

МАКРОФИТОБЕНТОС ЗАЛИВА ВОСТОК
(ЯПОНСКОЕ МОРЕ)*И. С. ГУСАРОВА*

Институт биологии моря ДВО АН СССР, Владивосток

В своем фундаментальном труде по Сибири и Дальнему Востоку В. Л. Комаров (1953) привел описание растительных формаций морского берега Приморья с указанием массовых видов бурых и красных водорослей и морских высших растений. Материалы, полученные автором в 1913 г. во время Ханкайской экспедиции, являются первыми по морской растительности Дальнего Востока.

Всесторонние знания растительности морей необходимы для решения проблем, связанных с марикультурой, биологическим мониторингом, с оценкой сырьевых ресурсов и функционирования биоты мелководной зоны. Сведения о ценотической структуре растительности залива Петра Великого, наиболее активно эксплуатируемого района Приморья, ограничены описанием видового состава ассоциаций водорослей залива Посыета (Перестенко, 1980).

Во флоре залива Восток, расположенного в заливе Петра Великого, известны 115 видов водорослей, время вегетации 66 видов и месяцы нахождения в стадии спороношения 58 видов (Макиенко, 1975). В качестве доминантов сообществ мягких (Тарасов, 1978; Погребов, 1983) и твердых грунтов (Погребов, Кашенко, 1976) указаны по 3 вида высших растений и водорослей.

Выполненные нами исследования продиктованы необходимостью расширить знания о макрофитобентосе залива Восток, на берегу которого расположена биологическая станция «Восток» Института биологии моря и где в последние годы проводится опытно-промышленное выращивание двустворчатых моллюсков. Задача настоящей работы состоит в описании ценотической структуры растительности залива на основе анализа видового состава водорослей и высших растений и характера их распределения в зависимости от условий обитания.

Материал и методика. Полевые работы проводились в пери-

од с 3 июля по 15 сентября 1985 г. В них участвовали легководолазы Института биологии моря под руководством Г. Т. Белоконева, студенты биолого-почвенного факультета ДВГУ и группа учащихся Малой академии морской биологии. Всем специалистам и учащимся оказавшим помощь в работе, выражаю свою искреннюю признательность. Материал собирали в супралиторали, на литорали и в сублиторали до глубины 20 м с участием легководолазов. Гидробиологические разрезы располагали перпендикулярно берегу. Частота станций зависела от характера смены видового состава макрофитов. На литорали станции водоросли отбирались через каждые 1—3 м, в сублиторали — через 10—50 м. В разреженных зарослях на глубине более 10 м водоросли отбирали через 150—200 м. На каждой станции описывали характер грунта и рельеф дна, проективное покрытие дна всеми и доминирующими видами, проводили учет видового состава растений и определяли их количество на площадках 0,25 м². На 30 разрезах было выполнено 118 станций, заложено 78 площадок и промерено 1670 экз. водорослей и высших растений. Для дополнительного контроля расположения полей растительности были выполнены 22 станции вне разрезов (см. рис.).

В период наших исследований обнаружено 110 видов водорослей и 4 вида высших растений. Водоросли входят в состав 3 отделов (Chlorophyta — 13 видов, Phaeophyta — 33 и Rhodophyta — 64 вида), 44 семейств и 85 родов. Высшие растения относятся к отделу Magnoliophyta, к семейству Zosteraceae и 2 родам (см. приложение).

Периоды вегетации и размножения растений указаны нами на основе литературных данных (Макиенко, 1975; Перестенко, 1980; Гусарова, 1984) и по результатам обработки коллекций водорослей, собранных автором и сотрудниками института в разных районах залива Петра Великого: в ноябре 1976 г. — в заливе Восток, июле—августе 1982 г. и августе—сентябре 1983 г. — у берегов острова Попова, июле—августе 1984 г. — на территории Дальневосточного государственного морского заповедника, апреле, мае, июне 1984 г. — в куту Амурского залива и в бухте Лазурная. Сведения о вегетации и спороношении дополнены материалами сезонных сборов в бухте Рудная (Приморье) в 1978, 1979 и 1980 гг.

Дифференциация и описание растительности выполнены в соответствии с общепринятыми геоботаническими требованиями и понятиями (Лавренко, 1959; Ярошенко, 1961; Шенников, 1964; Ниценко, 1971; Работнов, 1978) и обсуждались автором раньше (Гусарова, 1984).

Установлены следующие ярусы растительности: 1. Ярус с высотой растений от 0,3 до 2 м. Его образуют высшие растения *Zostera marina*, *Phyllospadix iwatensis* и водоросли *Laminaria japonica*, *L. sichorioides*, *Costaria costata*, *Agarum cribrosum*,

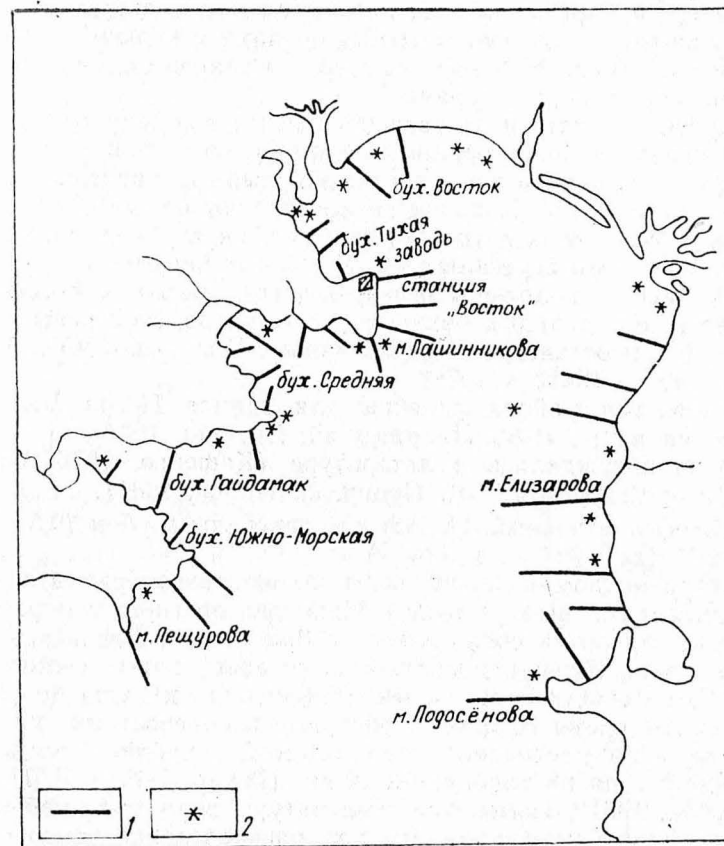


Схема района работ. 1 — контур суши, 2 — отдельные станции

Cocophora tangsdorfii, *Sargassum pallidum*, *S. Miyabei*. 2. Ярус с высотой растений от 0,05 до 0,3 м, сформированный *Ulva fenestrata*, *Chordaria flagelliformis*, *Pelvetia wrightii*, *Corallina pilulifera*, *Tichocarpus crinitus*, *Gracilaria verrucosa*, *Ceramium kondoi*, *Polysiphonia japonica*, *Neorhodomela larix*. 3. Ярус *Gloiopeltis furcata* с высотой растений от 0,01 до 0,03 м. 4. Ярус красной корковой известковой водоросли *Lithothamnium erubescens* с толщиной корок до 0,3 см.

Краткий физико-географический очерк района. Залив Восток представляет собой залив второго порядка, глубоко вдающийся в сушу. Береговая линия сильно изрезана, имеется несколько бухт. Западный берег на большом протяжении обрывист и сложен плотными породами, прерывается участками песчаных и гравийно-галечных пляжей в бухтах Южно-Морская, Гайдамак, Средняя и Тихая заводь. Северный и северо-восточ-

ный берега преимущественно низменные, аккумулятивные и сложены рыхлыми осадочными породами с включением глыб, валунов и камней всех размеров. Мысы залива окаймлены глыбовыми навалами и кекурами.

Грунты представлены разнообразными донными отложениями от гравия и более крупных обломков до песков и илов. Характерно постоянное присутствие на твердых грунтах мелкозернистых фракций. Исключение составляют небольшие участки «чистых» скалистых грунтов у мысов и на глубине более 3 м у юго-восточного берега залива. У пологих берегов и в кутовых частях бухт расположены пески, илстые пески с россыпями камней и включениями ракушняка. В центральной части залива преобладают алевриты с раковинами моллюсков (Медведев, 1961) и пески (Евсеев, 1976).

Гидрология района типична для залива Петра Великого (Бирюлин и др., 1970; Ластовецкий, Якушин, 1981), она неоднократно обсуждалась в литературе (Кашенко, 1976; Степанов, 1976; Пропп, 1977; М. Пропп, Л. Пропп, 1981).

Рельеф дна ровный. Небольшие перепады глубин (0,3—1 м) наблюдаются только у мысов.

В весенне-летний период воды залива разнообразны по термическим и солевым условиям. Наиболее прогрета и опреснена вершина залива за счет стока рек Волчанка и Литовка. Колебания температуры в поверхностном слое воды составляют 2—3° С, солености — от значений близких к нулю до 37‰. В холодное время года температурные и соленостные условия по всему заливу выравниваются. Термоклин наблюдается в теплое время года на глубине 7—10 м (Пропп, 1977; М. Пропп, Л. Пропп, 1981). Изменение температуры в его слое не оказывает существенного влияния на распределение водорослей и высших растений, так как основная их масса в заливе обитает на меньших глубинах.

Прозрачность воды определяется в основном выносом речной взвеси и процессом взмучивания донных отложений и разлагающихся выбросов макрофитов. Самая низкая прозрачность наблюдалась нами в вершинах бухт.

Содержание биогенных элементов (азота и фосфора) в воде и его повышение летом в период массового размножения водорослей (Пропп, 1977; М. Пропп, Л. Пропп, 1981) обеспечивает нормальное развитие макрофитов.

Растительность литорали и сублиторали. Слабая связь с открытым морем, широкое распространение мягких грунтов накладывает отпечаток на характер растительности. Водоросли и высшие растения неравномерно распределяются вдоль берегов и по глубинам. Ширина пояса колеблется от 3 до 50 м на некоторых участках бухт Восток, Тихая заводь, Гайдамак и расширяется до 150—300 м в центральной части бухты Средняя и между мысами Елизарова и Подосенова.

Характерно пятнистое, пятнисто-поясное, редко поясное расположение растительности, так как целостность покрова нарушается намывами песка и алеврита. Равномерное распределение растительности наблюдается только в поселениях зостеры.

Растительность литорали¹ занимает небольшие площади дна и располагается прерывистым и узким поясом (0,5—3 м), который расширяется до 5—8 м только у открытых берегов на скалистом и каменистом грунтах с равномерным уклоном дна. На грунтах с большими намывами мелкозернистых фракций водоросли не растут или встречаются единично (*Euteromorpha clathrata* и *Polysiphonia japonica*).

В первом этаже верхнего горизонта литорали располагается обычно мономинантный фитоценоз *Gloiopeltis furcata*. На скалистом грунте ширина пояса достигает 0,3—0,6 м, на каменисто-песчаном — не более 0,05—0,12 м. Проективное покрытие дна колеблется от 30 до 80%, биомасса низкая (0,01—0,31 кг/м²). Вместе с *Gloiopeltis* у открытых берегов растет *Polysiphonia japonica*, образующая иногда небольшие по площади (0,5—1,5 м²) и биомассе (0,012—0,03 кг/м²) пятна, единично и группами встречается *Nemalion vermiculare*. На защищенных участках селится *Chaetomorpha moniligera*. В августе — начале сентября появляются плотные поселения молодого поколения *Ulva fenestrata*. С понижением температуры воды поздней осенью эти поселения редуют и исчезают.

Во втором этаже верхнего горизонта на скалистом грунте встречается фитоценоз *Pelvetia wrightii* (50—100%, 0,3—1,4 кг/м²)². На ней селятся *Ceramium kondoi* и *Campylaeophora hupnaeoides*. В пределах фитоценоза расположены небольшие пятна *Chaetomorpha moniligera* с биомассой 0,15—2,5 кг/м², группами слоевищ растут *Cladophora opaca* и *Grateloupia divaricata*.

На границе между верхним и нижним горизонтами располагается мозаика пятен зеленых и бурых водорослей.

Растительность нижнего горизонта значительно богаче видами. Для бухт характерен фитоценоз *Polysiphonia japonica* + *Ceramium kondoi*, который располагается пятнами площадью 2—15 м² на каменисто-песчаном и скалистом грунтах и продолжается иногда в сублиторальную зону на глубину до 0,5 м. Сложение равномерное. У верхней границы фитоценоза доминирует *Polysiphonia* (20—60%, 0,18—0,65 кг/м²), у нижней — *Ceramium* (30—40%, 0,12—1,1 кг/м²). В пределах фитоценоза часто встречаются небольшие пятна *Chondrus pinnulatus*, *Ch. armatus*, *Tichocarpus crinitus* и единичные растения *Grateloupia divaricata* и *G. turuturu*.

¹ Схема вертикального деления литорали принята по Л. П. Перестенко (1980).

² Первые две цифры обозначают покрытие дна водорослями и высшими растениями, две другие — биомассу в сырой массе.

У открытых берегов формируется двухъярусный фитоценоз *Corallina pilulifera*+*Neorhodomela larix*. Он занимает небольшие площади дна и располагается поясками 0,5—1,7 м шириной. Сложение раздельно-групповое. Доминирует *Corallina* с эпифитами *Ulva fenestrata* и *Leathesia difformis* (20—70%, 0,6—1,6 кг/м²), субдоминант *Neorhodomela* с эпифитами *Ceramium kondoi* и *Polysiphonia japonica* (10—40%, 0,2—0,9 кг/м²). Характерно присутствие *Chordaria flagelliformis* с эпифитами *Sphaerotrichia divaricata* и *Saundersella simplex*. На некоторых участках скального грунта у мысов количество *Chordaria* настолько увеличивается, что она выполняет роль доминанта или субдоминанта фитоценоза (30—50%, 0,8—1,1/м²). На скалистой платформе может доминировать одна *Corallina* (60—90%, 1,5—2 кг/м²). Состав сопутствующих видов во всех случаях очень разнообразен. У нижней границы фитоценоза встречаются пятна *Sargassum miyabei*, *S. pallidum* и *Laminaria japonica*. Редко растет *Laurencia saitoi*.

На границе литоральной и сублиторальной зон на скалистом и каменистом грунте с небольшими намывами песка при неровном рельефе дна расположены мозаичные заросли водорослей и *Phyllospadix iwatensis*. Виды встречаются в разных количественных соотношениях. Общее проективное покрытие дна 50—70%, на отдельных участках скалистого грунта достигает 100%. Биомасса колеблется от 0,3 до 3,9 кг/м². Доминируют *Ulva fenestrata*, *Laminaria japonica*, *Sargassum miyabei*, *S. pallidum* и *Phyllospadix iwatensis* с эпифитами *Polysiphonia japonica*, *Ceramium kondoi* и *Campylaephora hypnoeoides*. Биомасса эпифитов высокая — 30—50 г на одно растение.

В кутовых частях бухт Средняя и Восток на гравийно-илистом, песчано-илистом с россыпями камней и включениями ракушняка грунтах в нижнем горизонте литорали и в сублиторали на глубине до 1 м небольшими пятнами площадью 3—10 м² располагается редкое для Приморья сообщество *Gracilaria verucosa*. Проективное покрытие дна и биомасса низкие (10—15%, 0,025—0,17 кг/м²). *Gracilaria* растет при нормальной солености в бухте Средняя и в условиях сильного опреснения во время дождей и увеличения стока реки Волчанка в бухте Восток. Условия обитания сказываются на состоянии доминанта и на видовой структуре сообщества. В зоне опреснения летом *Gracilaria* была в угнетенном состоянии, с пятнами некроза ткани и редкими цистокарпами. Размеры ее слоевищ были в 1,5—2 раза меньше, чем в условиях нормальной солености. Вместе с ней небольшими пятнами и единично росли преимущественно эврибионтные зеленые водоросли *Enteromorpha linza*, *E. clathrata*, *Cladophora stimpsonii* и *Chaetomorpha moniligera*.

В условиях нормальной солености *Gracilaria* в хорошем состоянии, с многочисленными цистокарпами и эпифитами (*Polysiphonia japonica*, *Ceramium kondoi*, *Colpomenia peregrina*, *En-*

teromorpha clathrata). Видовой состав сопутствующих водорослей заметно обогащается за счет появления *Bryopsis plumosa*, *Codium yezoense*, *Dasya sessilis*, *Chondria dasyphylla*.

У нижней границы поселения *Gracilaria* при значительном заилении грунта постоянно присутствует *Zostera marina* (15—30%, 0,22—1,2 кг/м²), иногда растет *Z. japonica* (10—20%, 0,1—0,7 кг/м²). Сложение сообщества раздельно-групповое. Виды *Zostera* селятся на мягком грунте, *Gracilaria* крепится на отдельных камнях и ракушняке. Высшие растения с хорошо развитой корневой системой создают благоприятные условия для роста *Gracilaria*, так как препятствуют ее выносу и взмучиванию воды во время штормов.

В сублиторальной зоне большие площади дна в кутах и на некоторых участках открытого побережья при нормальной и низкой солености занимают поля *Zostera marina* (30—100%, 0,4—4,7 кг/м²). Фитоценоз расположен на песчаных, песчано-илистых, илистых с редкими россыпями камней и включением ракушняка и на каменисто-песчаных грунтах на глубине до 6 м. Заросли обычно начинаются на расстоянии 5—40 м от берега у песчаных пляжей или сменяют разреженные заросли *Zostera japonica* в приустьевой части реки Волчанка и в куту бухты Средняя в нижнем горизонте литорали и в сублиторали на глубине 0,5—1,2 м. Плотность поселения неравномерная и колеблется в среднем от 80 до 260 экз./м². Максимальная плотность (370 экз./м²) и биомасса (7,3 кг/м²) наблюдается на глубине 1—3 м на илисто-песчаном грунте в районе постоянного стока органических веществ в бухте Средняя. Количество эпифитов зависит от глубины произрастания *Zostera*. Эпифиты селятся в массе и покрывают верхние части листьев на 80%, образуя хорошо выраженную синизию, на глубине до 1,5—2 м. При этом их биомасса составляет 12—118 г на одно растение. Среди эпифитов преобладают *Ceramium kondoi*, *Polysiphonia japonica*, *Chondria dasyphylla*, *Campylaephora hypnoeoides*, значительно реже встречаются *Pneophyllum japonicum*, *P. zostericola*, *Bryopsis plumosa* и *Cladophora stimpsonii*. С увеличением глубины количество эпифитов снижается вплоть до их полного исчезновения на глубине 4—5 м.

Видовая структура фитоценоза зависит от характера грунта. На илисто-песчаном и песчаном грунтах фитоценоз представлен чистыми зарослями *Zostera marina*. Растения распределяются равномерно или пятнами. На грунтах смешанного типа в фитоценозе появляются водоросли, количество которых соответствует площадям твердого грунта. Часто встречаются группировки *Sargassum miyabei* и *S. pallidum* (биомасса 0,4—0,7 кг/м²). На илисто-песчаном с большими россыпями камней грунте *Sargassum miyabei* выполняет роль субдоминанта (20—30%, 0,5—1,2 кг/м²). На нем селятся эпифиты, видовой состав которых не отличается от состава обычных эпифитов *Zostera*. Среди сопут-

ствующих видов преобладают *Symphyclocladia latiuscula* и *Dictyopteris divaricata*. Иногда на полях *Zostera* встречаются небольшие пятна площадью 0,1—0,7 м² *Dasya sessilis*, *Chorda filum* и *Codium yezoense*. На глубине до 1 м растут *Ceramium kondoi*, *Polysiphonia japonica*, *Grateloupia turuturu* и *Bryopsis plumosa*.

На каменистом грунте с намывами песка проективное покрытие дна *Zostera* не превышает 20—30%. Количество водорослей в фитоценозе заметно возрастает. Появляются группировки с доминированием *Tichocarpus crinitus* (биомасса 0,4—2,3 кг/м²), *Rhodoglossum japonicum* (0,2—0,4 кг/м²), *Ulva fenestrata* (0,1—0,6 кг/м²). Состав сопутствующих видов обогащается за счет появления *Laminaria japonica*, *L. cichorioides*, *Ptilota filicina*, *Rhodomenia pertusa*, *Gymnogongrus flabelliformis* и т. д.

Биомасса *Zostera marina* в конце лета значительно ниже, чем в его начале, так как заканчивается процесс размножения и наблюдается массовое опадение генеративных побегов и частичное опадение листьев. На глубине до 1,5 м при прогреве воды более 20° С в августе дно на 20—30% покрывается отмершими побегами и листьями.

На илистом грунте обнаружены признаки дегенерации полей zostеры, при этом образуются участки с кочками из корневищ. Признаков восстановления зарослей нет. Подобные сокращения полей zostеры вследствие ее массовой гибели описаны в литературе (Nienhuls, 1983). Наиболее вероятно предположить, что в этих «мертвых» районах происходит увеличение слоя ила, что приводит к изменениям окружающих условий и, прежде всего, к снижению прозрачности воды.

Сообщества с доминированием *Zostera marina* широко распространены в заливе Петра Великого (Паймеева, 1973, 1974, 1984; Перестенко, 1980; Гусарова, Пропп, 1984; Лысенко, Матюшин, 1984). Все они характеризуются общими чертами сложения и различаются в основном составом субдоминирующих и сопутствующих видов, отсутствием или наличием эпифитов, плотностью и глубиной поселений. Поля *Zostera marina* в заливе Восток по основным показателям можно отнести к умеренно развитым. Максимально развитые поля имеют плотность поселения более 500 экз. м², биомассу 8—10 кг/м² и глубину произрастания до 11 м (Паймеева, 1984).

Полидоминантный двухъярусный фитоценоз *Phyllospadix iwatensis*+*Laminaria japonica*+*Coctaria costata*+*Sargassum pallidum*+*S. miyabei*—*Ulva fenestrata* располагается у открытых берегов на скалистом, каменистом и каменисто-песчаном грунтах на глубине до 3 м. Отдельные его фрагменты встречаются в нижнем горизонте литорали. Сложение фитоценоза раздельно-групповое. В верхнем ярусе чаще других доминирует *Phyllospadix iwatensis* (10—30%, 0,3—2,3 кг/м²), максимальная

его биомасса наблюдается на глубине 2—2,5 м (7 кг/м²). Субдоминанты имеют: *Laminaria japonica* (10—20%, 0,5—2,7 кг/м²), *Sargassum miyabei*, *S. pallidum* (10—20%, 0,1—1,8 кг/м²) и *Costaria costata* (0,05—0,15 кг/м²). Биомасса *Costaria* низкая, так как в июле—августе вегетация ее заканчивается и слоевища разрушаются. Целые растения сохраняются иногда в июле—августе на глубине 5—6 м, на меньших глубинах остаются чешуйки с частью слоевищ или одни ризоиды. Нижний ярус образует *Ulva fenestrata* (10—30%, 0,02—0,18 кг/м²). На видах рода *Sargassum* и на *Phyllospadix* поселяются эпифиты, особенно обильные на глубине до 1 м (*Ceramium kondoi*, *Polysiphonia japonica*, *Campylaephora hypnaeoides*, *Pneophyllum zostericola*, *Pn. sargassii*).

Количественные соотношения видов в фитоценозе изменяются в зависимости от глубины и характера грунта. На глубине до 1 м из видов рода *Sargassum* преобладает *S. miyabei*. С увеличением глубины его количество сокращается, и на глубине 1—3 м растет только *Sargassum pallidum*. На скалистом грунте при неровном рельефе дна *Phyllospadix* уступает доминирование в верхнем ярусе *Laminaria japonica* (20—50%, 1,1—4,4 кг/м²). Она селится преимущественно на боковых стенках скал и глыб. При этом во втором ярусе вместо *Ulva fenestrata* растет *Tichocarpus crinitus* (0,02—0,9 кг/м²). На скалистом с намывами песка и на каменисто-песчаном грунте роль *Laminaria japonica* в фитоценозе снижается или она совсем исчезает. В первом ярусе на глубине до 1,5 м появляется *Coccolophora langsdorffii* (10—20%, 0,1—0,7 кг/м²). У восточного берега залива встречается пятнами *Cystoseira crassipes* (15—20%, 0,3—0,9 кг/м²).

Состав сопутствующих видов очень разнообразен. Под пологом доминантов и на свободном пространстве между ними растут преимущественно красные водоросли: *Chrysiomenia wrightii*, *Rhodoglossum japonicum*, *Palmaria stenogona*, *Ptilota filicina*, *Dasya sessilis* и т. д.

У верхней границы фитоценоза встречаются пятна площадью 0,2—1 м² *Lomentaria hakodatensis* и *Gymnogongrus flabelliformis*. Значительно меньше растет бурых (*Ralfsia fungiformis*, *Dictyota dichotoma* и *Dictyopteris divaricata* с эпифитом *Sphaerotrichia divaricata*) и зеленых (*Codium yezoense* и *Cladophora stimpsonii*) водорослей.

Монодоминантный фитоценоз прикрепленной *Ulva fenestrata* обнаружен у открытых и защищенных берегов на скалистом с россыпями камней и валунно-глыбовыми навалами грунтах с намывами мелкозернистых фракций. Характерен для сублиторали и прослеживается на глубине до 6 м, но фрагментарно встречается и в нижнем горизонте литорали. Располагается фитоценоз пятнами, иногда небольшими поясами. Проективное покрытие дна в среднем составляет 40—50%, на отдельных пятнах до 100%. Биомасса колеблется от 0,25 до 1,6 кг/м². Мак-

симальная биомасса (3,5 кг/м²) отмечена на глубине 1,5—2,5 м. В зарослях ульвы много сопутствующих водорослей. Встречаются небольшие пятна *Tichocarpus crinitus* (биомасса 0,29—1,1 кг/м²) и разрушающейся *Costaria*. Между пластинами *Ulva* растут *Dictyopteris divaricata*, *Peyssonnelia pacifica* и *Chondrus pinnulatus*. На глубине до 3 м встречаются *Chrysumenia wrightii*, *Grateloupia turuturu* и *Symphyclocladia latiuscula*.

В зоне загрязнения в портах облик фитоценоза меняется, так как состав сопутствующих видов обедняется за счет исчезновения многих бурых и красных водорослей. При этом возрастает роль зеленых водорослей, таких как *Cladophora stimpsonii*, *Bryopsis plumosa*, *Chaetomorpha linum*, *Ch. moniligera*, *Enteromorpha linza*, *E. clathrata*. В пределах фитоценоза располагаются пятна взрослых растений *Codium yezoense* (10—20%, 0,3—0,85 кг/м²), а его проростки поселяются на *Bossiella cretacea*. Увеличение видового разнообразия и количества зеленых водорослей на фоне сокращения числа красных характерно для сообществ районов загрязнения (Беляев и др., 1978; Zavodnic, 1977; Niell, Pazo, 1978).

С поселениями прикрепленной *Ulva fenestrata* тесно связан сезонный фитоценоз неприкрепленной ее формы, обнаруженный в нижнем горизонте литорали и в сублиторали на глубине до 2,5 м в понижениях дна и под защитой зарослей *Zostera marina* в бухтах Восток и Средняя. Фитоценоз располагается поясками шириной 1—4 м. *Ulva* в хорошем состоянии, крупная (25—65 см длиной), биомасса до 4 кг/м², проективное покрытие 60—100%. Из сопутствующих видов встречаются неприкрепленные формы *Bryopsis plumosa*, *Enteromorpha linza*, *Cladophora stimpsonii* и *Ptilota phacelocarpoides*. Сообщество подобного типа, образованное неприкрепленной формой *Ulva rigida*, описано для защищенных районов Черного моря А. А. Калугиной-Гутник (1975).

Небольшие площади дна у открытых берегов на востоке залива на каменистом и каменисто-песчаном грунтах занимает одноярусный фитоценоз *Phyllospadix iwataensis*+*Costaria costata*. Он располагается пятнами среди других фитоценозов на глубине 2—6 м. Сложение раздельно-групповое, доминирующий вид определяется характером грунта. *Phyllospadix* вегетирует преимущественно на участках грунта с наносами песка (20—40%, 0,9—2,3 кг/м²), *Costaria* селится на камнях и глыбах (биомасса до 0,5 кг/м²). Среди сопутствующих видов преобладает *Lithothamnium erubescens*, единично и группами слоевищ растут *Ulva fenestrata*, *Codium yezoense*, *Dictyopteris divaricata*, *Tichocarpus crinitus*, *Polysiphonia morrowi* и *Bossiella cretacea* с эпифитом *Phycodrys riggii*. На глубине 4—6 м встречается единично *Agarum cribrosum*. Описанный фитоценоз не характерен для залива Петра Великого, но широко распространен в других районах Приморья.

Монодоминантные группировки *Laminaria japonica* и *L. cichorioides* встречаются на скалистых грунтах и на искусственных насыпях грубообломочного материала бухтах Гайдамак и Южно-Морская. Первая группировка расположена на глубине 1—4 м. Проективное покрытие дна доминирующим видом колеблется от 40 до 80%, биомасса составляет 1,8—4,9 кг/м². Пластины *Laminaria* изъедены морскими ежами. Растения второго года жизни с пятнами спороношения. Вместе с *Laminaria* постоянно растут виды рода *Chondrus*, *Rhodoglossum japonicum*, *Palmaria stenogona*, *Rhodymenia pertusa*, *Tichocarpus crinitus* с эпифитом *Campylaerphora hupnaeoides*.

Вторая группировка встречается на глубине 1—7 м. Биомасса *Laminaria cichorioides* невысокая (0,7—2,1 кг/м²), проективное покрытие до 50%. Состав сопутствующих видов изменяется с глубиной. На глубине 1—3 м растут *Chorda filum*, *Palmaria stenogona*, *Ceramium kondoi* и *Sargassum pallidum* с характерными для него эпифитами. С увеличением глубины до 4—5 м вместе с ламинарией поселяются *Ptilota filicina*, *Bossiella cretacea* и *Chondrus armatus*. На глубине 6—7 м появляются *Rhodymenia pertusa* и *Agarum cribrosum*.

Монодоминантный фитоценоз *Lithothamnium erubescens* (20—50%) развивается пятнами на выходах скал и на валунно-глыбовых навалах с небольшими намывами песка на глубине 4—14 м. На жестком без песка грунте в пределах фитоценоза наблюдаются скопления морских ежей рода *Strongylocentrotus* (5—7 экз./м²). При этом состав сопутствующих видов ограничивается корочками *Peyssonnelia pacifica* и редкими кустиками *Rhodymenia pertusa*. При отсутствии ежей видовой состав сопутствующих видов разнообразнее: *Tichocarpus crinitus*, *Ptilota filicina*, *Bossiella cretacea* с эпифитами *Nienburgia angusta* и *Ptilota phacelocarpoides*. На глубине 4—8 м встречаются пятна *Costaria costata*. У восточного берега залива на глубине 5—14 м в поселении *Lithothamnium erubescens* появляется *Agarum cribrosum* в качестве доминирующего вида первого яруса (20—40%, 0,2—1,7 кг/м²). Вместе с доминантами растут только красные водоросли, такие как *Callophyllis rhynchocarpa*, *C. cristata*, *Rhodymenia pertusa*, *Ptilota filicina* с эпифитами *Rhodophyllis capillaris* и *Nienburgia angusta*.

Разреженные заросли водорослей с проективным покрытием до 10% встречаются на всей территории залива на грунтах с преобладанием ила и песка. На глубине до 2 м растут *Cladophora stimpsonii*, *Codium yezoense*, *Dictyopteris divaricata*, *Grateloupia divaricata*, *Polysiphonia japonica* и т. д. На глубине до 5—8 м преобладают *Laminaria cichorioides*, *Costaria costata*, *Tichocarpus crinitus* и *Bossiella cretacea* с эпифитом *Phycodrys riggii*. На глубине 8—20 м единично растут *Agarum cribrosum* и багрянки *Rhodymenia pertusa*, *Callophyllis rhynchocarpa*, *C. cristata*, *Phycodrys riggii* и *Antithamnion sparsum*.

На песчано-илистом и каменисто-песчаном грунтах на глубине 1,5—16 м встречаются скопления живых моллюсков *Patinopecten yessoensis*, *Crassostrea gigas*, *Srenomytilus grayanus* и *Modiolus difficilis*. Эти скопления характерны для бухт Средня, Восток и Тихая заводь. Состав обрастания на моллюсках изменяется с глубиной. Наибольшее число видов водорослей обнаружено на глубине 1,5—6 м: *Ulva fenestrata*, *Codium yezoense*, *Chaetomorpha linum*, *Chrysiomenia wrightii*, *Polysiphonia japonica*, *Rhodochorton penicilliforme*, *Palmaria stenogona*, *Antithamnion sparsum* и *Antithamnionella micharai*. На мидии селится иногда *Bossiella cretacea* и мелкие растения рода *Laminaria*. На створках одного гребешка могут крепиться одновременно до 6 видов водорослей (*Laminaria cichorioides*, *Ulva fenestrata*, *Codium yezoense*, *Bryopsis plumosa*, *Antithamnionella micharai* и *Rhodochorton penicilliforme*). Верхняя часть створки модиолуса в бухте Восток бывает покрыта на 80% *Ceramium cimbricum* и *Peyssonnelia pacifica*. На глубине более 6 м обычны в обрастаниях *Antithamnionella micharai*, *Rhodymenia pertusa*, *Ptilota filicina*, *Callophyllis rhynchocarpa*, иногда встречаются *C. cristata* и мелкие растения *Agarum cribrosum*.

Заключение. Первоначальный список растений увеличен на 16 видов водорослей и 1 вид высших растений.

Впервые для наших дальневосточных морей указано время нахождения в стадии спороношения 12 видов водорослей (*Cladophora stimpsonii*, *Cl. orafa*, *Tipocladia crassa*, *Coilodesme japonica*, *Petalonia zosterifolia*, *Desmarestia kurilensis*, *Porphyra variegata*, *Peyssonnelia pacifica*, *Callophyllis rhynchocarpa*, *C. cristata*, *Antithamnionella micharai*, *Laurencia saitoi*) и расширены данные о времени вегетации и спороношения 33 видов (см. приложение).

Ядро флоры залива составляют тихоокеанские приазнатские (53%) и амфиоцифические (24%) виды. Более 40% видов (*Ulva fenestrata*, *Ulvaria splendens*, *Analipus japonicus*, *Chordaria flagelliformis*, *Dumontia incrassata*, *Gloiopeltis furcata*, *Tichocarpus crinitus*, *Palmaria stenogona*, *Callophyllis rhynchocarpa*, *C. cristata*, *Phycodrys riggii*, *Pterosiphonia bipinnata* и т. д.) широко распространены в дальневосточных морях СССР.

Растительность литорали и sublиторали, несмотря на умеренную ширину ее пояса, насыщена видами и интересна в ценоотическом отношении. Сложность растительного покрова определяется разнообразием гидрологических и особенно эдафических условий, воздействующих на состав и распределение фитоценозов и группировок.

Доминирующие виды литорали представлены однолетними (*Ceramium kondoi*, *Polysiphonia japonica*, *Gloiopeltis furcata*, *Neorhodomela larix*) и многолетней (*Corallina pilulifera*) красными водорослями. Значительно меньшую роль играют бурые водоросли (*Chordaria flagelliformis* и *Pelvetia wrightii*). На гра-

нице литорали и sublиторали расположено сообщество красной водоросли *Gracilaria verrucosa*.

В sublиторали основу фитоценозов образуют многолетние высшие растения (*Phyllospadix iwatensis* и *Zostera marina*), многолетние (*Agarum cribrosum*, *Laminaria japonica*, *L. cichorioides*, *Cocophora langsdorfii*, *Sargassum miyabei*, *S. pallidum*) и однолетние (*Costaria costata*) бурые водоросли. Красные и зеленые водоросли встречаются в основном как сопутствующие виды, и только 3 вида из них доминируют (*Ulva fenestrata*, *Lithothamnium erubescens* и *Tichocarpus crinitus*).

Для фитоценозов характерны поли- и монодоминантный состав, наличие синузиды эпифитов, пятнистое, редко поясное расположение. Они отличаются неравномерным сложением, что вызвано прежде всего неоднородностью грунта. Намывы ила и песка нарушают не только пространственное расположение фитоценозов *Phyllospadix* и водорослей в целом, но и их составных частей. Целостность фитоценозов иногда нарушают фитифаги — морские ежи, выедавая преимущественно ламинариевые и некоторые красные водоросли. Биомасса водорослей колеблется от 0,01 до 5 кг/м². Биомасса высших растений составляет 0,3—7,3 кг/м². Ранее приводимые максимальные биомассы *Phyllospadix* — 17 кг/м² (Погребов, Кашенко, 1976), вероятно, завышены, так как даже в районах оптимального развития зарослей в Приморье его биомасса не превышает 8 кг/м² (Фадеев, 1980; Гусарова, 1984).

Растительность исследованного района по видовому составу и структуре типична для залива Петра Великого и для Приморья в целом. Однако при продвижении на север Приморья в структурно однотипных фитоценозах постепенно нарастают изменения в составе доминирующих и сопутствующих видов вследствие закономерного понижения температуры воды. Тепловодные виды заменяются более холодноводными. Виды рода *Sargassum* и *Cocophora langsdorfii* вытесняются *Cystoseira crassipes*. Сокращаются площади, занятые *Polysiphonia japonica*, исчезают *Undaria pinnatifida*, *Symphocladia latiuscula*, *S. marchantioides*, *Laurencia saitoi*, редко встречаются *Chondria dasyphylla*, *Ch. decipiens*, *Lomentaria hakodatensis*. При этом возрастает количество *Farlowia irregularis*, *Palmaria stenogona*, *Pterosiphonia bipinnata*, видов рода *Odonthalia*, *Laminaria japonica* и *Fucus evanescens*.

ЛИТЕРАТУРА

- Беляев В. И., Хайлов К. М., Калугина-Гутник А. А. Изменение структуры и функций сообщества прибрежных макрофитов при антропогенном воздействии и математическое моделирование этого изменения // 2-я всесоюз. конф. по биол. шельфа: Тез. докл. Киев: Наук. думка, 1978. Ч. 1. С. 4—6.
- Бирюлин Г. М., Бирюлина М. Г., Микулич Л. В., Якушин А. П.

- Летние модификации вод залива Петра Великого//Тр. Дальневост. науч.-исслед. гидромет. ин-та. 1970. Вып. 30. С. 286—299.
- Гусарова И. С. Видовой состав макрофитов бухты Рудная (Японское море)//Новости систематики низших растений. 1982. Т. 19. С. 3—9.
- Гусарова И. С. Сублиторальная растительность и ее сезонная динамика в одной из бухт северо-западной части Японского моря//Гидробиологические исследования заливов и бухт Приморья. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. С. 12—27.
- Гусарова И. С., Пропп Л. Н. Перспективы использования фитоценозов зоостеры морской для очистки прибрежных вод от органических загрязнений//Проблемы защиты моря и береговой полосы от загрязнений. Тез. докл. III Примор. науч.-практ. конф. Владивосток, 1984. С. 20—21.
- Евсеев Г. А. Происхождение залива Восток Японского моря и история его фауны двусторчатых моллюсков//Биологические исследования залива Восток. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 23—62.
- Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Черного моря. Киев: Наук. думка, 1975. 247 с.
- Кашенко В. П. Биологическая станция «Восток»//Биологические исследования залива Восток. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 7—11.
- Комаров В. Л. Избранные сочинения. Т. 9. Труды по Сибири и Дальнему Востоку. М.: Изд-во АН СССР, 1953. 767 с.
- Лавренко Е. М. Основные закономерности растительных сообществ//Полевая геоботаника. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. Т. 1. С. 13—75.
- Ластовецкий Е. И., Якушин Л. П. Гидрометеорологическая характеристика Дальневосточного государственного морского заповедника//Цветковые растения островов Дальневосточного морского заповедника. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 18—33.
- Лысенко В. Н., Матюшин В. И. Сезонные изменения роста и продукции зоостеры в бухте «Витязь» Японского моря//Биология моря. 1984. № 4. С. 38—45.
- Макненко В. Ф. Водоросли-макрофиты залива Восток (Японское море)//Биол. моря. 1975. № 2. С. 45—57.
- Медведев В. С. Исследования по динамике и морфологии берегов залива Петра Великого в Японском море//Тр. океанографической комиссии АН СССР. 1961. Т. 8. С. 240—244.
- Ниценко А. А. Растительная ассоциация и растительное сообщество как первичные объекты геоботанического исследования. Л.: Наука, 1971. 184 с.
- Паймеева Л. Г. Распределение зарослей зоостеры в заливе Петра Великого//Изв. ТИНРО. 1973. Т. 87. С. 145—146.
- Паймеева Л. Г. Характеристика зарослей и состояние запасов зоостеры в юго-западной части залива Петра Великого от бухты Бойсмана до бухты Сивучьей//Изв. ТИНРО. 1974. Т. 92. С. 152—157.
- Паймеева Л. Г. Биология *Zostera marina* L. и *Zostera asiatica* Miki Приморья: Автореф. дис. канд. биол. наук. Владивосток, 1984. 24 с.
- Перестенко Л. П. Водоросли залива Петра Великого. Л.: Наука, 1980. 232 с.
- Погребов В. Б. Донные сообщества приустьевой части залива Восток Японского моря//Вестн. ЛГУ. 1983. Вып. 2. № 10. С. 20—28.
- Погребов В. Б., Кашенко В. П. Донные сообщества твердых грунтов залива Восток Японского моря//Биологические исследования залива Восток. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 63—82.
- Пропп М. В., Пропп Л. Н. Гидрохимические основы процесса первичного продуцирования в прибрежном районе Японского моря//Биология моря. 1981. № 1. С. 29—37.
- Работнов Т. А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1978. 384 с.
- Степанов В. В. Характеристика температуры и солености вод залива Восток Японского моря//Биологические исследования залива Восток. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 12—22.
- Тарасов В. Г. Трофическое районирование и распределение донных сообществ мягких грунтов в заливе Восток Японского моря//Биология моря. 1978. № 6. С. 16—22.
- Фадеев В. И. Макробентос верхней сублиторали в районах Сихотэ-Алинского биосферного заповедника//Биология моря. 1980. № 6. С. 13—20.
- Шенников Л. П. Введение в геоботанику. М.; Изд-во МГУ, 1964. 447 с.
- Ярошенко П. Д. Геоботаника. Основные понятия, направления и методы. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 474 с.
- Niell F. X., Pazo J. P. Incidencia de vertidos industriales en la estructura de poblaciones intermareales. II. Distribucion de la biomasa de la diversidad especifica de comunidades de macrofitos de facies rocosa//Invest. pesq. 1978. Vol. 42, № 2. P. 213—239.
- Nienhuls P. N. Temporal and spatial patterns of eelgrass (*Zostera marina* L.) in a former estuary in the Netherlands, dominated by human activities//Mar. Technol. Soc. J. 1983. Vol. 17, № 2. P. 69—77.
- Propp M. V. Exchange of energy nitrogen and phosphorus between water, bottom and ice in a near-shore ecosystem of the sea of Japan//Helgoländer wiss. Meeresunters. 1977. Vol. 30, № 1—4. P. 598—610.
- Zavodnic D. Benthic communities in the Adriatic Sea: Reflects of pollution//Thalassia Jugoslavica. 1977. Vol. 13, № 3—4. P. 413—422.

Вид	Зона, глубина обитания, м	Субстрат			Высота растений, см	Месяцы	
		грунт	водоросли	моллюски		вегетации	размножения
Отд. Chlorophyta							
Сем. Bryopsidaceae							
Bryopsis plumosa (Huds.) Ag.	Л, С 0—2	+	+	+	3—25	I—XII	—
Сем. Codiaceae							
Codium yezoense (Tok.) Vinogr.	С 0,5—10	+		+	9—28	I—XII	VI, IX
Сем. Cladophoraceae							
26 Cladophora stimpsonii Sakai	Л, С 0—5	+	+		5—19	I—XII	VI—XII
C. opaca Sakai	Л, С 0,1—0,5	+			3—7	IV—XI	VII—IX
C. speciosa Sakai	Л	+			6—10	VI—VII	—
*Chaetomorpha moniligera Kjellm.	Л, С 0—1	+			6—18	VI—XI	VII—VIII
C. linum (Müll.) Kütz.	С 0—2	неприкрепленная			11—32	V—IX	—
Сем. Acrosiphoniaceae							
Acrosiphonia zonderi (Kütz.) Kornm.	Л	+			3,2	I—VI, X—XII	XII—I
Сем. Ulvaceae							
Ulva fenestrata P. et R.	Л, С 0—10	+	+	+	5—65	I—XII	V—X
Ulvaria splendens Rupr.	С 1—6	+			7—15	I—XII	—
Enteromorpha linza (L.) J. Ag.	Л, С 0—1	+			8—26	VI—XII	IX
E. clathrata (Roth) Grev.	Л, С 0—1	+			5—12	II—XI	—
*E. flexuosa (Wulf. ex Roth) J. Ag.	Л, С 0—1	+			9—13	I—VII	—
Отд. Phaephyta							
Сем. Ectocarpaceae							
Ectocarpus confervoides (Roth) Le Jol.	С 3			+	1,5—4	I—VII, X—XII	IV—VI
Сем. Corynophlaeaceae							
Leathesia difformis (L.) Aresch.	Л, С 0—0,5	+	+		1,5—5	V—X	VI—VII
Сем. Chordariaceae							
Tinocladia crassa (Sur.) Kyl.	С 2			+	5,7	III—VIII	VI—VII
Sphaerotrichia divaricata (Ag.) Kyl.	С 0,1—1,7	+	+		11—12,5	IV—XI	VII—X
27 Chordaria flagelliformis (Müll.) Ag.	Л, С 0—1,5	+			9—20	IV—XII	IX—XI
Saundersella simplex (Saund) Kyl.	Л, С 0—1,5			+	3—8	II—VIII	VII—VIII
Сем. Ralfsiaceae							
Analipus japonicus (Harv.) Wynne	Л	+			9—18	II—XI	VI—XI
*Ralfsia fungiformis (Gunn.) S. et G.	Л, С 0—3	+			0,05—0,2	I—XII	VI—VII
R. verrucosa (Aresch.) J. Ag.	С 0,5	+			0,05	II—VIII	VI—VII
Сем. Punctariaceae							
Punctaria plantaginea (Roth) Grev.	С 0—4	+			5—12	III—VIII, XI—III	IV—VII
Сем. Asperococcaceae							
Melanosiphon intestinalis (Saund.) Wynne	Л	+			3,5	II—VII	V—VII

Вид	Зона, глубина обитания, м	Субстрат			Высота растений, см	Месяцы	
		грунт	водоросли	моллюски		вегетации	размножения
Сем. Dictyosiphonaceae							
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> (Huds.) Grev.	Л, С 0—1,5	+	+		5—12	IV—VIII, X—IV	V—VIII
* <i>D. chordaria</i> Aresch.	Л	+			15	V—X	—
<i>Coilodesme japonica</i> Yam.	С 0—1,5		+		2—5	V—VIII	VI—VII
Сем. Scytosiphonaceae							
<i>Petalonia zosterifolia</i> (Rnke) Kuntze	Л	+			3—4	II—VII	VI
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngb.) Link.	Л, С 0—1,5	+			13—32	X—VII	II—VII
28 <i>Colpomenia peregrina</i> (Sauv.) Hamel	С 0,5—2	+	+		0,5—1,3	I—XII	IV—VI
Сем. Desmarestiaceae							
<i>Desmarestia viridis</i> (Müll.) Lam.	С 1—16	+			22—35	XII—VII	VI—VII
* <i>D. kurilensis</i> Yam.	С 2—6	+			18—59	II—VII	VI—VII
Сем. Chordaceae							
<i>Chorda filum</i> (L.) Lam.	С 0,5—5	+			40—210	III—X	V—VII
Сем. Laminariaceae							
<i>Laminaria japonica</i> Aresch.	С 0—12	+		+	90—180	I—XII	VII—VIII
<i>L. cichorioides</i> Miyabei	С 0—18	+			70—120	I—XII	VIII—IX
<i>Costaria costata</i> (Turn.) Saund.	С 1—8	+		+	50—110	XII—VIII	IV—VII
<i>Agarum cribrum</i> Bory	С 3—20	+			22—80	I—XII	—
Сем. Alariaceae							
<i>Undaria pinnatifida</i> (Harv.) Sur.	С 2—6	+			30—62	IV—VIII	VI—VII
Сем. Sphacelariaceae							
<i>Sphacelaria furcigera</i> Kütz.	С 0,7	+			0,3	I—XII	III—V, IX—XI
Сем. Dictyotaceae							
<i>Dictyota dichotoma</i> (Huds.) Lam.	С 0—2	+				VI—XI	VII—XI
<i>Dictyopteris divaricata</i> (Okam.) Okam.	С 1—6	+				VI—XII	VII—IX
Сем. Cystoseiraceae							
<i>Cystoseira crassipes</i> (Turn.) C. Ag.	С 0—4	+			45—78	I—XII	VII—VIII
Сем. Sargassaceae							
<i>Coccophora langsdorfii</i> (Turn.) Grev.	С 0,1—2	+			20—51	I—XII	V—VII
<i>Sargassum miyabei</i> Yendo	Л, С 0—2	+			35—130	I—XII	VI—VIII
<i>S. pallidum</i> (Turn.) C. Ag.	Л, С 0—5	+			60—170	I—XII	V—VI
Сем. Fucaceae							
<i>Pelvetia wrightii</i> Okam.	Л	+			10—20	I—XII	VII—VIII
Отд. Rhodophyta							
Сем. Bangiaceae							
* <i>Porphyra variegata</i> (Kjellm.) Hus.	С 1,2	+			2,5	III—VII	VII
Сем. Acrochaetiaceae							
* <i>Phodochorton penicilliforme</i> (Kjellm.) Rosenv.	С 4—11	+			0,1—0,3	III—VIII	—

Вид	Зона, глубина обитания, м	Субстрат			Высота растений, см	Месяцы	
		грунт	водоросли	моллюски		вегетации	размножения
Сем. Nemaliaceae <i>Nemalion vermiculare</i> Sur.	Л	+			7—31	VI—VIII	VII—VIII
Сем. Gelidiaceae <i>Gelidium vagum</i> Okam.	Л	+			2—4,7	IV—VIII	VI—VIII
Сем. Dumontiaceae <i>Dumontia incrassata</i> (Müll) Lam.	С 0,4	+			4—6	II—VII	IV—VI
<i>Hyalosiphonia caespitosa</i> Okam.	С 1—5	+			8—16	III—VIII	V—VII
30 <i>Farlowia irregularis</i> Yamada	С 7	+			11	VI—II	VII
Сем. Hildenbrandiaceae <i>Hildenbrandia prototypus</i> Nardo	С 1,5	+			Корка	I—XII	V, X
Сем. Peyssonneliaceae * <i>Peyssonnelia pacifica</i> Kyl.	С 2—8	+		+	»	III—XI	VII—VIII
Сем. Corallinaceae * <i>Lithothamnium erubescens</i> Hauck	С 1—18	+		+	»	I—XII	—
L. sp.	С 1—5	+		+	»	I—XII	—
* <i>Pneophyllum zostericola</i> (Fosl.) Klocz.	С 0,2—2			+	»	III—XI	IV—VII, X
<i>P. sargassii</i> (Fosl.) Chamber.	С 0,5—4			+	»	III—VII, IX—XI	—
* <i>P. japonicum</i> Klocz. et Demesh.	С 0—3			+	»	V—IX?	—
<i>Bossiella cretacea</i> (P. et R.) Johan.	С 0,5—14	+			4—10	I—XII	VI—IX
<i>Corallina pilulifera</i> P. et R.	Л, С 0—1	+			3—7	I—XII	II—V
Сем. Gloiosiphoniaceae <i>Gloiosiphonia capillaris</i> (Huds.) Carm.	С 0,7	+			11	I—XII	V—VII
Сем. Tichocarpaceae <i>Tichocarpus crinitus</i> (Gmel.) Rupr.	С 0,5—20	+			6—27	I—XII	X—IV
Сем. Endocladaceae <i>Gloiopeltis furcata</i> (P. et R.) J. Ag.	СП, Л	+			1—3	I—XII	V—VI
Сем. Cryptonemiaceae <i>Halymenia acuminata</i> (Holm.) J. Ag.	С 0—1,5	+			3—6	VI—XI	VII—XI
<i>Grateloupia divaricata</i> Okam.	Л, С 0—2	+			11—25	IV—XII	VI—X
G. turuturu Yam.	С 0—3	+			8—32	VII—XI	VIII—X
Сем. Kallymeniaceae <i>Callophyllis rhynchocarpa</i> Rupr.	С 3—20	+			5—9	III—XI	VII—XI
* <i>C. cristata</i> (L.) Kütz.	С 5—20	+		+	1,2—4	II—XI	VII, XI
Сем. Rhodophyllidaceae <i>Rhodophyllis capillaris</i> Tok.	С 8	+			1,7	III—XI	—

Вид	Зона, глубина обитания, м	Субстрат			Высота растений, см	Месяцы	
		грунт	водоросли	моллюски		вегетации	размножения
Сем. Gracilariaceae							
Gracilaria verrucosa (Huds.) Papenf.	Л, С 0—2	+			7—51	I—XII	VI—VIII, X—XI
Сем. Phylloporaceae							
Gymnogongrus flabelliformis Harv.	С 0—1,5	+			2—7	I—XII	II—VIII, X—XII
Сем. Gigartinaceae							
32 *Mastocarpus pacificus (Kjellm.) Perest.	Л	+			3—5	I—XII	VII—XI
Chondrus armatus (Harv.) Okam.	Л, С 0—12	+			8—15	I—X	VI—X
Ch. pinnulatus (Harv.) Okam.	Л, С 0—7	+			7—18	I—XII	VI—VIII
Ch. yendoi Yam. et Mik.	Л	+			4—8	I—XII	VI—XI
Rhodoglossum japonicum Mik.	С 0,3—6	+			11—15	I—XII	VI—VII
Сем. Rhodymeniaceae							
Chrysomenia wrightii (Harv.) Vam.	С 0,5—3	+			16—28	V—X	VII—VIII
Rhodymenia pertusa (P. et R.) J. Ag.	С 3—20	+		+	2—10	II—XI	VII—VIII
Palmaria stenogona (Perest.) Perest.	Л, С 0—6	+			5—16	I—XII	III—VI
Halosaccion glandiforme (Gmel.) Rupr.	С 0,8		+		4	I—XII	XI—IV
Сем. Champiaceae							
Lomentaria hakodatensis Yendo	Л, С 0,5	+			3—9	VI—X	VII—X
Сем. Ceramiaceae							
Antithamnion sparsum Tok.	С 2—16	+		+	0,7—2	II—X	V—IX
*Platithamnion yezoense Inag.	С 5			+	0,4—1,5	II—X	VII—IX
Antithamnionella micharai (Tok.) A. Zin.	С 2—20			+	1—2,5	III—VIII	VII
Ceramium cimbricum Peters.	С 1—7			+	1,2—6	II—XI	V—VII, X
C. kondoi Yendo	Л, С 0—3,5	+	+	+	7—19	I—XII	V—X
C. japonicum Okam.	С 2—6	+	+		3—5	II—IX	VI—IX
33 Campylaephora crassa (Okam.) Nakam.	С 0—2	+	+	+	8—13	V—XI	VI—XI
C. hypnaeoides J. Ag.	С 0,5—6	+	+		7—18	II—X	VI—VIII
Ptilota filicina J. Ag.	С 0,5—20	+	+		3—10	I—XII	VI—XI
P. phacelocarpoides A. Zin.	С 0—9	+	+		3—9	V—IX	—
Сем. Delesseriaceae							
Branchioglossum nanum Inag.	С 4, 5	+			1,5	II—XI	X
*Phycodrys riggii Gardn.	С 2—16	+	+		2—7	II—XI	—
Nienburgia angusta A. Zin.	С 3—16	+	+		1,2—4,5	I—XII	IX—III
Hideophyllum yezoense (Vam. et Tok.) A. Zin.	С 18	+			12	III—IV, IX—X	—

Вид	Зона, глубина обитания, м	Субстрат			Высота растений, см	Месяцы	
		грунт	водо- росли	моллю- ски		вегетации	размножения
Сем. Dasyaceae							
<i>Dasya sessilis</i> Yam.	С 0,5—2	+			11—19	V—VIII, X—XII	VII—VIII
<i>Heterosiphonia japonica</i> Yendo	С 1,5	+			7—13	I—XII	II—III, V—X
Сем. Rhodomelaceae							
<i>Pterosiphonia bipinnata</i> (P. et. R.) Falkenb.	С 4—8	+			4—9	I—XII	II—VI
<i>Symphyocladia latiuscula</i> (Harv.) Yam.	С 0,5—4	+			4—11	II—XII	III
<i>S. marchantioides</i> (Harv.) Falkenb.	С 3	+			3	VII—XI	—
<i>Polysiphonia morrowii</i> Harv.	С 2—6	+			4—11	II—XI	V—VII
<i>P. japonica</i> Harv.	Л, С 0—1	+	+	+	2—9	I—XII	VI—X
<i>P. yendoi</i> Segi	Л	+			3	III—IX	VI—VII, IX
<i>Heorhodomela larix</i> (Turn.) Masuda	Л, С 0—1	+			8—22	I—XII	VI—X
<i>Chondria dasyphylla</i> (Wood.) Ag.	С 0,2—4	+			5—16	VI—XI	VII—X
<i>Ch. decipiens</i> Kyl.	С 0,5—5	+			8—26	IV—VII, XI—XII	V—VI
* <i>Laurencia pinnata</i> Yam.	С 0,5	+			5	III—XI	—
<i>L. nipponica</i> Yam.	Л, С 0—1,5	+			6—19	I—XII	VI—VII
* <i>L. saitoi</i> Perest.	С 0,6	+			3,5	XI—VI	VIII—IX
Отд. Magnoliophyta							
Сем. Zosteraceae							
* <i>Zostera asiatica</i> Miki	С 3—6	+			60—110	I—XII	VII—VIII
<i>Z. marina</i> L.	Л, С 0—7	+			70—230	I—XII	VII—VIII
<i>Z. japonica</i> Asehers et Graebn.	Л, С 0—1,5	+			15—40	I—XII	VII—VIII
<i>Phyllospadix iwatensis</i> Makino	Л, С 0—6	+			40—90	I—XII	VII—VIII

Примечание. Верхняя строка — зоны (Л — литоральная, С — сублиторальная, СП — супралиторальная), нижняя — глубина обитания.

Высота *Zostera marina* приведена с генеративным побегом.

Прочерк означает отсутствие данных.

Новые для района виды обозначены звездочкой.