

УДК 574.587(265.53)

М.Б. Иванова, А.П. Цурпало*Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН,
690059, г. Владивосток, ул. Пальчевского, 17**МАКРОБЕНТОС ЛИТОРАЛИ ГИЖИГИНСКОЙ И ЯМСКОЙ ГУБ
(ЗАЛИВ ШЕЛИХОВА, ОХОТСКОЕ МОРЕ)**

Описана литоральная зона Гижигинской и Ямской губ зал. Шелихова. На литорали обнаружено 179 видов макробентоса (из них 66 видов растений и 113 видов животных). Описаны 25 сообществ макробентоса, из них 7 — на мягких грунтах, 12 — на твердых субстратах и 6 сообществ, формирующихся на субстратах переходного (смешанного) типа. Для литорали зал. Шелихова характерно эндемичное сообщество *Lyonsia cucumerina*, развивающееся на субстратах смешанного типа, а именно на плоских скалах, занесенных илистым песком, и встречающееся не только в Гижигинской губе, но и в районе пос. Усть-Палана.

Ключевые слова: макробентос, сообщества, литораль, Гижигинская губа, Ямская губа, Охотское море.

Ivanova M.B., Tsurpalo A.P. Macrobenthos of the intertidal zone in the Gizhiginskaya Guba and Yamskaya Guba (Shelikhov Bay, Okhotsk Sea) // *Izv. TINRO.* — 2015. — Vol. 182. — P. 144–161.

The intertidal zone of the Gizhiginskaya Guba and Yamskaya Guba inlets located in the Shelikhov Bay is surveyed and 179 species are found in its macrobenthos (66 plants and 113 animals). They form 25 communities, including 7 ones on soft bottom sediments, 12 — on hard substrates, and 6 transitional (mixed) communities. The community of *Lyonsia cucumerina* is endemic of the Shelikhov Bay, it occupies the mixed substrate, namely flat rocks covered with silty sand that occur in the Gizhiginskaya Guba and at Ust'-Palana.

Key words: macrobenthos, community, intertidal zone, Gizhiginskaya Guba, Yamskaya Guba, Okhotsk Sea.

Введение

Залив Шелихова занимает всю крайнюю северо-восточную часть Охотского моря. В него вдаются две губы: Гижигинская к западу от п-ова Тайгонос и Пенжинская к востоку от него. Кроме того, в юго-западной части залива к северу от п-ова Пьягина расположена Ямская губа. В берега Гижигинской губы вдаются много бухт и заливов. Низменные песчаные участки берега встречаются в северной и северо-восточной частях губы, у устьев впадающих в нее рек.

Лед в вершине Гижигинской губы начинает образовываться в конце октября, на остальной части — в ноябре. Припай в закрытых бухтах и заливах образуется в конце ноября, однако из-за сильных приливо-отливных течений он постоянно взламывается.

* Иванова Мария Борисовна, научный сотрудник, e-mail: m_ivanova_imb@mail.ru; Цурпало Александра Петровна, кандидат биологических наук, научный сотрудник, e-mail: tsurpalo@mail.ru.

Ivanova Maria B., researcher, e-mail: m_ivanova_imb@mail.ru; Tsurpalo Alexandra P., Ph.D., researcher, e-mail: tsurpalo@mail.ru.

В конце апреля начинается взлом припая, а к началу июня Гижигинская губа полностью освобождается ото льда.

Климат в районе зал. Шелихова довольно суровый: 8 мес. в году среднемесячная температура воздуха отрицательная. Переход от отрицательных температур к положительным отмечается во второй половине мая, а от положительных к отрицательным — в конце сентября. Наибольшее количество осадков выпадает с июля по октябрь-ноябрь*.

В зал. Шелихова из Охотского моря впадает ветвь общего постоянного течения. Этот поток обходит залив против часовой стрелки и за п-овом Пьягина снова выходит в море. Постоянное течение подавляется сильными приливо-отливными течениями. Приливное течение идет на север, отливное — на юг. Максимальная скорость приливных течений в зал. Шелихова может достигать 6,7 уз. Приливы в Гижигинской губе неправильные суточные до 9,6 м (Лоция ..., 1976)*, в Ямской губе — правильные суточные (Возжинская, 1966).

Материалы и методы

В Гижигинской губе работы проводились на осушке в районе мыса Чайбуха (разрезы 1–5) и бухты Тополовка (разрезы 6–14), в Ямской губе — в районе Ямской косы (разрезы 15–19) (см. рисунок). Сборы макробентоса, выполненные экспедицией Института биологии моря ДВО АН СССР с 29 июня по 29 июля 1973 г., были проведены под руководством О.Г. Кусакина и при его личном участии по стандартной методике хорологических исследований на литорали (Кусакин и др., 1974; Иванова, 2005). Всего собрано 142 пробы макробентоса, в том числе 118 количественных и 24 качественные пробы.

Результаты и их обсуждение

На литорали Гижигинской и Ямской губ обнаружено 179 видов макробентоса. Из них 64 вида относятся к трем отделам водорослей и 2 вида — к цветковым растениям. Животные на литорали губ представлены 113 видами. Из них многощетинковых червей — 44 вида, двусторчатых моллюсков — 15, брюхоногих — 13 видов. Актиний, десятиногих раков и мшанок отмечено по 4 вида. Другие группы животных (губки, гидроиды, сипункулиды, эхиуриды, хитоны, голожаберные моллюски, усконогие раки, мизиды, равноногие раки, клещи, приапулиды, голотурии, морские звезды, ежи, асцидии, полухордовые) представлены небольшим числом видов (1–3).

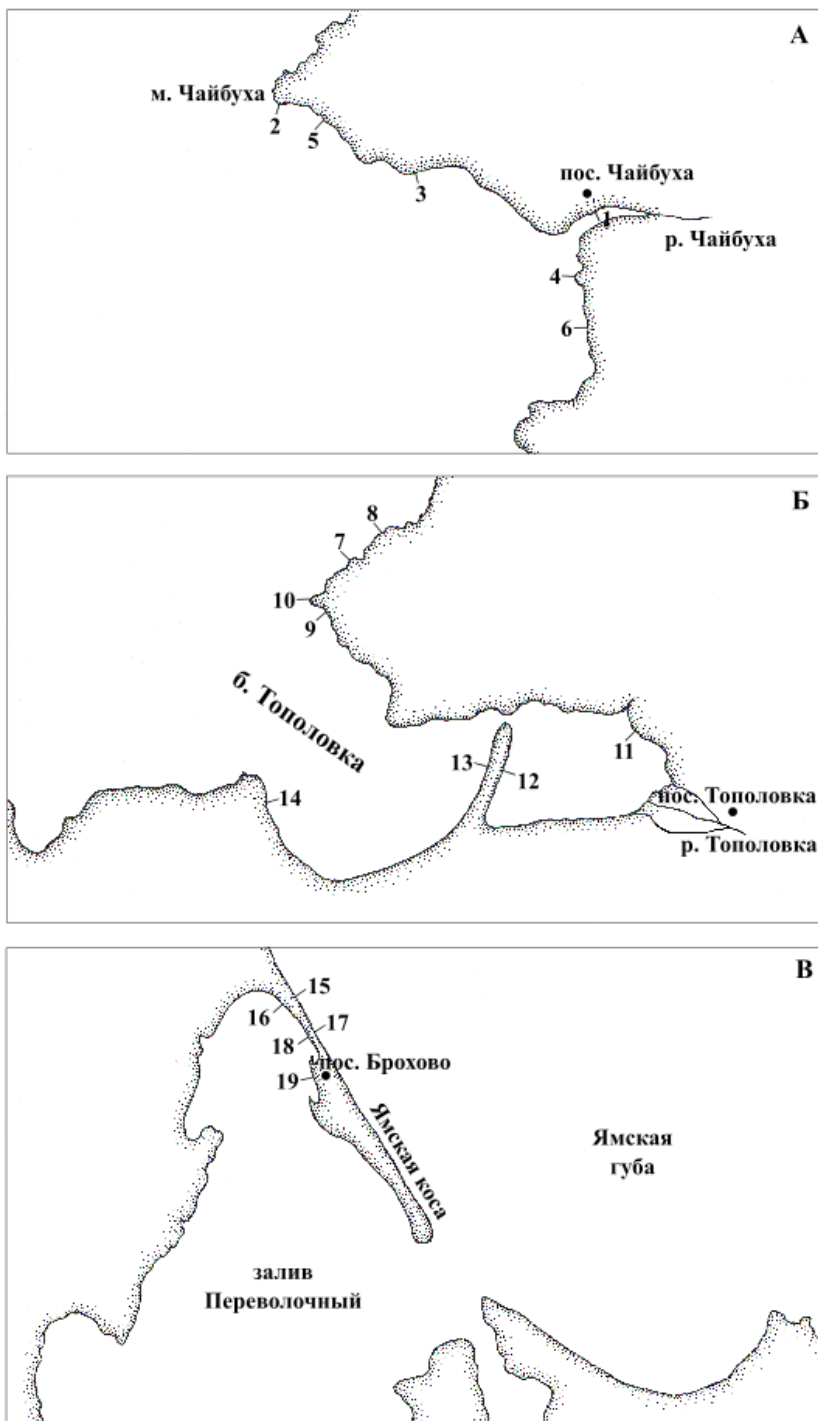
Сообщества макробентоса мягких грунтов

*Сообщество *Macoma balthica**

Обследована обширная (1 км) пологая осушка в устье р. Чайбуха (см. рисунок, А), сложенная песчаными осадками со щебнем, галькой, камнями и илом (разрез 1, S = 12,2‰). Здесь во всем своем многообразии в количественном отношении развивается сообщество *M. balthica*. В нижнем горизонте литорали биомасса доминантного вида *M. balthica* колеблется от 1695,0 г/м² (при плотности поселения 1700 экз./м²) до 1310,0 г/м² (1350 экз./м²), в среднем составляя 1502,5 г/м² (1525 экз./м²). Из сопутствующих организмов наиболее часто встречаются *Liocyma fluctuosa* и *Glycinde armigera*, реже Amphipoda, единично *Semibalanus balanoides* и *Heteromastus giganteus*. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *M. balthica* в нижнем горизонте литорали в среднем составляет 1513,7 г/м². В нижнем этаже среднего горизонта литорали биомасса доминантного вида снижается от 547,8 г/м² (766 экз./м²) до 345,3 г/м² (500 экз./м²), в среднем составляя 446,6 г/м² (633 экз./м²). Сопутствующие виды — полихеты *Capitella capitata* и *Eteone longa* — немногочисленны. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *M. balthica* в нижнем этаже среднего горизонта литорали в среднем составляет 448,1 г/м². В верхнем этаже среднего горизонта литорали из сопутствующих видов полихет *C. capitata* встречается наиболее

* Лоция Охотского моря. Вып. 2. Северная часть моря. ГУМО СССР, 1976. 272 с..

часто и становится субдоминантным видом, образуя слабоагрегированную модификацию *M. balthica* + *C. capitata* на галечно-песчаном с сильным заилением грунте. В этой модификации биомасса доминантного вида составляет $9,3 \text{ г/м}^2$ (33 экз./м^2), а субдоминантного — $7,7 \text{ г/м}^2$ (100 экз./м^2). Другие сопутствующие виды полихет (*Eumida sanguinea*) и амфипод встречаются единично. Суммарная биомасса макробентоса в модификации *M. balthica* + *C. capitata* составляет $18,3 \text{ г/м}^2$.



Схемы расположения гидробиологических разрезов в Гижигинской (А, Б) и Ямской (В) губах

Schemes of hydrobiological transects in the intertidal zone of the Gizhiginskaya Guba (А, Б) and Yamskaya Guba (В)

Обследована заиленная песчаная с хрящом и щебнем очень плоская осушка у безымянного мыса между р. Чайбуха и мысом Чайбуха, усеянная выброшенными штормами и приливными течениями слоевищами ламинариевых водорослей (см. рисунок, А; разрез 3; $S = 34,2 \%$). Коренные породы, подстилающие осадки, сложены слоистыми наклонно расположенными плитами, от которых легко откалываются тонкие пластины. Выходы коренных пород расположены примерно на уровне верхнего этажа среднего горизонта литорали. Большую часть среднего и верхний этаж нижнего горизонтов литорали занимает сообщество *M. balthica* с биомассой доминантного вида 590 г/м^2 (610 экз./м^2). Из сопутствующих видов, кроме полихет сем. *Glyceridae*, нужно отметить *L. fluctuosa* (8 г/м^2 ; 40 экз./м^2). Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *M. balthica* в данном местообитании составляет $603,8 \text{ г/м}^2$.

В юго-восточной части бухты Чайбуха в нижнем горизонте литорали на песчаном с небольшим заилением грунте (см. рисунок, А; разрез 4; $S = 30,0 \%$) развивается модификация сообщества *M. balthica*, а именно *M. balthica* + *Abarenicola pacifica*. Биомасса доминантного вида в этой модификации составляет $165,5 \text{ г/м}^2$ (255 экз./м^2), биомасса субдоминантного вида — $117,0 \text{ г/м}^2$ (64 экз./м^2). В нижнем горизонте сопутствующие виды не образуют больших биомасс. Суммарная биомасса макробентоса в модификации *M. balthica* + *A. pacifica* составляет $310,6 \text{ г/м}^2$. Рядом, в среднем горизонте на песчаном грунте, биомасса *M. balthica* снижается до $70,6 \text{ г/м}^2$ (320 экз./м^2). Здесь сопутствующие виды макробентоса не были обнаружены.

Обследована илесто-песчаная осушка в 200 м к юго-востоку от рифов мыса Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 5, $S = 34,8 \%$). Отвесный коренной берег сложен из чередующихся скалистых и рыхлых пород. В верхней литорали расположена полоса обломков от скал, крупные камни, хрящ и щебень — материал, поступающий из оползней. Ниже начинаются осадки, сложенные мягким, вязким глинистым илом с песком и щебнем. Глубина ила по мере удаления от берега постепенно увеличивается от 10 до 40 см в нижней части среднего горизонта литорали, а затем слой ила уменьшается к нижнему этажу нижнего горизонта до 10 см. На поверхности ила видны отверстия норок *M. balthica*, следы жизнедеятельности пескожилов и других животных. На выходах скал — наилок, тем не менее на них крепятся *S. balanoides*, редкие кустики *Fucus evanescens*, встречаются крупные *Littorina sitkana*. Сообщество *M. balthica* развивается по всей илистой осушке. В верхнем этаже нижнего горизонта биомасса *M. balthica* составляет $228,5 \text{ г/м}^2$ (300 экз./м^2). Из сопутствующих беспозвоночных отмечены только Amphipoda с биомассой $1,2 \text{ г/м}^2$ (10 экз./м^2). В нижнем этаже среднего горизонта биомасса *M. balthica* несколько ниже и составляет $190,0 \text{ г/м}^2$ (375 экз./м^2). Из сопутствующих организмов характерны *A. pacifica* ($51,5 \text{ г/м}^2$; 10 экз./м^2), *G. armigera* ($0,6 \text{ г/м}^2$; 20 экз./м^2), *Eteone flava* ($0,9 \text{ г/м}^2$; 10 экз./м^2). Суммарная биомасса макробентоса в сообществе — $242,6 \text{ г/м}^2$. В верхнем этаже среднего горизонта литорали биомасса *M. balthica* достигает $516,4 \text{ г/м}^2$ (2040 экз./м^2). Из сопутствующих организмов заметную биомассу образует *Ampharete reducta* ($9,0 \text{ г/м}^2$; 100 экз./м^2). Биомасса каждого из остальных 4 сопутствующих видов не превышает $1,0 \text{ г/м}^2$. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе в верхнем этаже среднего горизонта составляет $526,6 \text{ г/м}^2$.

В 500 м южнее устья р. Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 6; $S = 34,8 \%$) обследована пологая осушка, сложенная песчаными осадками, резко заканчивающаяся галечно-песчаным пляжем в верхнем и сильно заиленная в нижнем горизонтах литорали. В сообществе *M. balthica* в верхнем этаже нижнего горизонта литорали доминантному виду ($578,0 \text{ г/м}^2$; 800 экз./м^2) сопутствуют единично встречающиеся полихеты. В нижнем этаже среднего горизонта литорали в модификации сообщества *M. balthica* + *Priapulius caudatus* биомасса доминантного вида достигает $1035,0 \text{ г/м}^2$ (1270 экз./м^2), а субдоминантного — $440,0 \text{ г/м}^2$ (10 экз./м^2). Суммарная биомасса макробентоса в этой модификации равна $1518,0 \text{ г/м}^2$. В верхнем этаже среднего горизонта в модификации *M. balthica* + *A. pacifica* биомасса доминантного вида составляет $422,0 \text{ г/м}^2$ (500 экз./м^2), а субдоминантного — $78,0 \text{ г/м}^2$ (80 экз./м^2). Суммарная биомасса макробентоса в модификации *M. balthica* + *A. pacifica* составляет $500,0 \text{ г/м}^2$. Таким образом, на опресненной илесто-песчаной литорали в 500 м

южнее устья р. Чайбуха доминантный вид *M. balthica* достигает своего наибольшего развития в нижней части среднего горизонта литорали.

Обследована литораль кутовой части лагуны р. Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 11; S = 3,2 ‰). Сообщество *M. balthica* отмечено на илисто-песчаных с хрящом и глиной грунтах в нижнем горизонте литорали с биомассой доминантного вида 234,0 г/м² (680 экз./м²). В нижнем горизонте сопутствующие виды следующие: *A. pacifica* (4,0 г/м²; 40 экз./м²), *L. fluctuosa* (2,8 г/м²; 10 экз./м²) и др. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе — 244,9 г/м². Выше, в верхнем этаже нижнего горизонта литорали, биомасса *M. balthica* снижается до 203,1 г/м² (366 экз./м²). Еще выше — в нижнем этаже среднего горизонта — биомасса доминантного вида составляет 69,0 г/м² (250 экз./м²), а из сопутствующих видов встречаются *Saduria entomon*, полихеты, амфиподы и *L. sitkana*. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *M. balthica* в этом случае равна 119,4 г/м².

В лагуне у пос. Тополовка в средней части косы (см. рисунок, Б; разрез 12; S = 32,0 ‰) обследована илисто-песчаная с примесью гальки и хряща осушка. В верхнем этаже нижнего горизонта *M. balthica* формирует богатое видами, но слабо агрегированное сообщество, в котором доминантный вид встречается с биомассой 43,7 г/м² (200 экз./м²). Сопутствующие виды многочисленны. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет 53,0 г/м². В среднем горизонте *M. balthica* встречается с биомассой 50,0 г/м² (200 экз./м²) и ей сопутствует только *L. sitkana*. Здесь суммарная биомасса макробентоса в сообществе равна соответственно 55,0 г/м².

В зал. Переволочном (Ямская губа) обследована литоральная зона севернее причала пос. Брохово (см. рисунок, В; разрез 18). На плоской осушке в нижнем горизонте литорали вязкий глинистый ил заселен слабоагрегированным сообществом *M. balthica*. Биомасса доминантного вида составляет всего 3,7 г/м² (90 экз./м²). Из сопутствующих видов чаще всего встречаются Amphipoda (1,9 г/м²; 480 экз./м²) и *Idotea ochotensis* (1,5 г/м²; 60 экз./м²). Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет 7,5 г/м².

Сообщество Liocyma fluctuosa

Обследована заиленная с хрящом и щепнем очень плоская осушка между р. Чайбуха и мысом Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 3; S = 34,2 ‰). Большую часть среднего и верхний этаж нижнего горизонтов литорали занимает плоский заиленный щепнисто-песчаный пляж, на котором развивается сообщество *M. balthica*, ниже, в нижнем этаже нижнего горизонта литорали, заиление уменьшается, а доля крупных фракций песка увеличивается. Здесь резко преобладает *L. fluctuosa* и развивается модификация сообщества *L. fluctuosa*, а именно *L. fluctuosa* + *M. balthica*. Доминантный вид достигает биомассы 940,0 г/м² (4400 экз./м²), а субдоминантный — 805,0 г/м² (550 экз./м²). Сопутствующие организмы — актинии, полихеты и брюхоногие моллюски. Суммарная биомасса макробентоса в модификации *L. fluctuosa* + *M. balthica* составляет 1785,7 г/м².

Обследована каменисто-валунная с редкими выходами коренных пород литораль в 1,5 км к северу от северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 8). Сообщество *L. fluctuosa* развивается здесь в среднем горизонте (под камнями). Биомасса доминантного вида достигает 174,8 г/м² (260 экз./м²). Из сопутствующих организмов под камнями характерны амфиподы (29,2 г/м²; 260 экз./м²). Встречаются также рыба-лапша *Salangichthys microdon* (7,0 г/м²; 10 экз./м²), *Nereis vexillosa* (4,6 г/м²; 20 экз./м²), *Molgula siphonalis* (3,3 г/м²; 10 экз./м²), *Lottia pelta* (0,2 г/м²; 10 экз./м²), *E. longa* (0,2 г/м²; 10 экз./м²), *Schizoplax brandtii* (0,1 г/м²; 10 экз./м²) и немертины. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет 219,4 г/м².

Со стороны лагуны обследована илисто-песчаная с хрящом осушка в средней части косы, отделяющей лагуну р. Тополовка от моря (см. рисунок, Б; разрез 12; S = 32,0 ‰). Здесь отмечены устойчивые, но слабоагрегированные поселения *L. fluctuosa* (4,4 г/м²; 10 экз./м²), обитающей совместно с полихетами *N. vexillosa* (3,5 г/м²; 40 экз./м²) и *A. pacifica* (0,8 г/м²; 110 экз./м²). Кроме того, здесь встречаются другие полихеты *C. capitata*, *A. reducta*, *Nereis zonata*, *E. longa* и моллюски *Macoma* sp. и *L. sitkana*. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет 9,5 г/м².

Обследована мористая сторона косы, отделяющей бухту Тополовка от лагуны р. Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 13; $S = 24,7\%$). Сообщество *L. fluctuosa* развивается здесь на заиленном песчаном грунте с небольшим количеством хряща в верхнем этаже нижнего горизонта литорали. Биомасса доминантного вида достигает $1136,0 \text{ г/м}^2$ (460 экз./м^2). Из сопутствующих организмов наиболее характерны двустворчатые моллюски *Mya pseudoarenaria* ($582,0 \text{ г/м}^2$; 20 экз./м^2), *Macoma* sp. ($59,0 \text{ г/м}^2$; 340 экз./м^2) и *Mysella planata* ($5,2 \text{ г/м}^2$; 40 экз./м^2), а также *S. balanoides* ($64,0 \text{ г/м}^2$; 80 экз./м^2), *S. entomon* ($46,0 \text{ г/м}^2$; 20 экз./м^2), актинии и полихеты (*Nephtys caeca*). Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет $1905,2 \text{ г/м}^2$.

Сообщество *L. fluctuosa* развивается также на грунтах переходного (смешанного) типа. Обследованы заиленные понижения на невысоком сильно изрезанном рифе в южной части мыса Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 2; $S = 23,1\%$). Степень заиления варьирует. Осадки (толщиной 10–30 см) в нижнем этаже нижнего горизонта литорали мористее рифа сложены заиленным песком, гравием и хрящом, под ними — скалистая платформа. Здесь в сообществе *L. fluctuosa* биомасса доминантного вида достигает $3405,0 \text{ г/м}^2$ (8900 экз./м^2) и в среднем составляет $3111,7 \text{ г/м}^2$ (8220 экз./м^2). Из сопутствующих организмов обильно представлены актинии ($102,1 \text{ г/м}^2$; 155 экз./м^2); асцидии *M. siphonalis* ($34,0 \text{ г/м}^2$; 17 экз./м^2) и многочисленные полихеты *Chone infundibuliformis* ($24,9 \text{ г/м}^2$; 578 экз./м^2). Для этого сообщества характерны также двустворчатые моллюски (*Mya arenaria*, *Macoma* sp., *Macoma lama*, *Lyonsia cucumerina*), полихеты (*N. vexillosa*, *A. reducta*, *Ampharete acutifrons*, *G. armigera*, *Pectinaria granulata*, *Brada inhabilis*, *E. longa*, *Pholoe minuta*, *C. capitata*), *Cryptonatica affinis*, *Saccoglossus* sp. и др. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе в среднем составляет $3346,6 \text{ г/м}^2$. В литоральных ваннах, расположенных в среднем горизонте литорали на скалистом дне, занесенном илистым песком, биомасса доминантного вида снижается до $978,0 \text{ г/м}^2$ (2033 экз./м^2). Сопутствующие виды следующие: *P. caudatus* ($272,1 \text{ г/м}^2$; 33 экз./м^2), *Nucella freycinetii* ($179,8 \text{ г/м}^2$; 33 экз./м^2), *Littorina squalida* ($100,0 \text{ г/м}^2$; 67 экз./м^2), *L. cucumerina* ($83,3 \text{ г/м}^2$; 67 экз./м^2), *N. vexillosa* ($26,6 \text{ г/м}^2$; 366 экз./м^2), *Pagurus middendorffii* ($15,0 \text{ г/м}^2$; 133 экз./м^2), *Phyllodoce maculata* ($2,0 \text{ г/м}^2$; 33 экз./м^2), а также молодь актиний. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *L. fluctuosa* в литоральных ваннах составляет $1656,8 \text{ г/м}^2$.

Также обследована илисто-песчаная со щебнем литораль между скалистыми рифами у северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 10; $S = 32,0\%$). Слой заиленного песка с гравием представляет собой осадки толщиной около 5 см, которые лежат на скалистой платформе. В среднем горизонте литорали *L. fluctuosa* образует слабоагрегированное сообщество, в котором биомасса доминантного вида достигает всего $13,3 \text{ г/м}^2$ (15 экз./м^2). Из сопутствующих организмов наиболее обильны актинии ($8,8 \text{ г/м}^2$; 15 экз./м^2). Остальные сопутствующие виды в этом местообитании довольно редки. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет $26,7 \text{ г/м}^2$.

Сообщество *Mya pseudoarenaria*

Обследована широкая плоская осушка с мористой стороны косы, отделяющей лагуну от бухты Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 13; $S = 24,7\%$). На заиленном песке, местами с хрящом, в нижнем горизонте литорали обнаружено сообщество *M. pseudoarenaria*. Биомасса доминантного вида колеблется от $1785,0 \text{ г/м}^2$ (20 экз./м^2) до $2250,0 \text{ г/м}^2$ (110 экз./м^2), в среднем составляя $2017,5 \text{ г/м}^2$ (65 экз./м^2). В местах, где в грунте присутствует хрящ, доминантному виду сопутствуют водоросли *Scytosiphon lomentaria* ($9,0 \text{ г/м}^2$), *Ulva prolifera* ($9,0 \text{ г/м}^2$), *Ulva lactuca* ($8,0 \text{ г/м}^2$). Из сопутствующих животных в этом местообитании с наибольшей биомассой встречается *S. balanoides* — $169,0 \text{ г/м}^2$ (4760 экз./м^2). На песчаном грунте с легким заилением, но без хряща, в отсутствие водорослей наибольшую биомассу из сопутствующих видов образует *L. fluctuosa* — $164,4 \text{ г/м}^2$ (100 экз./м^2), а биомасса *S. balanoides* снижается до $18,5 \text{ г/м}^2$ (2700 экз./м^2). Лиоцима на грунтах с присутствием хряща, напротив, хотя и обнаружена, но с биомассой $14,0 \text{ г/м}^2$ (90 экз./м^2), т.е. значительно меньшей, чем в первом случае. Еще 8 видов из комплекса сопутствующих организмов оказались общими для обоих

местообитаний: *Onuphis iridescens*, *Ch. infundibuliformis*, *P. granulata*, *N. vexillosa*, *G. armigera*, *A. reducta*, *H. giganteus* и Actiniaria. Два вида — *A. pacifica* и *Macoma* sp. — отмечены на илисто-песчаном грунте без добавления хряща. И 8 таксонов найдены на грунте, содержащем хрящ, — *Cucumaria* sp., Amphipoda, Decapoda juv., *Nicolea zostericola*, *Owenia fusiformis*, *Pista elongata*, *P. caudatus*, *C. capitata*. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *M. pseudoarenaria* составляет в среднем 2412,0 г/м².

Сообщество *Mya arenaria*

Обследован заиленный песчаный пляж с хрящом в юго-восточной части бухты Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 4; S = 30,0 ‰). Здесь обнаружено сообщество *M. arenaria* в нижнем горизонте литорали. Доминантный вид встречается с биомассой 627,0 г/м² (15 экз./м²). Комплекс сопутствующих организмов включает 2 вида двустворчатых моллюсков *L. fluctuosa* (97,5 г/м²; 120 экз./м²) и *M. balthica* (25,9 г/м²; 75 экз./м²), а также 4 вида полихет — *A. reducta* (3,2 г/м²; 20 экз./м²), *N. vexillosa* (2,4 г/м²; 5 экз./м²), *G. armigera* (0,4 г/м²; 20 экз./м²) и *Alitta brandti*. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *M. arenaria* составляет 756,4 г/м².

Сообщество *Macoma* sp.

Обследована коса, отделяющая лагуну р. Тополовка от бухты Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 13; S = 24,7 ‰). От косы в сторону моря во время отлива обнажается обширная плоская осушка. В нижнем этаже нижнего горизонта осадки представлены илом, на поверхности которого видны следы жизнедеятельности пескожила и других полихет, а также *P. caudatus* и *Chiridota tauiensis*. В верхнем этаже нижнего горизонта ил сменяется заиленным песком с примесью хряща. Здесь развивается сообщество *Macoma* sp., которое распространяется вверх до нижнего этажа среднего горизонта литорали включительно на заиленных грунтах. Биомасса доминантного вида *Macoma* sp. в нижнем горизонте достигает 978,0 г/м² (600 экз./м²), на границе нижнего и среднего горизонтов — 510,0 г/м² (5340 экз./м²), а в среднем горизонте снижается до 275,1 г/м² (2100 экз./м²). Такая же тенденция в отношении биомассы наблюдается и у сопутствующего макробионта — *L. fluctuosa*, т.е. в нижнем горизонте отмечена наибольшая биомасса — 154,0 г/м² (2800 экз./м²), на границе нижнего и среднего горизонтов биомасса снижается до 63,0 г/м² (280 экз./м²), а в среднем горизонте опускается до 36,4 г/м² (280 экз./м²). Из сопутствующих организмов еще 2 вида рода *Macoma* встречаются в этом сообществе — *M. lama* и *M. balthica*. Биомасса *M. lama* колеблется от 16,0 г/м² (90 экз./м²) до 20,6 г/м² (180 экз./м²). Для *M. balthica* отмечена биомасса 12,0 г/м² (70 экз./м²). Из комплекса сопутствующих организмов еще можно отметить *A. brandti*, в среднем достигающую биомассы 20,0 г/м² (100 экз./м²), *P. caudatus* (19,7 г/м²; 23 экз./м²), *A. pacifica* (9,8 г/м²; 487 экз./м²), *S. balanoides* (7,2 г/м²; 1053 экз./м²), *G. armigera* (4,6 г/м²; 83 экз./м²), *Ch. infundibuliformis* (3,2 г/м²; 50 экз./м²), *S. entomon* (2,7 г/м²; 3 экз./м²), *P. granulata* (1,1 г/м²; 3 экз./м²) и других беспозвоночных (еще 11 видов). В среднем суммарная биомасса макробентоса в сообществе *Macoma* sp. составляет 863,9 г/м².

Сообщества амфинод

В устье р. Чайбуха (Гижигинская губа) обследована обширная песчано-галечная заиленная осушка со щебнем и камнями (см. рисунок, А; разрез 1; S = 12,2 ‰). Здесь в нижнем этаже верхнего горизонта литорали обнаружено сообщество амфинод (3,2 г/м²; 380 экз./м²), в котором единично встречаются полихеты *E. longa* и *C. capitata*. Суммарная биомасса макробентоса в данном местообитании составляет 3,6 г/м².

Обследована литораль кутовой части лагуны у устья р. Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 11; S = 3,2 ‰). В верхнем горизонте литорали на щебнисто-илисто-песчаном грунте обнаружено сообщество амфинод (1,8 г/м²; 660 экз./м²). Ниже, в верхней части среднего горизонта, на илистом песке с хрящом также отмечены амфиноды (3,6 г/м²; 760 экз./м²), которым сопутствуют *A. pacifica* (2,0 г/м²; 260 экз./м²), *M. balthica* (0,2 г/м²; 40 экз./м²) и *Phascolosoma agassizii* (0,2 г/м²; 20 экз./м²). Суммарная биомасса макробентоса в этом сообществе составляет 6,0 г/м².

В Ямской губе было сделано 5 гидробиологических разрезов, из них 2 — с морской стороны Ямской косы, а именно один — у ее основания (см. рисунок, В; разрез 15), другой — в северной части пос. Брохово (см. рисунок, В; разрез 17). На обоих разрезах ширина осушки составляет около 30–40 м. Пляж относительно крутой, в грунте преобладает мелкая галька, есть примесь крупной гальки, гравия и крупного песка. Макробентос практически не развит за исключением единично встречающихся на обоих разрезах крупных Amphipoda в нижнем горизонте литорали (1,1 г/м²; 16 экз./м²) и красных клещей *Neomolgus littoralis*.

В зал. Переволочном с внутренней стороны Ямской косы у ее основания, в 3 км к северу от пос. Брохово (см. рисунок, В; разрез 16), обнажается очень плотная илистая осушка шириной не менее 2 км. В верхнем горизонте литорали присутствуют островки, заросшие осокой *Carex* sp. (с биомассой до 59,4 г/м²), между которыми располагаются заиленные участки, покрытые, как правило, разлагающейся зостерой. Здесь среди выброшенной зостеры развивается сообщество Amphipoda с биомассой до 28,0 г/м² (3980 экз./м²). В среднем горизонте литорали обследован глинистый ил, также заваленный местами гниющими выбросами зостеры, среди которых в чистых мелких понижениях — литоральных ваннах — отмечены мелкие амфиподы и олигохеты. Сообщество Amphipoda развивается в выбросах зостеры с биомассой амфипод, достигающей 17,4 г/м² (1630 экз./м²). Из сопутствующих организмов найдены только Oligochaeta (количественно не учтены). В упомянутых выше чистых от зостеры литоральных ваннах биомасса Amphipoda в сообществе колеблется от 0,2 г/м² (80 экз./м²) до 2,0 г/м² (760 экз./м²). На редкой гальке отмечен единично встречающийся *S. balanoides*. Нижний горизонт литорали не обследовался из-за вязкости грунта (ила).

Южнее, на разрезе 18 (см. рисунок, В), в верхнем горизонте литорали обследован довольно крутой галечно-песчаный пляж, заваленный отмершей зостерой. Здесь найдено слабоагрегированное сообщество Amphipoda с биомассой 0,2 г/м² (20 экз./м²).

Еще южнее (см. рисунок, В; разрез 19), в верхнем этаже верхнего горизонта литорали, на галечно-песчаном грунте в поясе выброшенной зостеры отмечено сообщество амфиподы *Traskorchestia ochotensis* с биомассой доминантного вида 13,6 г/м² (960 экз./м²). Сопутствующие организмы — *Detonella* sp. (2,0 г/м²; 300 экз./м²) и *N. littoralis* (0,4 г/м²; 380 экз./м²). Суммарная биомасса макробентоса в сообществе равна 16,0 г/м².

Сообщество Zostera marina

Обследована Ямская коса южнее причала пос. Брохово (см. рисунок, В; разрез 19). В нижнем горизонте литорали развивается сообщество *Z. marina* на илистом грунте. Биомасса доминантного вида составляет 3600,0 г/м². Из сопутствующих организмов отмечены только *L. sitkana* с биомассой 11,0 г/м² (160 экз./м²) и Amphipoda (0,02 г/м²; 20 экз./м²). Суммарная биомасса макробентоса в сообществе равна 3611,02 г/м².

Сообщества макробентоса твердых субстратов

Сообщество Semibalanus balanoides

Обследована литораль южной части мыса Чайбуха, представленная невысоким изрезанным рифом, сложенным довольно рыхлой породой, легко раскалывающейся на параллельные плитки (см. рисунок, А; разрез 2; S = 25,3 %). Степень заиления варьирует. В верхнем горизонте литорали на отвесной скале развивается сообщество *S. balanoides*, где биомасса доминантного вида составляет 900,0 г/м² (32730 экз./м²), а из сопутствующих организмов встречается только молодь *L. sitkana* (2,8 г/м²; 220 экз./м²). Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет 902,8 г/м². В нижнем горизонте на отвесной мористой части низкого рифа отмечена модификация сообщества *S. balanoides* + *Mytilus trossulus kussakini* + *Tubularia indivisa*, в котором биомасса доминантного вида составляет 758,0 г/м² (5720 экз./м²). Субдоминантные виды *M. trossulus kussakini* (192,0 г/м²; 180 экз./м²) и *T. indivisa* (126,0 г/м²; 800 экз./м²) играют заметно меньшую роль в сообществе. Из сопутствующих организмов можно отметить наличие колоний губок *Halichondria panicea* (11,0 г/м²), мшанок (7,2 г/м²) и

гидроидов *Obelia longissima* (3,0 г/м²), отдельных особей асцидий (*M. siphonalis*), голожаберных моллюсков, полихет, актиний, амфипод, гастропод (*Onoba* sp.). Из растений здесь произрастает *Ulvaria splendens* (47,0 г/м²). Суммарная биомасса макробентоса в модификации *S. balanoides* + *M. trossulus kussakini* + *T. indivisa* составляет 1154,2 г/м².

Обследован риф в 800 м к северу от северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 7; S = 34,8 ‰). Мористая часть рифа представляет собой гладкие скалы, ступенчато спускающиеся к морю. Вся поверхность скал от нижнего до верхнего горизонтов литорали покрыта *S. balanoides*; в нижнем горизонте преобладает молодь, которая сплошной коркой покрывает поверхность скал. Для среднего горизонта характерно присутствие взрослых форм *S. balanoides*. Скалы в среднем горизонте теряют ступенчатость, которая переходит выше в сильную изрезанность с острыми вершинами. На отвесных участках скал, открытых прибою, биомасса доминантного вида в сообществе *S. balanoides* величины 4810,8 г/м² (16000 экз./м²) достигает в нижнем этаже среднего горизонта литорали, в нижнем этаже верхнего горизонта составляет 948,0 г/м² (7900 экз./м²), а в верхнем этаже нижнего горизонта литорали снижается до 630,0 г/м² (157500 экз./м²). На всех уровнях доминантному виду сопутствует *L. sitkana*, которая также наиболее обильна в среднем горизонте (52,1 г/м²; 5000 экз./м²). Кроме того, из сопутствующих видов как в нижнем, так и в верхнем горизонтах встречаются *L. pelta* и молодь *M. trossulus kussakini*. Только в среднем горизонте отмечена *L. squalida*, а в верхнем — личинки Insecta и кладки *L. sitkana*. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *S. balanoides* на отвесных скалах, открытых прибою, в среднем составляет 2211,8 г/м². На участках скал, защищенных от прибою биомасса доминантного вида *S. balanoides* в верхнем этаже нижнего горизонта достигает 6017,0 г/м² (24109 экз./м²); в среднем горизонте она несколько ниже — 4300,0 г/м² (31150 экз./м²). Среди сопутствующих организмов как в нижнем, так и в среднем горизонтах постоянно встречаются *L. sitkana* и *Chthamalus dalli*, количественно преобладая в среднем горизонте. Кроме того, в среднем горизонте из сопутствующих организмов в небольшом количестве присутствуют *F. evanescens* и *Falsicingula kurilensis*. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *S. balanoides* на отвесных участках скал, защищенных от прибою, составляет в среднем 5375,0 г/м², т.е. почти на 3 кг больше, чем на отвесных скалах, открытых прибою. На горизонтальных поверхностях скал в верхнем этаже нижнего горизонта биомасса доминантного вида в модификации собственно *S. balanoides* достигает 2789,9 г/м² (79920 экз./м²). Соотношение взрослых особей и молоди составляет 1 : 53. Из комплекса сопутствующих растений довольно большая биомасса отмечена у бурых водорослей *S. lomentaria* (466,2 г/м²) и *Petalonia fascia* (18,0 г/м²). Из беспозвоночных наибольшую роль в сообществе играет моллюск *M. trossulus kussakini* (73,3 г/м²; 19614 экз./м²). Из прочих сопутствующих моллюсков наибольшие плотность поселения (1332 экз./м²) и биомасса (21,3 г/м²) наблюдаются у *L. sitkana*. Заметные биомасса и плотность поселения отмечены у немертин (16,0 г/м²; 167 экз./м²), амфипод (8,0 г/м²; 2065 экз./м²) и полихет. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *S. balanoides* на горизонтальных поверхностях скал составляет 3154,7 г/м². В верхнем этаже нижнего горизонта литорали развивается также модификация сообщества *S. balanoides* + *Spongomorpha heterocladia*, в которой доминантный вид достигает сравнительно небольшой биомассы — 321,0 г/м² (1280 экз./м²), а субдоминантный вид *S. heterocladia* — 230,0 г/м². На этом уровне в данной модификации комплекс сопутствующих организмов представлен многочисленными растениями и животными. Из растений здесь встречаются *Pylaiella littoralis* (131,0 г/м²), *Analipus japonicus* (94,5 г/м²), *Pterosiphonia bipinnata* (74,5 г/м²) и др. Из животных отмечены *N. freycinetii* (212,5 г/м²; 545 экз./м²), *Ch. dalli* (87,5 г/м²), *L. squalida* (71,6 г/м²; 167 экз./м²), *L. pelta* (43,9 г/м²; 435 экз./м²), *M. trossulus kussakini* (17,5 г/м²; 3190 экз./м²) и др. Суммарная биомасса макробентоса в модификации *S. balanoides* + *S. heterocladia* составляет 1335,1 г/м².

Обследована осушка в 1,5 км к северу от северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 8). В нижнем горизонте литорали на камнях и валунах

мозаично распределена модификация сообщества *S. balanoides* + *U. lactuca*, в которой биомасса доминантного вида колеблется от 790,0 г/м² (3400 экз./м²) до 2850,0 г/м² (17000 экз./м²) и в среднем образует биомассу 1820,0 г/м² (10200 экз./м²). Субдоминантный вид *U. lactuca* встречается в среднем с биомассой 353,5 г/м². Из сопутствующих видов растений заметную роль играют *Devaleraea microspora* (71,0 г/м²), *P. littoralis* (52,5 г/м²), *Acrosiphonia duriuscula* (20,0 г/м²) и *Rhodomela tenuissima* (15,0 г/м²). Остальные 7 видов водорослей отмечены с биомассой менее 10,0 г/м². Из 9 сопутствующих видов животных наибольшее значение имеет молодь *M. trossulus kussakini* (12,8 г/м²; 1170 экз./м²). Суммарная биомасса макробентоса в модификации *S. balanoides* + *U. lactuca* в среднем составляет 2366,2 г/м². На вертикальных стенках валунов и на выходах скал в этом местообитании в нижнем горизонте литорали развивается модификация собственно *S. balanoides*, в которой биомасса доминантного вида в среднем составляет 1595,3 г/м² (20883 экз./м²) и колеблется от 1030,0 г/м² (20500 экз./м²) на выходах скал до 2326,0 г/м² (17150 экз./м²) на вертикальных стенках валунов. Как в отсутствие водорослей (на выходах скал), так и в случаях их присутствия из сопутствующих беспозвоночных постоянно встречаются *L. sitkana* и молодь *M. trossulus kussakini*. Амфиподы же отмечены только среди водорослей. Из 8 видов водорослей сопутствующего комплекса организмов довольно большую роль на вертикальных поверхностях валунов играют *A. japonicus*, достигающий биомассы 134,0 г/м², и *Blidingia chadefaudii* — 92,5 г/м². В среднем суммарная биомасса макробентоса в сообществе равна 1714,8 г/м².

Обследована литораль у северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 9; S = 32,0 ‰). Протяженная скалистая абразионная терраса расположена на высоте от нижнего этажа нижнего до верхнего этажа среднего горизонтов литорали. Снизу она обрывается каменисто-песчаной россыпью с сильным заилением, а в верхней части переходит в каменисто-песчаный пляж. Сообщество *S. balanoides* представлено здесь модификацией *S. balanoides* + *M. trossulus kussakini*. Биомасса доминантного вида составляет 722,0 г/м² (21000 экз./м²). Субдоминантный вид дает биомассу 511,0 г/м² (400 экз./м²). Из сопутствующих организмов наибольшая биомасса отмечена у водорослей *U. lactuca* (213,0 г/м²), *A. duriuscula* (165,0 г/м²) и *S. lomentaria* (52,0 г/м²). Заметную роль в сообществе играют *L. pelta* (162,0 г/м²; 1200 экз./м²), *L. squalida* (70,0 г/м²; 400 экз./м²) и немертины (53,0 г/м²; 4800 экз./м²). Кроме того, здесь присутствуют *L. sitkana* с кладками, *F. kurilensis*, *Halosaccion* sp., *F. evanescens*, *Porphyra* sp. Суммарная биомасса макробентоса в модификации *S. balanoides* + *M. trossulus kussakini* составляет 2128,0 г/м².

Обследована мористая сторона косы, отделяющей лагуну р. Тополовка от моря (см. рисунок, Б; разрез 13; S = 24,7 ‰). В нижнем этаже среднего горизонта литорали на валунах поверх поселения *S. balanoides* мозаично прикрепляются водоросли. Из них наиболее часто встречается *U. lactuca*. Она входит как субдоминантный вид в модификацию *S. balanoides* + *U. lactuca*. Биомасса доминантного вида достигает в этой модификации 7126,2 г/м² (28505 экз./м²). Субдоминантный вид образует биомассу 634,0 г/м². Из сопутствующих организмов наибольшую роль играет *F. evanescens* (176,3 г/м²). Также заметную роль играют *M. trossulus kussakini* (118,2 г/м²; 2631 экз./м²), *P. littoralis* (112,6 г/м²) и *A. japonicus* (43,3 г/м²). Остальные сопутствующие организмы (7 видов) встречаются с биомассой менее 10 г/м². Суммарная биомасса макробентоса в модификации *S. balanoides* + *U. lactuca* равна 8230,3 г/м².

Сообщество *Chthamalus dalli*

Обследована каменисто-валунная с выходами коренных пород литораль (см. рисунок, Б; разрез 8) в 1,5 км к северу от северного входного мыса в бухту Тополовка. В среднем горизонте литорали под пологом водорослей развивается сообщество *Ch. dalli* с биомассой доминантного вида 121,5 г/м² (16000–17000 экз./м²). Сопутствующие организмы — *B. chadefaudii*, *S. balanoides* (26,6 г/м²; 200 экз./м²) и *L. sitkana* (0,3 г/м²; 100 экз./м²). Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет около 150 г/м².

Сообщество *Mytilus trossulus kussakini*

Обследован скалистый риф в 800 м к северу от северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 7; $S = 34,8 \%$). На нижних ступенях рифа, в трещинах и углублениях между ступенями в нижнем этаже среднего горизонта литорали развивается сообщество *M. trossulus kussakini* с биомассой, на прибойных участках рифа достигающей $21545,0 \text{ г/м}^2$ (7150 экз./м^2). На защищенных от прибоя участках биомасса *M. trossulus kussakini* значительно меньше — $14295,0 \text{ г/м}^2$ (7650 экз./м^2). Из сопутствующих организмов на этих скалах постоянно присутствует *S. balanoides* с максимальной биомассой $675,0 \text{ г/м}^2$ (4700 экз./м^2) и актинии с максимальной биомассой $135,0 \text{ г/м}^2$ (2700 экз./м^2). Среди сопутствующих видов нужно отметить на прибойных участках большое количество *N. vexillosa* ($320,0 \text{ г/м}^2$; 2000 экз./м^2), *Neorhodomela larix aculeata* ($212,0 \text{ г/м}^2$) и *L. squalida* ($190,0 \text{ г/м}^2$; 1600 экз./м^2), а на защищенных от прибоя — *L. pelta* (до $90,0 \text{ г/м}^2$; 1300 экз./м^2) и *L. sitkana* (до $125,0 \text{ г/м}^2$; 5650 экз./м^2). Как на прибойных, так и на защищенных от прибоя участках встречается в небольшом количестве *P. bipinnata* (до $15,0 \text{ г/м}^2$). Суммарная биомасса макробентоса в сообществе в среднем составляет $18164,4 \text{ г/м}^2$.

Обследована литораль у северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 9; $S = 32,0 \%$). Сообщество *M. trossulus kussakini* развивается в щелях и трещинах на рифе в нижнем этаже среднего горизонта. Биомасса доминантного вида достигает $15040,0 \text{ г/м}^2$ (4600 экз./м^2). Из сопутствующих организмов наиболее обилён *S. balanoides* — $1450,0 \text{ г/м}^2$ (6100 экз./м^2). На порядок ниже, но все же заметную биомассу образует *L. squalida* ($135,0 \text{ г/м}^2$; 3450 экз./м^2). Из водорослей заметную роль играют *N. larix aculeata* ($102,5 \text{ г/м}^2$) и *Halosaccion* sp. ($40,0 \text{ г/м}^2$), а из остальных беспозвоночных — *N. vexillosa* ($75,0 \text{ г/м}^2$; 500 экз./м^2), *Cucumaria* sp. ($50,5 \text{ г/м}^2$; 600 экз./м^2), *Lottia* spp. ($42,5 \text{ г/м}^2$; 1450 экз./м^2) и др. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет $16972,0 \text{ г/м}^2$.

Сообщество *Lottia pelta* + *Chaetomorpha cannabina*

Обследован высокий скалистый риф в 800 м к северу от северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 7; $S = 34,8 \%$). На гладких, слабо изрезанных скалах отмечено сообщество *L. pelta* + *Ch. cannabina* в верхнем этаже нижнего горизонта литорали. Биомасса доминантного вида составляет $230,0 \text{ г/м}^2$ (1500 экз./м^2), субдоминантного — $145,0 \text{ г/м}^2$. Из сопутствующих организмов встречаются беспозвоночные *S. balanoides* ($37,0 \text{ г/м}^2$; 21000 экз./м^2), *L. squalida* ($33,0 \text{ г/м}^2$; 200 экз./м^2), *L. sitkana* ($1,0 \text{ г/м}^2$; 100 экз./м^2) и *M. trossulus kussakini* ($1,0 \text{ г/м}^2$; 100 экз./м^2) и зеленые водоросли *A. duriuscula*, *Ulothrix flacca* и *Pseudothrix groenlandica*. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет $447,0 \text{ г/м}^2$.

Сообщество *Halichondria panicea*

Обследован невысокий риф в южной части мыса Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 2; $S = 25,3 \%$). Риф сложен довольно рыхлой слоистой породой и расположен на уровне верхнего этажа нижнего горизонта литорали. Здесь на вертикальной стенке рифа, защищенной от прибоя, отмечена наибольшая биомасса *H. panicea* ($2506,0 \text{ г/м}^2$). Сообщество располагается в виде пояса. Также в виде пояса располагаются губки и на стенках литоральной ванны в среднем горизонте литорали с биомассой $1515,2 \text{ г/м}^2$. В обоих случаях из сопутствующих растений встречается *Chondrus platynus* с биомассой от $57,4 \text{ г/м}^2$ в верхнем этаже нижнего горизонта до $221,4 \text{ г/м}^2$ в литоральной ванне. Кроме того, отмечены зеленые водоросли; в первом случае *U. splendens* ($4,4 \text{ г/м}^2$), а во втором — *U. lactuca* ($118,2 \text{ г/м}^2$) и красная водоросль *Rh. tenuissima* ($1,0 \text{ г/м}^2$). Из сопутствующих видов беспозвоночных асцидия *M. siphonalis* встречается в обоих случаях ($347,4 \text{ г/м}^2$; 220 экз./м^2 и $857,5 \text{ г/м}^2$; 766 экз./м^2). Также в обоих случаях обнаружены *N. freycinetii* ($220,0 \text{ г/м}^2$; 80 экз./м^2 и $38,0 \text{ г/м}^2$; 33 экз./м^2), *P. middendorffii* ($2,4 \text{ г/м}^2$; 40 экз./м^2 и $191,5 \text{ г/м}^2$; 566 экз./м^2), *S. balanoides* ($50,0 \text{ г/м}^2$; 900 экз./м^2 и $14,7 \text{ г/м}^2$; 433 экз./м^2). *L. squalida* отмечена в нижнем горизонте ($76,0 \text{ г/м}^2$; 20 экз./м^2), а *L. sitkana* — в литоральной ванне в среднем горизонте литорали ($256,4 \text{ г/м}^2$; 100 экз./м^2). Кроме

того, на защищенной от прибоя поверхности рифа встречаются молодь *L. fluctuosa* (6,0 г/м²; 60 экз./м²), 5 видов полихет, а также амфиподы и актинии. Суммарная биомасса макробентоса в модификации собственно *H. panicea* составляет 3295,6 г/м² на рифе, защищенном от прибоя в нижнем горизонте литорали, и 3216,2 г/м² в литоральной ванне в среднем горизонте. Кроме того, в нижнем горизонте на рифе обнаружены многочисленные пятна *H. panicea*. Здесь в модификации сообщества *H. panicea* + *S. balanoides* биомасса доминантного вида составляет 1200,0 г/м², субдоминантного — 1100,4 г/м² (4300 экз./м²). Из сопутствующих организмов отмечена красная водоросль *Rh. tenuissima*; из беспозвоночных — *M. trossulus kussakini* (442,8 г/м²; 200 экз./м²), *L. squalida* (105,0 г/м²; 20 экз./м²), асцидии (38,4 г/м²; 40 экз./м²), актинии (10,4 г/м²; 100 экз./м²) и т.д. Суммарная биомасса макробентоса в модификации *H. panicea* + *S. balanoides* составляет 2899,8 г/м².

Сообщество *Fucus evanescens*

У северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 9; S = 32,0 %) обследован низкий, сильно изрезанный скалистый риф, вершина которого сглажена. В верхней части нижнего горизонта обнаружена модификация сообщества *F. evanescens* + *U. lactuca*, в которой биомасса доминантного вида составляет 1386,0 г/м², а субдоминантного — 956,0 г/м². Кроме того, здесь замечены довольно обильные вкрапления *Ch. platynus* (134,0 г/м²), отдельные *Saccharina cichorioides* (24,0 г/м²), *D. microspora* (10,0 г/м²) и *A. duriuscula*. Суммарная биомасса растений в этой модификации составляет 2510,0 г/м². Животные, сопутствующие доминантным видам, количественно не учтены. Известно, что в этой модификации встречаются *S. balanoides*, *M. trossulus kussakini*, *N. freycinetii*, *L. pelta*, *L. squalida*, *Lacuna vincta*, полихеты, голожаберные моллюски с кладками и *S. entomon*.

У мыса Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 2; S = 25,3 %) отмечено сообщество *F. evanescens* с биомассой доминантного вида 3150,0 г/м² на слоистых рыхлых породах.

Сообщество *Chaetomorpha cannabina* + *Mytilus trossulus kussakini*

На скалистом рифе в 800 м к северу от северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 7; S = 34,8 %) в литоральной ванне обнаружено сообщество *Ch. cannabina* + *M. trossulus kussakini*. Биомасса доминантного вида достигает 3103,0 г/м². Субдоминантный вид встречается с биомассой 1271,0 г/м² (5260 экз./м²). Из сопутствующих организмов встречаются водоросли *Rh. tenuissima* и беспозвоночные: *S. balanoides* (596,0 г/м²; 2280 экз./м²), *L. sitkana* (191,2 г/м²; 9180 экз./м²), Amphipoda (14,2 г/м²; 180 экз./м²), *L. pelta* (10,2 г/м²; 80 экз./м²) и др. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *Ch. cannabina* + *M. trossulus kussakini* составляет 5196,0 г/м².

Сообщество *Acrosiphonia duriuscula*

Обследована каменисто-валунная литораль с выходами коренных пород в 1,5 км к северу от северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 8). В верхнем этаже нижнего горизонта на валунах отмечено сообщество *A. duriuscula* с биомассой доминантного вида 862,5 г/м². Из сопутствующих организмов наиболее обильен *Ch. dalli*, который образует биомассу 166,0 г/м² (22140 экз./м²). Из моллюсков здесь встречаются *L. pelta* (15,0 г/м²; 130 экз./м²), молодь *L. sitkana*, *M. trossulus kussakini* и *P. middendorffii*, а также амфиподы. Из сопутствующих водорослей отмечены в небольших количествах *D. microspora*, *Melanosiphon intestinalis*, *P. littoralis*, *U. lactuca*, *P. fascia* и *S. lomentaria*. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *A. duriuscula* составляет 1049,0 г/м².

Сообщество *Neorhodomela larix aculeata*

Обследован скалистый риф на северном входном мысе в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 9; S = 32,0 %). В верхнем этаже среднего горизонта литорали обнаружено сообщество *N. larix aculeata*. Биомасса доминантного вида в сообществе составляет 314,0 г/м². Сопутствующие организмы довольно многочисленны (14 видов), но не образуют больших биомасс: *M. trossulus kussakini* — 9,5 г/м² (160 экз./м²), *N. vexillosa* — 8,5 г/м²

(60 экз./м²), амфиподы — 7,5 г/м² (790 экз./м²), *F. evanescens* — 5,5 г/м², *L. squalida* — 3,9 г/м² (170 экз./м²). Биомасса остальных 9 видов не достигает 1,5 г/м². Суммарная биомасса макробентоса в сообществе *N. larix aculeata* составляет 354,7 г/м².

Обследован риф в 800 м к северу от северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 7; S = 34,8 %). В литоральных ваннах, кроме сообщества *Ch. cannabina* + *M. trossulus kussakini*, обнаружено сообщество *N. larix aculeata* и, в частности, его модификация *N. larix aculeata* + *Stephanocystis crassipes*. Биомасса доминантного вида в этой модификации достигает 965,6 г/м², а субдоминантного — 819,3 г/м². Сопутствующие виды многочисленны (6 видов водорослей и 24 вида беспозвоночных) и многие из них обильны. Наибольшей биомассы достигает *Tichocarpus crinitus* — 264,4 г/м². Биомасса *U. lactuca* составляет — 144,1 г/м², *Pachyarthron cretaceum* — 69,6 г/м², *D. microspora* — 52,7 г/м², *F. evanescens* — 9,8 г/м², *Urospora penicilliformis* — 0,13 г/м². Из беспозвоночных наибольшая биомасса наблюдается у губки *H. panicea* (119,1 г/м²). Биомасса *L. squalida* составляет 83,20 г/м² (168 экз./м²), *N. freycinetii* — 74,40 г/м² (20 экз./м²), *M. trossulus kussakini* — 68,10 г/м² (509 экз./м²), *Hiatella arctica* — 59,0 г/м² (121 экз./м²), *L. sitkana* — 43,80 г/м² (1903 экз./м²), *F. kurilensis* — 35,90 г/м² (992 экз./м²), *P. middendorffii* — 15,95 г/м² (168 экз./м²) и т.д. Суммарная биомасса макробентоса в модификации *N. larix aculeata* + *S. crassipes* составляет 2866,5 г/м².

Общими для обеих модификаций, включая доминантный вид, оказались 12 таксонов, т.е. 80 % всего видового состава на осыхающих скалах и 37 % видового состава в литоральных ваннах.

Сообщество *Devaleraea microspora*

У северного входного мыса в бухту Тополовка обследован низкий, сильно изрезанный скалистый риф (см. рисунок, Б; разрез 9; S = 32,0 %). В среднем горизонте литорали обнаружено сообщество *D. microspora* с биомассой доминантного вида 1080,0 г/м². Из сопутствующих видов встречаются *F. evanescens* (205,0 г/м²), *U. lactuca* (15,0 г/м²), *A. duriuscula* (12,0 г/м²). Кроме того, встречены еще некоторые водоросли: *Ch. cannabina*, *M. intestinalis* и *Ch. platynus*. Из животных отмечена полихета *E. longa* (12,0 г/м²; 300 экз./м²). Остальные животные не учтены. Суммарная биомасса в сообществе *D. microspora* составляет более 1312,0 г/м².

Сообщество *Ulva lactuca*

Обследован невысокий риф в южной части мыса Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 2; S = 25,3 %). Большая часть поверхности рифа расположена на уровне верхнего этажа нижнего горизонта и всего среднего горизонта литорали и покрыта *U. lactuca* и *S. balanoides*. В модификации *U. lactuca* + *S. balanoides* доминантный вид достигает биомассы 4971,4 г/м², субдоминантный — 668,7 г/м² (4776 экз./м²). Из сопутствующих водорослей наиболее развит *Ch. platynus* (438,9 г/м²), а из животных — *L. squalida* (160,8 г/м²; 47 экз./м²) и *M. siphonalis* (156,1 г/м²; 128 экз./м²). Менее значимы такие моллюски, как *M. trossulus kussakini* (65,7 г/м²; 335 экз./м²), *N. freycinetii* (35,6 г/м²; 34 экз./м²) и *L. fluctuosa* (11,4 г/м²; 26 экз./м²). Кроме того, здесь присутствуют актинии (13,4 г/м²; 114 экз./м²), мшанки (8,04 г/м²), *N. vexillosa* (7,5 г/м²; 134 экз./м²), *I. ochotensis* (5,7 г/м²; 20 экз./м²), *P. middendorffii* (5,7 г/м²; 7 экз./м²) и *Paranaitis polynoides* (5,7 г/м²; 13 экз./м²). Суммарная биомасса макробентоса в модификации *U. lactuca* + *S. balanoides* равна 6549,2 г/м².

Обследован плоский сильно изрезанный риф, расположенный на северном входном мысе в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 9; S = 32,0 %). Выходы скал занимают нижний этаж среднего и верхний этаж нижнего горизонтов литорали. *U. lactuca* растет по всей скалистой литорали. В модификации *U. lactuca* + *M. trossulus kussakini* + *S. balanoides* биомасса доминантного вида в нижнем горизонте литорали составляет 796,4 г/м². В щелях скал встречается *M. trossulus kussakini* с биомассой 590,4 г/м² (2360 экз./м²), а на верхней поверхности скал — *S. balanoides* с биомассой 546,8 г/м² (7320 экз./м²). Кроме того, из сопутствующих организмов довольно обильно представлены бурые водоросли *F. evanescens* (262,4 г/м²), *A. japonicus* (224,8 г/м²) и *P.*

littoralis (100,0 г/м²), а также моллюски *L. squalida* (168,0 г/м²; 480 экз./м²) и *L. pelta* (24,4 г/м²; 260 экз./м²). Из сопутствующих полихет с наибольшей биомассой в сообществе встречается *N. vexillosa* (20,4 г/м²; 180 экз./м²). Суммарная биомасса макробентоса в модификации *U. lactuca* + *M. trossulus kussakini* + *S. balanoides* составляет 2774,4 г/м² (при этом растения и животные представлены почти в равных количествах — 1383,8 и 1390,6 г/м²).

Сообщество Pseudolessonia laminarioides

Обследован низкий, сильно изрезанный скалистый риф у северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 9; S = 32,0 ‰). У основания скал на уровне верхней части нижнего этажа нижнего горизонта литорали, выше пояса *Ch. platynus*, расположено мозаично распределенное сообщество *P. laminarioides*. Биомасса доминантного вида составляет 2700,0 г/м². Из сопутствующих видов водорослей отмечены *Ch. platynus* с биомассой 980,0 г/м² и *U. lactuca* (326,0 г/м²). Из 21 вида сопутствующих животных (беспозвоночных и рыб) наибольшую биомассу образует *M. pseudoarenaria* — 440,0 г/м² (60 экз./м²). Со значительной биомассой встречаются *Telmessus cheiragonus* (370,0 г/м²; 40 экз./м²), *S. balanoides* (340,0 г/м²; 1260 экз./м²), *M. trossulus kussakini* (340,0 г/м²; 220 экз./м²), губки (120,0 г/м²), *N. vexillosa* (80,0 г/м²; 392 экз./м²), актинии (78,0 г/м²; 20 экз./м²) и *P. middendorffii* (70,0 г/м²; 160 экз./м²). С меньшей биомассой встречаются *L. squalida* (32,0 г/м²; 40 экз./м²), *Cirratalus cirratus* (27,0 г/м²; 200 экз./м²) и *L. fluctuosa* (8,0 г/м²; 40 экз./м²). Незначительную роль играют в сообществе мальки рыб, *M. planata*, *Levinsenia gracilis*, *S. brandtii*, *Testudinalia scutum*, *Vilasina vernicosa*, Nudibranchia, Amphipoda, *Fabricia sabella* (в трубках), *P. polynoides*. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе равна 5915,2 г/м², из них 4006,0 г/м² приходится на водоросли.

Обследован риф в 800 м к северу от северного входного мыса в бухту Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 7; S = 34,8 ‰). В ваннах сублиторального типа в нижнем горизонте отмечена модификация сообщества *P. laminarioides* + *S. cichorioides*. Биомасса доминантного вида составляет 1007,7 г/м², субдоминантного — 877,7 г/м². Из сопутствующих видов водорослей довольно значительную биомассу образуют *Ch. platynus* (191,0 г/м²), *T. crinitus* (90,5 г/м²) и *U. lactuca* (57,6 г/м²), меньшую — *P. bipinnata* (20,1 г/м²) и совсем небольшую — *Pyropia katadae* (4,0 г/м²). Из 28 видов сопутствующих беспозвоночных и рыб наибольшую биомассу образует *M. trossulus kussakini* — 333,7 г/м² (107 экз./м²), меньшую — *N. freycinetii* (95,4 г/м²; 20 экз./м²), *P. middendorffii* (52,9 г/м²; 127 экз./м²), *L. squalida* (30,8 г/м²; 60 экз./м²) и *S. balanoides* (25,5 г/м²; 6298 экз./м²). Остальные 23 вида животных представлены с незначительной биомассой. Суммарная биомасса макробентоса в модификации *P. laminarioides* + *S. cichorioides* составляет 2810,3 г/м², из них 2248,6 г/м² приходится на водоросли.

Сообщества макробентоса субстратов переходного типа

Сообщество Lyonsia cucumerina

Обследован невысокий риф в южной части мыса Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 2; S = 25,3 ‰). Риф сильно изрезанный, сложен рыхлой породой, легко раскалывающейся продольными трещинами на плоские плитки. В местах, где скалы занесены илистым песком на уровне верхнего этажа нижнего горизонта развивается сообщество *L. cucumerina*, а точнее модификация этого сообщества — *L. cucumerina* + *L. fluctuosa*, в которой биомасса доминантного вида составляет 3125,0 г/м² (2500 экз./м²), а субдоминантного — 837,7 г/м² (2793 экз./м²). Сопутствующие организмы представлены *S. balanoides* (470,0 г/м²; 1800 экз./м²), актиниями (452,0 г/м²; 3900 экз./м²), мидией (295,0 г/м²; 200 экз./м²), *N. vexillosa* (60,0 г/м²; 300 экз./м²), *Macoma* sp. (6,0 г/м²; 300 экз./м²), *O. longissima* (6,0 г/м²) и *E. longa* (2,0 г/м²; 100 экз./м²), а также мшанкой *Cryptosula zavjalovensis*. Суммарная биомасса макробентоса в модификации *L. cucumerina* + *L. fluctuosa* составляет 4958,7 г/м².

Сообщество *Molgula siphonalis*

На понижениях рифа, занесенных илистым песком, в южной части мыса Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 2; S = 23,1 %) обнаружено сообщество асцидии *M. siphonalis* в нижнем горизонте литорали. Биомасса доминантного вида колеблется от 728,0 г/м² (в присутствии водорослей) до 5086,5 г/м² (при их отсутствии), в среднем составляя 2907,3 г/м² (1730 экз./м²). Сопутствующие организмы представлены водорослью *Ch. platynus* с биомассой до 366,0 г/м², полихетой *N. vexillosa* с биомассой, составляющей в среднем 102,95 г/м² (950 экз./м²), актиниями (33,70 г/м²; 645 экз./м²), *Cucumaria* sp. (24,40 г/м²; 30 экз./м²), Вгуюзоа (21,80 г/м²), *L. fluctuosa* (19,30 г/м²; 70 экз./м²), *L. cucumerina* (8,80 г/м²; 55 экз./м²), *N. freycinetii* (5,80 г/м²; 5 экз./м²), *M. balthica* с биомассой в среднем 3,20 г/м² (170 экз./м²), *M. planata* (3,20 г/м²; 275 экз./м²), *B. inhabilis* (2,95 г/м²; 105 экз./м²). Кроме того, отмечены еще 3 вида полихет и амфиподы. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе в среднем составляет 3318,5 г/м².

Сообщество *Littorina sitkana*

В заиленных, с песком и щебнем, понижениях рифа в южной части мыса Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 2; S = 23,1 %) обнаружено сообщество *L. sitkana*, в котором доминантный вид встречается с биомассой 428,0 г/м² (2900 экз./м²). Среди сопутствующих организмов заметную биомассу образуют *S. balanoides* 142,0 г/м² (3160 экз./м²) и *F. evanescens* (73,0 г/м²). Также здесь обнаружены *L. fluctuosa* (9,0 г/м²; 70 экз./м²), *M. balthica* (7,4 г/м²; 130 экз./м²), *F. kurilensis* (5,4 г/м²; 410 экз./м²) и актинии. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет около 666,6 г/м².

Обследован мыс между устьем р. Чайбуха и мысом Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 3; S = 34,2 %). В верхнем этаже среднего горизонта литорали на выходах скал, сильно занесенных глинистым илом, обнаружено сообщество *L. sitkana* вблизи выбросов ламинарий. Биомасса доминантного вида составляет 1420,0 г/м² (3480 экз./м²). Среди сопутствующих организмов довольно много *S. balanoides* (27,4 г/м²; 280 экз./м²) и *F. kurilensis* (6,8 г/м²; 1280 экз./м²), встречаются отдельные мидии и амфиподы. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе в этом местообитании составляет 1472,2 г/м².

Обследован пляж южнее причала в пос. Брохово со стороны лагуны (см. рисунок, В; разрез 19, Ямская губа, зал. Переволочный). На илистом песке с гравием *L. sitkana* образует слабоагрегированное сообщество, в котором доминантный вид встречается с биомассой 6,6 г/м² (80 экз./м²). Ему сопутствуют *M. balthica* (1,4 г/м²; 60 экз./м²), *F. kurilensis* (0,2 г/м²; 20 экз./м²) и *Spio filicornis*. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет около 8,4 г/м². Там же в нижнем горизонте литорали на пятнах ила среди поля *Z. marina* встречается *L. sitkana* с биомассой 30,6 г/м² (180 экз./м²).

Сообщество *Saccharina cichorioides* + *Littorina squalida*

Обследованы заиленные понижения на скалистом рифе у мыса Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 2; S = 23,1 %). В литоральных ваннах отмечено сообщество *S. cichorioides* + *L. squalida* с биомассой доминантного вида 142,0 г/м², а субдоминантного — 122,0 г/м² (80 экз./м²). Среди сопутствующих организмов часто встречаются водоросли *Ch. platynus* (16,8 г/м²), *Lithothamnion* sp. (3,0 г/м²), *Ralfsia fungiformis* (2,4 г/м²) и *D. microspora* (0,3 г/м²). Из животных наибольшего развития достигают губки *H. panicea* (61,0 г/м²). Встречаются также *L. fluctuosa* (53,0 г/м²; 70 экз./м²), актинии (27,0 г/м²; 340 экз./м²), полихеты *N. vexillosa* (20,7 г/м²; 160 экз./м²), мшанки (17,9 г/м²). Довольно многочисленны раки-отшельники *P. middendorffii* (12,0 г/м²; 50 экз./м²), усюногие раки *S. balanoides* (7,0 г/м²; 300 экз./м²) и двустворчатые моллюски *Macoma* sp. (5,5 г/м²; 210 экз./м²). Кроме того, здесь отмечены *Piliscus commoda*, *M. trossulus kussakini*, *M. planata* и *A. reducta*, а также кладки *Nucella*. Суммарная биомасса макробентоса в сообществе составляет 501,8 г/м². В качественных пробах также были найдены *U. lactuca*, *Neodilsea yendoana*, *Saccharina gurjanovae* из водорослей, а из животных — *T. scutum*, *I. ochotensis*, *C. affinis*, Amphipoda, Ascidiacea, *Clinocardium californiense*, Cottidae, Agonidae и т.д.

Сообщество Nereis vexillosa + Semibalanus balanoides

Обследован южный входной мыс в бухту Тополовка на участке галечно-песчаной литорали между выходами скал и каменисто-валунной россыпью (см. рисунок, Б; разрез 14). В среднем горизонте на этом участке преобладают песок, ракуша, галька и хрящ. Здесь почти в равном количестве по биомассе встречаются *N. vexillosa* (35,5 г/м²; 230 экз./м²) и *S. balanoides* (35,0 г/м²; 4500 экз./м²), образующие сообщество. Комплекс сопутствующих организмов состоит из *P. caudatus* (3,9 г/м²; 30 экз./м²), актиний (1,4 г/м²; 20 экз./м²), молоди *M. pseudoarenaria*, *H. arctica* и *M. trossulus kussakini*, а также 3 видов полихет (*Scoloplos armiger*, *E. longa*, *G. armigera*). Суммарная биомасса макробентоса в этом сообществе равна 80,3 г/м².

Сообщество бентосных диатомовых водорослей

В юго-восточной части бухты Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 4; S = 30,0 ‰), на поверхности слоистых рыхлых пород, из которых сложен риф, расположенный среди илисто-песчаной осушки, найдено сообщество бентосных диатомовых водорослей. Биомасса диатомовых достигает 276,0 г/м². Также скопления диатомовых отмечены в мелких литоральных ваннах на осушке с мористой стороны косы, отделяющей лагуну от бухты Тополовка (см. рисунок, Б; разрез 13; S = 24,7 ‰). Для сравнения отметим, что типичная для Белого моря валунно-илисто-песчаная литораль отличается неравномерным распределением диатомей с колебанием биомассы от 2,8 до 65,0 г/м² (Бондарчук, 1974).

Заключение

Во многом распределение макробентоса определяется фацией. На скалах и других твердых субстратах прикрепленные организмы (виды-эдификаторы), формируя агрегации, становятся средообразующими и определяют распределение остальных организмов. На мягких грунтах непосредственная роль субстрата увеличивается и нахождение тех или иных животных зависит от фракционного состава грунта и его кормности при прочих равных условиях (температуры, солености и других).

Некоторые крупные беспозвоночные, обитатели галечно-песчаных, песчаных и илисто-песчаных грунтов, не образуют агрегаций, а распространены на первый взгляд равномерно на обширных пространствах широких осушек в нижнем и в среднем горизонтах литорали (*C. californiense*, *Echiurus echiurus*, *P. caudatus* и др.). Например, на илисто-песчаной литорали в 500 м к югу от устья р. Чайбуха (см. рисунок, А; разрез 6) в верхней части среднего горизонта довольно многочислен пескожил *A. pacifica*. К нижней границе среднего горизонта его численность уменьшается, а численность *P. caudatus* увеличивается. По всему среднему горизонту в 30 рамках на 1000 см² в среднем насчитывается около 150 норок *A. pacifica* и одно отверстие норки *P. caudatus*. Повсеместно в среднем горизонте здесь встречается *M. balthica*, но к нижней границе среднего горизонта плотность ее поселения увеличивается более чем в 2 раза (от 500 норок на 1 м² до 1200 норок на 1 м²). В нижнем горизонте плотность поселения *M. balthica* уменьшается до 800 норок на 1 м². Таким образом, можно говорить о поясном распределении сообществ макробентоса, постепенно сменяющих друг друга на широких осушках.

Это пример континуального распределения сообществ, когда градиент факторов среды невелик и виды распределяются вдоль градиента независимо друг от друга. Поселения плавно переходят одно в другое без всякого намека на резкие границы — типичный пример ценоклина по Линдроту, описанный им для мягких грунтов Гульмар фьорда (западная Швеция) (Несис, 1977).

Казалось бы, «... вполне справедливо будет рассматривать население мягких и жестких грунтов как две самостоятельные экологические группировки» (Раилкин, 1998, с. 11). Но в нашем материале на 7 сообществ макробентоса на мягких грунтах и 12 сообществ макробентоса на твердых субстратах приходится 6 сообществ, формирующихся на субстратах переходного типа (всего 25 сообществ).

Сообщества макробентоса субстратов переходного (смешанного) типа развиваются на плоских скалах, занесенных илистым песком (*L. cucumerina* + *L. fluctuosa*); в по-

нижениях рифов, занесенных илистым песком (*M. siphonalis*), в заиленных понижениях рифов (*S. cichorioides* + *L. squalida*), на выходах скал, занесенных илом (*L. sitkana*), на поверхности слоистых рыхлых пород, из которых сложен риф, расположенный среди илисто-песчаной осушки (Diatomea), а также на ракушке с песком, галькой и хрящом (*N. vexillosa* + *S. balanoides*).

В северной части Охотского моря по числу общих сообществ (14) литораль Гижигинской и Ямской губ наиболее близка к литорали Тайуйской губы. Для твердых субстратов наиболее характерны сообщества *S. balanoides*, *M. trossulus kussakini*, *F. evanescens*, *Ch. dalli*, *U. lactuca*, *N. larix aculeata*, *A. duriuscula*, *L. sitkana* и *D. microspora*. Для мягких грунтов — сообщества *M. balthica*, *L. fluctuosa*, *M. arenaria*, *M. pseudoarenaria*, *Z. marina* (Иванова, Цурпало, 2011).

Литораль в районе пос. Усть-Палана (западная Камчатка) также близка к исследованному району (8 общих сообществ). Это сообщества *S. balanoides*, *M. trossulus kussakini*, *F. evanescens*, *D. microspora*, *N. larix aculeata*, *A. duriuscula*, *H. panicea* и *L. cucumerina* (Иванова, 2005).

Более опресненная и заиленная литораль вершины Пенжинской губы обеднена. Только 5 сообществ макробентоса являются общими: *S. balanoides*, *F. evanescens*, *A. duriuscula*, *M. balthica* и *N. vexillosa* (Иванова, 2009).

К числу общих закономерностей распределения макробентоса, населяющего опресненные участки северной части Охотского моря, относится формирование характерных сообществ: *S. entomon*, *A. pacifica*, *M. balthica*, *L. fluctuosa*, *M. pseudoarenaria*, *Z. marina*, *U. prolifera*. Фауна этих сообществ представлена эврибионтными бореальными и бореально-арктическими морскими и солоноватоводными бореально-арктическими видами. Опресненные участки литорали северной части Охотского моря относятся к Голарктической солоноватоводной области по терминологии В.В. Хлебовича (1986). Граница между Голарктической и Сино-Индийской солоноватоводными областями растянута в переходную зону, которая включает в себя опресненные участки Шантарских островов, Тугурского залива, Амурский лиман, лагуны северного и северо-восточного Сахалина и восточное побережье о. Сахалин на юг до северной части зал. Терпения (Иванова, 2009).

Сравнивая северную часть Охотского моря с Анадырским заливом Берингова моря, нужно отметить относительную бедность видового состава макробентоса последнего, что закономерно отражает суровые климатические и гидрологические условия. Всего 6 сообществ литорали являются общими с Гижигинской и Ямской губами: *M. trossulus kussakini*, *F. evanescens*, *U. lactuca*, *A. duriuscula*, *M. balthica* и *L. sitkana* (Кусакин, Иванова, 1978).

В заключение благодарим за сбор и первичную обработку материала участников экспедиции 1973 г. О.Г. Кусакина, В.В. Гульбина, В.Г. Чавтура, Т.Ф. Тараканову, Л.П. Перестенко, А.М. Грамма, Б.В. Межова, И.Ю. Курочкину. Кроме того, выражаем искреннюю признательность за определение различных систематических групп специалистам Т.Ф. Таракановой (Polychaeta), Л.П. Перестенко (Algae), О.Г. Кусакину (Isopoda), В.В. Гульбину (Gastropoda), а также благодарим за современную номенклатурную редакцию латинских названий И.Р. Левенец (Algae). Особую благодарность приносим художнице Т.В. Черненко за качественно выполненный рисунок.

Список литературы

Бондарчук Л.Л. Характерные черты распределения бентосных диатомей в прибрежной зоне Белого моря // Гидробиология и биогеография шельфов холодных и умеренных вод Мирового океана : тез. докл. — Л. : Наука, 1974. — С. 93–94.

Возжинская В.Б. Экология и распределение водорослей материкового побережья Охотского моря // Тр. ИОАН СССР. — 1966. — Т. 81. — С. 153–175.

Иванова М.Б. Макробентос литорали вершины Пенжинской губы // Современный мир, природа и человек : сб. науч. тр. — Томск, 2009. — Т. 1, № 2. — С. 119–121.

Иванова М.Б. Состав, распределение и количественная характеристика сообществ макробентоса и их модификаций на литорали в районе поселка Усть-Палана (Охотское море, залив Шелихова) // Изв. ТИНРО. — 2005. — Т. 143. — С. 270–304.

Иванова М.Б., Цурпало А.П. Состав и распределение сообществ макробентоса на литорали Тауйской губы (Охотское море) // Изв. ТИНРО. — 2011. — Т. 166. — С. 180–199.

Кусакин О.Г., Иванова М.Б. Беринговоморская литораль Чукотки // Литораль Берингова моря и юго-восточной Камчатки. — М. : Наука, 1978. — С. 10–40.

Кусакин О.Г., Кудряшов В.А., Тараканова Т.Ф., Шорников Е.И. Поясообразующие флоро-фаунистические группировки литорали Курильских островов // Растительный и животный мир литорали Курильских островов. — Новосибирск : Наука, 1974. — С. 5–75.

Несис К.Н. Общие экологические понятия в приложении к морским сообществам. Сообщество как континуум // Биология океана. Т. 2 : Биологическая продуктивность океана. — М. : Наука, 1977. — С. 5–13.

Раилкин А.И. Бентос, перифитон и классификация экологических группировок // Вестн. СПбГУ. — 1998. — Сер. 3. — Вып. 3 (№ 17). — С. 10–12.

Хлебович В.В. К биологической типологии эстуариев Советского Союза // Тр. ЗИН АН СССР. — 1986. — Т. 141. — С. 5–16.

Поступила в редакцию 16.04.15 г.