминирует молодь митилид (2383 экз./м² с биомассой 5.0 г/м²), а по биомассе - мелкие *Rudithapes philippinarum* (56.7 г/м², 658 экз./м²). Плотность *M. senhousia*, *Mya* sp. и *Pillucina pisidium* незначительна (27-73 экз./м²). Макрофауна пояса бурых водорослей представлена единичными *Strongylocentrotus nudus*, *Asterias amurensis* и *Patiria pectinifera*. Суммарная биомасса организмов пояса III составляет 767 г/м², из них 60.6% приходится на *Algae*; на *Gastropoda*, *Echinodermata* и *Bivalvia* - 12.3, 7.7 и 8.5%.

На глубине 1-1.5 м на каменисто-галечном грунте выделяется пояс IV зеленых водорослей шириной 5 м. В фитоценозе этого пояса доминирует *Codium fragile* (1212 г/м²); другие *Chlorophyta* - *Ulva lactuca* и *Cladophora stipsonii* - имеют очень низкую биомассу (65.2 и 13.2 г/м², соответственно). Среди багрянок преобладают известковые корковые *Clathromorphum* sp. (599 г/м²) и *Lithophyllum* sp. (85 г/м²); заметно выделяются также корки *Rhodophysema* sp. (130.3 г/м²) и кустики *Gelidium* sp. (26.7 г/м²). Из суммарной биомассы водорослей пояса IV (2263.5 г/м²) на долю зеленых приходится 57.4%, красных 37.3 и бурых - 5.3%.

На камнях и гальке встречены полихеты-спирорбиды (2789 экз./м²), изоподы, амфиподы (372 экз./м²), из которых капреллиды преобладают по численности (776 экз./м²). Также отмечаются немногочисленные *Ischnochiton hakodadensis* (25 экз./м²) и мшанки (13.7 г/м²). Видовое разнообразие гастропод в этом поясе выше, чем в поясе III. Наибольшую биомассу создает *Homalopoma sangarensis* и *Littorina squalida* - 59.3% от суммарной биомассы *Gastropoda* (76.4 г/м²). По плотности преобладают *Falsicingula* sp., *P. plicosa*, *E. turrita* и *Minolia iridescens* (6156, 4832, 1263 и 1208 экз./м², соответственно).

В инфауне пояса IV многочисленны мелкие моллюски: *R. philippinarum* (356.6 г/м²), *Protothaca euglypta* (290 г/м²) и *Gastrana contabulata* (220 г/м²). Обильны мелкие *P. pisidium*

(736 экз./м²), митилиды (150 экз./м², 0.3 г/м²), *M. senhousia* и *S. keenae* (84 и 138 экз./м²). Общая биомасса гастропод – 1020 г/м². Макрофауна представлена иглокожими *S. nudus* (3 экз./м²), *P. pectinifera* (3 экз./м²) и редкими *A. amurensis*. Общая биомасса гидробионтов пояса зеленых водорослей составляет 3767 г/м². Доля водорослей при этом равна 60.6%, двустворчатых моллюсков – 27.3%; доли иглокожих, брюхоногих и ракообразных – 8.6, 2.0 и 0.2% соответственно.

Верхняя ступень пояса V одиночных мидий (пояс V а) шириной 14 м расположена на глубине 1.5-3 м на булыжно-галечном грунте. В фитоценозе преобладают известковые красные водоросли, на долю которых приходится 93.5% суммарной биомассы водорослей: *Lithothamnion phymatodeum* и *Clathromorphum* sp. (465 и 307 г/м², соответственно).

На камнях отмечаются полихеты-спирорбиды (158 экз./м²), мелкие хитоны *I. hakodadensis* (96.4 экз./м²). Из гастропод отмечены редкие *Acmaea pallida*, *Cryptobranchia lima* и *P. plicosa* (520 экз./м²). На крупных булыжниках встречены брахиоподы *Coptothyris adamsi* (3.6 экз./м²) и асцидии (12 экз./м²). В эпифауне доминируют *Modiolus kurilensis* (261 г/м²), отмечаются *Crenomytilus grayanus* (29.8 г/м²), немногочисленные *S. keenae* и *Turtonia minuta*. Под камнями обычны офиуры *Amphipholis kochi* (128 экз./м²), голотурии *Apostichopus japonicus* и *Cucumaria fraudatrix*.

В инфауне в суммарной биомассе *Bivalvia* (1160 г/м²) преобладают *Saxidomus purpuratus* (709 г/м²), *P. euglypta* и *Protothaca jedoensis* – 97.5 и 50.9 г/м². Отмечены *Adula falcatoides*, *Hyatella arctica* и *Nipponomysella obesa*.

В макрофауне наиболее значима роль крупных морских ежей *S. nudus*, *S. intermedius* (81 и 44 г/м²) и морских звезд *P. pectinifera* (29 экз./м²), редких *A. amurensis* и *Aphelasterias japonica*. Суммарная биомасса гидробионтов верхней ступени пояса V составляет 2316 г/м². Доля *Bivalvia* равна 49.8%, *Algae* – 35.7%, *Echinodermata* – 11.6%.

Нижняя ступень пояса одиночных мидий (V б) шириной 39 м на глубине 3.0-6.0 м характеризуется булыжно-галечным с песком грунтом. В фитоценозе возрастает доля мягких

корковых багрянок *Peyssonelia pacifica* и *Rhodophyseta* sp., на долю которых приходится 47.5% биомассы водорослей (1013 г/м²). Доля известковых красных водорослей довольно значительна и составляет 51%.

В эпифауне по биомассе преобладают одиночные *M. kurilensis* (558 г/м², 14 экз./м²), значительна также плотность спирорбид (325 экз./м²), мелких хитонов и гастропод. Из ракообразных отмечены раки-отшельники (87 экз./м²) и *Clibanarius hirsutianus*. Под камнями обычны офиуры *A. kochii*. В инфауне значима доля *P. euglypta* (208 г/м²) и крупных *S. purpuratus* (285 г/м²). Общая биомасса Bivalvia - 1072 г/м². В макрофауне доминируют крупные *S. nudus* (265 г/м²). Отмечены мелкие *P. pectinifera* и *A. japonicus*.

Суммарная биомасса гидробионтов нижней ступени пояса V б равна 2453 г/м². На Bivalvia и Algae приходится 43.3 и 40.9%, соответственно. На иглокожих приходится 13.6%, на ракообразных, хитонов и полихет – 0.3, 0.4 и 0.5%.

На глубине 6-6.5 м на песчаном грунте выделяется пояс VI одиночных крупных мидий шириной 15 м. На створках крупных особей *M. kurilensis* (9 экз./м²) отмечены красные известковые водоросли с незначительной биомассой – 11.6 г/м². Также встречены полихеты: спирорбиды и серпулиды (291 и 200 экз./м²), хитоны и немногочисленные гастроподы – *Cryptonatica janthostom* и *Homalopoma amussitata*; общая биомасса брюхоногих равна 15.6 г/м².

В инфауне пояса VI доминирует *M. kurilensis* (718 г/м²), отмечены многочисленные *Anisocorbula venusta* (336 экз./м²), редкие *Mizuhopecten yessoensis* (0.5 экз./м²) с суммарной биомассой Bivalvia - 821.3 г/м². В грунте обычны раки-кроты *Upogebia issaeffi* (9 экз./м²) и сипункулиды *Phascolosoma japonicum*. Макрофауна представлена иглокожими: *S. nudus* (3 экз./м²), редкими *A. amurensis*, *Distolasterias nippon* и массовыми *P. pectinifera* (34 экз./м², 350 г/м²). Суммарная биомасса гидробионтов пояса VI - 1581 г/м²; на долю Bivalvia приходится 51.8%, Echinodermata – 41.8%.

На глубине 6.5-7 м визуальнo выделяется пояс VII друз мидий. Грунт пояса состоит из слегка заиленных крупных

створок отмерших устриц. В фитоценозе наиболее значима роль багрянок (379.6 г/м^2), из которых преобладают корковые *Rhodophysea* sp. (72.2 г/м^2) и известковые *Clathromorphum* sp. и *L. phymatodeum* (277 и 28.4 г/м^2). Бурые водоросли представлены *Ralfsia* sp. (26.2 г/м^2), доля зеленых ничтожна (2 г/м^2). Общая биомасса водорослей составляет 408 г/м^2 .

В эпифауне развиваются эррантные полихеты (1045 экз./м^2 , 69 г/м^2) а также серпулиды (227 экз./м^2 , 66 г/м^2). На устрицах также обычны хитоны (582 экз./м^2), из которых на долю *I. hakodadensis* приходится 81%, а также гастроподы (14.8 г/м^2). Значимую плотность из них имеют *H. amussitata* и *Cryptobranchia lima* (73 и 36.4 экз./м^2), мелкие *Boreotrophon candelabrum* и *Acmea pallida*. Здесь обычны мелкие раки-отшельники (27.3 экз./м^2) и *Clibanarius hirsutianus*. Отмечены мшанки и брахиоподы *Coptothyris adamsi* (18 экз./м^2).

В инфауне доминирующая роль приходится на друзы *M. kurilensis* (254 экз./м^2 , 8495 г/м^2) и значительна доля крупных *C. grayanus* (348 г/м^2). Обычны *Acila insignis* (39.8 г/м^2), *Diplodonta semiasperoides* (37.7 г/м^2), *Adula falcatoides* и *Arca boucardii* (по 27 экз./м^2). Среди створок устриц и в друзах характерно обилие офиур *A. kochii* (264 экз./м^2). В общей биомассе *Bivalvia* (8993.6 г/м^2) существенны доли *M. kurilensis* и *C. grayanus* - 94.5 и 3.9%, соответственно.

В макрофауне главная роль принадлежит иглокожим: *A. japonicus* (9 экз./м^2 , 727 г/м^2), *P. pectinifera* (96 экз./м^2 , 426.5 г/м^2) и *S. nudus* (4 экз./м^2 , 276 г/м^2). Также отмечены редкие крупные звезды *A. japonica* и *A. amurensis*. Суммарная биомасса гидробионтов пояса VII друз мидий достигает 11.2 кг/м^2 . При этом доля *Bivalvia* равна 80.3%, *Echinodermata* - 14%, *Algae* - 3.6% и *Polychaeta* - 1.2%.

Распределение организмов на валунно-галечном склоне вблизи входного мыса Крейсеров достаточно специфическое для бухты Миносок, с обедненным населением в верхних горизонтах и постепенным увеличением обилия известковых *Rhodophyta*, *Bivalvia* и *Echinodermata* на глубинах 3-7 м.

Всего на базовом разрезе № 4 отмечено 107 видов и таксонов гидробионтов. По количеству видов преобладают

водоросли: красные – 14 видов, бурые – 7 видов и зелёные – 6 видов; моллюски: двустворчатые - 24 вида и брюхоногие – 16 видов; иглокожие – 9 видов.

Наиболее значимыми организмами являются: полихеты *Spirorbidae* и гастроподы *Falsicingula sp.* и *P. plicosa* - по плотности; водоросли *C. fragile*, *Clathromorphum sp.*, *L. phymatodeum*, *P. pacifica*, *Rhodophysema sp.* и *S. pallidum*; двустворчатые моллюски *M. kurilensis* и *S. purpuratus*; иглокожие *P. pectinifera* и *S. nudus* – по биомассе.

Почти во всех поясах подводного склона встречены водоросли *Clathromorphum*, *Rhodophysema*, *Ralfsia*, *Ulva* и *Cladophora*; полихеты-спирорбиды, моллюски *P. plicosa*, *S. keenae*, иглокожие *S. nudus*, *A. amurensis* и *P. pectinifera*. Максимальная биомасса – 11.2 кг/м² – присуща поясу VII друз крупных мидий на глубине 6.5-7 м. Наименьшая биомасса – 0.03 кг/м² – отмечена в поясе II брюхоногих моллюсков на глубине 0.4-0.5 м.

Таблица 5
Средняя плотность (числитель, экз./м²) и биомасса (знаменатель, г/м²) населения поясов II – VIII базового гидробиологического разреза № 4

Таксон	Пояс, ступень							
	I	II	III	IV	V		VI	VII
					a	б		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Растения								
<i>Bossiaella compressa</i>					— 4.7	— 19.2		
<i>Champia parvula</i>			— 3.6	— 0.4				
<i>Clathromorphum sp.</i>			— 73.8	— 599	— 307	— 62.8	— 1.6	— 277
<i>Corallina pilulifera</i>		— 0.4	— 21.6	— 0.04	— 0.6			
<i>Gelidium vagum</i>			— 0.5	— 26.7	— 5.2		— 0.1	— 1.6
<i>Holenbergia subulata</i>								— 0.1
<i>Laurencia sp.</i>			— 0.5					

Lithophyllum sp.			$\frac{-}{85.0}$					
Lithothamnion phymatodeum				$\frac{-}{465}$	$\frac{-}{433}$	$\frac{-}{4.3}$	$\frac{-}{28.4}$	
Palmaria stenogona			$\frac{-}{0.2}$	$\frac{-}{0.01}$			$\frac{-}{0.3}$	
Peyssonnelia pacifica				$\frac{-}{12.0}$	$\frac{-}{239}$			
Polysiphonia sp.			$\frac{-}{0.8}$			$\frac{-}{0.02}$	$\frac{-}{0.12}$	
Rhodophysema sp.		$\frac{-}{27.3}$	$\frac{-}{130}$	$\frac{-}{14.0}$	$\frac{-}{241}$	$\frac{-}{5.7}$	$\frac{-}{72.2}$	
Symphyocladia latiuscula			$\frac{-}{1.3}$	$\frac{-}{0.3}$			$\frac{-}{0.03}$	
Symphyocladia sp.		$\frac{-}{0.3}$						
Rhodophyta				$\frac{-}{0.02}$				
Chordaria flageliformis	$\frac{-}{1.6}$	$\frac{-}{162}$	$\frac{-}{5.6}$					
Dictyota dichotoma		$\frac{-}{0.03}$	$\frac{-}{0.04}$		$\frac{-}{0.5}$			
Leathesia difformis	$\frac{-}{0.6}$							
Petalonia sp.		$\frac{-}{0.04}$						
Ralfsia sp.		$\frac{-}{22.4}$	$\frac{-}{115}$	$\frac{-}{4.3}$	$\frac{-}{5.0}$	$\frac{-}{0.2}$	$\frac{-}{26.2}$	
Sargassum pallidum	$\frac{-}{1.6}$	$\frac{-}{171}$	$\frac{-}{0.1}$					
Sphacelaria rigidula		$\frac{-}{0.1}$						
Bryopsis sp.		$\frac{-}{0.04}$	$\frac{-}{8.9}$	$\frac{-}{0.01}$				
Cladophora stimpsonii		$\frac{-}{1.0}$	$\frac{-}{13.2}$	$\frac{-}{0.9}$	$\frac{-}{0.5}$	$\frac{-}{0.03}$	$\frac{-}{0.7}$	
Codium fragile			$\frac{-}{1212}$	$\frac{-}{5.5}$				
Ulva sp.		$\frac{-}{3.1}$	$\frac{-}{0.02}$	$\frac{-}{14.3}$				
Ulva lactuca	$\frac{-}{0.4}$	$\frac{-}{2.3}$	$\frac{-}{65.2}$		$\frac{-}{0.3}$		$\frac{-}{1.2}$	
Ulvaria fusca						$\frac{-}{0.02}$	$\frac{-}{0.01}$	
Algae varia					$\frac{-}{8.8}$			

Животные								
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Spongia varia						$\frac{-}{1.4}$		
Anthozoa			$\frac{27}{40.9}$					
Phascolosoma japonicum							$\frac{18.2}{3.7}$	$\frac{18.2}{2.3}$
Nereis sp.		$\frac{-}{0.2}$	$\frac{45}{2.5}$					
Serpulidae gen. sp.				$\frac{100}{30}$			$\frac{54.5}{16.4}$	$\frac{227}{65.5}$
Spirorbidae gen.sp.			$\frac{293}{0.3}$	$\frac{2789}{3.0}$	$\frac{158}{0.2}$	$\frac{325}{0.3}$	$\frac{200}{0.1}$	$\frac{45.5}{0.03}$
Polychaeta varya		$\frac{109}{0.9}$	$\frac{945}{1}$	$\frac{956}{16.1}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{214}{12.9}$	$\frac{291}{22.2}$	$\frac{1045}{68.8}$
Ischnochiton hakodadensis				$\frac{25}{6.7}$	$\frac{96.4}{18.0}$	$\frac{26.6}{4.9}$	$\frac{18.2}{1.0}$	$\frac{200}{40.7}$
Polyplacophora varia				$\frac{9}{1.6}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{138}{4.6}$	$\frac{127}{2.2}$	$\frac{382}{9.54}$
Acmaea pallida					$\frac{1.8}{14.3}$			$\frac{9.1}{0.2}$
Alaba vladivostkensis			$\frac{25}{1.0}$					
Boreotrophon candelabrum							$\frac{9.1}{1.8}$	$\frac{9.1}{3.6}$
Collisella sp.		$\frac{36}{0.7}$	$\frac{73}{1.7}$	$\frac{49}{2.5}$		$\frac{0.9}{0.03}$		
Cryptobranchia lima					$\frac{0.9}{0.04}$			$\frac{36.4}{1.1}$
Cryptonatica janthostoma							$\frac{9.1}{13.6}$	
Epheria turrata			$\frac{3545}{5.2}$	$\frac{1263}{1.6}$				
Falsicetia ornata				$\frac{75}{0.1}$				
Falsicingula sp.		$\frac{1334}{1.3}$	$\frac{17620}{42.9}$	$\frac{6156}{5.8}$				
Homalopoma amussitata						$\frac{3.6}{0.4}$	$\frac{9.1}{0.2}$	$\frac{73.0}{9.9}$
Homalopoma sangarense			$\frac{2}{0.02}$	$\frac{336}{20.9}$				
Littorina squalida		$\frac{136}{15}$	$\frac{260}{28.1}$	$\frac{340}{24.3}$				
Mitrella burchardi				$\frac{13}{1.6}$				
Minolia iridescens			$\frac{755}{2.9}$	$\frac{1208}{4.9}$				
Pusillina plicosa		$\frac{989}{1.0}$	$\frac{11948}{17.5}$	$\frac{4832}{3.7}$	$\frac{520}{0.9}$	$\frac{116}{0.2}$		

Tegula rustica				$\frac{55}{11}$				
Gastropoda varia	$\frac{9.1}{0.02}$							
Acila insignis						$\frac{27.3}{10.9}$	$\frac{63.6}{39.8}$	
Adula falcatoides				$\frac{0.9}{6.9}$			$\frac{27.3}{6.4}$	
Anisocorbula venusta				$\frac{61}{3.0}$	$\frac{60}{3.0}$	$\frac{336}{18.1}$		
Arca boucardi							$\frac{27.3}{0.9}$	
Crenomytilus grayanus				$\frac{3.6}{29.8}$			$\frac{18.2}{348}$	
Diplodonta semiasperoides					$\frac{3.6}{12.0}$		$\frac{9.1}{37.7}$	
Felaniella usta						$\frac{18.2}{0.7}$		
Gastrana contabulata				$\frac{27}{220}$				
Hiatella arctica				$\frac{2.7}{0.4}$				
Macoma sp.				$\frac{64}{8.7}$		$\frac{45.5}{7.3}$		
Mizuhopecten yessoensis		$\frac{2}{0.01}$				$\frac{0.5}{65.4}$	$\frac{0.3}{59.1}$	
Modiolus kurilensis				$\frac{9}{261}$	$\frac{14}{558}$	$\frac{9.1}{718}$	$\frac{254}{8495}$	
Musculista senhousia	$\frac{494}{1.0}$	$\frac{73}{0.1}$	$\frac{84.1}{0.6}$					
Mya sp.		$\frac{36}{5.6}$	$\frac{22}{6.9}$					
Mytilidae gen. sp.	$\frac{834}{0.84}$	$\frac{2383}{5.0}$	$\frac{150}{0.3}$		$\frac{1.8}{5.6}$			
Nipponomysella obesa				$\frac{47.3}{0.1}$				
Pillucina pisidium		$\frac{27}{0.5}$	$\frac{736}{8.5}$					
Protothaca euglypta			$\frac{55}{290}$	$\frac{20.6}{97.5}$	$\frac{43.9}{208}$			
Protothaca jedoensis			$\frac{18}{123}$	$\frac{3.6}{50.9}$				
Protothaca sp.		$\frac{9}{0.4}$	$\frac{64}{2.3}$	$\frac{62.7}{0.5}$			$\frac{9.1}{0.4}$	
Rudithapes philippinarum	$\frac{18}{0.9}$	$\frac{658}{56.7}$	$\frac{222}{357}$	$\frac{14.5}{0.7}$				
Saxidomus purpuratus				$\frac{9.7}{709}$	$\frac{3.9}{285}$			

Septifer keenae		$\frac{345}{0.3}$	$\frac{3.6}{0.02}$	$\frac{138}{2.9}$	$\frac{8.2}{0.5}$		$\frac{9.1}{0.91}$	$\frac{9.1}{4.8}$
Turtonia minuta					$\frac{7.3}{0.01}$			
Bivalvia varia			$\frac{293}{0.31}$		$\frac{0.9}{0.01}$			$\frac{18.2}{1.5}$
Balanus sp.						$\frac{0.9}{0.1}$		
Amphipoda varia	$\frac{2091}{7.3}$	$\frac{631}{2}$	$\frac{287}{1.7}$	$\frac{372}{2.4}$				
Caprellidae gen. sp.		$\frac{9}{0.1}$	$\frac{151}{0.1}$	$\frac{776}{0.78}$				
Cymodoce acuta				$\frac{9}{0.4}$				
Idotea sp.			$\frac{5}{0.2}$					
Paranthura japonica			$\frac{13}{0.03}$					
Isopoda varia			$\frac{2}{0.01}$	$\frac{100}{4.4}$				
Clibanarius hirsutianus						$\frac{4.6}{0.3}$		$\frac{18.2}{1.2}$
Paguridae gen. sp.						$\frac{87.3}{6.0}$		$\frac{27.3}{2.2}$
Upogebia issaeffi							$\frac{9.1}{20.0}$	
Decapoda varia						$\frac{1.8}{0.7}$		$\frac{36.4}{5.8}$
Panthopoda varia			$\frac{2}{0.002}$					
Phoronis sp.						$\frac{0.9}{0.1}$		
Bryozoa varia		$\frac{-}{0.1}$	$\frac{-}{0.3}$	$\frac{-}{13.7}$		$\frac{-}{6.5}$	$\frac{-}{2.1}$	$\frac{-}{2.4}$
Coptothyris adamsi					$\frac{3.6}{16.3}$	$\frac{0.9}{4.1}$		$\frac{18.2}{7.9}$
Apostichopus japonicus					$\frac{0.04}{4.2}$	$\frac{0.1}{9.1}$		$\frac{9.1}{727}$
Cucumaria fraudatrix					$\frac{3.6}{5.4}$			
Strongylocentrotus intermedius					$\frac{1}{67.8}$			$\frac{0.2}{16.0}$
Strongylocentrotus nudus			$\frac{1}{34.5}$	$\frac{3}{254}$	$\frac{1.6}{81}$	$\frac{5.4}{265}$	$\frac{3.0}{170}$	$\frac{4.0}{276}$
Strongylocentrotus sp.				$\frac{13}{0.03}$				
Aphelasterias japonica					$\frac{0.9}{2.1}$			

Asterias amurensis			$\frac{2}{0.1}$	$\frac{0.2}{13.2}$	$\frac{0.2}{9.0}$		$\frac{0.5}{100}$	$\frac{0.3}{66.0}$
Distolasterias nipon							$\frac{0.2}{27.8}$	$\frac{0.2}{23.1}$
Patiria pectinifera			$\frac{1}{28}$	$\frac{3}{34.9}$	$\frac{29}{82.3}$	$\frac{20.1}{57.0}$	$\frac{34.3}{350}$	$\frac{96}{427}$
Amphipholis kochii				$\frac{80}{20.2}$	$\frac{128}{18.5}$	$\frac{39}{5.7}$	$\frac{63.6}{14.5}$	$\frac{264}{31.9}$
Ascidia varia					$\frac{12}{2.2}$	$\frac{2.5}{0.5}$	$\frac{-}{3.0}$	$\frac{27.3}{9.6}$
Итого:	$\frac{-}{7.3}$	$\frac{-}{28.8}$	$\frac{-}{767}$	$\frac{-}{3767}$	$\frac{-}{2316}$	$\frac{-}{2453}$	$\frac{-}{1581}$	$\frac{-}{11199}$

Литература

1. Голиков А.Н., Скарлато О.А. Гидробиологические исследования в заливе Посьет с применением водолазной техники // Исслед. фауны морей. М. ; Л. : Наука. 1965. Вып. 3. С. 5-21.
2. Лебедев Е.Б., Вышкварцев Д.И. Бухта Миносок: 2 гидробиологических разреза // Дальневосточный морской биосферный заповедник. Биота / отв. ред. А.Н. Тюрин. Владивосток : Дальнаука. 2004. Т. 2. С. 571-602.
3. Лебедев Е.Б., Левенец И.Р., Вышкварцев Д.И. Донные сообщества бухты Миносок залива Посьета (Японское море) // Изв. ТИНРО. 2004. Т. 137. С. 378-392.
4. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М. : Наука. 1982. 237 с.
5. Петров К.М., Поздеев В.Б. Подводные ландшафты и фитобентос у берегов Южного Сахалина. Владивосток : Изд-во ДВГУ. 1992. 128 с.
6. Скарлато О.А., Голиков А.Н., Василенко С.В. и др. Состав, структура и распределение донных биоценозов в прибрежных водах залива Посьет (Японское море) // Исслед. фауны морей. М. ; Л. : Наука. 1967. Вып. 5. С. 5-61.
7. Фадеев В.И., Лукин В.И. К методике подводных гидробиологических исследований в условиях подвижных морских экспедиций // Подводные гидробиологические исследования. Владивосток : ДВНЦ АН СССР. 1982. С. 21-34.
8. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. 3. Aufl. Wien : Springer. 1964. 865 p.