

Научная статья

УДК 581.526.323

DOI: 10.26428/1606-9919-2026-206-64-109

EDN: QQTOYE



ИЕРАРХИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СООБЩЕСТВ СУБЛИТОРАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ РОССИИ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ АДАПТИВНОЙ ЗОНЫ

А.А. Дуленин*

Хабаровский филиал ВНИРО (ХабаровскНИРО),
680038, г. Хабаровск, Амурский бульвар, 13а

Аннотация. Впервые выполнена иерархическая классификация сублиторальной растительности морей российского Дальнего Востока. Поскольку в этом регионе, как и в других морских районах умеренных и высоких широт, выражено доминирование отдельных видов, высших таксонов или экологических групп растительности, это позволяет использовать для ее классификации концепцию адаптивной зоны. Растительный покров представляет собой многоуровневую мозаику адаптивных зон с доминированием на отдельных участках представителей систематических и экологических групп разного ранга. Это дает естественное экологическое основание для иерархической классификации растительности и позволяет составить их продромус — список сообществ, снабженный характеристиками районов их распространения и местообитаний. Сообщества описаны в соответствии с требованиями Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры. Доминанты сообществ указаны в качестве их диагностических видов. Продромус включает 113 синтаксонов: 66 ассоциаций, 33 союза, 9 порядков и 5 классов — и будет дополняться при дальнейших исследованиях. Концепция адаптивной зоны позволяет свести количество синтаксонов к минимуму, устраняет субъективность в их выделении, позволяет максимально приблизить систему синтаксонов к естественной классификации и обеспечивает возможность однозначного опознания сообществ. Продромус пригоден в качестве их полевого определителя. Полученные результаты показывают применимость использованного подхода для классификации морской растительности других регионов, по крайней мере в умеренных и высоких широтах.

Ключевые слова: адаптивная зона, сообщества растительности, сублитораль, дальневосточные моря, иерархическая классификация

Для цитирования: Дуленин А.А. Иерархическая классификация сообществ сублиторальной растительности дальневосточных морей России на основе концепции адаптивной зоны // Изв. ТИНРО. — 2026. — Т. 206, вып. 1. — С. 64–109. DOI: 10.26428/1606-9919-2026-206-64-109. EDN: QQTOYE.

* Дуленин Александр Алексеевич, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, dulenin@khabarovsk.vniro.ru, ORCID 0000-0002-3491-6805.

© Дуленин А.А., 2026

Hierarchical classification of sublittoral vegetation assemblages in the Far Eastern seas of Russia based on the concept of adaptive zone

Alexander A. Dulenin

Khabarovsk branch of VNIRO (KhabarovskNIRO),
13a, Amursky Boulevard, Khabarovsk, 680038, Russia

Ph.D., leading researcher, dulenin@khabarovsk.vniro.ru, ORCID 0000-0002-3491-6805

Abstract. Hierarchical classification of the sublittoral vegetation in the Russian Far Eastern seas is presented for the first time. Like other marine areas of temperate and high latitudes, this region is characterized by dominance of certain species, higher taxa, or ecological groups of vegetation that allows to use the concept of adaptive zones for the classification. The vegetation cover represents a multi-level mosaic of adaptive zones, with the dominants in certain areas belonged to taxonomic and ecological groups of various rank. Such structure gives a natural ecological basis for the hierarchical classification of vegetation displayed as a prodromus — a list of assemblages, accompanied with information on their location and habitat. The assemblages are described in accordance with requirements of the International Code of Phytosociological Nomenclature; their dominants are listed as diagnostic species. The prodromus includes 113 syntaxa: 66 associations, 33 unions, 9 orders, and 5 classes, and will be expanded through further research. The adaptive zone concept provides the minimum number of syntaxa, eliminates subjectivity in their identification, brings the syntaxa system as close as possible to the natural classification, and enables unambiguous identifying the assemblages. The prodromus is suitable as a field guide. The results demonstrate applicability of this approach for classifying marine vegetation in other regions, too, at least in temperate and high latitudes.

Keywords: adaptive zone, vegetation assemblage, sublittoral zone, Far Eastern seas, hierarchical classification

For citation: Dulenin A.A. Hierarchical classification of sublittoral vegetation communities in the Far Eastern seas of Russia based on the concept of adaptive zone, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2026, vol. 206, no. 1, pp. 64–109. (In Russ.) DOI: 10.26428/1606-9919-2026-206-64-109. EDN: QQTOYE.

Введение

Настоящая работа выполнена в продолжение предыдущего исследования [Дуленин, 2025a], в котором инвентаризованы сублиторальные растительные ассоциации дальневосточных морей России. В качестве следующего шага изучения ценотической структуры растительности региона было предложено составление продromуса, т.е. иерархической классификации сообществ донной растительности с указанием их ранга, условий формирования, районов распространения и источников, на основании которых эти сообщества выделены. Такое исследование необходимо в связи с тем, что к сообществам морской растительности приурочены промысловые ресурсы макрофитов [Дуленин, 2023, 2024a]. Кроме того, классификация растительности полезна при выполнении разнообразных прикладных экологических изысканий и природоохранных мероприятий.

До настоящего времени иерархической классификации сублиторальной растительности морей Дальнего Востока России не было. Предлагались варианты классификации растительности только для отдельных районов. Для высокобореальных районов (Берингова и северной части Охотского моря) такую работу выполнила В.Б. Возжинская, однако в автореферате ее докторской диссертации [Возжинская, 1996] выделенные ею сообщества не были приведены. Аналогично не перечислены и сообщества Курильских островов, классифицированные в кандидатской диссертации И.С. Гусаровой [1975]. Иерархическая структура растительности была описана только по южному Сахалину [Петров, Поздеев, 1992] и северо-западной части Татарского пролива [Дуленин, 2021]. Кроме того, ранее показано [Дуленин, 2023], что исследователи применяли разные методы для описания сообществ, вследствие чего полученные ими результаты нередко были непригодны для прямого сопоставления.

В связи с этим необходимо было найти экологически адекватную методологическую основу, пригодную для построения общей классификации растительности дальневосточных морей России. В качестве такой основы здесь использована концепция адаптивной зоны (АЗ). Первоначально она была предложена эволюционистом Д.Г. Симпсоном [1948] для характеристики приспособленности организмов к условиям обитания. И.В. Волвенко показал целесообразность применения этой концепции в биоценологических исследованиях [Волвенко, 2018; Volvenko, 2022].

Здесь АЗ понимается как участок (или некоторое множество участков) растительного покрова, где условия обитания некоторого вида (либо высшего таксона, либо экологической группы) столь благоприятны, что он преобладает по обилию над прочими, формируя сообщества с собственным доминированием. Это, как было показано ранее [Дуленин, 2025а], соответствует наблюдаемой картине сложения растительных сообществ умеренных и высоких широт. Д.Г. Симпсон [1948] рассматривал широкие АЗ высших таксонов, расходящиеся на более узкие АЗ отдельных видов по мере их приспособления к условиям среды. В этом случае, в понимании Симпсона, весь пояс подводной растительности представляет собой широкую АЗ макроскопических прикрепленных автотрофных организмов. Широкая АЗ, вследствие приспособленности высших таксонов (бурых, красных, зеленых водорослей и морских трав) к изменениям условий среды в ее пределах, расщепляется на отдельные АЗ более низкого ранга: ценогические пояса с доминированием высших таксонов, внутри которых, в свою очередь, формируются узкие АЗ в виде участков доминирования отдельных видов. Весь пояс растительности фактически представляет собой мозаику разноуровневых АЗ. Такое сложение растительного покрова (или структура растительности, т.е., в данном случае, типичные особенности пространственного распределения его составных частей) дает основание для естественной, экологически обоснованной иерархической классификации растительных сообществ.

При подобном подходе множества фитоценозов с общим главным доминантным видом (т.е. наиболее обильным видом в фитоценозе) целесообразно описывать в ранге растительных ассоциаций, что и было сделано автором ранее [Дуленин, 2023, 2024а, 2025а]. АЗ высших таксонов и экологических групп, соответственно, были описаны здесь в качестве высших синтаксонов, т.е. сообществ более высокого ранга.

Материалы и методы

Синтаксоны выделены для бореальной зоны приазиатской части Тихого океана, включающей морские акватории Дальнего Востока России. Существуют два основных подхода к классификации растительности — доминантный, основывающийся на выявлении наиболее обильных видов, и флористический, построенный на поиске устойчивых сочетаний так называемых диагностических видов в сообществах [Миркин, Наумова, 2012]. Очевидно, что само формирование АЗ с преобладанием отдельных видов и высших таксонов предполагает использование доминантного подхода. Однако учитывая популярность в последние десятилетия флористических методов классификации, была поставлена задача сделать предлагаемый продромус легко читаемым для исследователей, использующих флористический подход. Для этого, по примеру Е.И. Вейсберга [2010], доминанты сообществ были обозначены в качестве их диагностических видов, поскольку система «флористических» синтаксонов подхода пригодна и для классификации сообществ, описанных по доминантам [Василевич, 2010].

Синтаксоны названы по рекомендациям Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры (МКФН) [Терийа и др., 2022]: латинские окончания *-etum* даны ассоциациям, *-ion* — союзам, *-talia* — порядкам, *-tea* — классам. Диагностические виды указаны только для высших синтаксонов. В качестве единственного диагностического вида каждой ассоциации указан ее главный доминант, для которого в ее фитоценозах сформирована АЗ. Ассоциации с главными доминантами, принадлежащими к одному

роду или семейству, объединены в союзы растительности, с главными доминантами, принадлежащими к одному таксономическому порядку — в порядки, к одному классу или отделу — в классы растительности. В отдельных случаях для выделения высших синтаксонов были использованы данные о ярусах растительности, формируемых сообществами синтаксона или об их жизненных формах. В качестве основы стандартной формы описания синтаксонов предлагаемого продромуса использована форма, предложенная ранее [Mucina et al., 2016] с некоторыми изменениями, связанными со спецификой настоящей работы и доминантного метода описания сообществ. Разделы с описаниями синтаксонов пронумерованы в соответствии с ГОСТом. Поскольку в дальневосточных морях России все сообщества, кроме морских трав, описаны в соответствии с требованиями МКФН впервые, то синонимия вновь предлагаемых синтаксонов не указана. Таксоны макрофитов названы в соответствии с международной альгологической базой AlgaeBase [Guiry, Guiry, 2026*].

Инвентаризации сообществ выполнены по данным автора [Дуленин, 2023, 2024a] и литературным сведениям [Дуленин, 2025a]. Из литературных источников выбраны указания на те доминанты, у которых в районах Дальнего Востока формируются АЗ. Для этого использованы приведенные в этих источниках количественные и качественные данные либо словесные указания на то, что обсуждаемый вид, высший таксон или экологическая группа, образует АЗ, т.е. количественно преобладает на отдельных участках растительности.

В каждую ассоциацию выделены множества (не менее 3) фитоценозов с общим главным доминантом. Ассоциации с главными доминантами, принадлежащими к одному роду или семейству, объединены в союзы. В синтаксоны ранга порядка объединены союзы с главными доминантами своих ассоциаций, таксономически принадлежащими к одному порядку, жизненной форме или ярусу, в синтаксоны ранга класса — порядки с главными доминантами, таксономически принадлежащими к одному классу или отделу. Результаты обобщения данных сведены в итоговые таблицы, содержащие качественные и количественные характеристики каждой ассоциации. Описанные ранее разреженные поселения [Дуленин, 2008, 2019], не формирующие собственных АЗ, исключены из рассмотрения.

Автором для описания подводной растительности изучена сублитораль северо-западных побережий Японского и Охотского морей. Здесь в 32 экспедициях с 1999 по 2024 г. выполнено более 11 тыс. гидробиологических станций преимущественно водолазным способом, а также с применением подводных роботов, во время погружений собирали качественные (видовой состав) и количественные (проективное покрытие дна растительностью, удельная биомасса) данные. Не менее 600 водолазных станций вдоль 1,5 тыс. км побережий автором выполнены лично. Сообщества других районов выделены по литературным данным. Для этого проанализировано более 90 публикаций, большинство из которых упомянуто в настоящей работе.

Результаты и их обсуждение

Продромус сублиторальной растительности

На Дальнем Востоке России описания растительности, выполненные с позиций флористического подхода [Терий и др., 2022], отсутствуют. До недавнего времени не было и валидно (с позиций МКФН) опубликованных синтаксонов растительности морей Дальнего Востока России. В настоящее время имеется только 2 таких работы [Дуленин, 2023, 2024a]. За почти век целенаправленных исследований макрофитобентоса Дальнего Востока данные, необходимые для описания растительности на флористических принципах, так и не накоплены. Очевидно, что как в силу объективных особенностей

* Guiry M.D., Guiry G.M. AlgaeBase. World-wide electronic publication. University of Galway, 2026. <https://www.algaebase.org>.

сложения растительности региона (формирование АЗ отдельных видов, отсутствие их устойчивых сочетаний), так и в силу чисто технических причин (труднодоступность районов и крайне тяжелые условия проведения исследований) в собственном смысле слова флористическая классификация морской растительности Дальнего Востока скорее всего никогда не будет выполнена. Поэтому (с позиций МКФН) синтаксоны, выделенные по литературным данным, описаны провизорно.

Обсуждаемые морские сообщества моно- либо олигодоминантны (т.е. помимо главного доминанта в них могут присутствовать доминанты подчиненных ярусов) и хорошо классифицируются, поэтому их синтаксономическая классификация близка к естественной, а объем предлагаемых синтаксонов велик. Высшие синтаксоны диагностируются, если в качестве доминанта главного, т.е. наиболее высокого, яруса сообществ обнаруживается любой из их диагностических видов. Множество диагностических видов высших синтаксонов отражает множество их ассоциаций, поименованных по каждому из этих видов. Данные о синтаксонах неполны. По мере накопления сведений в состав синтаксонов будут включаться другие диагностические виды, а сведения о географии их распространения и условиях обитания будут расширяться. Ниже приведен разработанный на основе концепции АЗ протромус сублиторальной растительности морей Дальнего Востока России. Описания местообитаний синтаксонов представляют собой характеристики экологических условий формирования их АЗ.

1. Класс: *Ulvophycetea* cl. nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа класса использован номенклатурный тип асс. *Ulvetum fenestratae* Dulenin, 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сообщества литоральных и сублиторальных зеленых макроводорослей класса *Ulvophyceae* K.R. Mattox et K.D. Stewart 1984 умеренных вод приазиатской части Тихого океана. Все сообщества класса формируют II ярус растительности.

Диагностические виды: *Ulva clathrata* (Roth) C. Agardh 1811, *U. fenestrata* Postels et Ruprecht 1840, *U. linza* Linnaeus 1753.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 20 м на естественных твердых грунтах и антропогенных субстратах, обычно на денудационных склонах и отмостках, при гидродинамической нагрузке от сильной до слабой, у открытых берегов, во внешних и кутовых частях бухт и заливов, в условиях от олигосапробных до полисапробных.

Распространение: Нахождение сообществ класса следует ожидать во всех морях Дальнего Востока России. Помимо этого, сообщества зеленых водорослей класса *Ulvophyceae* распространены по всему миру.

Примечание: Для выделения класса* и его сообществ использованы данные, полученные в северо-западной части Татарского пролива [Дуленин, 2024а], дополненные литературными сведениями [Перестенко, 1980; Ключкова, 1996; Галышева, 2004; Скрипцова и др., 2018].

1.1. Порядок: *Ulvetalia* nov. hoc loco. Номенклатурный тип порядка соответствует таковому для класса.

Характеристика: Морские сообщества сублиторальных макроводорослей порядка *Ulvales* Blackman et Tansley 1902 умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: Соответствуют таковым для класса.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 20 м, на твердых грунтах.

Распространение: Соответствует распространению класса (см. выше).

Примечание: Порядок может быть дополнен низшими синтаксонами в случае описания сообществ с доминированием других видов порядка *Ulvales*.

1.1.1. Союз: *Ulvion* nov. hoc loco. Номенклатурный тип порядка соответствует таковому для класса.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей сем. *Ulvaceae* Японского моря.

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

Диагностические виды: Соответствуют таковым для класса.

Местообитание: Соответствуют таковым для класса.

Распространение: Соответствует таковому у порядка.

Примечание: Соответствуют таковым для класса.

1.1.1.1. Ассоциация: *Ulvetum clathratae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Ulva clathrata*.

Местообитание: Сублитораль до глубины 5 м, в условиях умеренной гидродинамической нагрузки, на твердых грунтах, в олигосапробных местообитаниях при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — зал. Петра Великого [Перестенко, 1980].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным [Перестенко, 1980]. Замечания совпадают с таковыми для класса.

1.1.1.2. Ассоциация: *Ulvetum fenestratae* Dulenin 2024. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024a].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Ulva fenestrata* умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Местообитание: Сублитораль до глубины 10 м, в условиях умеренной гидродинамической нагрузки, на твердых грунтах, чаще всего на денудационных склонах и отмостках, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — южное Приморье [Перестенко, 1980; Галышева, 2004; Скрипцова и др., 2018], материковое побережье Татарского пролива [Дуленин, 2024a]. Весьма вероятно обнаружение фитоценозов ассоциации в северном Приморье, у западных берегов Сахалина и у материковых побережий Охотского моря и во всех предполагаемых районах распространения класса.

1.1.1.3. Ассоциация: *Ulvetum linzae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Ulva linza* восточной Камчатки.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 4 м, на твердых грунтах и антропогенных субстратах, при нормальной морской солености и опреснении.

Распространение: восточная Камчатка [Клочкова и др., 2009a].

2. Класс: *Phaeophycetea* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа класса использован номенклатурный тип асс. *Saccharinetum japonicae* Dulenin, 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024a].

Характеристика: Морские сообщества литоральных и сублиторальных макроводорослей класса *Phaeophyceae* Kjellman 1891 умеренных вод приазиатской части Тихого океана. Формируют I и II ярусы растительности.

Диагностические виды: *Agarum clathratum* Dumortier 1822, *Alaria esculenta* (Linnaeus) Greville 1830, *Arthrothamnus bifidus* (S.G. Gmelin) J. Agardh 1868, *A. kurilensis* Ruprecht 1848, *Chorda asiatica* Sasaki et Kawai 2007, *Chordaria flagelliformis* (O.F. Müller) C. Agardh 1817, *Costaria costata* (C. Agardh) De A. Saunders 1895, *Cymathere fibrosa* Nagai 1933, *C. triplicata* (Postels et Ruprecht) J. Agardh 1868, *Dictyosiphon foeniculaceus* (Hudson) Greville 1830, *Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngbye 1819, *Eualaria fistulosa* (Postels et Ruprecht) M.J. Wynne 2009, *Hedophyllum bongardianum* (Postels et Ruprecht) Yendo 1914, *H. dentigerum* (Kjellman) Starko, S.C. Lindstrom et Martone 2019, *Kjellmaniella crassifolia* Miyabe 1902, *Laminaria appressirhiza* Ju.E. Petrov et Vozzhinskaya 1970, *L. inclinatorhiza* Ju.E. Petrov et Vozzhinskaya 1970, *L. yezoensis* Miyabe 1902, *Pseudolessonia laminarioides* (Postels et Ruprecht) G.Y. Cho, Kloczkova, Krupnova et Boo 2006, *Punctaria plantaginea* (Roth) Greville 1830, *Saccharina angustata* (Kjellman) C.E. Lane, C. Mayes, Druehl et G.W. Saunders 2006, *S. cichorioides* (Miyabe) C.E. Lane, C. Mayes, Druehl et G.W. Saunders 2006, *S. japonica* (J.E. Areschoug) C.E. Lane, C. Mayes, Druehl et G.W. Saunders 2006, *S. kurilensis* C.E. Lane, C. Mayes, Druehl et G.W. Saunders 2006, *S. latissima* (Linnaeus) C.E. Lane, C. Mayes, Druehl et G.W. Saunders 2006, *Sargassum pallidum* (Turner) C. Agardh

1820, *S. miyabei* Yendo 1907, *Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link, nom. cons. 1833, *Stephanocystis crassipes* (Mertens ex Turner) Draisma, Ballesteros, F. Rousseau et T. Thibaut 2010, *Thalassiophyllum clathrus* (S.G. Gmelin) Postels et Ruprecht 1840.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 25 м, на твердых грунтах при уклоне дна от незаметного до отвесного, на клифах, бенчах, денудационных склонах и отмостках, преимущественно в условиях сильной и умеренной гидродинамической нагрузки у открытых берегов и во внешних частях бухт и заливов, преимущественно в олигосапробных условиях.

Распространение: Тихий океан и все моря Дальнего Востока России [Скарлато и др., 1967; Возжинская, Блинова, 1970; Перестенко, 1980, 1997; Толстикова, 1980; Петров, Поздеев, 1992; Клочкова, 1996; Галышева, 2004; Евсеева, 2007; Калита, Скрипцова, 2014; Дуленин, 2021, 2023, 2024a]. Сообщества морских бурых макроводорослей распространены от арктических до субтропических и тропических вод по всему миру*.

Примечание: Класс выделен по собственным и литературным данным (см. выше).

2.1. Порядок: *Phaeophycetalia mesoalgosae* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества сублиторальных макроводорослей класса Phaeophyceae, формирующие II ярус растительности умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Chorda asiatica*, *Chordaria flagelliformis*, *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Ectocarpus siliculosus*, *Punctaria plantaginea*, *Scytosiphon lomentaria*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 16 м, на твердых грунтах.

Распространение: Японское, Охотское, Берингово моря, Тихий океан [Скарлато и др., 1967; Возжинская, Блинова, 1970; Перестенко, 1980, 1997; Толстикова, 1980; Петров, Поздеев, 1992; Клочкова, 1996; Галышева, 2004; Евсеева, 2007; Калита, Скрипцова, 2014].

Примечание: Порядок выделен по литературным данным (см. выше).

2.1.1. Союз: *Chordion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей сем. Chordaceae Dumortier 1822 умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностический вид: *Chorda asiatica*.

Местообитание: Японское море: зал. Петра Великого [Перестенко, 1980] и Татарский пролив [Клочкова, 1996], Берингово море [Толстикова, 1980]. Учитывая распространение союза на крайнем севере и крайнем юге российского Дальнего Востока, вероятно его распространение также у Курильских островов.

Распространение: Соответствует таковому у порядка.

Примечание: Союз выделен по литературным данным (см. выше).

2.1.1.1. Ассоциация: *Chordetum asiaticae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Chorda asiatica* дальневосточных морей России.

Местообитание: Сублитораль, на твердых грунтах, обычно на отмостках бенча, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское, Охотское и Берингово моря.

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным [Перестенко, 1980; Толстикова, 1980; Клочкова, 1996; Клочкова и др., 2009a].

2.1.2. Союз: *Chordarion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей сем. Chordariaceae Greville 1830 умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Chordaria flagelliformis*, *Dictyosiphon foeniculaceus*.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 10 м, на твердых грунтах, при сильной и умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных местообитаниях, при нормальной морской солености.

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

Распространение: Японское море: заливы Находка [Гальшева, 2004] и Петра Великого [Калита, Скрипцова, 2014], материковое и сахалинское побережья Татарского пролива [Клочкова, 1996]; Берингово море — Анадырский залив [Толстикова, 1980]; Тихий океан — восточная Камчатка [Перестенко, 1997].

Примечание: Союз описан по литературным данным (см. выше).

2.1.2.1. Ассоциация: *Chordarietum flagelliformae* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей с доминированием *Chordaria flagelliformis* умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Местообитание: Совпадают с таковыми для союза.

Распространение: Совпадает с таковым для союза.

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. источники, указанные для союза).

2.1.2.2. Ассоциация: *Dictyosiphonetum foeniculaceae* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей с доминированием *Dictyosiphon foeniculaceus* Берингова моря и Тихого океана.

Местообитание: Литораль и верхний этаж сублиторали, на заиленных и твердых грунтах, при умеренной или слабой гидродинамической нагрузке, в олиго- или мезосапробных местообитаниях, при нормальной морской солености или в условиях распреснения.

Распространение: Берингово море: Анадырский залив [Толстикова, 1980]; Тихий океан: восточная Камчатка [Клочкова и др., 2009а]. Вероятно формирование фитоценозов ассоциации у обоих берегов Татарского пролива [Клочкова, 1996].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. источники, указанные для союза).

2.1.3. Союз: *Ectocarpion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Ectocarpus* Lyngbye, 1819.

Местообитание: Сублитораль до глубины 5 м, на твердых грунтах, при умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море. Ранее сообщества были описаны в зал. Петра Великого [Перестенко, 1980].

Примечание: Союз описан по литературным данным (см. выше).

2.1.3.1. Ассоциация: *Ectocarpetum siliculosae* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей с доминированием *Ectocarpus siliculosus*.

Местообитание: Совпадают с таковыми для союза.

Распространение: Японское море — зал. Петра Великого [Перестенко, 1980].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным [Перестенко, 1980].

2.1.4. Союз: *Punctarion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Punctaria* Greville, 1830.

Диагностический вид: *Punctaria plantaginea*.

Местообитание: Сублитораль до глубины 4 м на твердых грунтах при умеренной гидродинамической нагрузке в олигосапробных условиях.

Распространение: Японское море [Перестенко, 1980; Калита, Скрипцова, 2014].

Примечание: Союз описан по литературным данным (см. выше).

2.1.4.1. Ассоциация: *Punctarietum plantagineae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Punctaria plantaginea*.

Местообитание: Сублитораль до глубины 4 м, твердые грунты, сильная или умеренная гидродинамическая нагрузка, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море. Ранее сообщества *Punctaria plantaginea* были выделены в зал. Петра Великого Японского моря [Перестенко, 1980; Калита, Скрипцова, 2014]. Судя по косвенным данным, фитоценозы ассоциации могут формироваться у материкового и сахалинского берегов Татарского пролива [Клочкова, 1996].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

2.1.5. Союз: *Scytosiphonion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Scytosiphon* C. Agardh, 1820.

Диагностический вид: *Scytosiphon lomentaria*.

Местообитание: Сублитораль до глубины 4 м на твердых грунтах в олиго- и мезосапробных условиях при нормальной морской солености или в условиях опреснения.

Распространение: Японское море [Скарлато и др., 1967; Клочкова, 1996].

Примечание: Союз описан по литературным данным (см. выше).

2.1.5.1. Ассоциация: *Scytosiphonetum lomentariae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Scytosiphon lomentaria*.

Местообитание: Совпадают с таковыми для союза.

Распространение: Японское море. Ассоциация описана по литературным данным. Ранее сообщества *Scytosiphon lomentaria* были выделены в зал. Петра Великого Японского моря [Скарлато и др., 1967], а также у материкового и сахалинского берегов Татарского пролива [Клочкова, 1996].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

2.1.6. Союз: *Desmarestion* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа союза использован номенклатурный тип асс. *Desmarestetum viridae* Dulenin 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Desmarestia* J.V. Lamouroux, 1813 умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Desmarestia viridis*, *D. aculeata*.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 12 м, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях.

Распространение: Японское и Охотское моря.

Примечание: Союз описан по собственным данным [Дуленин, 2024а]. Замечания совпадают с таковыми для класса.

2.1.6.1. Ассоциация: *Desmarestetum aculeatae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Desmarestia aculeata*.

Местообитание: Сублитораль, на глубинах 10–16 м, на участках выходов твердых грунтов среди песков, в олигосапробных местообитаниях, при нормальной морской солености.

Распространение: Охотское море — западная Камчатка.

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным, массовые поселения *Desmarestia aculeata* описаны у побережий западной Камчатки [Возжинская, Блинова, 1970]. Замечания преимущественно совпадают с таковыми для класса.

2.1.6.2. Ассоциация: *Desmarestetum viridae* Dulenin 2024. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Desmarestia viridis*.

Местообитание: Сублитораль, на глубинах 3–10 м, на твердых галечно-валунных грунтах, нередко на денудационных склонах, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, с нормальной морской соленостью.

Распространение: Японское и восточная часть Охотского моря. Ранее сообщества *Desmarestia viridis* были описаны для Японского моря в зал. Петра Великого [Скарлато и др., 1967; Перестенко, 1980; Калита, Скрипцова, 2014], у западного Сахалина

[Петров, Поздеев, 1992] и у южных Курильских островов [Евсеева, 2007]. Ассоциация *Desmarestetum viridae* впервые указана для северо-западной части Татарского пролива [Дуленин, 2021].

Примечание: Замечания преимущественно совпадают с таковыми для класса. Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

2.2. Порядок: *Laminaretalia* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа порядка использован номенклатурный тип асс. *Saccharinetum japonicae* Dulenin 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024a].

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей порядка *Laminariales* Migula 1909, формирующие I ярус растительности умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Agarum clathratum*, *Alaria esculenta*, *Arthrothamnus bifidus*, *A. kurilensis*, *Costaria costata*, *Cymathere fibrosa*, *C. triplicata*, *Eualaria fistulosa*, *Hedophyllum bongardianum*, *H. dentigerum*, *Kjellmaniella crassifolia*, *Laminaria appressirhiza*, *L. inclinorhiza*, *L. longipes*, *L. yezoensis*, *Pseudolessonia laminarioides*, *Saccharina angustata*, *S. cichorioides*, *S. japonica*, *S. kurilensis*, *S. latissima*, *Sargassum pallidum*, *S. miyabei*, *Stephanocystis crassipes*, *Thalassiophyllum clathrus*.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 25 м на твердых грунтах при уклоне дна от незаметного до отвесного, на клифах, бенчах, денудационных склонах и равнинах, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олиго- и мезосапробных условиях у открытых побережий и во внешних частях бухт и заливов при нормальной морской солёности.

Распространение: На Дальнем Востоке России — Японское, Охотское, Берингово моря и Тихий океан. Сообщества водорослей порядка *Laminariales* распространены по всему миру*.

Примечание: Синтаксон описан по данным автора из северо-западных частей Японского и Охотского морей [Дуленин, 2021, 2023, 2024a] и литературным данным [Скарлато и др., 1967; Блинова, 1968, 1971, 2014; Возжинская, Селицкая, 1970; Блинова, Гусарова, 1971; Рыбаков, 1971; Гусарова, 1975; Лукин, 1979, по: Блинова, 2014; Перестенко, 1980, 1996а, б, 1997; Толстикова, 1980; Бывалина и др., 1985; Голиков и др., 1985; Фадеев, 1985; Петров, Поздеев, 1992; Клочкова, 1996; Михайлова, 2000, 2006; Пельтихина, 2000; Кашенко, 2002; Огородников, 2002, 2007; Селиванова, 2004; Кулепанов, Иванова, 2006; Суховеева, Подкорытова, 2006; Евсеева, 2007; Калита, Скрипцова, 2014].

2.2.1. Союз: *Agarion* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа союза использован номенклатурный тип асс. *Agaretum clathratae* Dulenin 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024a].

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей сем. Agaraceae Postels et Ruprecht 1840 умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Agarum clathratum*, *Costaria costata*, *Thalassiophyllum clathrus*.

Местообитание: Литораль [Селиванова, 2004] и сублитораль до глубины 22 м [Дуленин, 2021, 2024б], в условиях сильной и умеренной гидродинамической нагрузки, на твердых грунтах при нормальной морской солёности.

Распространение: Японское [Дуленин, 2021], южная часть Охотского [Перестенко, 1996а] и Берингово моря [Селиванова, 2004], тихоокеанские побережья Камчатки [Перестенко, 1997], Курильских [Евсеева, 2007] и Командорских [Селиванова, 2004] островов. Сообщества представителей сем. Agaraceae в морях северной части Тихого и северо-западной части Атлантического океанов*.

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

Примечание: Союз выделен по северо-западной части Татарского пролива [Дуленин, 2021, 2024а].

2.2.1.1. Ассоциация: *Agaretum clathratae* Dulenin 2024. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей с доминированием *Agarum clathratum* умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Местообитание: Литораль [Селиванова, 2004] и сублитораль до глубины 22 м, в условиях сильной и умеренной гидродинамической нагрузки, на твердых грунтах при уклоне дна от слабого до отвесного, как правило, на денудационных склонах, в олигосапробных условиях, у открытых берегов и во внешних частях бухт и заливов при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море, Курильские острова, Берингово море, южная часть Охотского моря. Ранее сообщества *Agarum clathratum* выделены у западных [Петров, Поздеев, 1992] и восточных берегов Сахалина [Перестенко, 1996а], у восточной Камчатки, Командорских островов [Селиванова, 2004] и берингоморских берегов Чукотки [Толстикова, 1980], у Курильских островов [Евсеева, 2007]. Весьма вероятно нахождение фитоценозов ассоциации у берегов северного Приморья.

Примечание: Ассоциация *Agaretum clathratae* впервые указана для северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021, 2024а]. Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

2.2.1.2. Ассоциация: *Costarietum costatae* Dulenin 2024. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Costaria costata* бореальной зоны Японского моря.

Местообитание: Совпадают с таковыми для союза.

Распространение: Японское море — ранее сообщества *Costaria costata* описаны в зал. Петра Великого [Скарлато и др., 1967; Перестенко, 1980; Кашенко, 2002; Калита, Скрипцова, 2014], в зал. Владимира [Кулепанов, Иванова, 2006], у берегов южного Сахалина [Голиков и др., 1985] и северного Приморья [Суховеева, Подкорытова, 2006]. Охотское море — у южных Курильских островов (А.В. Скрипцова, 2024, устное сообщение). Возможно распространение сообществ с доминированием *Costaria costata* и у американских побережий Тихого океана в пределах бореальной зоны*.

Примечание: Ассоциация *Costarietum costatae* впервые указана для северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021].

2.2.1.3. Ассоциация: *Thalassiphyllletum clathrae* nov. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей с доминированием *Thalassiphyllum clathrus* умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Thalassiphyllum clathrus*.

Местообитание: Литораль [Селиванова, 2004] и сублитораль до глубин 17 м, в условиях сильной и умеренной гидродинамической нагрузки, на твердых грунтах, в олигосапробных местообитаниях, при нормальной морской солености.

Распространение: Охотское море, Берингово море, Тихий океан. Ранее сообщества *Thalassiphyllum clathrus* выделены у восточных берегов Камчатки [Перестенко, 1997], у Командорских [Селиванова, 2004] и Курильских островов [Лукин, 1974, по: Блинова, 2014; Гусарова, 1975].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

2.2.2. Союз: *Alarion* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа союза использован номенклатурный тип асс. *Alarietum esculentae* Dulenin 2023 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2023].

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей сем. Alariaceae Setchell et N.L. Gardner 1925 умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

Диагностические виды: *Alaria esculenta*, *Eualaria fistulosa*.

Местообитание: Сублитораль, на глубинах 0–18 м, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, чаще всего на отмостках бенчей и на денудационных равнинах, в олиго- или мезосапробных местообитаниях, при нормальной морской солёности.

Распространение: Охотское [Возжинская, Селицкая, 1970; Блинова, 1971, 2014; Перестенко, 1996а; Дуленин, 2023], Берингово [Толстикова, 1980], Японское [Клочкова, 1996] моря, Тихий океан [Перестенко, 1997; Краан, 2020]. Союз выделен по северо-западной части Охотского моря [Дуленин, 2023].

Примечание: Замечания совпадают с таковыми для класса. В составе союза могут быть описаны ассоциации с доминированием других представителей сем. Alariaceae. Союз выделен по материалам, полученным в северо-западной части Охотского моря [Дуленин, 2023].

2.2.2.1. Ассоциация: *Alarietum esculentae* Dulenin 2023. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2023].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Alaria esculenta* северной части Охотского моря.

Местообитание: Сублитораль до глубины 11 м, на твердых естественных грунтах при уклоне дна от незаметного до крутого, в условиях сильной гидродинамической нагрузки, у открытых берегов или в слабо защищенных от волнового воздействия бухтах и заливах, обычно на отмостках бенчей, в олигосапробных местообитаниях, при нормальной морской солёности.

Распространение: Показано, что представители рода *Alaria* северной части Охотского моря [Клочкова и др., 2019, неопубл. данные, полученные в 2023 г. А.В. Скрипцовой] являются *Alaria esculenta*. Поскольку сообщества с доминированием *Alaria esculenta* формируются в морях и океанах бореальной и арктической зон Северного полушария Земли [Краан, 2020; Encyclopedia..., 2025*], весьма вероятно, что сообщества представителей *Alaria* в других районах — у Шантарских [Возжинская, Селицкая, 1970] и Курильских [Гусарова, 1975] островов, у берегов восточного Сахалина [Блинова, 2014], в Беринговом море у берегов Анадырского залива [Толстикова, 1980] и восточной Камчатки [Перестенко, 1997], в Татарском проливе [Клочкова, 1996] — также являются фитоценозами ассоциации *Alarietum esculentae*.

Примечание: Замечания преимущественно совпадают с таковыми для класса. Ассоциация *Alarietum esculentae* описана автором по северо-западной части Охотского моря [Дуленин, 2023]. Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

2.2.2.2. Ассоциация: *Eualarietum fistulosae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Eualaria fistulosa* восточной Камчатки, Командорских и Курильских островов.

Местообитание: Сублитораль до глубины 18 м, на твердых естественных грунтах денудационных равнин, у открытых берегов при нормальной морской солёности.

Распространение: Охотское и Берингово моря, Тихий океан. Ассоциация распространена у берегов восточной Камчатки [Перестенко, 1996б; Суховеева, Подкорытова, 2006; Клочкова и др., 2009б], у Курильских [Гусарова, 1975; Лукин, 1979, по: Блинова, 2014; Огородников, 2002; 2007] и Командорских островов [Кардакова-Преженцова, 1938; Суховеева, Подкорытова, 2006].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

2.2.3. Союз: *Arthrothamnion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей сем. Arthrothamnaseae Petrov 1974 восточной части Охотского моря и прилегающей к нему части Тихого океана.

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

Диагностические виды: *Arthrothamnus bifidus*, *A. kurilensis*.

Местообитание: Сублитораль до глубины 15 м, в условиях сильной гидродинамической нагрузки, в олигосапробных местообитаниях, при нормальной морской солености.

Распространение: Охотское море, Тихий океан. Союз распространен у тихоокеанских берегов Камчатки [Перестенко, 1997; Блинова, 2014], у охотоморских и тихоокеанских побережий Курильских островов [Гусарова, 1975; Евсева, 2007; Огородников, 2007].

Примечание: Союз описан по литературным данным (см. выше).

2.2.3.1. Ассоциация: *Arthrotamnetum bifidae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Arthrothamnus bifidus* Охотского моря и прилегающей к нему части Тихого океана.

Местообитание: Сублитораль до глубины 15 м, на твердых естественных грунтах в условиях сильной гидродинамической нагрузки, у открытых берегов.

Распространение: Совпадает с распространением союза.

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным [Гусарова, 1975; Евсева, 2007].

2.2.3.2. Ассоциация: *Arthrotamnetum kurilensae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Arthrothamnus kurilensis* Курильских островов и южного Сахалина.

Местообитание: Сублитораль до глубины 10 м, на твердых естественных грунтах в условиях сильной гидродинамической нагрузки, у открытых берегов.

Распространение: Охотское море, Тихий океан. Ассоциация распространена у южных Курильских островов [Гусарова, 1975] и юго-восточных берегов Сахалина [Блинова, 2014].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

2.2.4. Союз: *Cymatherion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Cymathære* J. Agardh, 1868 Курильских островов.

Диагностические виды: *Cymathere fibrosa*, *C. triplicata*.

Местообитание: Сублитораль до глубины 20 м, преимущественно при сильной и умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях.

Распространение: Курильские острова [Гусарова, 1975; Евсева, 2007].

Примечание: Союз выделен по литературным данным (см. выше).

2.2.4.1. Ассоциация: *Cymatheretum fibrosae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Cymathere fibrosa* южных Курильских островов.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 3–11 м, на галечных, валунных и скальных естественных грунтах, при сильной гидродинамической нагрузке, у открытых берегов, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Тихоокеанская сторона южных Курильских островов [Гусарова, 1975; Евсева, 2007].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

2.2.4.2. Ассоциация: *Cymatheretum triplicatae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Cymathere triplicata* северных Курильских островов.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 1–18 м, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: охотоморские побережья северных Курильских островов [Огородников, 2002, 2007].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

2.2.5. Союз: *Hedophyllion* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей рода *Hedophyllum* Setchell, 1901 Берингова и Охотского морей и северо-восточной части Тихого океана.

Диагностические виды: *Hedophyllum bongardianum*, *H. dentigerum*.

Местообитание: В сублиторали на твердых грунтах, на глубинах до 10 м у мысов и открытых берегов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Тихий океан — восточная Камчатка [Перестенко, 1997]; Берингово море — Командорские острова [Селиванова, 2004]; Охотское море — южные Курильские острова [Евсеева, 2007].

Примечание: Союз описан по литературным данным (см. выше).

2.2.5.1. Ассоциация: *Hedophylletum bongardianae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Hedophyllum bongardianum* Берингова моря и северо-западной части Тихого океана.

Местообитание: Сублитораль, на глубинах до 10 м, на твердых естественных грунтах, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Берингово море — Командорские острова [Селиванова, 2004]; северо-восточная Камчатка [Перестенко, 1997]; Тихий океан — юго-восточная Камчатка [Селиванова, 2004].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

2.2.5.2. Ассоциация: *Hedophylletum dentigerae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *H. dentigerum* Берингова моря и северо-западной части Тихого океана.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 10 м, на твердых естественных грунтах, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Берингово море — Командорские острова [Селиванова, 2004], Тихий океан — юго-восточная Камчатка (там же).

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

2.2.6. Союз: *Kjellmaniellion* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа союза использован номенклатурный тип асс. *Kjellmaniellium crassifoliae* Dulenin 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024a].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей рода *Kjellmaniella* Miyabe, 1902 Японского и южной части Охотского моря.

Диагностический вид: *Kjellmaniella crassifolia*.

Местообитание: Сублитораль, на твердых грунтах, на глубинах до 20 м у мысов и открытых берегов, преимущественно на денудационных равнинах, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных местообитаниях, в условиях нормальной морской солености.

Распространение: В Японском море [Дуленин, 2021, 2024a], в Охотском море — южные Курильские острова [Гусарова, 1975] и восточный Сахалин [Бывалина и др., 1985].

Примечание: Союз выделен по материалам из северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021, 2024a].

2.2.6.1. Ассоциация: *Kjellmaniellium crassifoliae* Dulenin 2024. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024a].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Kjellmaniella crassifolia* Японского и южной части Охотского моря.

Местообитание: Сублитораль, на валунных и галечных грунтах, на глубинах 5–20 м, при уклоне дна от незаметного до слабого, преимущественно на денудационных равнинах, у мысов и открытых берегов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — северо-западная часть Татарского пролива [Дуленин, 2021, 2024a]; Охотское море — восточный Сахалин [Бывалина и др., 1985].

Примечание: Ассоциация *Kjellmaniellum crassifoliae* впервые указана для северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021, 2024a]. Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает в сентябре.

2.2.7. Союз: *Pseudolessonia* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа союза использован номенклатурный тип асс. *Pseudolessonietum laminarioidae* Dulenin 2023 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2023].

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Pseudolessonia* G.Y. Cho, N.G. Klochkova, T.N. Krupnova et Boo, 2006 северной части Охотского моря.

Диагностический вид: *Pseudolessonia laminarioides*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 6 м, преимущественно на валунных грунтах денудационных склонов и равнин, при умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Северная часть Охотского моря от Шантарских островов до западной Камчатки. Нахождение сообществ с доминированием *Pseudolessonia laminarioides* отмечали у Шантарских островов [Возжинская, Селицкая, 1970; Перестенко, 1996a] и в северо-западной части Охотского моря [Перестенко, 1996a; Дуленин, 2023]. Отмечено формирование собственных поселений псевдолессонии в северной и восточной части Охотского моря у побережий Магаданской области и западной Камчатки [Блинова, 1968, 1971].

Примечание: Союз выделен материалам из северо-западной части Охотского моря [Дуленин, 2023].

2.2.7.1. Ассоциация: *Pseudolessonietum laminarioidae* Dulenin 2023. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2023].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Pseudolessonia laminarioides* северной части Охотского моря.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 6 м с твердыми естественными грунтами, при уклоне дна от незаметного до слабого, на денудационных склонах и равнинах, в условиях умеренной гидродинамической нагрузки, преимущественно под защитой мысов от господствующего направления волн, а также во внешних частях бухт и заливов, в олигосапробных местообитаниях, при нормальной морской солености. Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает к середине лета.

Распространение: Соответствует таковому для союза.

Примечание: Ассоциация *Pseudolessonietum laminarioidae* описана в северо-западной части Охотского моря [Дуленин, 2023]. Максимального развития растительный покров ассоциации достигает в июле.

2.2.8. Союз: *Laminarion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Laminaria* J.V. Lamouroux умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Laminaria appressirhiza*, *L. inclinatorhiza*, *L. longipes*, *L. yezoensis*.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 20 м, преимущественно в условиях сильной и умеренной гидродинамической нагрузки, в олигосапробных местообитаниях.

Распространение: Охотское [Возжинская, Блинова, 1970; Блинова, 1971; Рыбаков, 1971; Перестенко, 1996a; Дуленин, 2015] и Берингово моря [Селиванова, 2004], прилегающая к ним часть Тихого океана [Перестенко, 1997]. Помимо азиатских, сообщества ламинарий можно обнаружить у американских берегов Тихого океана*.

Примечание: Союз описан по литературным данным (см. выше).

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

2.2.8.1. Ассоциация: *Laminarietum appressirhizae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Laminaria appressirhiza* северной части Охотского моря.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 20 м, на валунных и скальных естественных грунтах при уклоне дна от слабого до отвесного, на клифах и денудационных склонах, при сильной гидродинамической нагрузке у мысов и у открытых берегов, в олигосапробных условиях при нормальной морской солености.

Распространение: Охотское море — западная Камчатка [Возжинская, Блинова, 1970], северная часть моря [Блинова, 1971], северо-западная часть Охотского моря [Дуленин, 2015], Шантарские острова [Рыбаков, 1971; Перестенко, 1996a].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

2.2.8.2. Ассоциация: *Laminarietum inclinatorhizae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Laminaria inclinatorhiza* северной части Охотского моря.

Местообитание: Сублитораль, на глубинах до 20 м, на валунных и скальных естественных грунтах, при уклоне дна от слабого до отвесного, на клифах и денудационных склонах, при сильной гидродинамической нагрузке, у мысов и у открытых берегов, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Северная часть Охотского моря от Шантарских островов на западе до охотоморского побережья Камчатки на востоке. На доминирование вида в структуре растительности указывали В.Б. Возжинская и Е.И. Блинова [1970] у западной Камчатки, Е.И. Блинова [1971] — в северной части Охотского моря, О.С. Рыбаков [1971] — у Шантарских островов. Позднее было указано на формирование самостоятельных сообществ *Laminaria inclinatorhiza* в северо-западной части Охотского моря [Дуленин, 2015].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

2.2.8.3. Ассоциация: *Laminarietum longipesae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Laminaria longipes* Берингова моря и прилегающей к нему части Тихого океана.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 6 м, на валунных и скальных естественных грунтах при уклоне дна от слабого до отвесного, при сильной гидродинамической нагрузке, у открытых берегов, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Курильские острова, восточная Камчатка, Командорские острова. На доминирование вида в структуре растительности восточной Камчатки указывали Е.И. Блинова и И.С. Гусарова [1971], северных Курильских островов — В.С. Огородников [2002, 2007]. Ассоциации с доминированием *Laminaria longipes* выделены Л.П. Перестенко [1997] у восточной Камчатки и О.Н. Селивановой [2004] — у восточной Камчатки и у Командорских островов. Помимо азиатских, сообщества с доминированием вида могут формироваться у американских берегов Тихого океана*.

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

2.2.8.4. Ассоциация: *Laminarietum yezoensisae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Laminaria yezoensis* Курильских островов.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 20 м, на валунных и скальных естественных грунтах, при уклоне дна от слабого до отвесного, при сильной гидродинамической нагрузке, у открытых берегов, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Курильские острова. Сообщества с доминированием *Laminaria yezoensis* описаны у северных Курильских островов [Лукин, 1974, по: Блинова, 2014],

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

ассоциация с доминированием этого вида выделена у южных Курильских островов И.С. Гусаровой [1975]. Сообщества с доминированием *Laminaria yezoensis* могут быть обнаружены у американских берегов Тихого океана*.

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

2.2.9. Союз: *Saccharinion* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа союза использован номенклатурный тип асс. *Saccharinetum japonicae* Dulenin 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Saccharina* Stackhouse, 1809 умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Saccharina angustata*, *S. cichorioides*, *S. japonica*, *S. kurilensis*, *S. latissima*.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 22 м, преимущественно в условиях сильной и умеренной гидродинамической нагрузки, на клифах, отмостках бенчей, вершинах и склонах подводных скалистых гряд, денудационных равнинах, в олигосапробных местообитаниях.

Распространение: Японское [Скарлато и др., 1967; Перестенко, 1980; Фадеев, 1985; Петров, Поздеев, 1992; Паймеева, Гусарова, 1993; Клочкова, 1996; Кашенко, 2002; Гусарова, 2008, 2010; Калита, Скрипцова, 2014; Дуленин, 2021, 2024а], Охотское [Голиков и др., 1985; Гусарова и др., 1998; Дуленин, 2023] и Берингово [Толстикова, 1980; Перестенко, 1997; Селиванова, 2004] моря, прилегающие к ним части Тихого океана [Перестенко, 1997; Селиванова, 2004; Евсева, 2007]. Помимо этого сообщества с доминированием сахарин формируются в бореальных и арктических водах морей и океанов Северного полушария Земли [Araujo et al., 2016; Kvile et al., 2022; Encyclopedia..., 2025*], в том числе в России в Белом и Баренцевом морях [Михайлова, 2000, 2006; Пельтихина, 2000].

Примечание: Союз *Saccharinion* выделен по материалам из северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021, 2024а].

2.2.9.1. Ассоциация: *Saccharinetum angustatae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Saccharina angustata* тихоокеанского побережья южных Курильских островов.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 25 м, на валунных и скальных естественных грунтах, при сильной гидродинамической нагрузке, у открытых берегов, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солёности.

Распространение: Тихоокеанские побережья южных Курильских островов [Евсева, 2007].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным, выделена Н.В. Евсевой [2007].

2.2.9.2. Ассоциация: *Saccharinetum cichorioidae* Dulenin 2024. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Японского моря с доминированием *Saccharina cichorioides*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 15 м, с твердыми естественными грунтами, при уклоне дна от незаметного до вертикального, на клифах, отмостках бенчей и денудационных склонах, при умеренной гидродинамической нагрузке, у открытых побережий и во внешних частях бухт и заливов, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солёности.

Распространение: Японское море: сообщества с доминированием *Saccharina cichorioides* описаны на отдельных участках зал. Петра Великого [Скарлато и др., 1967; Перестенко, 1980; Гусарова, 2008; Калита, Скрипцова, 2014]. Указано на доминирование этого вида в структуре растительности у материковых и сахалинских берегов Татарского

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

пролива [Клочкова, 1996]. Ассоциация *Saccharinetum cichorioidae* впервые указана в северо-западной части Японского моря севернее 50° с.ш. [Дуленин, 2021, 2024а].

Примечание: Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

2.2.9.3. Ассоциация: *Saccharinetum japonicae* Dulenin 2024. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Saccharina japonica* Японского и Охотского морей.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 22 м, на твердых естественных грунтах, при уклоне дна от незаметного до крутого, на отмытках бенчей, вершинах и склонах подводных скалистых гряд, денудационных равнинах, преимущественно при сильной гидродинамической нагрузке, у открытых берегов и мысов, в олигосапробных местообитаниях при нормальной морской солености. Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

Распространение: Японское и южная часть Охотского моря. Ранее сообщества *Saccharina japonica* выделены для Японского моря в зал. Посъета [Скарлато и др., 1967], у о. Монерон [Фадеев, 1985], у материковых побережий северного Приморья [Паймеева, Гусарова, 1993; Гусарова, 2010], у о. Фуругельма [Кашенко, 2002], у юго-западных берегов Сахалина [Петров, Поздеев, 1992], в северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021, 2024а], для Охотского моря у берегов юго-восточного Сахалина [Голиков и др., 1985], у южных Курильских островов [Евсеева, 2007].

Примечание: Ассоциация *Saccharinetum japonicae* описана в северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021, 2024а].

2.2.9.4. Ассоциация: *Saccharinetum kurilensae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Японского моря с доминированием *Saccharina kurilensis*.

Местообитание: Сублитораль, на глубинах 2–15 м с галечными, валунными, глыбовыми и скальными грунтами, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, у открытых побережий, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Южные Курильские острова [Евсеева, 2007].

Примечание: Ассоциация *Saccharinetum kurilensae* выделена по литературным данным. Ассоциация с доминированием *Saccharina kurilensis* описана Н.В. Евсеевой [2007].

2.2.9.5. Ассоциация: *Saccharinetum latissimae* Dulenin 2023. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2023].

Характеристика: Сублиторальные сообщества макроводорослей морей с доминированием *Saccharina latissima* умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Местообитание: Сублитораль, на глубинах до 9 м, на твердых естественных или внесенных искусственных грунтах, преимущественно на денудационных склонах, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, с соленостью 24–35 ‰.

Распространение: Тихий океан — восточная Камчатка [Перестенко, 1997], Берингово море — Анадырский залив [Толстикова, 1980]; Охотское море — повсеместно, кроме Курильских островов [Блинова, 1968; Голиков и др., 1985; Перестенко, 1996а, б, Гусарова и др., 1998; Дуленин, 2023]; Японское море — зал. Петра Великого [Перестенко, 1980]. Помимо этого сообщества с доминированием *Saccharina latissima* формируются в бореальных и арктических водах морей и океанов Северного полушария Земли [Araujo et al., 2016; Kvile et al., 2022; Encyclopedia..., 2025*], в том числе в России в Белом и Баренцевом морях [Михайлова, 2000, 2006; Пельтихина, 2000].

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

2.3. Порядок: *Sargassetalia* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа порядка использован номенклатурный тип асс. *Sargassetum pallidae* Dulenin 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024a].

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей сем. Sargassaceae Kützing 1843 умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Sargassum pallidum*, *S. miyabei*, *Stephanocystis crassipes*.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 10 м, обычно на галечных и валунных грунтах, преимущественно на денудационных склонах и равнинах, при сильной, умеренной и слабой гидродинамической нагрузке, в олиго- и мезосапробных условиях.

Распространение: Охотское [Гусарова и др., 1998; Евсева, 2007; Дуленин, 2023] и Японское моря [Скарлато и др., 1967; Погребов, Кашенко, 1976; Перестенко, 1980; Бывалина и др., 1985; Петров, Поздеев, 1992; Калита, Скрипцова, 2014; Скрипцова и др., 2018; Дуленин, 2024a].

Примечание: Порядок *Sargassetalia* выделен по материалам из северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021, 2024a].

2.3.1. Союз: *Sargassion* nov. hoc loco. Номенклатурный тип совпадает с таковым для порядка.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Sargassum* C. Agardh, 1820 умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: Совпадают с таковыми для порядка.

Местообитание: Совпадают с таковыми для порядка.

Распространение: Совпадает с таковым для порядка.

Примечание: Союз *Sargassion* описан по материалам из северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021, 2024a]. Сообщества рода *Sargassum* могут быть обнаружены по всему миру*.

2.3.1.1. Ассоциация: *Sargassetum miyabae* Dulenin 2024. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024a].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Японского моря с доминированием *Sargassum miyabei*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 10 м, на твердых естественных грунтах, при уклоне дна от незаметного до крутого, преимущественно на денудационных склонах и равнинах, у открытых берегов, а также во внешних и кутовых частях бухт и заливов, при сильной, умеренной или слабой гидродинамической нагрузке, в олиго- и мезосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское и Охотское моря. Сообщества с доминированием *Sargassum miyabei* описывали в зал. Петра Великого Японского моря [Скарлато и др., 1967; Перестенко, 1980] и у западного побережья Сахалина [Петров, Поздеев, 1992]. Ассоциация *Sargassetum miyabae* впервые указана для северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021, 2024a].

Примечание: Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

2.3.1.2. Ассоциация: *Sargassetum pallidae* Dulenin 2024. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024a].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Sargassum pallidum* Японского моря.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 3–10 м, на твердых естественных грунтах, при уклоне дна от незаметного до слабого, преимущественно на денудационных склонах и равнинах, у открытых берегов или во внешних частях бухт и заливов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

Распространение: Японское море. Сообщества с доминированием *Sargassum pallidum* описаны в зал. Петра Великого [Скарлато и др., 1967; Погребов, Кашенко, 1976; Перестенко, 1980; Калита, Скрипцова, 2014], у берегов южного Сахалина [Петров, Поздеев, 1992] и т.д. Ассоциация *Sargassetum pallidae* впервые описана в северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021, 2024a].

Примечание: Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

2.3.2. Союз: *Stephanocystion* nov. nos loco. В качестве номенклатурного типа союза использован номенклатурный тип асс. *Stephanocystetum crassipae* Dulenin 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024a].

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Stephanocystis* Trevisan, 1843 Японского и Охотского морей.

Диагностический вид: *Stephanocystis crassipes*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 2–10 м, на твердых естественных грунтах, обычно на денудационных склонах, преимущественно во внешних или внутренних частях бухт и заливов, под защитой мысов, при умеренной гидродинамической нагрузке, в олиго- и мезосапробных условиях.

Распространение: Японское [Перестенко, 1980; Бывалина и др., 1985; Петров, Поздеев, 1992; Скрипцова и др., 2018; Дуленин, 2021] и Охотское [Евсеева, 2007] моря. Помимо этого, сообщества рода *Stephanocystis* могут быть обнаружены у американских побережий Тихого океана*.

Примечание: Союз *Stephanocystion* впервые указан в северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021].

2.3.2.1. Ассоциация: *Stephanocystetum crassipae* Dulenin 2024.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Stephanocystis crassipes* Японского и Охотского морей.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 2–10 м, на твердых естественных грунтах при уклоне дна от незаметного до слабого, преимущественно на денудационных склонах, у открытых берегов под защитой мысов от прямого действия волн, во внешних и кутовых частях бухт и заливов, при умеренной и слабой гидродинамической нагрузке, в олиго- и мезосапробных условиях.

Распространение: Японское и Охотское моря. В Японском море сообщества с доминированием *Stephanocystis crassipes* описаны в зал. Петра Великого Японского моря [Перестенко, 1980; Скрипцова и др., 2018], в северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2024a], у берегов западного Сахалина [Бывалина и др., 1985; Петров, Поздеев, 1992], в Охотском море — у западной Камчатки [Блинова, 1968, 1971], у Шантарских островов [Возжинская, Селицкая, 1970], в северной части Охотского моря [Блинова, 1971], у южных Курильских островов [Евсеева, 2007], в северо-западной части Охотского моря [Дуленин, 2023]. Ассоциация *Stephanocystetum crassipae* впервые указана для северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021].

Примечание: Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета. Ранее [Дуленин, 2023] диагностический вид сообществ саргассовых водорослей северо-западной части Охотского моря по своим морфологическим признакам был опознан как *Sargassum miyabei*, а его фитоценозы отнесены к ассоциации *Sargassetum miyabae*. Затем А.В. Скрипцова (неопубл. данные 2023 г.) по результатам молекулярно-генетического анализа определила образцы саргассовых водорослей из северо-западной части Охотского моря как *Stephanocystis crassipes*. Вследствие этого фитоценозы саргассовых водорослей данного района отнесены к ассоциации *Stephanocystetum crassipae*.

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

3. Класс: *Rhodophytea* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа класса использован номенклатурный тип асс. *Ptilotetum asplenioidae* Dulenin 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сообщества красных макроводорослей Rhodophyta умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Ahnfeltia fastigiata* (Endlicher) Makienko 1970, *Antithamnion sparsum* Tokida 1932, *Boreolithothamnion phymatodeum* (Foslie) P.W. Gabrielson, Maneveldt, Hughey et V. Pena 2023, *B. sonderi* (Hauck) P.W. Gabrielson, Maneveldt, Hughey et V. Peña 2023, *Bossiella compressa* Kloczcova 1978, *Campylaephora kondoi* (Yendo) Barros-Barreto et Maggs 2023, *Chondrus crispus* Stackhouse 1797, *C. pinnulatus* (Harvey) Okamura 1930, *Clathromorphum circumscriptum* (Strömfelt) Foslie 1898, *C. loculosum* (Kjellman) Foslie 1898, *Congregatocarpus kurilensis* (Ruprecht) M.J. Wynne 2005, *Corallina pilulifera* Postels et Ruprecht 1840, *C. officinalis* Linnaeus 1758, *Crossocarpus lamuticus* Ruprecht 1850, *Hideophyllum yezoense* (Yamada et Tokida) A.D. Zinova 1981, *Hildenbrandia rubra* (Sommerfelt) Meneghini 1841, *Melyvonnea erubescens* (Foslie) Athanasiadis et D.L. Ballantine 2014, *Neohypophyllum middendorffii* (Ruprecht) M.J. Wynne 1983, *Neopolyborolithon arcticum* (Kjellman) P.W. Gabrielson, S.C. Lindstrom et Hughey 2019, *Neorhodomela larix* (Turner) Masuda 1982, *Polysiphonia morrowii* Harvey 1857, *Ptilota asplenioides* (Esper) C. Agardh 1822, *P. Filicina* J. Agardh 1876, *Odonthalia corymbifera* (S.G. Gmelin) Greville 1830, *Rhodomela teres* (Perestenko) Masuda 1982, *Tichocarpus crinitus* (S.G. Gmelin) Ruprecht 1850, *Turnerella mertensiana* (Postels et Ruprecht) F. Schmitz 1893.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 40 м, преимущественно при сильной и умеренной гидродинамической нагрузке, преимущественно олиго- и мезосапробные условия.

Распространение: Все морские акватории Дальнего Востока России [Петров, Поздеев, 1992; Ключкова, 1996; Перестенко, 1997; Гальшева, 2004; Селиванова, 2004; Дуленин, 2021, 2023, 2024а; и т.д.].

3.1. Порядок: *Corallinetalia articulatae* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа порядка использован номенклатурный тип асс. *Bossielletum compressae* Dulenin 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сообщества членистых известковых макроводорослей III яруса умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Bossiella compressa*, *Corallina pilulifera*, *C. officinalis*.

Местообитание: Литораль и сублитораль на глубинах до 22 м, чаще всего на валунных отмостках бенчей, денудационных склонах и равнинах, при сильной, умеренной и слабой гидродинамической нагрузке, в олиго- и мезосапробных условиях.

Распространение: Японское [Петров, Поздеев, 1992; Ключкова, 1996; Гальшева, 2004; Дуленин, 2021, 2024а], Охотское [Дуленин, 2023], Берингово моря [Перестенко, 1997; Селиванова, 2004], Тихий океан [Перестенко, 1997; Селиванова, 2004]. По всему миру*.

3.1.1. Союз: *Corallinion articulatae* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа союза использован номенклатурный тип асс. *Bossielletum compressae* Dulenin 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сообщества членистых известковых макроводорослей порядка *Corallinales* P.C. Silva et H.W. Johansen 1986 умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: Соответствуют таковым для порядка.

Местообитание: Соответствуют таковым для порядка.

Распространение: Соответствуют таковому для порядка.

Примечание: Союз выделен по собственным и литературным данным (см. выше).

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

3.1.1.1. Ассоциация: *Bossielletum compressae* Dulenin 2024. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Японского моря с доминированием *Bossiella compressa*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах от 3 до 22 м и, вероятно, глубже, на твердых естественных грунтах, обычно на денудационных равнинах, преимущественно у открытых берегов и мысов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море, северо-западная часть Японского моря [Дуленин, 2021]. Судя по имеющемуся описанию [Клочкова, 1996], должна быть распространена и у западных берегов Сахалина. Вероятно нахождение у открытых берегов северного Приморья.

Примечание: Ассоциация *Bossielletum compressae* впервые описана в северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021].

3.1.1.2. Ассоциация: *Corallinetum piluliferae* nom. prov.

Характеристика: Морские литоральные и сублиторальные сообщества макроводорослей Японского моря с доминированием *Corallina pilulifera*.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 5 м, на твердых естественных грунтах, часто на отморстках бенча, при сильной либо умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — у материкового и сахалинского побережий Татарского пролива [Петров, Поздеев, 1992; Клочкова, 1996], в южном Приморье [Гальшева, 2004].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

3.1.1.3. Ассоциация: *Corallinetum officinaliae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Японского моря с доминированием *Corallina officinalis*.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 5 м, на твердых естественных грунтах, при сильной либо умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — у материкового и сахалинского побережий Татарского пролива [Петров, Поздеев, 1992; Клочкова, 1996], в южном Приморье [Гальшева, 2004].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

3.2. Порядок: *Rhodophytalia crustae* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества красных корковых водорослей IV яруса умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Boreolithotamnion sonderi*, *Clathromorphum loculosum*, *Hildenbrandia rubra*, *Lithotamnion phymatodeum*, *Melyvonnea erubescens*, *Neopolyporolithon arcticum*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 0–20 м, преимущественно при сильной и умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях.

Распространение: Морские акватории Дальнего Востока России [Паймеева, Гусарова, 1993; Перестенко, 1996б; Гусарова и др., 2012; Блинова, 2014; Дуленин, 2021, 2024а]. По всему миру*.

Примечание: Из-за слабой изученности нижнего яруса донной растительности и сложности в определении видовой принадлежности корковых известковых водорослей некоторые ассоциации порядка не выделены и могут быть описаны позднее, при накоплении достаточного количества первичных описаний.

3.2.1. Союз: *Corallinion crustae* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества красных известковых корковых макроводорослей порядка *Corallinales* P.C. Silva et H.W. Johansen 1986 умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

Диагностические виды: Соответствуют таковым для порядка.

Местообитание: Соответствуют таковым для порядка.

Распространение: Соответствуют таковым для порядка.

Примечание: То же, что и для порядка.

3.2.1.1. Ассоциация: *Boreolithotamnietum sonderae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Японского моря с доминированием *Boreolithotamnion sonderi*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 15–20 м, на твердых естественных грунтах, у открытых берегов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Охотское море: западное материковое побережье [Перестенко, 1996а].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.2.1.2. Ассоциация: *Clathromorphum loculosae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей южных Курильских островов с доминированием *Clathromorphum loculosum*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 10–30 м, на твердых естественных грунтах, у открытых берегов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях при нормальной морской солености.

Распространение: Охотское море и Тихий океан: южные Курильские острова [Лукин, 1979, по: Блинова, 2014].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.2.1.3. Ассоциация: *Clathromorphum nereostratae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Командорских островов с доминированием *Clathromorphum nereostratum*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 2–30 м, на твердых естественных грунтах, в олигосапробных условиях при нормальной морской солености.

Распространение: Берингово море и Тихий океан — Командорские острова [Селиванова, 2004].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.2.1.4. Ассоциация: *Melyvonnetum erubescensae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Японского моря с доминированием *Melyvonnea erubescens*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 10–30 м, на твердых естественных грунтах, у открытых берегов при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — Приморье [Паймеева, Гусарова, 1993; Гусарова и др., 2012].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.2.1.5. Ассоциация: *Neopolyporolithetum arcticae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Neopolyporolithon arcticum* южных Курильских островов.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 10–30 м, на твердых естественных грунтах, у открытых берегов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: южные Курильские острова [Лукин, 1979, по: Блинова, 2014].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.2.2. Союз: *Hildenbrandion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества красных кожистых корковых водорослей умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностический вид: *Hildenbrandia rubra*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 0–20 м, у абразионных и денудационных берегов, преимущественно при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке.

Распространение: Морские акватории Дальнего Востока России. Морские сообщества красных кожистых корковых водорослей могут быть обнаружены по всему миру*.

Примечание: Союз выделен по литературным данным [Петров, Поздеев, 1992; Клочкова, 1996] на основании данных, полученных в Татарском проливе, однако с высокой вероятностью он может быть распространен и в других морских акваториях Дальнего Востока.

3.2.2.1. Ассоциация: *Hildenbrandietum rubrae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Японского моря с доминированием *Hildenbrandia rubra*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 20 м, на валунах, глыбах и скалах, у открытых абразионных и денудационных берегов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — у материкового и сахалинского побережья Татарского пролива [Петров, Поздеев, 1992; Клочкова, 1996]. Весьма вероятно формирование фитоценозов ассоциации в других морских акваториях Дальнего Востока России.

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше). Прочие замечания преимущественно совпадают с таковыми для класса.

3.3. Порядок: *Rhodophytalia mesoalgosae* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа порядка использован номенклатурный тип асс. *Ptilotetum asplenioidae* Dulenin 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024a].

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей отдела Rhodophyta формирующие растительность II яруса умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Диагностические виды: *Ahnfeltia fastigiata*, *Antithamnion sparsum*, *Chondrus crispus*, *C. pinnulatus*, *Ceramium condoi*, *Congregatocarpus kurilensis*, *Crossocarpus lamuticus*, *Hideophyllum yezoense*, *Neohyphophyllum middendorffii*, *Neorhodomela larix*, *Tichocarpus crinitus*, *Turnerella mertensiana*, *Odonthalia corymbifera*, *Rhodomela teres*, *Polysiphonia morrowii*, *Ptilota asplenioides*, *P. filicina*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 40 м, на клифах, отмостках бенчей, денудационных склонах и равнинах, в условиях сильной и умеренной гидродинамической нагрузки.

Распространение: все морские акватории Дальнего Востока России.

Примечание: Порядок описан по собственным [Дуленин, 2021, 2023, 2024a] и литературным данным [Возжинская, Блинова, 1970; Блинова, 1971, 2014; Перестенко, 1980, 1996б, 1997; Петров, Поздеев, 1992; Иванова и др., 1994; Клочкова, 1996; Чербаджи, Титлянов, 1998; Суховеева, Подкорытова, 2006; Гусарова, 2008, 2010; Евсеева, 2007; Гусарова и др., 2012; Калита, Скрипцова, 2014].

3.3.1. Союз: *Ahnfeltion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Ahnfeltia* E.M. Fries, 1836 Японского и Охотского морей.

Диагностический вид: *Ahnfeltia fastigiata*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 38 м [Суховеева, Подкорытова, 2006], на полузащищенных и защищенных участках с рыхлыми грунтами, при умеренной гидродинамической нагрузке, в олиго- и мезосапробных условиях.

Распространение: Японское море — зал. Петра Великого [Перестенко, 1980; Иванова и др., 1994; Суховеева, Подкорытова, 2006]; Охотское море — зал. Измены о. Кунашир [Иванова и др., 1994; Евсеева, 2007], лагуна Буссе южного Сахалина [Чербаджи, Титлянов, 1998].

Примечание: Союз описан по литературным данным (см. выше).

* Encyclopedia of life. <https://eol.org>.

3.3.1.1. Ассоциация: *Ahnfeltietum fastigiatae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества неприкрепленных макроводорослей с доминированием *Ahnfeltia fastigiata* Японского и Охотского морей.

Местообитание: Соответствуют таковым для союза.

Распространение: Соответствует таковому для союза.

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.3.2. Союз: *Chondrion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Chondrus* Stackhouse, 1797 Японского и Охотского морей.

Диагностические виды: *Chondrus crispus*, *C. pinnulatus*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 5 м, при сильной и умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных местообитаниях.

Распространение: Японское [Перестенко, 1980] и Охотское [Блинова, 1971] моря.

Примечание: Союз описан по литературным данным (см. выше).

3.3.2.1. Ассоциация: *Chondretum crispae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Японского моря с доминированием *Chondrus crispus*.

Местообитание: Сублитораль, на глубинах до 9 м, на твердых естественных грунтах, у открытых берегов и во внешних частях бухт и заливов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Охотское море — северо-восточное побережье [Блинова, 1971].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.3.2.2. Ассоциация: *Chondretum pinnulatae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Chondrus pinnulatus* Японского моря.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 5 м, на твердых естественных грунтах, у открытых берегов и во внешних частях бухт и заливов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — зал. Петра Великого [Перестенко, 1980].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.3.3. Союз: *Crossocarpion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей с доминированием рода *Crossocarpus* Охотского моря.

Диагностический вид: *Crossocarpus lamuticus*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 19 м, на денудационных склонах, при сильной и умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях.

Распространение: северная часть Охотского моря [Блинова, 1971; Перестенко, 1996б].

Примечание: Союз описан по литературным данным (см. выше).

3.3.3.1. Ассоциация: *Crossocarpetum lamuticae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Crossocarpus lamuticus* Охотского моря.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 19 м, на твердых естественных грунтах, у открытых берегов и во внешних частях бухт и заливов, на денудационных склонах, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Охотское море — у северо-восточного побережья [Блинова, 1971], Шантарских островов и в северо-западной части Охотского моря [Перестенко, 1996а].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.3.4. Союз: *Tichocarpion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Tichocarpus* Охотского моря.

Диагностический вид: *Tichocarpus crinitus*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 10 м, при сильной и умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях.

Распространение: Охотское море [Блинова, 1971].

Примечание: Союз описан по литературным данным (см. выше). Примечания совпадают с таковыми для класса.

3.3.4.1. Ассоциация: *Tichocarpetum crinitae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Tichocarpus crinitus* Охотского моря.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 10 м, на твердых естественных грунтах, у открытых берегов и во внешних частях бухт и заливов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях при нормальной морской солености.

Распространение: Охотское море — северо-восточная часть, западная Камчатка [Блинова, 1971].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше). Поскольку *Tichocarpus crinitus* является массовым видом [Клочкова, 1996], а его обилие превышает пороги доминирования [Дуленин, 2020], весьма вероятно нахождение ассоциаций вида и в Японском море.

3.3.5. Союз: *Turnerellion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей рода *Turnerella* приазиатских умеренных вод Тихого океана.

Диагностический вид: *Turnerella mertensiana*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 8–40 м, на твердых естественных грунтах, у открытых берегов, в условиях сильной или умеренной гидродинамической нагрузки, в олигосапробных местообитаниях при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — Приморье [Перестенко, 1980; Гусарова, 2010]; Берингово море и Тихий океан — восточная Камчатка [Перестенко, 1997]. Не исключено формирование сообществ союза в Охотском море в сходных экологических условиях.

Примечание: Союз описан по литературным данным (см. выше).

3.3.5.1. Ассоциация: *Turnerelletum mertensiana* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Turnerella mertensiana* Японского моря.

Местообитание: Совпадают с таковыми для союза.

Распространение: Совпадает с таковым для союза.

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.3.6. Союз: *Ceramiacion* nov. nos. loco. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024a].

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей сем. *Ceramiales* Dumortier 1822 Японского и Охотского морей.

Диагностические виды: *Antithamnion sparsum*, *Ceramium kondoi*, *Ptilota filicina*, *Ptilota asplenioides*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 12 м, при сильной и умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях.

Распространение: Японское [Перестенко, 1980; Гусарова, 2008; Гусарова и др., 2012; Дуленин, 2021] и Охотское [Возжинская, Блинова, 1970; Перестенко, 1996а, б] моря.

Примечание: Союз выделен по литературным данным (см. выше).

3.3.6.1. Ассоциация: *Antithamnietum sparsae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Antithamnion sparsum* Японского моря.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 10–20 м, на твердых естественных грунтах, у открытых берегов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — южное Приморье [Перестенко, 1980].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.3.6.2. Ассоциация: *Campylaeophoretum kondouae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Campylaeophora kondoi* Японского моря.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 2 м, на твердых естественных грунтах и на устричниках, на открытых участках и во внешних частях бухт и заливов, при сильной либо умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — материковое и сахалинское побережья Татарского пролива [Клочкова, 1996], зал. Петра Великого [Гусарова, 2008].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным. Замечания преимущественно совпадают с таковыми для класса.

3.3.6.3. Ассоциация: *Ptilotetum asplenioidae* Dulenin 2024. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Ptilota asplenioides* Японского и Охотского морей.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 5–12 м, на твердых естественных грунтах при уклоне дна от незаметного до отвесного, у открытых берегов и во внешних частях бухт и заливов, на клифах, денудационных склонах и равнинах, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — северо-западная часть Татарского пролива [Дуленин, 2021], Охотское море — западная Камчатка [Возжинская, Блинова, 1970], возможно нахождение ассоциации в северо-западной части Охотского моря [Дуленин, 2023].

Примечание: Ассоциация *Ptilotetum asplenioidae* описана в северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021]. Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

3.3.6.4. Ассоциация: *Ptilotetum filicinae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Ptilota filicina* Японского моря.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 5 м, на твердых естественных грунтах, на клифах и денудационных склонах, во внешних частях бухт и заливов, при умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — зал. Петра Великого [Перестенко, 1980].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше). Замечания совпадают с таковыми для класса.

3.3.7. Союз: *Delesseriacion* nom. prov.

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей сем. Delesseriaceae Borg 1828 Японского и Охотского морей.

Диагностические виды: *Congregatocarpus kurilensis*, *Hideophyllum yezoense*, *Neohypophyllum middendorffii*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 13 м, на денудационных склонах и склонах подводных скалистых гребней, при сильной и умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях.

Распространение: Японское [Петров, Поздеев, 1992] и Охотское [Перестенко, 1996а, б] моря.

Примечание: Союз выделен по литературным данным (см. выше).

3.3.7.1. Ассоциация: *Congregatocarpetum kurilensae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Японского моря с доминированием *Congregatocarpus kurilensis*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 7–13 м, на твердых естественных грунтах, на склонах подводных скалистых гребней, у открытых берегов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — юго-западный Сахалин [Петров, Поздеев, 1992], северо-западная часть Татарского пролива у мыса Красный Партизан.

Примечание: Ассоциация выделена по литературным и собственным данным. Было описано два фитоценоза с доминированием *Congregatocarpus kurilensis* [Петров, Поздеев, 1992]. В северо-западной части Японского моря также было отмечено 2 фитоценоза с доминированием вида (Дуленин, неопубл. данные). Суммирование этих данных позволило провизорно описать ассоциацию.

3.3.7.2. Ассоциация: *Neohypophylletum middendorfae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Охотского моря с доминированием *Neohypophyllum middendorffii*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 5–6 м, на твердых естественных грунтах, на денудационных склонах, у открытых берегов, при сильной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Охотское море: северо-западная часть Охотского моря, восточный Сахалин [Перестенко, 1996а].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.3.7.3. Ассоциация: *Hideophylletum yezoensae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей Берингова моря с доминированием *Hideophyllum yezoense*.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 8–15 м, на твердых естественных грунтах, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Берингово море: восточная Камчатка [Перестенко, 1997].

Примечание: Ассоциация выделена по литературным данным (см. выше).

3.3.8. Союз: *Rhodomelacion* nov. hoc loco. В качестве номенклатурного типа союза использован номенклатурный тип асс. *Odonthalietum corymbiferae* Dulenin 2024 с первичным описанием, опубликованным ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сообщества макроводорослей сем. Rhodomelaceae Японского моря.

Диагностические виды: *Neorhodomela larix*, *Odonthalia corymbifera*, *Rhodomela teres*, *Polysiphonia morrowii*.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубин 12 м, на отморстках бенчей, денудационных склонах и равнинах, при сильной и умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях.

Распространение: Японское море [Перестенко, 1980; Ключкова, 1996; Дуленин, 2021].

Примечание: Союз выделен по литературным [Перестенко, 1980; Ключкова, 1996] и собственным [Дуленин, 2021] данным.

3.3.8.1. Ассоциация: *Neorhodomeletum larixae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные и литоральные сообщества макроводорослей с доминированием *Neorhodomela larix* Японского моря.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 12 м, на твердых естественных грунтах, на отморстках бенчей, у открытых берегов, при сильной или умеренной

гидродинамической нагрузке, в олигосапробных местообитаниях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — в северо-западной части Японского моря и у западного Сахалина [Клочкова, 1996]. Вероятно нахождение ассоциации в северном Приморье.

Примечание: Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

3.3.8.2. Ассоциация: *Odonthalietum corymbiferae* Dulenin 2024. Номенклатурный тип ассоциации с первичным описанием опубликован ранее [Дуленин, 2024а].

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Odonthalia corymbifera* Японского моря.

Местообитание: Сублитораль на глубинах 4–10 м, на твердых естественных грунтах, при уклоне от незаметного до слабого, на отмостках бенчей, денудационных склонах и равнинах, у открытых побережий и во внешних частях бухт и заливов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености. Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

Распространение: Японское море — в зал. Петра Великого [Перестенко, 1980], северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021, 2024а], у западного Сахалина [Петров, Поздеев, 1992] и южных Курильских островов [Гусарова, 1975].

Примечание: Ассоциация *Odonthalietum corymbiferae* описана в северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2024а].

3.3.8.3. Ассоциация: *Rhodomeletum teresae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Rhodomela teres* Японского моря.

Местообитание: Сублитораль на глубинах до 5 м на твердых естественных грунтах, во внешних частях бухт и заливов, при сильной или умеренной гидродинамической нагрузке, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — зал. Петра Великого [Перестенко, 1980].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше). Замечания преимущественно совпадают с таковыми для класса.

3.3.8.4. Ассоциация: *Polysiphonietum morrowae* nom. prov.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества макроводорослей с доминированием *Polysiphonia morrowii* Японского моря.

Местообитание: Сублитораль, на глубинах 1–3 м, на твердых естественных грунтах, у открытых побережий, в олигосапробных условиях, при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — зал. Петра Великого [Калита, Скрипцова, 2014].

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

4. Класс: *Zosteretea* Pignatti 1953.

Характеристика: Растительность подводных морских лугов умеренных вод, сложенная представителями сем. *Zosteraceae* Dumortier.

Диагностические виды: *Nanozostera japonica* (Ascherson et Graebner) Tomlinson et Posluszny 2001, *Zostera asiatica* Miki 1932, *Z. marina* Linnaeus 1753.

Местообитание: Литораль и сублитораль до глубины 15 м, на песчаных и илистых грунтах аккумуляционных склонов и равнин, в морских и солоноватых водах, у открытых побережий, бухт и заливов, при слабой, при умеренной и сильной гидродинамической нагрузке, в мезо- и олигосапробных условиях.

Распространение: Все морские акватории Дальнего Востока России и приазиатской части бореальной зоны Тихого океана.

Примечание: Подводные луга зостер распространены в морских водах обоих полушарий Земли [den Hartog, 2016]. Класс *Zosteretea* Pignatti 1953 первоначально вы-

делен для европейских вод по флористическим критериям. В состав диагностических видов синтаксона могут быть включены новые доминантные виды сем. *Zosteraceae*. Для описания дальневосточных сообществ использованы данные, полученные в северо-западных частях Японского и Охотского морей [Дуленин, 2021, 2023, 2024a].

4.1. Порядок: *Zosteretalia* Beguinot ex Pignatti 1953.

Характеристика: Растительность лугов морских трав сем. *Zosteraceae* умеренных вод.

Диагностические виды: Совпадают с таковыми для класса.

Местообитание: Литораль и сублитораль на глубинах до 15 м, на рыхлых грунтах аккумуляционных склонов и равнин с незаметным или слабым уклоном дна, у открытых побережий, а также во внешних и кутовых частях бухт и заливов, при сильной, умеренной и слабой гидродинамической нагрузке, в олиго-, мезо- и полисапробных местообитаниях, при солености от 9 ‰ до нормальной морской.

Распространение: Все морские акватории Дальнего Востока России и приазиатской части бореальной зоны Тихого океана.

Примечание: Совпадают с таковыми для класса.

4.1.1. Союз: *Zosterion* Christiansen 1934 in den Hartog 2016.

Характеристика: Растительность многолетних морских лугов, образованных представителями рода *Zostera* Linnaeus, 1753 умеренных вод северного полушария и местами, вод Северного Ледовитого океана [den Hartog, 2016].

Диагностические виды: Совпадают с таковыми для класса.

Местообитание: Илистая, илесто-песчаная и песчаная верхняя и средняя сублитораль аккумуляционных склонов и равнин, при незаметном либо слабом уклоне дна, с соленостью вод от 9 до 35 ‰, при умеренной или слабой гидродинамической нагрузке, у открытых, полузащищенных побережий и в кутовых частях бухт и заливов, в олиго-мезо- и полисапробных условиях. Наибольшего развития растительный покров союза достигает во второй половине лета.

Распространение: Совпадает с таковым для порядка.

Примечание: Совпадают с таковыми для класса.

4.1.1.1. Ассоциация: *Zosteretum marinae* [Van Goor 1921] Harmsen 1936.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества цветкового растения взморника морского *Zostera marina* умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Местообитание: Илистая, илесто-песчаная и песчаная верхняя и средняя сублитораль — аккумуляционные склоны и равнины от тропиков до арктических районов с соленостью вод от 9 до 35 ‰. Условия умеренной или слабой гидродинамической нагрузки, в кутовых частях бухт и заливов, при незаметном либо слабом уклоне дна, в олиго-, мезо- и полисапробных условиях. Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

Распространение: В Японском море — материковое побережье [Дуленин, 2024a], зал. Петра Великого [Скарлато и др., 1967; Перестенко, 1980; Фадеев, 1980; Дуленин, 2021, 2024a], западный Сахалин [Петров, Поздеев, 1992]. В Охотском море — мелководные участки заливов северо-западного материкового побережья [Дуленин, 2023], северной части Охотского моря и западной Камчатки [Блинова, 1971], южных Курильских островов [Евсеева, 2007]. В Беринговом море и Тихом океане — восточное побережье Камчатки [Перестенко, 1997]. У американских берегов Берингова моря, включая Берингов пролив и ближайшие к Командорским Алеутские острова [McRoy, 1968], поселения зостеры морской отмечены на множестве участков. Вероятно нахождение ассоциации у материковых побережий Берингова моря (на Чукотке) и на Командорских островах.

Кроме того, сообщества зостеры морской формируются в морях и океанах Северного полушария Земли за исключением Индийского океана [Gundersen et al., 2016]. В России, помимо Дальнего Востока, эти сообщества присутствуют в Белом [Вехов, 1992, по: Блинова, 2007], Балтийском [Кукк, 1978], Баренцевом [Голуб, Соколов, 1998], Каспийском [Голуб, Соколов, 1998], Черном морях [Калугина-Гутник, 1975].

Примечание: Ассоциация *Zosteretum marinae* (Van Goor 1921) Harmsen 1936 была описана для европейских морей умеренного пояса [Mucina et al., 2016].

4.1.1.2. Ассоциация: *Zosteretum asiaticae* Ohba et Miyata 2007 in den Hartog 2016.

Характеристика: Сублиторальные сообщества цветкового растения взморника азиатского *Zostera asiatica* умеренных вод приазиатской части Тихого океана.

Местообитание: Морские воды, сублитораль до глубины как минимум 15 м, на рыхлых (песчаных и илистых) грунтах, при уклоне дна от незаметного до слабого, т.е. на аккумуляционных склонах и равнинах, у открытых побережий, во внешних и кутовых частях бухт и заливов, при слабой, умеренной и сильной гидродинамической нагрузке, в олиго-, мезо- и полисапробных условиях. Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

Распространение: Южная часть Охотского, Японское и северная часть Желтого моря*. В России: Японское море — зал. Петра Великого [Скарлато и др., 1967; Перестенко, 1980; Фадеев, 1980; Гусарова и др., 2012], западная часть Татарского пролива [Дуленин, 2021], западный Сахалин [Суховеева, Подкорытова, 2006]; Охотское море — восточный Сахалин [Суховеева, Подкорытова, 2006] и южные Курильские острова [Евсеева, 2007].

Примечание: на Дальнем Востоке России ассоциация описана по северо-западной части Японского моря [Дуленин, 2021].

4.2.2. Союз: *Nanozosterion* den Hartog 2003.

История синтаксономии: den Hartog [2016] указал, что впервые этот синтаксон был описан как Formation der Zwergseeegräser Schimper 1935. Такое название не соответствует требованиям МКФН и невалидно. Далее была предложена номенклатурная комбинация *Zosterion noltiijaponicae (Zosterellion)* Ohba & Sugawara 1981. Ден Хартог отмечает, что «хотя последнее название было разработано строго в соответствии с МКФН, оно недействительно, поскольку связывает два вида, которые никогда не встречались вместе в естественной среде», предложив взамен *Nanozosterion* den Hartog 2003 [den Hartog, 2016]. Однако Муцина с соавторами [Mucina et al., 2016] указали, что эта комбинация не имеет достаточного диагноза и поэтому опубликована невалидно. Тем не менее, они, считая предложенный ден Хартогом концепт синтаксона убедительным, предложили диагноз *Nanozosterion noltii* den Hartog ex Mucina et al. 2016. Одновременно ден Хартог [den Hartog, 2016], обоснованно возражая против ненужного использования видовых названий при создании названия нового высшего синтаксона, дал диагноз своего синтаксона *Nanozosterion* den Hartog 2003. Поскольку диагноз предложенного им синтаксона более подробный и содержит сведения о сообществах разных видов, не только европейских, но и азиатских, в настоящей работе используется номенклатурная комбинация ден Хартога, как наиболее экологически и синтаксономически обоснованная.

Характеристика: Растительность морских лугов, образованных представителями рода *Nanozostera* Tomlinson et Posluszny 2001 в водах Евразии.

Диагностические виды: *Nanozostera japonica*.

Местообитание: Илистая, илисто-песчаная и песчаная литораль и верхняя сублитораль аккумуляционных склонов и равнин до глубины 6 м, при умеренной или слабой гидродинамической нагрузке в бухтах и заливах.

Распространение: От умеренных до субтропических вод Евразии [по: den Hartog, 2016]. На Дальнем Востоке России — Японское море: зал. Петра Великого [Гусарова, 2008]; Охотское море — южные Курильские острова [Евсеева, 2007].

Примечание: На Дальнем Востоке России сообщества образует только *Nanozostera japonica*, указанная здесь в качестве диагностического вида. *N. noltei* формирует подводные луга в европейских водах.

* Plants of the World Online. 2025. <https://powo.science.kew.org/taxon>.

4.2.2.1. Ассоциация: *Nanozosteretum japonicae* nom. prov.

Характеристика: Сообщества сублиторальной каймы цветкового растения взморника японского *Nanozostera japonica* Японского и Охотского морей.

Местообитание: Морские воды, сублиторальная кайма до глубины 0,5 м, на рыхлых грунтах аккумуляционных склонов и равнин.

Распространение: Совпадает с таковым для союза.

Примечание: Ассоциация описана по литературным данным (см. выше).

5. Класс: *Phyllospadicetea* den Hartog 1977*.

Характеристика: Растительность подводных морских лугов на галечных и валунных субстратах умеренной зоны северной Пацифики с доминированием представителей рода *Phyllospadix*.

Диагностические виды: *Phyllospadix iwatensis* Makino 1931, *Phyllospadix japonicus* Makino, *Phyllospadix scouleri* W.J. Hooker, *Phyllospadix serrulatus* Ruprecht ex Ascherson, *Phyllospadix torreyi* S. Watson.

Местообитание: Галечные, валунные и скалистые грунты литорали и сублиторали, преимущественно отмостки бенчей на глубинах до 10 м.

Распространение: Северная Пацифика [den Hartog, 2016; Plants..., 2025**].

Примечание: Для диагностических видов класса в различных районах северной Пацифики имеются их адаптивные зоны. Однако описание ассоциаций, распространенных за пределами дальневосточных морей России не входит в задачи настоящей работы.

5.1. Порядок: *Phyllospadicetalia* den Hartog 1977.

Характеристика: Совпадает с таковой для класса.

Диагностические виды: Совпадают с таковыми для класса.

Местообитание: Совпадают с таковыми для класса.

Распространение: Совпадает с таковым для класса.

5.1.1. Союз: *Phyllospadicion* den Hartog 1977 in den Hartog 2016.

Характеристика: Совпадает с таковой для класса.

Диагностические виды: Совпадают с таковыми для класса.

Местообитание: Совпадают с таковыми для класса.

Распространение: Совпадает с таковым для класса.

5.1.1.1. Ассоциация: *Phyllospadicetum iwatensis* den Hartog 1977 in den Hartog 2016.

Характеристика: Морские сублиторальные сообщества цветкового растения филлоспадикса иватенского.

Местообитание: Сублитораль с валунными и крупногалечными грунтами на глубинах до 10 м при незаметном либо слабом уклоне дна, у открытых побережий, а также во внешних частях бухт и заливов, на отмостках бенчей, в условиях сильной или умеренной гидродинамической нагрузки, в олигосапробных местообитаниях при нормальной морской солености.

Распространение: Японское море — зал. Петра Великого [Скарлато и др., 1967; Перестенко, 1980], южное Приморье [Фадеев, 1980], зал. Владимира [Кулепанов, Иванова, 2006], материковая часть Татарского пролива [Дуленин, 2021], западный Сахалин [Петров, Поздеев, 1992]. Кроме того, ассоциация распространена в морях Тихого океана у побережий Японии, Корейского полуострова, Китая и американских побережий от Аляски до Калифорнии**.

Примечание: Ассоциация описана у северо-западной части Японского моря. Наибольшего развития растительный покров ассоциации достигает во второй половине лета.

* В соответствии с предложенной автором схемой выделения синтаксонов, сообществам филлоспадикса следовало бы присвоить ранг союза и поместить их в класс *Zosteretea*. Однако den Hartog [2016], ранее выделивший синтаксоны сообществ морских трав рода *Phyllospadix*, предложил иную синтаксономию, которой автор придерживается в настоящей работе.

** Plants of the World Online. 2025. <https://powo.science.kew.org/taxon>.

Общая синтаксономическая структура сублиторальной растительности морей Дальнего Востока России

Предложенный продромус содержит характеристики 5 классов, 9 порядков, 33 союзов и 66 ассоциаций сублиторальной растительности Дальнего Востока России. Всего он включает 113 синтаксонов разного ранга (табл. 1). Географическое распределение ассоциаций в разных районах дальневосточных морей показано ранее [Дуленин, 2025a].

Таблица 1
Количество синтаксонов растительности сублиторали дальневосточных морей России
Table 1

Number of sublittoral vegetation syntaxa in the Russian Far Eastern seas

Синтаксон	Ulvophyceae	Phaeophyceae	Rhodophyta	Zosteraceae	Всего
Класс	1	1	1	2	5
Порядок	1	3	3	2	9
Союз	1	18	11	3	33
Ассоциация	3	33	26	4	66
Всего синтаксонов	6	55	41	11	113

Из перечисленных синтаксонов 48 ассоциаций (73 % их числа), 19 союзов (58 %) и 2 порядка (22 %) описаны провизорно, по литературным данным и отчасти — по личным наблюдениям. По сути дела, провизорные описания синтаксонов представляют собой «дорожную карту» для изучения пробелов в характеристиках растительности дальневосточных морей. Некоторые из них могут быть подробно описаны уже в ближайшие годы (например, союзы *Hildenbrandion* и *Tichocarpion* со своими ассоциациями, ассоциации *Corallinetum piluliferae* и *C. officinaliae*). Другие (например, союз *Corallinion crustae*) требуют трудоемких сборов и обработки, либо (например, союзы *Hedophylletum* и *Cymatheretum*) организации экспедиций в отдаленные районы, и вряд ли будут скоро выполнены.

Рассмотрим состав отдельных классов растительности. Наиболее бедны по количеству в сублиторали дальневосточных морей России сообщества зеленых водорослей: в составе класса *Ulvophycetea* выделен единственный порядок с одним подчиненным союзом и тремя ассоциациями (табл. 2). В ходе дальнейших исследований некоторые сообщества зеленых водорослей еще могут быть описаны. Например, по данным автора, в северо-западной части Японского моря возможно формирование сообществ с доминированием *Codium fragile* (Suringar) Hariot 1889, хотя имеющихся материалов пока недостаточно для описания ассоциаций. По-видимому, класс может быть дополнен в случае описания сообществ с доминированием водорослей родов *Acrosiphonia* J. Agardh, *Cladophora* Kützinger, *Chaetomorpha* Kützinger [Клочкова, 1996; Клочкова и др., 2009] и, вероятно, других обитателей мелководий. Однако, например, в северо-западной части Японского моря частота встречаемости асс. *Ulvetum fenestratae* составила 1 % [Дуленин, 2021], а в северо-западной части Охотского моря ежегодно фитоценозы этой ассоциации встречаются лишь единично. Ясно, что сообщества зеленых водорослей не занимают существенных площадей дна и, следовательно, не играют значительной роли в сложении растительности ни в каких регионах Дальнего Востока России. В некоторой степени это указывает на общее экологическое благополучие (иными словами, близкое к нативному состояние) прибрежных морских акваторий, поскольку массовое развитие зеленых водорослей может наблюдаться в экологически неблагоприятных, эвтрофизированных и нарушенных местообитаниях [Клочкова, Березовская, 2001].

Синтаксономический состав следующего класса *Phaeophycetea* (табл. 3), напротив, наиболее богат и включает 3 порядка, 18 союзов и 33 ассоциации. Растительность класса ожидаемо преобладает в дальневосточных морях, как и в других умеренных морских районах [Araújo et al., 2016; Gundersen et al., 2016; Kvile et al., 2022]: например, в северо-западной части Японского моря сообществами бурых водорослей

Таблица 2

Синтаксономия сообществ зеленых макроводорослей класса *Ulvophyceata* (3 ассоциации) сублитторали дальневосточных морей России

Table 2

Syntaxonomy of green macroalgae assemblages of the class *Ulvophyceata* (3 associations) in the sublittoral zone of the Russian Far Eastern seas

Порядок/число ассоциаций	Союз/число ассоциаций	Ассоциации
<i>Ulvetalia</i> /3	<i>Ulvion</i> /3	<i>Ulvetum clathratae</i> <i>Ulvetum fenestratae</i> <i>Ulvetum linzae</i>

занято 43 % площади дна, а в северо-западной части Охотского — соответственно 73 %. Первый порядок *Phaeophycetalia mesoalgosae* — сообщества бурых водорослей II яруса, второй *Laminaretalia* — сообщества ламинариевых водорослей I яруса, и третий *Sargassetalia* — сообщества саргассовых водорослей I яруса. Самый богатый порядок — *Laminaretalia*, который включает более $\frac{3}{4}$ ассоциаций класса. По данным автора, представители этого порядка формируют сообщества на 33 % площади дна в северо-западной части Японского моря и на 52 % — в северо-западной части Охотского. Два наиболее богатых ассоциациями союза вполне ожидаемы: *Laminarion* и *Saccharinion*. Вместе они формируют 9 ассоциаций растительности. Собственно, именно сахарины и ламинарии в наибольшей степени определяют облик растительности (т.е. ее общий внешний вид, определяемый доминантами) для дальневосточных морей России. Гораздо беднее по количеству подчиненных синтаксонов порядок *Sargassetalia*. Это вполне объяснимо, учитывая, что по мере продвижения с юга на север, саргассовые водоросли играют все меньшую роль в структуре растительности. Так, у берегов Японии поселения саргассумов широко распространены [Toshinobu et al., 2002], а на гидробиотических профилях количественно преобладали 5 их видов [по: Taniguti, 1962]. Однако уже в российской части Японского моря обнаружены ассоциации трех видов, в российской части Охотского моря отмечены ассоциации только одного вида, а в Беринговом море сообщества саргассовых водорослей не обнаружены. Аналогичная ситуация складывается и в бассейне Атлантического океана: в южных морях преобладают сообщества саргассовых водорослей [Калугина-Гутник, 1975; Sales, 2010], а в северных — ламинариевых [Возжинская, 1986; Kvile et al., 2022].

Второй по количеству синтаксонов класс растительности — *Rhodophytea* (табл. 4), насчитывающий 26 ассоциаций. Внутри класса, на основе подхода, использованного ранее [Петров, Поздеев, 1992], выделено 3 порядка, в которые объединены водоросли различных жизненных форм, формирующие разные ярусы растительности: *Rhodophytalia mesoalgosae* — сообщества кустистых водорослей II яруса, *Corallinetalia articulatae* — сообщества членистых известковых водорослей III яруса и *Rhodophytalia crustae* — сообщества корковых водорослей IV яруса. В данном случае синтаксоны выделены по экологическому принципу. Фактически сообщества, формирующие эти синтаксоны, представляют собой АЗ соответствующих жизненных форм и их групп.

Порядок *Corallinetalia articulatae*, включающий единственный союз и 3 ассоциации, наиболее беден, хотя сообщества членистых кораллиновых водорослей и занимают большие площади дна, особенно на значительных глубинах. Порядок *Rhodophytalia crustae* более богат: он содержит 2 союза и 6 ассоциаций. Союз *Corallinion crustae* включает 5 ассоциаций корковых известковых водорослей. Очевидно, что при целенаправленном изучении таких сообществ количество их ассоциаций может быть значительно увеличено. Например, в северо-западной части Японского моря автор отмечал сообщества с доминированием *Clathromorphum circumscriptum* (Strömfelt) Foslie 1898, количественных данных по которым в настоящее время недостаточно для описания соответствующей ассоциации. Поселения корковых известковых водорослей часто располагаются на глубинах более 20 м, где, как правило, не проводится водолазных

Синтаксономия сообществ бурых макроводорослей класса *Phaeophycetea* (33 ассоциации)
сублиторали дальневосточных морей России

Table 3

Syntaxonomy of brown macroalgae assemblages of the class *Phaeophycetea* (33 associations)
in the sublittoral zone of the Far Eastern seas of Russia

Порядок/число ассоциаций	Союз/число ассоциаций	Ассоциация
<i>Phaeophycetalia mesoalgosae</i> /8	<i>Chordacion</i> /1	<i>Chordetum asiaticae</i>
	<i>Chordarion</i> /2	<i>Chordarietum flagelliformae</i> <i>Dictyosiphonetum foeniculaceae</i>
	<i>Ectocarpion</i> /1	<i>Ectocarpetum siliculosae</i>
	<i>Punctarion</i> /1	<i>Punctarietum plantagineae</i>
	<i>Scytosiphonion</i> /1	<i>Scytosiphonetum lomentariae</i>
	<i>Desmarestion</i> /2	<i>Desmarestetum aculetae</i> <i>Desmarestetum viridae</i>
<i>Laminaretalia</i> /23	<i>Agarion</i> /2	<i>Agaretum clathratae</i> <i>Thalassiohyllletum clathrae</i>
	<i>Alarion</i> /2	<i>Alarietum esculentae</i> <i>Eualarietum fistulosae</i>
	<i>Arthrotamnion</i> /2	<i>Arthrotamnietum bifidae</i> <i>Arthrotamnietum kurilensae</i>
	<i>Costarion</i> /1	<i>Costarietum costatae</i>
	<i>Cymatherion</i> /2	<i>Cymatheretum fibrosae</i> <i>Cymatheretum triplicatae</i>
	<i>Hedophyllion</i> /2	<i>Hedophylletum bongardiana</i> <i>Hedophylletum dentigerae</i>
	<i>Kjellmaniellion</i> /1	<i>Kjellmaniellietum crassifoliae</i>
	<i>Pseudolessonion</i> /1	<i>Pseudolessonietum laminarioidae</i>
	<i>Laminarion</i> /4	<i>Laminarietum appressirhizae</i> <i>Laminarietum inclinatorhizae</i> <i>Laminarietum longipae</i> <i>Laminarietum yezoensae</i>
	<i>Saccharinion</i> /5	<i>Saccharinetum angustae</i> <i>Saccharinetum cichorioidae</i> <i>Saccharinetum japonicae</i> <i>Saccharinetum kurilensae</i> <i>Saccharinetum latissimae</i>
<i>Sargassetalia</i> /3	<i>Sargassion</i> /2	<i>Sargassetum miyabeae</i> <i>Sargassetum pallidae</i>
	<i>Stephanocystion</i> /1	<i>Stephanocystetum crassipae</i>

съемок. Вследствие этого данные с таких глубин обычно ограничиваются съемками с подводных роботов. Качество получаемых таким способом материалов позволяет зафиксировать наличие сообществ, принадлежащих к этому союзу, но в большинстве случаев не дает возможности отнести сообщество к определенной ассоциации. Кроме того, порядок включает союз *Hildenbrandion*, содержащий единственную ассоциацию красных кожистых корковых водорослей *Hildenbrandietum rubrae*. Самый богатый порядок класса — *Rhodophytalia mesoalgosae*, содержащий легко наблюдаемые и неплохо визуально опознаваемые сообщества наиболее массовых кустистых и пластинчатых красных водорослей II яруса. Его союзы содержат от одной до 4 ассоциаций.

Четвертый класс — *Zosteretea*, представляет собой растительность морских трав мягких грунтов (табл. 5). Он беден по составу и включает 1 порядок, 2 союза и 3 ассоциации. В союз *Zosterion* объединены ассоциации, сформированные представителями рода *Zostera*, образующие I ярус растительности, а в союз *Nanozosterion* включена

Синтаксономия сообществ красных макроводорослей класса *Rhodophytea* (26 ассоциаций) сублиторали дальневосточных морей России

Syntaxonomy of red macroalgae sublittoral assemblages of the class *Rhodophytea* (26 associations) in the in the sublittoral zone of the Far Eastern seas of Russia

Порядок/число ассоциаций	Союз/число ассоциаций	Ассоциация
<i>Corallinetalia articulatae</i> /3	<i>Corallinion articulatae</i> /3	<i>Bossielletum compressae</i> <i>Corallinetum piluliferae</i> <i>Corallinetum officinaliae</i>
<i>Rhodophytalia crustae</i> /6	<i>Corallinion crustae</i> /5	<i>Boreolithotamnetum sonderae</i> <i>Clathromorphetum loculosae</i> <i>Clathromorphetum nereostratae</i> <i>Melyvonnetum erubescensae</i> <i>Neopolyporolithetum arcticae</i>
	<i>Hildenbrandion</i> /1	<i>Hildenbrandietum rubrae</i>
<i>Rhodophytalia mesoalgosae</i> /17	<i>Ahnfeltion</i> /1	<i>Ahnfeltietum fastigiatae</i>
	<i>Chondrion</i> /2	<i>Chondretum crispae</i> <i>Chondretum pinnulatae</i>
	<i>Crossocarpion</i> /1	<i>Crossocarpetum lamuticae</i>
	<i>Tichocarpion</i> /1	<i>Tichocarpetum crinitae</i>
	<i>Turnerellion</i> /1	<i>Turnerelletum mertensianaе</i>
	<i>Ceramiacion</i> /4	<i>Antithamnetum sparsae</i> <i>Campilaephoretum kondooae</i> <i>Ptilotetum asplenioidae</i> <i>Ptilotetum filicinae</i>
	<i>Delesseriacion</i> /3	<i>Congregatocarpetum kurilensae</i> <i>Neohypophylletum middendorfae</i> <i>Hideophylletum yezoensae</i>
	<i>Rhodomelacion</i> /4	<i>Neorhodomeletum larixae</i> <i>Odonthalietum corymbiferae</i> <i>Odonthalietum teresae</i> <i>Polysiphonietum morrowae</i>

ассоциация *Nanozosteretum japonicae*, относящаяся ко II ярусу. Как и в случае с саргасовыми водорослями, количество сообществ класса уменьшается с юга север. У берегов Японии подводные луга морских трав могут образовывать от 3 до 7 видов в разных районах [Miki, 2011; Kiri-hara et al., 2013], однако их описание не входит в задачи этой работы. В южном Приморье отмечено 3 ассоциации: *Zosteretum asiaticae*, *Zosteretum marinae*, *Nanozosteretum japonicae*. В северной части Японского моря отмечаются уже только две ассоциации: *Zosteretum asiaticae*, *Zosteretum marinae*. В северных же Беринговом и Охотском морях может быть обнаружена лишь ассоциация *Zosteretum marinae*. При этом у материковых побережий Охотского моря луга zostеры морской отмечаются лишь на единичных участках [Белый, 2011; Дуленин, 2015]. Такая же закономерность наблюдается и на западе Евразии: в Черном море имеются сообщества *Zostera marina* и *Nanozostera nolti* [Афанасьев и др., 2012], а в Белом, Баренцевом и Балтийском морях формируются только сообщества с доминированием *Zostera marina* [Кукк, 1978; Вехов, 1992, по: Блинова, 2007; Голуб, Соколов, 1998]. Впрочем, поскольку вообще в европейских морях состав сообществ морских трав сем. *Zosteraceae* беден и ограничивается этими двумя видами, ясно, что для Европы показанную закономерность можно отследить более грубо.

Пятый класс — *Phyllospadicetea* — растительность морских трав жестких грунтов. В морях российского Дальнего Востока в классе представлена единственная ассоциация *Phyllospadicetum iwatensis* из южных районов Дальнего Востока.

Синтаксономия сообществ морских трав класса *Zosteretea* (3 ассоциации)
сублиторали дальневосточных морей России
Table 5

Syntaxonomy of seagrass communities of the class *Zosteretea* (3 associations)
in the sublittoral zone of the Far Eastern seas of Russia

Порядок/число ассоциаций	Союз/число ассоциаций	Ассоциация
<i>Zosteretalia</i> /3	<i>Zosterion</i> /2	<i>Zosteretum marinae</i> <i>Zosteretum asiaticae</i>
	<i>Nanozosterion</i> /1	<i>Nanozosteretum japonicae</i>

В качестве общих методологических замечаний по итогам выполненной работы нужно отметить следующее. Идея встраивания сообществ, выделенных на основе доминантного подхода в систему флористической синтаксономии, не нова. Так, в наземной растительности, по данным В.И. Василевича [2010], около 5/6 ассоциаций выделено по доминантам, которые выступают единственными характерными видами ассоциаций. Очевидно, это связано с широким распространением флористической классификации растительности в настоящее время. Таким образом, использованный подход распространен и вполне продуктивен. Встраивание синтаксонов, выделенных по доминантам, на основе концепции АЗ, в систему флористической синтаксономии имеет важное практическое преимущество по сравнению с выделением «флористических» синтаксонов, поскольку решает известную проблему их субъективности [Миркин, Наумова, 2012]. Действительно, объем каждой ассоциации при использованном подходе однозначно определяется ее единственным диагностическим видом — главным доминантом, а объемы высших синтаксонов соответствуют высшим таксонам либо вполне очевидным экологическим группам — ярусам растительности или ее жизненным формам. Это устраняет неопределенности при классификации, связанные с возможным субъективизмом авторов. Таким образом, еще одним следствием применения концепции АЗ оказывается тот факт, что исчезает объективная необходимость в формировании консенсуса мнений исследователей по вопросу выделения каждого синтаксона, как это практикуется во флористической традиции [Миркин, Наумова, 2012]. Указанные обстоятельства не только радикально упрощают классификацию, но и делают ее результаты проверяемыми и воспроизводимыми. Главное же практическое преимущество заключается в том, что синтаксоны соответствуют АЗ разного ранга, объективно существующим в природе.

Поскольку определение АЗ, предложенное И.В. Волвенко [2018], подразумевает формирование адаптивных зон не только для видов, но и для высших таксонов, оно дает собственно экологическое основание для синтаксономической классификации растительности. В этом случае АЗ высшего таксона будет показывать распространение сообществ соответствующего ему синтаксона. Мы наблюдаем в природе, как широкая адаптивная зона растительности вследствие морфологических адаптаций организмов расходуется на пояса и участки более узких зон высших таксонов и отдельных видов: например, зона бурых водорослей расходуется на более узкие зоны саргассовых и ламинариевых, внутри зоны ламинариевых формируется зона сахарин, внутри которой, наконец, образуются зоны отдельных видов, различающиеся по условиям своего формирования. Несмотря на то что естественная синтаксономическая классификация растительности — недостижимый на практике идеал, к которому можно лишь приближаться [Миркин и др., 1989], концепция АЗ представляется методологическим инструментом, который в наибольшей степени обеспечивает такое приближение. Вполне очевидно, что использованный подход применим и к классификации морской растительности с выраженным доминированием в других регионах умеренных и высоких широт.

Использованный подход соответствует принципу редукционизма [Миркин, Наумова, 2012], когда множество описаний сводится к разумному минимуму классификационных единиц. В результате продромус получается максимально компактным и

информативным, а избыточные и неоднозначные классификационные построения исключаются. Сведение количества классификационных единиц к минимуму используют и в рамках флористической методологии классификации донной морской растительности [Афанасьев и др., 2012].

В классической геоботанике существует проблема опознания ранее выделенных сообществ [Разумовский, 2011], когда геоботаник не может идентифицировать уже описанное сообщество непосредственно на местности. Редукционистский подход на основе концепции АЗ решает эту проблему, обеспечивая уверенное опознание сообществ либо по результатам визуальных наблюдений, либо по данным инструментального отбора проб со дна. Практика показывает, что наблюдатели различной квалификации — от ученых-альгологов до водолазов — вполне однозначно относят произвольные участки растительности к соответствующим сообществам, опознавая (по аналогии с наземными сообществами — дубняками, ельниками и т.п.) «алярники», «сахаринники», «зостерники» и т.д. Даже визуально, без отбора проб со дна опознаются 89 % ассоциаций верхнего яруса [Дуленин, 2025б]. Эти обстоятельства обеспечивают проверяемость и воспроизводимость полученных описаний. Поэтому продромус (особенно снабженный соответствующими иллюстрациями) вполне можно использовать в качестве гида для определения сообществ разного ранга непосредственно в море.

Выводы

Пояс сублиторальной растительности представляет собой многоуровневую мозаику адаптивных зон с доминированием представителей систематических и экологических групп разного ранга, что дает естественное экологическое основание для иерархической классификации сублиторальной растительности. Для дальневосточных морей такая классификация выполнена впервые.

Продромус растительности региона в настоящее время включает 113 синтаксонов: 66 ассоциаций, 33 союза, 9 порядков и 5 классов. Ожидается, что он будет дополняться по результатам дальнейших исследований.

Использованный подход к классификации растительности позволяет свести количество сообществ к разумному минимуму, устраняет субъективность в их выделении, позволяет добиться максимального приближения полученной системы синтаксонов к естественной классификации, и, наконец, обеспечивает возможность однозначного опознания сообществ разного ранга.

Полученные результаты показывают применимость использованного подхода для классификации морской растительности других регионов, по крайней мере в умеренных и высоких широтах.

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Автор глубоко благодарен своему учителю, канд. биол. наук И.С. Гусаровой за ценные консультации относительно распространения некоторых сообществ сублиторальной растительности.

The author is deeply thankful to his teacher, Ph.D. I.S. Gusarova for valuable consultations on distribution of some sublittoral vegetation assemblages.

Финансирование работы (FUNDING)

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The study was not supported by sponsors.

Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)

Все приемлемые национальные, институциональные и международные этические принципы соблюдены. Автор заявляет об отсутствии у него конфликта интересов.

All acceptable national, institutional and international ethical principles were followed. The author declares that he has no conflict of interest.

Список литературы

Афанасьев Д.Ф., Серeda М.М., Абдуллин Ш.Р. Опыт выделения сообществ водорослей-макрофитов прибрежного шельфа российского сектора Черного моря методом эколого-флористической классификации // Изв. вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. — 2012. — № 2. — С. 61–64. EDN: OXHTQZ.

Белый М.Н. Видовой состав, особенности распределения водорослей-макрофитов в северной части Охотского моря и их значение как нерестового субстрата в районах размножения сельди : дис. ... канд. биол. наук. — Магадан : МагаданНИРО, 2011. — 175 с.

Блинова Е.И. Видовой состав и вертикальное распределение морских водорослей в Пенжинской губе (Охотское море) // Океанол. — 1968. — № 2. — С. 279–287.

Блинова Е.И. Водоросли-макрофиты и травы дальневосточных морей России (флора, распространение, биология, запасы, марикультура) : моногр. — М. : ВНИРО, 2014. — 240 с.

Блинова Е.И. Водоросли-макрофиты и травы морей европейской части России (флора, распространение, биология, запасы, марикультура) : моногр. — М. : ВНИРО, 2007. — 114 с.

Блинова Е.И. Основные водоросли северо-восточной части Охотского моря (распределение, экология, фитомасса) // Раст. ресурсы. — 1971. — Т. 7, № 2. — С. 252–259.

Блинова Е.И., Гусарова (Субботина) И.С. Водоросли сублиторали юго-восточного побережья Камчатки // Изв. ТИНРО. — 1971. — Т. 76. — С. 139–155.

Бывалина Т.П., Ключкова Н.Г., Фадеев В.И. Макрофитобентос сублиторали западного Сахалина // Бентос и условия его существования на шельфовых зонах Сахалина. — Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1985. — С. 27–42.

Василевич В.И. Проблема классификации растительности // Ботан. журн. — 2010. — Т. 95, № 9. — С. 1201–1218. EDN: OIXDXD.

Вейсберг Е.И. Синтаксономический состав сообществ водных макрофитов озер Ильменского заповедника (Челябинская область) // Мат-лы I (VII) Междунар. конф. по вод. макрофитам «Гидрботаника 2010». — Борок, 2010. — С. 72–73.

Возжинская В.Б. Донные макрофиты Белого моря : моногр. — М. : Наука, 1986. — 189 с.

Возжинская В.Б. Макрофитобентос высокобореальных (холодноводно-умеренных) морей России (растительность, экология, динамика, продукция) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — М., 1996. — 46 с.

Возжинская В.Б., Блинова Е.И. Материалы по распределению и составу водорослей Камчатки (Охотское море) // Тр. ИОАН СССР. — 1970. — Т. 88. — С. 298–307.

Возжинская В.Б., Селицкая (Вишневецкая) Н.М. Морская растительность побережья о-ва Большой Шантар (Охотское море) // Тр. ИОАН СССР. — 1970. — Т. 88. — С. 288–297.

Волвенко И.В. Адаптивная зона, петерсеновские сообщества, ареал и экологическая ниша. Сообщение 1. Определения и соотношение понятий // Изв. ТИНРО. — 2018. — Т. 195. — С. 3–27. DOI: 10.26428/1606-9919-2018-195-3-27. EDN: YPNCCCL.

Галышева Ю.А. Сообщества макробентоса сублиторали залива Восток Японского моря в условиях антропогенного воздействия // Биол. моря. — 2004. — Т. 30, № 6. — С. 423–431. EDN: HVOBHI.

Голиков А.Н., Скарлато О.А., Табунков В.Д. Некоторые биоценозы верхних отделов шельфа южного Сахалина и их распределение // Биоценозы и фауна шельфа южного Сахалина. — Л. : Наука, 1985. — С. 4–68. (Исслед. фауны морей; Т. 30(38).)

Голуб В.Б., Соколов Д.Д. Приморская растительность Восточной Европы // Успехи современной биологии. — 1998. — № 118, вып. 6. — С. 728–742. EDN: ZRXXHF.

Гусарова И.С. Глубоководная растительность у берегов северного Приморья // Изв. ТИНРО. — 2010. — Т. 160. — С. 118–127. EDN: MNHWLT.

Гусарова И.С. Макрофитобентос северной части Амурского залива // Изв. ТИНРО. — 2008. — Т. 155. — С. 88–98. EDN: JVYPZF.

Гусарова И.С. Макрофитобентос сублиторальной зоны островов Итуруп, Уруп и Симушир (Большая Курильская гряда) : автореф. ... дис. канд. биол. наук. — Л. : БИН АН СССР, 1975. — 23 с.

Гусарова И.С., Колпаков Н.В., Кулепанов В.Н. Распределение растительности и рыб на мелководье острова Рейнеке (залив Петра Великого) в летний период // Изв. ТИНРО. — 2012. — Т. 171. — С. 26–39. EDN: OHOXNB.

Гусарова И.С., Суховеева М.В., Жмакин А.Ф. Водоросли-макрофиты // Гидрометеорология и гидрохимия морей. — Т. 9 : Охотское море. — Вып. 1 : Гидрометеорологические условия. — СПб. : Гидрометеоиздат, 1998. — С. 145–154.

Дуленин А.А. Инвентаризация ассоциаций сублиторальной растительности дальневосточных морей России // Изв. ТИНРО. — 2025а. — Т. 205, вып. 3. — С. 423–447. DOI: 10.26428/1606-9919-2025-205-423-447. EDN: JIIMSW.

Дуленин А.А. Список ассоциаций макрофитов сублиторали морей Дальнего Востока России и возможности их визуальной идентификации // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование : мат-лы XVI Нац. (всерос.) науч.-практ. конф. — Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2025б. — С. 12–16. EDN: LDUQWM.

Дуленин А.А. О выделении ассоциаций морских донных макрофитов северо-западной части Татарского пролива // Вопр. соврем. альгологии. — 2021. — № 3(27). — С. 1–17. DOI: 10.33624/2311-0147-2021-3(27)-1-17. EDN: KPNHOD.

Дуленин А.А. Оптимальные способы выделения доминантов подводной растительности на примере северо-западной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. — 2020. — Т. 200, вып. 3. — С. 747–766. DOI: 10.26428/1606-9919-2020-200-747-766. EDN: VKIKCD.

Дуленин А.А. Распределение видов-доминантов макрофитов по глубине в северо-западной части Татарского пролива // Биол. моря. — 2019. — Т. 45, № 2. — С. 97–107. DOI: 10.1134/S0134347519020037. EDN: ZCYOYN.

Дуленин А.А. Распределение макрофитобентоса в условиях сублиторали северо-западной части Татарского пролива : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 2008. — 20 с.

Дуленин А.А. Распределение сублиторальной растительности материкового побережья Охотского моря (в пределах Хабаровского края) // Изв. ТИНРО. — 2015. — Т. 180. — С. 107–127.

Дуленин А.А. Характеристика сублиторальной растительности северо-западной части Охотского моря на основании концепции адаптивной зоны // Изв. ТИНРО. — 2023. — Т. 203, вып. 4. — С. 822–851. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-822-851. EDN: DYQMYG.

Дуленин А.А. Характеристика сублиторальной растительности у северо-западного побережья Японского моря на основании концепции адаптивной зоны // Изв. ТИНРО. — 2024а. — Т. 204, вып. 3. — С. 509–547. DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-509-547. EDN: PTPBAS.

Дуленин А.А. Возможности визуального опознавания сообществ сублиторальной растительности в хозяйственных целях // Рыбохозяйственный комплекс России: 300 лет российской академической науке : мат-лы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. — М. : ВНИРО, 2024б. — С. 125–130. EDN: XPOUWA.

Евсеева Н.В. Макрофитобентос прибрежной зоны южных Курильских островов // Тр. СахНИРО. — 2007. — Т. 9. — С. 125–145. EDN: UOQIJJ.

Иванова М.Б., Новожилов А.В., Цурпало А.П. Условия существования и некоторые особенности флоры-фаунистического состава эксплуатируемых природных полей анфельдии тобучинской в проливе Старка (залив Петра Великого, Японское море) и заливе Измены (остров Кунашир, Курильские острова) // Изв. ТИНРО. — 1994. — Т. 113. — С. 83–99.

Калита Т.Л., Скрипцова А.В. Сублиторальные сообщества макрофитов Уссурийского и Амурского заливов (Японское море) в современных условиях // Биол. моря. — 2014. — Т. 40, № 6. — С. 427–434. EDN: THPOB.

Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Чёрного моря : моногр. — Киев : Наук. думка, 1975. — 246 с.

Кардакова-Преженцова Е.А. Водорослевая растительность Командорских островов // Изв. ТИНРО. — 1938. — Т. 14. — С. 77–108.

Кашенко Н.В. Видовой состав и количественное распределение макрофитов на литорали и верхней сублиторали острова Фуругельма (залив Петра Великого Японского моря) // Биол. моря. — 2002. — Т. 28, № 3. — С. 181–186.

Клочкова Н.Г. Флора водорослей-макрофитов Татарского пролива и особенности ее формирования : моногр. — Владивосток : Дальнаука, 1996. — 291 с.

Клочкова Н.Г., Березовская В.А. Макрофитобентос Авачинской губы и его антропогенная деструкция : моногр. — Владивосток : Дальнаука, 2001. — 208 с.

Клочкова Н.Г., Королева Т.Н., Кусиди А.Э. Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. — Т. 1. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2009а. — 218 с.

Клочкова Н.Г., Королева Т.Н., Кусиди А.Э. Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. — Т. 2. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2009б. — 304 с.

Клочкова Т.А., Климова А.В., Клочкова Н.Г. Распространение *Alaria esculenta* (Phaeophyceae, Laminariales) в Охотском море // Вестн. КамчатГТУ. — 2019. — № 50. — С. 46–56. DOI: 10.17217/2079-0333-2019-50-46-56. EDN: EHNWEI.

- Кукк Х.А.** Донная растительность прибрежных вод южного берега Финского залива // Бот. журн. — 1978. — Т. 63, № 6. — С. 844–852.
- Кулепанов В.Н., Иванова Н.В.** Видовой состав и количественное распределение макрофитов в сублиторали района залива Владимира (северное Приморье) // Изв. ТИНРО. — 2006. — Т. 146. — С. 136–149. EDN: HYZDPZ.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г.** Современное состояние основных концепций науки о растительности : моногр. — Уфа : АН РБ, Гилем, 2012. — 488 с.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г.** Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. — М. : Наука, 1989. — 223 с.
- Михайлова Т.А.** Стадии формирования сообществ ламинариевых на внесенном субстрате (Белое море) // Бот. журн. — 2006. — Т. 91, вып. 12. — С. 1816–1834. EDN: HYIQYZ.
- Михайлова Т.А.** Формирование ламинариевых фитоценозов на внесенном каменистом субстрате в Белом море // Бот. журн. — 2000. — Т. 85, № 9. — С. 88–103.
- Огородников В.С.** Вертикальное распределение фитомассы доминирующих видов бурых водорослей в сублиторали о. Парамушир (северные Курильские острова) // Тр. СахНИРО. — 2002. — Т. 4. — С. 250–258. EDN: WVTYHY.
- Огородников В.С.** Водоросли-макрофиты Северных Курильских островов : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Петропавловск-Камчатский, 2007. — 25 с.
- Паймеева Л.Г., Гусарова И.С.** Состояние зарослей *Laminaria japonica* Aresch. f. *longipes* (Miyabe et Tokida) Ju. Petr. в северном Приморье // Комаровские чтения. — 1993. — Вып. 38. — С. 20–36.
- Пельтихина Т.С.** Ламинариевые водоросли Баренцева моря и их рациональное использование : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Мурманск, 2000. — 24 с.
- Перестенко Л.П.** Водоросли залива Петра Великого : моногр. — Л. : Наука, 1980. — 232 с.
- Перестенко Л.П.** Растительность литорали и сублиторали восточной Камчатки // Бот. журн. — 1997. — Т. 82, № 2. — С. 46–55.
- Перестенко Л.П.** Растительность литорали и сублиторали юго-западного побережья Охотского моря и Шантарских островов // Бот. журн. — 1996а. — Т. 81, № 8. — С. 13–22.
- Перестенко Л.П.** Фитоценозы сублиторали восточной Камчатки и Командорских островов // Бот. журн. — 1996б. — Т. 81, № 2. — С. 80–96.
- Петров К.М., Поздеев В.Б.** Подводные ландшафты и фитобентос у берегов южного Сахалина : моногр. — Владивосток : ДВГУ, 1992. — 128 с.
- Погребов В.Б., Кашенко В.П.** Донные сообщества твердых грунтов залива Восток Японского моря // Биологические исследования залива Восток. Сб. работ № 5. — Владивосток : ИБМ ДВНЦ АН СССР, 1976. — С. 63–82.
- Разумовский С.М.** Закономерности динамики биоценозов // Труды по экологии и биогеографии (полное собрание сочинений). — М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2011. — С. 50–272.
- Рыбаков О.С.** Промысловые водоросли прибрежных вод Шантарских островов // Изв. ТИНРО. — 1971. — Т. 75. — С. 160–164.
- Селиванова О.Н.** Макрофиты российского шельфа Берингова моря, Командорских островов и юго-восточной Камчатки : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Владивосток, 2004. — 44 с.
- Симпсон Д.Г.** Темпы и формы эволюции : моногр. : пер. с англ. — М. : Госиздат, 1948. — 358 с.
- Скарлато О.А., Голиков А.Н., Василенко С.В. и др.** Состав, структура и распределение донных биоценозов в прибрежных водах залива Посьет (Японское море) // Исслед. фауны морей. — 1967. — Вып. 5(13). — С. 5–61. EDN: VYERET.
- Скрипцова А.В., Калита Т.Л., Сабитова Л.И.** Изменение структуры сублиторальных фитоценозов в градиенте концентраций биогенных элементов в бухте Сухопутная (Уссурийский залив, Японское море) // Биол. моря. — 2018. — Т. 44, № 5. — С. 317–325. DOI: 10.1134/S0134347518050030. EDN: YBDONV.
- Суховеева М.В., Подкорытова А.В.** Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2006. — 243 с.
- Терция Ж.П., Вилнер В., Фернандес-Гонсалес Ф. и др.** Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры. 4-е изд. // Растительность России. — 2022. — № 44. — С. 3–60. DOI: 10.31111/vegrus/2022.44.3. EDN: PHKVTS.
- Толстикова Н.Е.** Бентосные макрофиты Анадырского залива Берингова моря : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — М., 1980. — 23 с.

Фадеев В.И. Макробентос верхней сублиторали в районе Сихоте-Алинского биосферного заповедника // Биол. моря. — 1980. — № 6. — С. 13–20.

Фадеев В.И. Сообщества макробентоса верхней сублиторали острова Монерон // Бентос шельфа острова Монерон. — Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1985. — С. 18–40.

Чербаджи И.И., Титлянов Э.А. Биология естественных монодоминантных сообществ красной водоросли *Ahnfeltia tobuchiensis* в морях Дальнего Востока России // Биол. моря. — 1998. — Т. 24, № 2. — С. 71–81.

Araujo R.M., Assis J., Aguillar R. et al. Status, trends and drivers of kelp forests in Europe: an expert assessment // Biodiversity and Conservation. — 2016. — Vol. 25. — P. 1319–1348. DOI: 10.1007/s10531-016-1141-7. EDN: WVNHAB.

den Hartog C. Sea-grass communities: structure, distribution and classification // Phytocoenologia. — 2016. — Vol. 46, Iss. 4. — P. 397–414.

Gundersen H., Bryan T., Chen W. et al. Ecosystem Services in the Coastal Zone of the Nordic Countries. — Copenhagen : Nordic Council of Ministers, 2016. — 131 p.

Kirihara S., Kon N., Fujita D., Notoya M. Distributions of Zosteraceae species along the coasts of Aomori Prefecture, locating at the northernmost of Honshu // Japan Algal Resources. — 2013. — Vol. 6. — P. 1–13.

Kraan S. Concise review of the genus *Alaria* Greville, 1830 // J. Appl. Phycol. — 2020. — Vol. 32, № 6. — P. 3543–3560. DOI: 10.1007/s10811-020-02222-0. EDN: ROIWHE.

Kvile K.Ø., Andersen G.S., Baden S.P. et al. Kelp Forest Distribution in the Nordic Region // Front. Mar. Sci. — 2022. — Vol. 9. 850359. — P. 1–13. DOI: 10.3389/fmars.2022.850359. EDN: JARQHL.

McRoy C.P. The Distribution and Biogeography of *Zostera marina* (Eelgrass) in Alaska // Pacific Science. — 1968. — Vol. 22, № 4. — P. 507–513.

Miki S. On the sea-grasses in Japan (1). *Zostera* and *Phyllospadix*, with special reference to morphological and ecological characters // Bot. Mag. — 2011. — Vol. 47. — P. 842–862. DOI: 10.15281/jplantres1887.47.842.

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science. — 2016. — Vol. 19, № S1. — P. 3–264. DOI: 10.1111/avsc.12257. EDN: XLIMMN.

Sales M.V. Cystoseira-dominated assemblages from sheltered areas in the Mediterranean sea: diversity, distribution and effect of pollution : Ph.D. Thesis. — Blanes, 2010. — 261 p.

Taniguti M. Phytosociological study of marine algae in Japan. — Inoue, 1962. — 129 p.

Toshinobu T., Yoshikawa K., Yoshida G. et al. Ecology and restoration techniques for Sargassum beds in Japan // Fish. Sci. — 2002. — Vol. 68, № 2. — P. 1743–1746. DOI: 10.2331/fishsci.68.sup2_1743.

Volvenko I.V. The Adaptive Zone: From Evolutionary Biology to Ecology and Biogeography. Review and a Case Study with Examples for Fisheries Science // Reviews in Fisheries Science & Aquaculture. — 2022. — Vol. 30, Iss. 422. — P. 520–541. DOI: 10.1080/23308249.2022.2067741. EDN: OWSGGM.

References

Afanas'yev, D.F., Sereda, M.M., and Abdullin, Sh.R., Attempt of bottom vegetation communities designation by the method of ecology-floristic classification for Russian shelf of the Black Sea, *Izv. vuzov. Severo-Kavkazskiy region. Yestestvennyye nauki*, 2012, no. 2, pp. 61–64. EDN: OXHTQZ

Belyj, M.N., Species composition, features of the distribution of macrophyte algae in the northern part of the Sea of Okhotsk and their importance as a spawning substrate in herring breeding areas, *Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Magadan: MagadanNIRO, 2011.

Blinova, E.I., Specnic composition and vertical distribution of seaweeds in the Penzhinskaya inlet (the Sea of Okhotsk), *Okeanologiya*, 1968, no. 2, pp. 279–287.

Blinova, E.I., *Vodorosli-makrofity i travy dal'nevostochnykh morey Rossii (flora, rasprostraneniye, biologiya, zapasy, marikul'tura)* (Algae-macrophytes and herbs of the Far Eastern seas of Russia (flora, distribution, biology, reserves, mariculture)), Moscow: VNIRO, 2014.

Blinova, Ye.I., *Vodorosli-makrofity i travy dal'nevostochnykh morey Rossii (flora, rasprostraneniye, biologiya, zapasy, marikul'tura)* (Seaweeds and seagrasses of the European part of Russia (flora, distribution, biology, resources, mariculture)), Moscow: VNIRO, 2007.

Blinova, Ye.I., Main algae of the northeastern part of the Sea of Okhotsk (distribution, ecology, phytomass), *Rastitelnye Resursy*, 1971, vol. 7, no. 2, pp. 252–259.

Blinova, E.I. and Gusarova (Subbotina), I.S., The algae of sublittoral South-Eastern coast of Kamchatka, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1971, vol. 76, pp. 139–155.

Byvalina, T.P., Klochkova, N.G., and Fadeev, V.I., Macrophytobenthos of the sublittoral zone of western Sakhalin, in *Bentos i usloviya yego sushchestvovaniya na shel'fovykh zonakh Sakhalina* (Benthos and the conditions of its existence on the shelf zones of Sakhalin), Vladivostok: Far Eastern Scientific Center, 1985, pp. 27–42.

Vasilevich, V.I., The problem of vegetation classification, *Botan. Zh.*, 2010, vol. 95, no. 9, pp. 1201–1218. EDN: OIXDX

Veysberg, Ye.I., Syntaxonomic composition of aquatic macrophyte communities in the lakes of the Ilmensky Reserve (Chelyabinsk Region), in *Proc. I(VII) Intern. Con. on aquatic macrophytes "Hydrobotany 2010"*, Borok, 2010, pp. 72–73.

Vozzhinskaya, V.B., *Donnyye makrofity Belogo morya* (Bottom macrophytes of the White Sea), Moscow: Nauka, 1986.

Vozzhinskaya, V.B., Macrophytobenthos of the high-boreal (cold-water temperate) seas of Russia (vegetation, ecology, dynamics, production), *Extended Abstract of Doctoral (Biol.) Dissertation*, Moscow, 1996.

Vozzhinskaya, V.B. and Blinova, E.I., Materials on the distribution and composition of algae in Kamchatka (Sea of Okhotsk), *Tr. Inst. Okeanol. im. P.P. Shirshova, Akad. Nauk SSSR*, 1970, vol. 88, pp. 298–307.

Vozzhinskaya, V.B. and Selitskaya (Vishnevskaya), N.M., Marine vegetation of the coastal area of Bolshoi Shantar Island (Sea of Okhotsk), *Tr. Inst. Okeanol. im. P.P. Shirshova, Akad. Nauk SSSR*, 1970, vol. 88, pp. 288–297.

Volvenko, I.V., Adaptive zone, Petersen-type communities, geographical range and ecological niche. Report 1. Definitions and relations of the concepts, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2018, vol. 195, pp. 3–27. doi 10.26428/1606-9919-2018-195-3-27. EDN: YPNCCCL

Galysheva, Yu.A., Subtidal macrobenthos communities of Vostok Bay (Sea of Japan) under conditions of anthropogenic impact, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2004, vol. 30, no. 6, pp. 363–370. doi 10.1007/s11179-005-0001-1. EDN: LIQHRF

Golikov, A.N., Skarlato, O.A., and Tabunkov, V.D., Some biocenoses of the upper parts of the southern Sakhalin shelf and their distribution, in *Biotsenozy i fauna shel'fa yuzhnogo Sakhalina*, Leningrad: Nauka, 1985, pp. 4–68 (Research on the fauna of the seas; vol. 30(38).)

Golub, V.B. and Sokolov, D.D. Coastal vegetation of Eastern Europe, *Uspekhi sovremennoy biologii*, 1998, vol. 118, no. 6, pp. 728–742. EDN: ZRXHRF

Gusarova, I.S., Deep-water vegetation of northern Primorye, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2010, vol. 160, pp. 118–127. EDN: MNHWLT

Gusarova, I.S., Macrophytobenthos of the northern Amur Bay, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2008, vol. 155, pp. 88–98. EDN: JVYPZF

Gusarova, I.S., Macrophytobenthos of the sublittoral zone of the islands Iturup, Urup and Simushir (Great Kuril Ridge), *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Leningrad: Botanicheskiy Institut Akad. Nauk SSSR, 1975.

Gusarova, I.S., Kolpakov, N.V., and Kulepanov, V.N., Distribution of bottom vegetation and fishes along the coast of Reineke Island (Peter the Great Bay) in summer, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2012, vol. 171, pp. 26–39. EDN: OHOXNB

Gusarova, I.S., Sukhoveeva, M.V., and Zhmakin, A.F., Algae-macrophytes, in *Gidrometeorologiya i gidrokimiya morei. T. 9: Okhotskoye more* (Hydrometeorology and Hydrochemistry of Seas, vol. 9: Sea of Okhotsk), St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 1998, issue 1, pp. 145–154.

Dulenin, A.A., An Inventory of Subtidal Vegetation Associations in the Far Eastern Seas of Russia, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2025, vol. 51, no. 7, pp. 486–501. doi 10.1134/S1063074025700324. EDN: ITGTMB

Dulenin, A.A., List of sublittoral macrophyte associations in the Russian Far East seas and the possibilities of their visual identification, in *Prirodnyye resursy, ikh sovremennoye sostoyaniye, okhrana, promyslovoye i tekhnicheskoye ispol'zovaniye: materialy XVI Natsional'noy (vserossiyskoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii* (Natural resources, their current state, protection, commercial and technical use: Proceedings of the XVI National (All-Russian) Scientific and Practical Conference), Petropavlovsk-Kamchatskiy, KamchatGTU, 2025, pp. 12–16. EDN: LDUQWM

Dulenin, A.A., On the identification of marine bottom macrophyte associations in the north-western Tatar Strait, *Voprosy sovremennoy algologii*, 2021, no. 3(27), pp. 1–17. doi 10.33624/2311-0147-2021-3(27)-1-17. EDN: KPNHOD

Dulenin, A.A., Results of parallel independent visual evaluation of projective cover of the bottom during macrophyte assessment survey, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2020, vol. 200, no. 3, pp. 747–766. doi 10.26428/1606-9919-2020-200-747-766. EDN: VKIKCD

Dulenin, A.A., The depth distribution of dominant species of macrophytes in the northwestern part of the Tatar Strait, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2019, vol. 45, no. 2, pp. 96–105. doi 10.1134/S1063074019020032. EDN: KLTNOY

Dulenin, A.A., Distribution of macrophytobenthos in the sublittoral zone of the northwestern part of the Tatar Strait, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Vladivostok, 2008.

Dulenin, A.A., Distribution of sublittoral vegetation at the continental coast of the Okhotsk Sea (within the limits of Khabarovsk Region), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2015, vol. 180, pp. 107–127.

Dulenin, A.A., Characteristics of sublittoral vegetation in the northwestern Okhotsk Sea based on the concept of adaptive zone, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2023, vol. 203, no. 4, pp. 822–851. doi 10.26428/1606-9919-2023-203-822-851. EDN: DYQMYG

Dulenin, A.A., Characteristics of sublittoral vegetation in the northwestern Tatar Strait based on the concept of adaptive zone, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2024, vol. 204, no. 3, pp. 509–547. doi 10.26428/1606-9919-2024-204-509-547. EDN: PTPBAS

Dulenin, A.A., Possibilities of visual identification of sublittoral vegetation communities for economic purposes, in *Mat-ly 2-y Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. "Rybkhozyaystvennyy kompleks Rossii: 300 let rossiyskoy akademicheskoy nauke"* (Proc. 2nd Int. scientific-practical. conf. "Fishery complex of Russia: 300 years of Russian academic science"), Moscow: VNIRO, 2024, pp. 125–130. EDN: XPOUWA

Yevseyeva, N.V., Macrophytobenthos of the coastal zone of the southern Kuril Islands, *Tr. Sakhalin. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2007, vol. 9, pp. 125–145. EDN: UOQIJJ

Ivanova, M.B., Novozhilov, A.V., and Tzurpalo, A.P., Environment and some features of flora and fauna composition of the Ahnfeltia tobuchinensis exploited natural fields at Stark strait (Peter the Great Bay, Sea of Japan) and Ismena Bay (Kunashir Island, Kuril Islands), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1994, vol. 113, pp. 83–99.

Kalita, T.L. and Skriptsova, A.V., The current state of subtidal macrophyte communities of Ussuriysky and Amursky Bays, Sea of Japan, *Russ. J. Mar. Biol.*, 2014, vol. 40, no. 6, pp. 418–425. doi 10.1134/S1063074014060157

Kalugina-Gutnik, A.A., *Fitobentos Chernogo moray* (Phytobenthos of the Black Sea), Kiev: Naukova Dumka, 1975.

Kardakova-Prejentseva, Ye.A., Seaweeds of the Commandore Islands, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1938, vol. 14, pp. 77–108.

Kashchenko, N.V., Species composition and quantitative distribution of macrophytes in the littoral and upper sublittoral of Furugelm Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan), *Biol. morya*, 2002, vol. 28, no. 3, pp. 181–186.

Klochkova, N.G., *Flora vodorosley-makrofitov Tatarskogo proliva i osobennosti yeye formirovaniya* (Flora of algae-macrophytes of the Tatar Strait and features of its formation), Vladivostok: Dal'nauka, 1996.

Klochkova, N.G. and Berezovskaya, V.A., *Makrofitobentos Avachinskoy guby i yego antropogennaya destruktivnaya* (Macrophytobenthos of the Avacha Bay and its anthropogenic destruction), Vladivostok: Dal'nauka, 2001.

Klochkova, N.G., Koroleva, T.N., and Kushidi, A.E., *Atlas vodorosley-makrofitov prikamchatskikh vod* (Atlas of algae-macrophytes of Kamchatka waters), vol. 1, Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2009.

Klochkova, N.G., Koroleva, T.N., and Kushidi, A.E., *Atlas vodorosley-makrofitov prikamchatskikh vod* (Atlas of algae-macrophytes of Kamchatka waters), vol. 2, Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2009.

Klochkova, T.A., Klimova, A.V., and Klochkova, N.G., Distribution of *Alaria esculenta* (Phaeophyceae, Laminariales) in the Sea of Okhotsk, *Vestn. Kamchatskogo Gos. Tekh. Univ.*, 2019, vol. 50, pp. 46–56. doi 10.17217/2079-0333-2019-50-46-56. EDN: EHNWEI

Kukk, Kh.A., Bottom vegetation in the southern coastal waters of the Gulf of Finland, *Bot. zhurn.*, 1978, vol. 63, no. 6, pp. 844–852.

Kulepanov, V.N. and Ivanova, N.V., Specific structure and quantitative distribution of macrophytes in the sublittoral zone of the Vladimirov Bay (north Primorye), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2006, vol. 146, pp. 136–149. EDN: HYZDPZ

Mirkin, B.M. and Naumova, L.G., *Sovremennoye sostoyaniye osnovnykh kontseptsiy nauki o rastitel'nosti* (The current state of the basic concepts of vegetation science), Ufa: AN RB, Gilem, 2012.

Mirkin, B.M., Rosenberg, G.S., and Naumova, L.G., *Slovar' ponyatiy i terminov sovremennoy fitotsenologii* (Dictionary of concepts and terms of modern phytocenology), Moscow: Nauka, 1989.

- Mikhaylova, T.A.**, Stages of formation Laminarian Communities on Introduced Substrata (White Sea), *Bot. zhurn.*, 2006, vol. 91, no. 12, pp. 1816–1834. EDN: HYIQYZ
- Mikhaylova, T.A.**, Formation of the Laminarian Phytocenoses on the Introduced Stony Substrate in the White Sea, *Bot. zhurn.*, 2000, vol. 85, no. 9, pp. 88–103.
- Ogorodnikov, V.S.**, Vertical distribution of the phytomass of the dominant species of brown algae in the sublittoral of Paramushir (northern Kuril Islands), *Tr. Sakhalin. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2002, vol. 4, pp. 250–258. EDN: WVTYHY
- Ogorodnikov, V.S.**, Macrophytic algae of the northern Kuril Islands, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Petropavlovsk-Kamchatsky, 2007.
- Paimceva, L.G. and Gusarova, I.S.**, The status of beds of *Laminaria japonica* Aresch. f. *longipes* (Miyabe et Tokida) Ju. Petr. in northern Primorsky Krai, *Komarovskiye Chteniya*, 1993, vol. 38, pp. 20–36.
- Pel'tikhina, T.S.**, Laminariles algae of the Barents Sea and their rational use, *Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Murmansk, 2000.
- Perestenko, L.P.**, *Vodorosli zaliva Petra Velikogo* (Seaweeds of Peter the Great Bay), Leningrad: Nauka, 1980.
- Perestenko, L.P.**, Vegetation of the littoral and sublittoral of eastern Kamchatka, *Bot. zhurn.*, 1997, vol. 82, no. 2, pp. 46–55.
- Perestenko, L.P.**, Vegetation of the littoral and sublittoral zones of the southwestern coast of the Sea of Okhotsk and the Shantar Islands, *Bot. zhurn.*, 1996, vol. 81, no. 8, pp. 13–22.
- Perestenko, L.P.**, Phytocenoses of the sublittoral of eastern Kamchatka and the Commander Islands, *Bot. zhurn.*, 1996, vol. 81, no. 2, pp. 80–96.
- Petrov, K.M. and Pozdeev, V.B.**, *Podvodnyye landshafty i fitobentos u beregov yuzhnogo Sakhalina* (Underwater landscapes and phytobenthos off the coast of southern Sakhalin), Vladivostok: Dal'nevost. Gos. Univ., 1992.
- Pogrebov, V.B. and Kashenko, V.P.**, Hard botrom communities in the Vostok Bay (Sea of Japan), in *Biologicheskkiye issledovaniya zaliva Vostok, Sbornik rabot № 5* (Biological investigations in the Vostok Bay, Transactions no. 5), Vladivostok: IBM DVNTS AN SSSR, 1976, pp. 63–82.
- Razumovsky, S.M.**, Patterns of dynamics of biocenoses, in *Trudy po ekologii i biogeografii (polnoye sobraniye sochineniy)* (Works on ecology and biogeography (complete works)), Moscow: KMK, 2011, pp. 50–272.
- Rybakov, O.S.**, Commercial seaweeds of Shantar coastal water, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1971, vol. 75, pp. 160–164.
- Selivanova, O.N.**, Macrophytes of the Russian shelf of the Bering Sea, the Commander Islands and south-eastern Kamchatka, *Extended Abstract of Doctoral (Biol.) Dissertation*, Vladivostok, 2004.
- Simpson, G.G.**, Tempo and Mode in Evolution, New York: Columbia Univ. Press, 1944.
- Skarlato, O.A., Golikov, A.N., Vasilenko, S.V., Tsvetkova, N.L., Gruzov, Ye.N., and Nesis, K.N.**, Composition, structure and distribution of bottom biocenoses in the coastal waters of Posyet Bay (Sea of Japan), *Issled. fauny morey*, 1967, vol. 5, no. 13, pp. 5–61. EDN: VYERET
- Skriptsova, A.V., Kalita, T.L., and Sabitova, L.I.**, Changes in the structure of the subtidal phytocenosis along the gradient of the concentrations of biogenic elements in the Sukhoputnaya Bay (Ussuriisky Bay, Sea of Japan), *Russ. J. Mar. Biol.*, 2018, vol. 44, no. 5, pp. 373–382. doi 10.1134/S1063074018050115. EDN: WUNKXY
- Sukhovyeveva, M.V. and Podkorytova, A.V.**, *Promyslovyye vodorosli i travy morey Dal'nego Vostoka: biologiya, rasprostraneniye, zapasy, tekhnologiya pererabotki* (Commercial algae and grasses of the seas of the Far East: biology, distribution, stocks, processing technology), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2006.
- Theurillat, J.-P., Willner, W., Fernández-González, F., Bültmann, H., Čarni, A., Gigante, D., Mucina, L., and Weber, H.E.**, International Code of Phytosociological Nomenclature, 4th ed., *Applied Vegetation Science*, 2021, vol. 24, no. 1, e12491. doi 10.1111/avsc.12491.
- Tolstikova, N.Ye.**, Benthic macrophytes of the Anadyr Bay of the Bering Sea, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Moscow, 1980.
- Fadeev, V.I.**, Macrobenthos from the upper sublittoral zone in the area of the Sikhote-Alin biosphere state nature reserve, *Biol. morya*, 1980, vol. 6, pp. 13–20.
- Fadeyev, V.I.**, Communities of macrophytobenthos of the upper sublittoral of Moneron Island, in *Bentos shel'fa ostrova Moneron* (Benthos of the Moneron Island shelf), Vladivostok: Dal'nevost. Nauchn. Tsentr, Akad. Nauk SSSR, 1985, pp. 18–40.
- Cherbadzhi, I.I. and Titlyanov, E.A.**, Biology of natural monodominant communities of the red alga *Ahnfeltia tobuchiensis* in the seas of the Russian Far East, *Biol. morya*, 1998, vol. 24, no. 2, pp. 71–81.

Araujo, R.M., Assis, J., Aguillar, R., Airoidi, L., Bárbara, I., Bartsch, I., Bekkby, T., Christie, H., Davoult, D., Derrien-Courtrel, S., Fernandez, C., Fredriksen, S., Gevaert, F., Gundersen, H., Le Gal, A., Lévêque, L., Mieszkowska, N., Norderhaug, K.M., Oliveira, P., Puente, A., Rico, J.M., Rinde, E., Schubert, H., Strain, E.M., and Sousa-Pinto, I., Status, trends and drivers of kelp forests in Europe: an expert assessment, *Biodiversity and Conservation*, 2016, vol. 25, pp. 1319–1348. doi 10.1007/s10531-016-1141-7. EDN: WVNHAB

den Hartog, C., Sea-grass communities: structure, distribution and classification, *Phytocoenologia*, 2016, vol. 46, no. 4, pp. 397–414.

Gundersen, H., Bryan, T., Chen, W., Moy, F.E., Sandman, A.N., Sundblad, G., Schneider, S., Andersen, J.H., Langaas, S., and Walday, M.G., *Ecosystem Services in the Coastal Zone of the Nordic Countries*, Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 2016.

Kirihara, S., Kon, N., Fujita, D., and Notoya, M., Distributions of Zosteraceae species along the coasts of Aomori Prefecture, locating at the northernmost of Honshu, *Japan Algal Resources*, 2013, vol. 6, pp. 1–13.

Kraan, S., Concise review of the genus *Alaria* Greville, 1830, *J. Appl. Phycol.*, 2020, vol. 32, no. 6, p. 3543–3560. doi 10.1007/s10811-020-02222-0. EDN: ROIWHE

Kvile, K.Ø., Andersen, G.S., Baden, S.P., Bekkby, T., Bruhn, A., Geertz-Hansen, O., Hancke, K., Hansen, J.L.S., Krause-Jensen, D., Rinde, E., Steen, H., Wegeberg, S., and Gundersen, H., Kelp Forest Distribution in the Nordic Region, *Front. Mar. Sci.*, 2022, vol. 9, art. ID 850359, pp. 1–13. doi 10.3389/fmars.2022.850359. EDN: JARQHL

McRoy, C.P., The Distribution and Biogeography of *Zostera marina* (Eelgrass) in Alaska, *Pacific Science*, 1968, vol. 22, no. 4, pp. 507–513.

Miki, S., On the sea-grasses in Japan (1). *Zostera* and *Phyllospadix*, with special reference to morphological and ecological characters, *Bot. Mag.*, 2011, vol. 47, pp. 842–862. Doi 10.15281/jplantres1887.47.842

Mucina, L., Bültmann, H., Dierßen, K., Theurillat, J.-P., Raus, Th., Čarni, A., Šumberová, K., Willner, W., Dengler, J., García, R.G., Chytrý, M., Hájek, M., Di Pietro, R., Iakushenko, D., Pallas, J., Daniëls, F.J.A., Bergmeier, E., Guerra, A.S., Ermakov, N., Valachovič, M., Schaminée, J.H.J., Lysenko, T., Didukh, Y.P., Pignatti, S., Rodwell, J.S., Capelo, J., Weber, H.E., Solomeshch, A., Dimopoulos, P., Aguiar, C., Hennekens, S.M., and Tichý, L., Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities, *Applied Vegetation Science*, 2016, vol. 19, no. S1, pp. 3–264. doi 10.1111/avsc.12257. EDN: XLIMMN

Sales, M.V., Cystoseira-dominated assemblages from sheltered areas in the Mediterranean sea: diversity, distribution and effect of pollution, *Ph.D. Thesis*, Blanes, 2010.

Taniguti, M., *Phytosociological study of marine algae in Japan*, Inoue, 1962.

Toshinobu, T., Yoshikawa, K., Yoshida, G., Arai, S., Nakajima, Y., and Murase, N., Ecology and restoration techniques for Sargassum beds in Japan, *Fish. Sci.*, 2002, vol. 68, no. 2, pp. 1743–1746. Doi 10.2331/fishsci.68.sup2_1743

Volvenko, I.V., The Adaptive Zone: From Evolutionary Biology to Ecology and Biogeography, Review and a Case Study with Examples for Fisheries Science, *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 2022, vol. 30, no. 422, pp. 520–541. doi 10.1080/23308249.2022.2067741. EDN: OWSGGM

Guiry, M.D. and Guiry, G.M., *AlgaeBase. World-wide electronic publication*, University of Galway, 2026. <https://www.algaebase.org>. Cited March 13, 2026.

Encyclopedia of life. <https://eol.org>. Cited December 23, 2025.

Plants of the World Online, 2025. <https://powo.science.kew.org/taxon>. Cited December 24, 2025.

Поступила в редакцию 29.01.2026 г.

После доработки 5.03.2026 г.

Принята к публикации 6.03.2026 г.

The article was submitted 29.01.2026; approved after reviewing 5.03.2026; accepted for publication 6.03.2026