



УДК 581.92: 574.587: 582.27:639.29

Промысловые виды и их биология

Макрофитобентос прибрежной зоны восточного Сахалина

Н. В. Евсеева¹, Н. Ю. Прохорова², Р. Т. Гон²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО»), Окружной проезд, 19, Москва, 105187

² Сахалинский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («СахНИРО»), ул. Комсомольская, 196, Южно-Сахалинск, 693023

E-mail: evseeva@vniro.ru

SPIN-коды: Евсеева Н. В. – 7562–2385; Прохорова Н. Ю. – 1220–0717; Гон Р. Т. – 6703–5225

Цель работы: уточнение видового состава, распределения и показателей обилия макрофитов в прибрежной зоне восточного Сахалина.

Используемые методы: анализ проведён на основе литературных источников и собственных данных 1999–2024 гг.

Новизна: проанализированы материалы по составу и распределению макрофитобентоса восточного Сахалина, собраны данные по видовому составу и состоянию ресурсов в прибрежной зоне, выявлены макрофиты, перспективные для использования.

Результат: по видовому составу и распределению макрофитов прибрежная зона восточного Сахалина разделена на три участка: северо-восточный, юго-восточный и зал. Анива. Представлен список макрофитобентоса литорали и верхней сублиторали из 265 видов водорослей и 8 видов морских трав. Наибольшее разнообразие наблюдается на юге острова в зал. Анива.

Наиболее продуктивным участком восточного Сахалина также следует считать прибрежную акваторию зал. Анива. Здесь отмечены обширные по площади заросли водорослей, в том числе значительный запас образует основной промысловый вид *Saccharina japonica*. Несмотря на значительную флуктуацию промысловых показателей за последние 15 лет наблюдается уменьшение площади её зарослей и промыслового запаса в зал. Анива.

Практическая значимость: разработаны рекомендации по возможному использованию макрофитобентоса восточного Сахалина.

Ключевые слова: Сахалин, макрофитобентос, видовой состав, распределение, запас.

Macrophytobenthos of the coastal zone of Eastern Sakhalin

Nataliya V. Evseeva¹, Nataliya Ju. Prokhorova², Ruslan T. Gon²

¹ Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography («VNIRO»), 19, Okružhnoy proezd, Moscow, 105187, Russia

² Sakhalin branch of VNIRO («SakhNIRO»), 196, Komsomolskaya, Yuzhno-Sakhalinsk, 693023, Russia

The aim of the work: to clarify the species composition, distribution and abundance of macrophytes in the coastal zone of Eastern Sakhalin.

Methods used: the analysis was carried out on the basis of literature sources and natural data of 1999–2024.

Result: the analysis of literature data and our own research allow us to obtain results on the species composition, distribution and prospects for the use of macrophytes of Eastern Sakhalin. According to the species composition and distribution of macrophytes, the coastal zone of Eastern Sakhalin is divided into three sections: northeastern, southeastern, and Aniva Bay. The list of macrophytobenthos species of the littoral and upper sublittoral consisted of 265 species of algae and 8 species of sea grasses. The greatest diversity is observed on the southern part and in the Aniva Bay. The coastal waters of Aniva Bay are also considered the most productive area of Eastern Sakhalin. Extensive algal beds are found here, including a significant stock of the main commercial species, *Saccharina japonica*. Despite significant fluctuations in commercial attribute over the past 15 years, a decrease in the area of its beds and the commercial stock in Aniva Bay has been observed.

Practical ingenuity: recommendations have been developed for the possible use of macrophytobenthos of Eastern Sakhalin.

Keywords: Sakhalin, macrophytobenthos, species composition, distribution, stock.

ВВЕДЕНИЕ

Первые сведения о морских водорослях о Сахалин относятся к XVIII веку, систематическое их изучение началось в XIX столетии. В 1954 году вышла в свет монография J. Tokida [1954] «The marine algae of Southern Saghalien», в которой были обобщены полувекковые исследования японских альгологов по видовому составу и распределению водорослей острова. В 40-е и 50-е гг. XX столетия было проведено детальное обследование южного и юго-западного Сахалина. Большие коллекции водорослей были собраны в 1946–1949 гг. в Курило-Сахалинской комплексной экспедиции Зоологического института АН СССР (ЗИН) и Тихоокеанского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО) проф. Е. Ф. Гурьяновой и её учениками. Эта коллекция была обработана А. Д. Зиновой [1959], и результаты опубликованы в виде списка-таблицы с указанием мест сбора. Автором был на 14 видов увеличен список водорослей, представленный Е. С. Зиновой и Дж. Токида. Всё это заложило представление о морской флоре о. Сахалин.

Значительный вклад в изучение бентосной флоры Сахалина был сделан сотрудником Института Океанологии АН СССР (ИОАН) В. Б. Возжинской. На материале Дальневосточной комплексной прибрежной экспедиции ИОАН, работавшей у япономорского и охотоморского побережья острова в 1954 и 1955 гг., была написана и опубликована статья «Макрофиты морских побережий Сахалина» [Возжинская, 1964]. В этой работе впервые было дано описание распределения водорослей по всему побережью Сахалина и названы типичные растительные сообщества. Сводный список включил 47 видов зелёных, 89 видов бурых и 150 видов красных водорослей (всего 286 видов).

В 60-е гг. начался новый этап в изучении растительности отечественных морей, связанный с использованием легководолазного оборудования, работой исследователя под водой и применением новых гидробиологических методик. У о. Сахалин продолжали работать ежегодные экспедиции СахНИРО, а также работали экспедиции крупнейших научно-исследовательских учреждений страны: Зоологического института АН СССР в зал. Терпения и зал. Анива в 1963 году, на юго-восточном побережье в 1978 году и Института биологии моря ДВ НЦ АН СССР в зал. Терпения и в различные районы Татарского пролива, начиная с 1972 года. В экспедициях водоросли собирали альгологи: Л. А. Балконская, К. Л. Виноградова, Н. Г. Клочкова, В. Н. Никитина, Л. П. Перестенко, Ю. Е. Петров, В. Ф. Сарочан, М. В. Суховеева. Вышел целый ряд

сводок по флоре Охотского моря [Зинова, 1954, 1959; Зинова и др., 1980; Петров, 1973; Сарочан, 1969].

Сложность гидрологического режима, большая меридиональная протяжённость, расположение на границе верхне- и нижнебореальной подзон бореальной зоны – всё это способствует развитию на шельфе восточного Сахалина богатой флоры, состоящей из видов, различных по своему происхождению и роли в растительных сообществах. Целенаправленное изучение флоры макрофитов восточного Сахалина началось с 80-х гг. прошлого века [Клочкова, Бывалина, 1985; Клочкова, 1988; Клочкова, Клочкова, 2018; Перестенко, Чумаков, 2001; Кафанов и др., 2003; Щукина и др., 2003; Перестенко, Штрик, 2005; Евсеева, 2016]. В связи с этим, исследования видового состава, распределения и показателей запасов макрофитов в прибрежных зонах восточного Сахалина в настоящее время весьма актуальны.

Цель работы – уточнение современного видового состава, распределения и продукционных показателей макрофитов в прибрежной зоне восточного Сахалина.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор материала проводили в 1999–2024 гг. в сублиторали при помощи водолазов на глубинах 1–25 м и на литорали путём маршрутных учётов. Места сбора показаны на рис. 1.

Сбор данных проводили методом пробных площадей по общепринятым методикам гидробиологических работ [Изучение экосистем ..., 2005] во время проведения водолазных обследований прибрежной зоны и мониторинговых работ «СахНИРО».

Анализ состояния запасов и распределения сакхарины японской осуществлён по данным водолазного обследования «СахНИРО» в 2009 г. Динамика ресурсов и продукционных показателей проведена на основе результатов 1999–2024 гг., полученных «СахНИРО».

Для составления флористического списка использовали гербарные коллекции «СахНИРО» (сборщики: Балконская Л. А., Чумаков А. А., Чернышова Ю. С., Евсеева Н. В., Репникова А. Р., Лабай В. С., Прохорова Н. Ю., Гон Р. Т., Савина Н. Т.) и «ВНИРО» (сборщики: Возжинская В. Б. (ИО АН СССР), Штрик В. А., Евсеева Н. В.).

Определение видов проводилось с помощью микроскопов «Микромед МС-2» и «ЛОМО Микмед-6». При определении водорослей использовали следующие источники [Петров, 1974; Перестенко, 1994; Виноградова, 1979; Клочкова, 1996; Клочкова и др., 2009; Tokida, 1954; Segawa, 1965; Masuda, 1982; Fletcher, 1987; Maggs, Hommersand, 1993; Brodie,



Рис. 1. Район работ у восточного Сахалина
Fig. 1. The work area near Eastern Sakhalin

Irvine, 2003; Brodie et al., 2007; Lindeberg, Lindstrom, 2010; Braune, Guiry, 2011; Dixon, Irvine, 2011; Irvin, 2011; Irvine, Chamberlain, 2011; Gabrielson et al., 2012]. Видовой состав приведён в соответствие с современными систематическими представлениями¹.

Фитоценозы выделяли по доминирующим видам [Калугина-Гутник, 1975] с учётом их проективного покрытия и биомассы. Фитоценозы, сходные по составу доминантов, структуре, составу сопутствующих видов и условиям обитания, объединены в одну ассоциацию [Ниценко, 1971]. Ассоциация – совокупность сообществ, имеющих общий набор индикаторных видов и одних и тех же доминантов во всех ярусах [Работнов, 1983; Миркин и др., 2002]. Формация объединяет ассоциации с одним доминирующим видом в господствующем ярусе [Александрова, 1969].

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Остров Сахалин расположен на юге умеренной зоны. На западе его омывает тёплое Японское море,

¹ Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2025. AlgaeBase. <https://www.algaebase.org>. 24.12.2025.

на востоке – суровое Охотское. Сложность гидрологического режима, большая меридиональная протяжённость, расположение близ северной границы тропической зоны – всё это способствует развитию на его шельфе богатой флоры. В восточной части о. Сахалин выделяются 3 крупных участка: зал. Анива, юго-восточное побережье (включая зал. Терпения) и северо-восточное побережье.

Зал. Анива расположен в южной части острова. Термический режим вод залива формируется под влиянием холодного Восточно-Сахалинского течения и течения Соя [Пищальник, Бобков, 2000]. В зимний период наблюдаются низкие температуры воды: экстремальные значения среднемесячных величин в январе достигают минус 1,6 °С. Максимальное значение температуры воды (22 °С) наблюдается в августе–сентябре. Местоположение зал. Анива и особенности гидрометеорологических условий обуславливают ему наиболее лёгкий ледовый режим из всех районов охотоморского побережья о. Сахалин. Приливы в зал. Анива носят неправильный суточный характер с амплитудой 1,5–2 м. Прибрежная зона зал. Анива характеризуется чередованием твёрдых и рыхлых грунтов. Преобладающими на всём протяжении прибрежной зоны являются пески различных типов либо песчано-галечные грунты. Твёрдые грунты в основном распространяются до глубины 20 м.

На динамику водных масс юго-восточного побережья (включая зал. Терпения) большое влияние оказывают холодные воды Восточно-Сахалинского течения [Леонов, 1960]. Температура воды в зимний период снижается до отрицательных значений. Охлаждённые воды в заливе распространяются до дна. Повышение температуры воды начинается в мае, максимум температуры воды достигается в августе. Среднемесячная температура по всему заливу составляет всего 9 °С. Солёность воды в прибрежной зоне варьирует от 27 до 33‰. Приливы неправильные полусуточные с амплитудой 1,5–2,5 м. Данному району присущ активный гидродинамический режим. Преобладающими грунтами залива являются песчаные, песчано-илистые. Каменисто-галечные грунты встречаются отдельными изолированными пятнами.

Северо-восточное побережье Сахалина характеризуется системой закрытых заливов лагунного происхождения, отграниченных от Охотского моря узкими песчаными косами [Афанасьев, Уба, 2018]. Гидрологический режим акватории формируется под влиянием холодного Восточно-Сахалинского течения. Температура воды в зимний период отрицательная, прогрев вод начинается в мае после взлома льда. Характерной особенностью является наличие холодно-

го промежуточного слоя на глубинах более 15–20 м. Солёность воды варьирует от 27‰ в районах влияния речного стока до 33,3‰ в охотоморских водах [Лукьянова и др., 2014]. Данному району присущ суровый ледовый режим, тяжёлые льды могут сохраняться в южной части Сахалинского залива до июня [Шевченко, Частиков, 2019]. Приливы носят неправильный полусуточный характер с амплитудой до 2,68 м [Афанасьев, 2019]. Донные осадки представлены в основном гравийно-галечными и песчаными отложениями.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ литературных источников, гербарных коллекций и собственные сборы позволили дополнить и обобщить флористический список региона. Список видов макрофитобентоса литорали и верхней сублиторали составил 265 видов водорослей: 41 вид зелёных, 70 видов бурых, 154 вида красных водорослей, и 8 видов морских трав (табл. 1).

Таблица 1. Список видов макрофитобентоса литорали и верхней сублиторали

Table 1. List of macrophytobenthos species of the littoral and upper sublittoral

| | |
|---|---|
| Царство Chromista, Отдел Ochроphyta, Класс Phaeophyceae | 25 <i>Eudesme crassa</i> (Suringar) Okamura (= <i>Tinocladia crassa</i> (Suringar) Kylin) |
| Пор. Ectocarpales | 26 <i>Eudesme virescens</i> (Carmichael ex Berkeley) J. Agardh |
| Сем. Ectocarpaceae | 27 <i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> (Hudson) Greville |
| 1 <i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye (= <i>Ectocarpus confervoides</i> (Roth.) Le Jolis) | 28 <i>Punctaria plantaginea</i> (Roth) Greville |
| 2 <i>Ectocarpus yezoensis</i> Yamada et Tanaka | 29 <i>Punctaria latifolia</i> Greville |
| Сем. Acinetosporaceae | 30 <i>Acrothrix pacifica</i> Okamura et Yamada |
| 3 <i>Pylaiella littoralis</i> (L.) Kjellman | 31 <i>Stictyosiphon tortilis</i> (Gobi) Reinke |
| 4 <i>Acinetospora crinita</i> (Carmichael) Sauvageau | Сем. Scytosiphonaceae |
| 5 <i>Hincksia ovata</i> (Kjellman) Silva | 32 <i>Petalonia fascia</i> (Müller) Kuntze |
| Сем. Chordariaceae | 33 <i>Planosiphon zosterifolius</i> (Reinke) McDevit et G.W. Saunders |
| 6 <i>Kuetzingiella elachistaeformis</i> (Heydrich) M. Balakrishnan & Kinkar | (= <i>Petalonia zosterifolia</i> (Reinke) Kuntze) |
| 7 <i>Streblonema evagatum</i> Setchell et N.L. Gardner | 34 <i>Colpomenia peregrina</i> Sauvageau |
| 8 <i>Botrytella reinboldii</i> (Reinke) Kornmann et Sahling | 35 <i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbès et Solier |
| (= <i>Polytretus reinboldii</i> (Reinke) Sauv.) | 36 <i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngbye) Link |
| 9 <i>Leptonematella fasciculata</i> (Reinke) Silva | 37 <i>Scytosiphon dotyi</i> Wynne |
| 10 <i>Elachista tenuis</i> Yamada | 38 <i>Melanosiphon intestinalis</i> (De A. Saunders) M.J. Wynne |
| 11 <i>Corynophlaea globulifera</i> (Ruprecht) Perestenko | 39 <i>Stragularia clavata</i> (Harvey) Hamel (= <i>Ralfsia bornetii</i> Kuckuck) |
| 12 <i>Leathesia marina</i> (Lyngbye) Decaisne (= <i>Leathesia difformis</i> Aresch.) | Пор. Ralfsiales |
| 13 <i>Chordaria flagelliformis</i> (Müller) C. Agardh | Сем. Ralfsiaceae |
| 14 <i>Chordaria chordaeformis</i> (Kjellman) Kawai et Kim | 40 <i>Analipus japonicus</i> (Harvey) Wynne |
| 15 <i>Chordaria okhotskensis</i> N.G. Klochkova et H.-S. Kim | 41 <i>Analipus filiformis</i> (Ruprecht) Papenfuss |
| 16 <i>Saundersella hattoriana</i> (Tokida) H. Kawai et Hanyuda | 42 <i>Analipus gunjii</i> (Yendo) Kogame et Yoshida |
| (= <i>Heterosaundersella hattoriana</i> Tokida) | 43 <i>Ralfsia fungiformis</i> (Gunnerus) Setchell et Gardner |
| 17 <i>Saundersella simplex</i> (De A. Saunders) Kylin | Пор. Desmarestiales |
| 18 <i>Sphaerotrichia divaricata</i> (C. Agardh) Kylin | Сем. Desmarestiaceae |
| 19 <i>Protectocarpus speciosus</i> (Børgesen) Kornmann | 44 <i>Desmarestia ligulata</i> (Stackhouse) J.V. Lamouroux |
| 20 <i>Hecatonema terminale</i> (Kützing) Kylin (= <i>Hecatonema maculans</i> (Collins) Sauvageau) | 45 <i>Desmarestia aculeata</i> (L.) Lamouroux |
| 21 <i>Myriactula sargassi</i> (Yendo) Feldmann | 46 <i>Desmarestia intermedia</i> Postels et Ruprecht |
| 22 <i>Halotrix lumbricalis</i> (Kützing) Reike | 47 <i>Desmarestia viridis</i> (O.F. Müller) J.V. Lamouroux |
| 23 <i>Coilodesme japonica</i> Yamada | Пор. Chordales |
| 24 <i>Coilodesme cystoseirae</i> (Ruprecht) Setchell et N.L. Gardner | Сем. Chordaceae |
| | 48 <i>Chorda asiatica</i> Sasaki et Kawai |
| | Сем. Pseudochordaceae |
| | 49 <i>Pseudochorda nagai</i> (Tokida) Inagaki |

- Поп. Laminariales
Сем. Laminariaceae
- 50 *Saccharina japonica* (Areschoug) Lane, Mayers, Druehl et Saunders
- 51 *Saccharina japonica* f. *longipes* (Miyabe) Selivanova, Zhigadlova et G.I.Hansen
- 52 *Saccharina cichorioides* (Miyabe) Lane, Mayers, Druehl et Saunders
- 53 *Saccharina latissima* f. *gurjanovae* (A.D.Zinova) T.Klochkova et N.Klochkova (≡*Saccharina gurjanovae* (A. Zin.) Selivanova, Zhigadlova et G.I.Hansen)
- 54 *Kjellmaniella crassifolia* Miyabe (= *Saccharina sculpera* (Miyabe) C.E.Lane, C.Mayes, Druehl et G.W.Saunders)
- 55 *Arthrothamnus kurilensis* Ruprecht
Сем. Agaraceae
- 56 *Agarum clathratum* Dumortier
- 57 *Costaria costata* (C.Agardh) De A.Saunders
Сем. Alariaceae
- 58 *Alaria esculenta* (L.) Greville (*Alaria marginata* Postels et Ruprecht)
- 59 *Alaria ochotensis* Yendo
Поп. Sphacelariales
Сем. Sphacelariaceae
- 60 *Battersia arctica* (Harvey) Draisma, Prud'homme et H. Kawai (≡*Sphacelaria arctica* Harv.)
- 61 *Sphacelaria rigidula* Kützing (= *Sphacelaria furcigera* Kützing)
- 62 *Chaetopteris plumosa* (Lyngbye) Kützing
Сем. Styropocaulaceae
- 63 *Halopteris dura* (Ruprecht) Perestenko
Сем. Lithodermataceae
- 64 *Pseudolithoderma subextensum* (P.Crouan et H.Crouan) S.Lund
Поп. Syringodermatales
Семейство Syringodermataceae
- 65 *Microzononia japonica* (Kloczcova et Przhemenetskaya) Camacho et Fredericq (≡*Syringoderma japonicum* Kloczcova et Przhemenetskaya)
Поп. Fucales
Сем. Sargassaceae
- 66 *Sargassum pallidum* (Turner) C. Agardh
- 67 *Sargassum miyabei* Yendo
- 68 *Sargassum thunbergii* (Mertens ex Roth) Kuntze
- 69 *Stephanocystis crassipes* (Mertens ex Turner) Draisma, Ballesteros, Rosseau et Tribut (= *Cystoseira crassipes* (Turner) C. Agardh)
Сем. Fucaceae
- 70 *Fucus distichus* subsp. *evanescens* (C. Agardh) Powell (≡*Fucus evanescens* C. Agardh)
- 71 *Silvetia babingtonii* (Harvey) Serrão, Cho, Boo et Brawley
Царство Plantae, **Отдел Chlorophyta**
Класс Chlorophyceae
Поп. Chlamydomonadales
- Сем. Chlorochytriaceae
- 72 *Chlorochytrium inclusum* Kjellman (= *Spongomorpha aeruginosa* (L.) Hoek)
Класс Ulvophyceae
Поп. Bryopsidales
Сем. Derbesiaceae
- 73 *Derbesia marina* (Lyngbye) Solier (= *Halicystis ovalis* (Lyngbye) Areschoug)
Сем. Codiaceae
- 74 *Codium yezoense* (Tokida) K.L.Vinogradova
Поп. Cladophorales
Сем. Cladophoraceae
- 75 *Cladophora opaca* Sakai
- 76 *Cladophora stimpsonii* Harv.
- 77 *Cladophora speciosa* Sakai
- 78 *Cladophora glomerata* (L.) Kützing
- 79 *Rhizoclonium riparium* (Roth) Harvey (= *Rhizoclonium implexum* (Dillwyn) Kützing)
- 80 *Chaetomorpha cannabina* (Areschoug) Kjellman
- 81 *Chaetomorpha linum* (O.F.Müller) Kützing
- 82 *Chaetomorpha moniligera* Kjellman
- 83 *Chaetomorpha melagonium* (Weber et Mohr) Kützing
- 84 *Chaetomorpha tortuosa* (Dillwyn) Kleen
Поп. Acrosiphoniales
Сем. Acrosiphoniaceae
- 85 *Acrosiphonia diriuscula* (Ruprecht) Yendo
- 86 *Acrosiphonia saxatilis* (Ruprecht) Vinogradova
Поп. Ulotrichales
Сем. Ulotrichaceae
- 87 *Ulothrix flacca* (Dillwyn) Thuret (= *Ulothrix pseudoflacca* Wille)
- 88 *Ulothrix implexa* (Kützing) Kützing
- 89 *Urospora penicilliformis* (Roth) Areschoug
- 90 *Urospora wormskjoldii* (Mertens) Rosenvinge
- 91 *Pseudothrix groenlandica* (J. Agardh) Hanic et Lindstrom (≡ *Capsosiphon groenlandicus* (J. Agardh) Vinogradova)
Сем. Monostromataceae
- 92 *Monostroma grevillei* (Thuret) Wittrock
- 93 *Monostroma crassidermum* Tokida
Поп. Ulvales
Сем. Ulvellaceae
- 94 *Ulvella geniculata* (N.L.Gardner) R.Nielsen, C.J.O'Kelly et B. Wysor (≡ *Pseudodictyon geniculatum* Gardner)
- 95 *Ulvella ramosa* (Gardner) Nielsen, O'Kelly et Wysor (≡ *Endophyton ramosum* Gardner)
- 96 *Ulvella wittrockii* (Wille) Nielsen, O'Kelly et Wysor (≡ *Endoderma Wittrockii* (Wille) De Toni)
- 97 *Ulvella prostrata* N.L.Gardner (≡ *Pseudulvella prostrata* (N.L.Gardner) Setchell et N.L.Gardner)
- 98 *Ulvella viridis* (Reinke) R.Nielsen, C.J.O'Kelly et B.Wysor (≡ *Entocladia viridis* Reinke)
- 99 *Ulvella scutata* (Reinke) R.Nielsen, C.J.O'Kelly et B.Wysor (≡ *Pringsheimiella scutata* (Reinke) Marchewianka)

- Сем. Kornmanniaceae
- 100 *Kornmannia leptoderma* (Kjellman) Bliding (= *Kornmannia zostericola* (Tilden) Bliding)
- 101 *Blidingia minima* (Nägeli ex Kützing) Kylin
- 102 *Blidingia chadefaudii* (J. Feldman) Bliding
- 103 *Blidingia subsalsa* (Kjellman) Kornmann et Sahling
Сем. Ulvaceae
- 104 *Ulva fenestrata* Postels et Ruprecht
- 105 *Ulva clathrata* (Roth) C. Agardh
- 106 *Ulva linza* L.
- 107 *Ulva prolifera* O.F. Müller
- 108 *Ulva flexuosa* Wulfen
- 109 *Ulvaria splendens* (Ruprecht) K.L. Vinogradova
- 110 *Percursaria percursa* (C. Agardh) Rosenvinge
Класс Trebouxiophyceae
Поп. Prasiolales
Сем. Prasiolaceae
- 111 *Rosenvingiella polyrhiza* (Rosenvinge) Silva
- 112 *Prasiola crispa* (Lightfoot) Kützing
Отдел Rhodophyta
Класс Stylonematophyceae
Поп. Stylonematales
Сем. Stylonemataceae
- 113 *Stylonema alsidii* (Zanardini) Drew
Класс Compsogonophyceae, Поп. Erythropeltiales
Сем. Erythrotrichaceae
- 114 *Erythrocladia irregularis* Rosenvinge
Класс Bangiophyceae, Поп. Bangiales
Сем. Bangiaceae
- 115 *Bangia atropurpurea* (Mertens ex Roth) C. Agardh
- 116 *Boreophyllum pseudocrassum* (Yamada et Mikami) Kikuchi et Miyata (= *Porphyra pseudocrassa* Yamada et Mikami)
- 117 *Porphyra ochotensis* Nagai
- 118 *Porphyra purpurea* (Roth) C. Agardh
- 119 *Pyropia pseudolinearis* (Ueda) Kikuchi, Miyata, Hwang et Choi (= *Porphyra pseudolinearis* Ueda)
- 120 *Pyropia torta* (V. Krishnamurthy) S.C. Lindstrom (= *Porphyra torta* Krishn.)
- 121 *Pyropia katadae* (A. Miura) M.S. Hwang, H.G. Choi, N. Kikuchi et M. Miyata (= *Porphyra katadae* A. Miura)
- 122 *Pyropia yezoensis* (Ueda) M.S. Hwang et H.G. Choi (= *Porphyra yezoensis* Ueda)
- 123 *Fusciifolium tasa* (Yendo) S.C. Lindstrom (= *Porphyra tasa* (Yendo) Ueda)
- 124 *Wildemanina variegata* De Toni (= *Porphyra variegata* (Kjellman) Kjellman)
- 125 *Wildemanina miniata* (C. Agardh) Foslie (= *Porphyra miniata* (C. Agardh) C. Agardh)
Класс Florideophyceae
Поп. Colaconematales
Сем. Colaconemataceae
- 126 *Colaconema daviesii* (Dillwyn) Stegenga
- 127 *Colaconema rhizoideum* (K. M. Drew) P.W. Gabrielson (= *Audouinella rhizoidea* (Drew) Garbary)
Поп. Acrochaetales
Сем. Acrochaetiaceae
- 128 *Acrochaetium humile* (Rosenvinge) Børgesen
- 129 *Acrochaetium secundatum* (Lyngbye) Nägeli
- 130 *Acrochaetium moniliforme* (Rosenvinge) Børgesen
Сем. Rhodochortonaceae
- 131 *Rhodochorton purpureum* (Lightfoot) Rosenvinge
Поп. Corallinales
Сем. Corallinaceae
- 132 *Pneophyllum zostericola* (Foslie) Fujita
- 133 *Pneophyllum fragile* Kütz. (= *Pneophyllum lejolisii* (Rosanoff) Y.M. Chamberlain)
- 134 *Pneophyllum japonicum* Kloczcova et Demeshkina
- 135 *Pneophyllum elegans* Kloczcova et Demeshkina
- 136 *Corallina officinalis* L. (= *Bossiella cretacea* (Postels et Ruprecht) Johansen)
- 137 *Corallina officinalis* L. f. *robusta* Kjellman
- 138 *Corallina pilulifera* Postels et Ruprecht
- 139 *Corallina sachalinensis* Klochkova
- 140 *Haliptilon splendens* Kloczcova
- 141 *Bossiella frondescens* (Postels et Ruprecht) Dawson (= *Corallina frondescens* Postels et Ruprecht)
- 142 *Bossiella compressa* Kloczcova
- 143 *Alatocladia modesta* (Yendo) Johansen
- 144 *Masakiella bossiellae* (Klochkova) Guiry et Selivanova (= *Masakiella bossiellae* Klochkova)
Сем. Hydrolithaceae
- 145 *Hydrolithon farinosum* (J.V. Lamouroux) Penrose et Y.M. Chamberlain (= *Fosliella farinosa* (J.V. Lamouroux) M. Howe)
Сем. Lithophyllaceae
- 146 *Lithophyllum yessoense* Foslie
- 147 *Lithophyllum tumidulum* Foslie
- 148 *Lithophyllum corallinae* (Crouan et Crouan) Heydrich (= *Titanoderma corallinae* (Crouan et Crouan) Woelk., Chamb. et Silva)
- 149 *Lithophyllum dispar* (Foslie) Foslie (= *Titanoderma dispar* (Foslie) Woelkerling, Chamberlain, Silva)
Поп. Hapalidiales
Сем. Hapalidiaceae
- 150 *Boreolithothamnion phymatodeum* (Foslie) P.W. Gabrielson, Maneveldt, Hughey et V. Peña (= *Lithothamnion phymatodeum* Foslie)
- 151 *Boreolithothamnion sonderi* (Hauck) P.W. Gabrielson, Maneveldt, Hughey et V. Peña (= *Lithothamnion sonderi* Hauck)
- 152 *Phymatolithon lenormandii* (Areschoug) Adey
Сем. Mesophyllumaceae
- 153 *Clathromorphum nereostratum* Lebednik
- 154 *Clathromorphum circumscriptum* (Strömfelt) Foslie

- 155 *Clathromorphum compactum* (Kjellm.) Foslie
156 *Neopolyporolithon arcticum* (Kjellman) Gabrielson, Lindstrom et Hughey (= *Clathromorphum loculosum* (Kjellm.) Foslie)
157 *Neopolyporolithon reclinatum* (Foslie) Adey et Johansen (= *Clathromorphum reclinatum* (Foslie) Adey)
158 *Leptophytum laeve* Adey
159 *Melyvonnea erubescens* (Foslie) Athanasiadis & D.L. Ballantine (= *Mesophyllum erubescens* (Foslie) Lemoine)
Поп. Palmariales
Сем. Meiodiscaceae
160 *Meiodiscus spetsbergensis* (Kjellman) Saunders et McLachlan
161 *Meiodiscus concrecens* (Drew) Gabrielson
162 *Rhodophysema laminariae* Masuda
163 *Rubrointrusa membranacea* (Magnus) Clayden et Saunders (= *Audouinella membranacea* (Magnus) Papenfuss)
Сем. Rhodophysemataceae
164 *Rhodophysema georgii* Batters
165 *Rhodophysema elegans* (Crouan et Crouan) Dixon
166 *Rhodophysema nagaii* Masuda
Сем. Palmariaceae
167 *Devaleraea stenogona* (Perestenko) Skriptsova et Kalita (= *Palmaria stenogona* (Perest.) Perest.)
168 *Devaleraea microspora* (Ruprecht) Selivanova et Klochkova
169 *Devaleraea firma* (Postels et Ruprecht) Selivanova (= *Halosaccion firmum* (Postels et Ruprecht) Kützing)
170 *Halosaccion yendoi* Lee (= *Devaleraea yendoi* (Lee) Guiry)
Поп. Ahnfeltiales
Сем. Ahnfeltiaceae
171 *Ahnfeltia plicata* (Hudson) Fries
172 *Ahnfeltia fastigiata* var. *tobuchiensis* (Kanno et Matsubara) Skriptsova et Zhigadlova (= *Ahnfeltia tobuchiensis* (Kanno et Matsubara) Makienko)
Поп. Hildenbrandiales
Сем. Hildenbrandiaceae
173 *Hildenbrandia rubra* (Sommerfeld) Meneghini
Поп. Halymeniales
Сем. Grateloupiaceae
174 *Grateloupia acuminata* Holmes (= *Halymenia acuminata* (Holmes) J. Agardh)
175 *Grateloupia divaricata* Okamura
176 *Grateloupia turuturu* Yamada
Поп. Gigartinales
Сем. Dumontiaceae
177 *Dumontia contorta* (Gmelin) Ruprecht
178 *Dumontia simplex* Cotton
179 *Hyalosiphonia caespitosa* Okamura
180 *Farlowia mollis* (Harvey et Bailey) Farlow et Setchell
181 *Constantinea rosa-marina* (Gmelin) Postels et Ruprecht
182 *Constantinea subulifera* Setchell
183 *Neodilsea yendoana* Tokida
184 *Neodilsea crispata* Masuda
185 *Masudaphycus irregularis* (Yamada) Lindstrom
Сем. Tichocarpaceae
186 *Tichocarpus crinitus* (Gmelin) Ruprecht
Сем. Endocladaceae
187 *Gloiopeltis furcata* (Postels et Ruprecht) J. Agardh
Сем. Kallymeniaceae
188 *Callophyllis rhynchocarpa* Ruprecht
189 *Callophyllis flabellata* Crouan
190 *Callophyllis papulosa* Perestenko
191 *Euthora cristata* (C. Agardh) J. Agardh
192 *Erythrophyllum lacerum* (Postels et Ruprecht) Selivanova, Zhigadlova et G.W. Saunders (= *Kallymeniopsis lacera* (Postels et Ruprecht) Perestenko)
193 *Velatocarpus pustulosus* (Postels et Ruprecht) Perestenko
194 *Velatocarpus kurilensis* Perestenko
195 *Hommersandia palmatifolia* (Tokida) Perestenko
Сем. Crossocarpaceae
196 *Crossocarpus lamuticus* Ruprecht
Сем. Furcellariaceae
197 *Turnerella mertensiana* (Postels et Ruprecht) Schmitz
198 *Opuntiella californica* (Farlow) Kylin (= *Cruoria profunda* Dawson)
Сем. Cystocloniaceae
199 *Fimbrifolium dichotomum* (Lepechin) Hansen
200 *Fimbrifolium spinulosum* (Ruprecht) Perestenko
Сем. Gigartinaceae
201 *Mazzaella japonica* (Mikami) Hommersand
202 *Mazzaella laminarioides* (Bory) Fredericq (= *Mazzaella cornucopiae* (Postels et Ruprecht) Hommersand)
203 *Chondrus pinnulatus* (Harvey) Okamura
204 *Chondrus armatus* (Harvey) Okamura
Сем. Phylloporaceae
205 *Besa divaricata* (Holmes) M. S. Calderon et S. M. Boo (= *Ahnfeltiopsis flabelliformis* (Harvey) Masuda)
206 *Mastocarpus pacificus* (Kjellman) Perestenko (= *Mastocarpus unalashcensis* (Postels et Ruprecht) Makienko ex Kloczcova)
207 *Coccotylus truncatus* (Pallas) Wynne et Heine
208 *Stenogramma interruptum* (C. Agardh) Montagne
Сем. Cruoriaceae
209 *Cruoria sachalinensis* Perestenko
Поп. Peyssonneliales
Сем. Peyssonneliaceae
210 *Peyssonnelia pacifica* Kylin
211 *Agissea harveyana* (P. Crouan et H. Crouan ex J. Agardh) Pestana, Lyra, Cassano et J.M.C. Nunes (= *Peyssonnelia harveyana* Crouan et Crouan)
212 *Peyssonnelia asiatica* Perestenko
Поп. Gracilariales
Сем. Gracilariaceae

- 213 *Gracilaria vermiculophylla* (Ohmi) Papenfuss (*Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss)
 Pop. Nemastomatales
 Сем. Schizymeniaceae
- 214 *Schizymenia pacifica* (Kylin) Kylin
- 215 *Schizymenia valentinae* (N.A. Pisareva et Kloczkova) O.S. Belous, Skriptsova et Shibneva (= *Neoabbottiella valentinae* Pisareva et Klochkova)
 Pop. Phodymeniales
 Сем. Rhodymeniaceae
- 216 *Sparlingia pertusa* (Postels et Ruprecht) Saunders, Strachan et Kraft (= *Rhodymenia pertusa* (Postels et Ruprecht) J. Agardh)
- 217 *Rhodymenia obtusa* (Greville) Womersley (= *Epymenia obtusa* (Grev.) Kützing)
 Сем. Lomentariaceae
- 218 *Yendoa hakodatensis* (Yendo) C.C. Santos, Lyra et J.M.C. Nunes (= *Lomentaria hakodatensis* Yendo)
 Pop. Ceramiales
 Сем. Ceramiaceae
- 219 *Scagelia pylaisaei* (Montague) Wynne
- 220 *Scagelia breviarticulata* Perestenko
- 221 *Ceramium cimbricum* Petersen
- 222 *Ceramothamnion japonicum* (Okamura) M.J. Wynne et C.W. Schneider (= *Ceramium japonicum* Okamura)
- 223 *Campylaephora kondoi* (Yendo) Barros-Barreto et Maggs (= *Ceramium kondoi* Yendo)
- 224 *Campylaephora hypnaeoides* J. Agardh
- 225 *Campylaephora crassa* (Okam.) Nakamura
- 226 *Antithamnion densum* (Suhr) Howe
 Сем. Callithamniaceae
- 227 *Callithamnion pikeanum* Harvey
 Сем. Wrangeliaceae
- 228 *Ptilota filicina* J. Agardh
- 229 *Ptilota phacelocarpoides* A. Zinova
- 230 *Ptilota asplenioides* (Esper) C. Agardh (= *Neoptilota asplenioides* (Turner) Kylin)
- 231 *Pleonosporium kobayashii* Okamura
- 232 *Tokidaea corticata* (Tokida) Yoshida
 Сем. Delesseriaceae
- 233 *Membranoptera fabriciana* (Lyngbye) Wynne et Saunders (= *Pantoneura fabriciana* (Lyngbye) Wynne)
- 234 *Membranoptera robbeniensis* Tokida
- 235 *Congregatocarpus kurilensis* (Ruprecht) Wynne (= *Congregatocarpus pacificus* (Yamada) Mikami, = *Tokidadendron kurilense* (Ruprecht) Perestenko)
- 236 *Neohypophyllum middendorfi* (Ruprecht) Wynne
- 237 *Heteroglossum carnosum* (Mikami) Perestenko
- 238 *Neoholmesia japonica* (Okamura) Mikami
- 239 *Phycodrys riggii* Gardner
- 240 *Phycodrys vinogradovae* Perestenko et Gussarova
- 241 *Phycodrys angusta* (A. D. Zinova) J. C. Kang et M. S. Kim (= *Nienburgella angusta* (A. Zinova) Perestenko)
- 242 *Phycodrys denticulata* (Tokida) J. M. Freese et C. E. Lane (= *Asterocolax denticulatus* (Tokida) Feldmann et G. Feldmann)
- 243 *Hideophyllum yezoense* (Yamada et Tokida) A. Zinova
 Сем. Rhodomelaceae
- 244 *Savoiea bipinnata* (Postels et Ruprecht) M. J. Wynne (= *Pterosiphonia bippinata* (Postels et Ruprecht) Falkenberg)
- 245 *Melanothamnus japonicus* (Harvey) Díaz-Tapia et Maggs (= *Polysiphonia japonica* Harvey)
- 246 *Melanothamnus yendoi* (T. Segi) Díaz-Tapia et Maggs (= *Neosiphonia yendoi* (Segi) Kim et Lee (= *Polysiphonia yendoi* Segi))
- 247 *Polysiphonia morrowii* Harvey
- 248 *Polysiphonia stricta* (Mertens ex Dillwyn) Greville (= *Polysiphonia urceolata* (Lightfoot ex Dillwyn) Greville)
- 249 *Vertebrata stimpsonii* (Harvey) Kuntze (= *Enelittosiphonia stimpsonii* (Harvey) Kudo et Masuda (= *Enelittosiphonia hakodatensis* (Yendo) Segi))
- 250 *Symphocladia latiuscula* (Harvey) Yamada
- 251 *Odonthalia ochotensis* (Ruprecht) J. Agardh
- 252 *Odonthalia corymbifera* (Gmelin) Greville
- 253 *Odonthalia annae* Perestenko
- 254 *Odonthalia setacea* (Ruprecht) Perestenko
- 255 *Neorhodomela larix* (Turner) Masuda
- 256 *Neorhodomela aculeata* (Perestenko) Masuda
- 257 *Neorhodomela oregona* (Doty) Masuda
- 258 *Neorhodomela munita* (Perestenko) Masuda
- 259 *Rhodomela sachalinensis* Masuda
- 260 *Rhodomela teres* (Perestenko) Masuda
- 261 *Rhodomela tenuissima* (Ruprecht) Kjellman
- 262 *Laurencia nipponica* Yamada
- 263 *Chondria dasyphylla* (Woodward) C. Agardh
- 264 *Chondria decipiens* Kylin
- 265 *Choreocolax polysiphoniae* Reinsch
- Отдел Magnoliophyta**, Класс Monocots
 Pop. Alismatales
 Сем. Zosteraceae
- 1 *Phyllospadix iwatensis* Makino
 - 2 *Zostera marina* L.
 - 3 *Zostera asiatica* Miki
 - 4 *Nanozostera japonica* (Ascherson et Graebner) Tomlinson et Posluszny (= *Zostera japonica* Ascherson et Graebner)
 Сем. Ruppiceae
 - 5 *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande (= *Ruppia occidentalis* S. Wats)
 - 6 *Ruppia maritima* L.
 Сем. Potamogetonaceae
 - 7 *Stuckenia pectinata* (L.) Börner (= *Potamogeton pectinatus* L.)
 - 8 *Potamogeton perfoliatus* L.

Видовой состав дополнен 8 новыми для региона видами (табл. 2).

Распределение и состав видов позволяет разделить прибрежную зону восточного Сахалина на 3 участка: северо-восточный, юго-восточный и зал. Анива.

Таблица 2. Список новых видов водорослей с описанием мест находок

Table 2. List of new algae species with descriptions of their locations

| № | Вид | Описание мест находки |
|---|---|--|
| 1 | <i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kützing | Зал. Пильтун, оз. Тунайча. Солоновато-водный. Песчано-илистый грунт на глубине 0,4–1,8 м |
| 2 | <i>Blidingia subsalsa</i> (Kjellman) Kornmann et Sahling | Зал. Пильтун. Песчано-илистый грунт на глубинах 0,4–1,8 м, в зарослях морских трав <i>Z. marina</i> , <i>Z. japonica</i> |
| 3 | <i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose et Y.M. Chamberlain (= <i>Fostiella farinosa</i> (J.V.Lamouroux) M.Howe) | Район р. Мануй, м. Сенявина. На глубине 5–6 м. Эпифит <i>Phycodryis riggii</i> и <i>Chaetomorpha melagonium</i> |
| 4 | <i>Clathromorphum nereostratum</i> Lebednik | Участок от с. Восточный до м. Анива. Глубина 2–14 м |
| 5 | <i>Leptophytum laeve</i> Adey | Район м. Гребенская, р. Мануй. На глубинах 2–10 м. На гальке, валунах |
| 6 | <i>Callophyllis papulosa</i> Perestenko | Район р. Мануй. Глубина 20 м. Каменисто-галечный грунт |
| 7 | <i>Pleonosporium kobayashii</i> Okamura | Район бух. Глена, м. Свободный. Глубина 4–9 м. На камнях |
| 8 | <i>Heteroglossum carnosum</i> (Mikami) Perestenko | В районе р. Мануй. На глубине 20 м |

Северо-восточное побережье о. Сахалин характеризуется бедной растительностью, обусловленной преобладающим распространением песчаных грунтов. В лагунах северо-восточного Сахалина фитобентос представлен солоновато-водной флорой с доминированием высших водных растений.

Видовой состав лагун характеризуется смешением морских и пресноводных видов высших растений и водорослей, способных переносить резкие и относительно продолжительные колебания температуры и солёности, а также группы видов эстуарно-лагунного комплекса. Основу последнего составляют морские травы родов *Zostera* и *Nanozostera*, представленные в лагуне двумя массовыми видами: *Z. marina* и *N. japonica*. Это типичные обитатели мягких грунтов. Из других видов высших растений часто встречалась *Ruppia cirrhosa*, предпочитающая обитание в лагунах и солоноватых водоёмах близ морского побережья. Довольно часто отмечали *Stuckenia pectinata*. Единично встречены ещё два представителя упомянутых родов: *R. maritima* и *Potamogeton perfoliatus*.

В заливах по частоте встречаемости доминирует бурая водоросль *Battersia arctica*. Из водорослей также часто встречаются: *Cladophora opaca*, *Chaetomorpha linum*, *Ch. tortuosa*, реже — *Blidingia subsalsa*, красная *Savoiea arctica* (7%).

Растительный покров, сформированный макроводорослями, имеет смешанный характер и включа-

ет как типично морские, так и типично пресноводные виды. К типично пресноводным, например, относится эвригалинная мезосапробная пресноводная нитчатая водоросль *Cladophora glomerata*.

Зостера (*Z. marina*) в заливах образовывала поселения на глубинах 0,8–2 м. Биомасса надземной и подземной частей растений в зарослях на участке исследований варьировала от 0,0005 кг/м² (минимальной биомассы) до 1,64 кг/м² (максимальной биомассы), в среднем составляя 0,47 кг/м².

Нанозостера (*N. japonica*) образовывала заросли на глубинах 0,2–0,8 м. Вид также образует монодоминантные поселения. Удельная биомасса надземной и подземной частей растений в зарослях на исследованном участке в зал. Пильтун изменялась в пределах от 0,0003 до 0,3 кг/м², в среднем насчитывала 0,09 кг/м².

Руппия (*R. cirrhosa*) отмечалась в центральной части зал. Пильтун и образовывала совместно заросли с зостерами, в основном с *N. japonica* и реже с *Z. marina*. Проективное покрытие не превышало 25–35%. Средняя биомасса поселений составляла 0,06 кг/м² и максимально достигала 0,34 кг/м².

Юго-восточное побережье Сахалина также характеризуется обширным распространением песчаного грунта, особенно в зал. Терпения. Южнее каменистые и скальные грунты встречаются чаще, в районе мысов и на грядках вдоль береговой линии. На участке м.

Свободный — м. Анива твёрдые грунты на мелководье доминируют.

К основным факторам, определяющим формирование природного комплекса этого района, относятся преобладание твёрдых грунтов и резкое возрастание глубин. Грунты сложены скалами до глубины 10–12 м, и лишь в приустьевых зонах на этих глубинах преобладает песок с выходом скал и валунов. По мере увеличения глубины скалистые грунты сменяются каменисто-галечными; на глубине 18 м и глубже грунт представлен песками и илами.

В прибрежной зоне юго-востока выделено 5 формаций: *Neorhodomela larix*+*Fucus distichus* f. *evanescens*, *Neorhodomela* spp., *Agarum clathratum*, *Saccharina cichorioides*, *S. japonica*.

Распределение макрофитов на литорали определяется доминирующими твёрдыми грунтами. Лишь самая прибрежная кромка верхней литорали занята зарослями *Z. marina*, связанной с песчаным грунтом. Биомасса зостеры достигает 1,88 кг/м². С зостерой ассоциирован целый ряд водорослей, в основном, зелёных: *Ulva fenestrata*, *U. clathrata*, *U. linza*, *Kornmannia leptoderma*, *Sphacelaria rigidula*, *Punctaria plantaginea*, *Ceramium japonicum*, *Wildemania variegata*, *Bangia atropurpurea*, *Pneophyllum japonicum*.

Более 70% верхней и средней литорали на скалистых грунтах занимает *Phyllospadix iwatensis*. На юго-восточном побережье расположены крупные нерестилища сельди, субстратом для икры которой и являются морские травы. Поселения филлоспадикса продолжаются и в сублиторали, единичные растения отмечаются до глубины 20 м.

Биомасса филлоспадикса на юго-восточном Сахалине составляет 0,2–0,6 кг/м². В зарослях филлоспадикса встречены следующие виды: *Leathesia marina*, *Scytosiphon lomentaria*, *Mazzaella japonica*, *Corallina pilulifera*, *Sphacelaria rigidula*, *Chaetopteris plumosa*, *Wildemania variegata*, *Pylaiella littoralis*, *Punctaria plantaginea*, *Rhizoclonium riparium*, *Analipus japonicus*, *Neorhodomela munita*.

Бурые водоросли формируют на литорали два фитоценоза: *Saccharina cichorioides*+*Alaria marginata*+*Stephanocystis crassipes* и *Fucus distichus* f. *evanescens*. К югу от с. Стародубское *F. distichus* постепенно вытесняется другим видом — *Silvetia babingtonii*.

Биомасса доминирующих видов составляет: *Saccharina cichorioides* — 1,38 кг/м², *Phyllospadix iwatensis* 0,5 кг/м², *Stephanocystis crassipes* 4,44 кг/м², *Alaria marginata* 0,5 кг/м². В нижнем ярусе доминируют кораллиновые водоросли: *Alatocladia modesta* и *Bossiella compressa*.

В фитоценозах ламинарии цикориевидной встречаются следующие виды: *Coilodesme japonica*, *Desmarestia viridis*, *Ulva linza*, *Acrosiphonia duriuscula*, *A. saxatilis*, *Sphacelaria rigidula*, *Savoiea bipinnata*.

Фукус *F. distichus* f. *evanescens* (= *F. evanescens*) образует поселения с проективным покрытием до 100%, хотя общая доля поселений фукуса занимает не более 5–10% прибрежной зоны юго-востока. Поселения фукуса приурочены к скальным участкам литорали. Средняя плотность на литорали составляет 44 экз./м². Средняя биомасса в поселениях — 7,6 кг/м². Однако, с учётом общего проективного покрытия литоральной зоны средняя биомасса уменьшается до 0,4–1,5 кг/м². Поэтому данный вид может считаться перспективным для локального ограниченного промысла.

Сублиторальная растительность отмечается вдоль всего побережья на выходах скальных пород. Здесь доминируют *S. cichorioides* (биомасса 0,0007–1,38 кг/м² с плотностью 1–32 экз./м²), *S. crassipes* (биомасса 0,0001–4,44 кг/м²), *Odonthalia ochotensis* (биомасса 0,0001–0,32 кг/м²), *Congregatocarpus pacificus* (биомасса 0,02–0,13 кг/м²), *Velatocarpus pustulosus* (биомасса 0,0004–0,3 кг/м²), *Corallina pilulifera* (биомасса 0,01–0,32 кг/м²), *Bossiella compressa* (биомасса 0,0008–0,3 кг/м²). На глубинах 5–20 м *Agarum clathratum* замыкает пояс водорослей, грунт здесь каменисто-галечный и каменисто-песчаный. С глубиной отмечается увеличение биомассы водоросли до 1,28 кг/м².

Формация *Saccharina japonica* развивается в сублиторали южнее м. Свободный на глубине до 10–12 м на скалистом грунте. В ней встречается 35 видов водорослей: красных — 24, бурых — 7, зелёных — 3 и морских трав — 1 вид.

В верхнем ярусе этой формации доминируют: *S. japonica* (3,47 кг/м²), *S. cichorioides* (0,57 кг/м²), *Agarum clathratum* (0,52 кг/м²) и *Phyllospadix iwatensis* (0,5 кг/м²). Субдоминантом этого яруса являются *Stephanocystis crassipes*, который встречается во всех фитоценозах, и *Alaria ochotensis*. В среднем ярусе доминируют красные водоросли *Odonthalia corymbifera* и *O. ochotensis* с субдоминантом *Ptilota asplenoides*, которая на глубине свыше 10 м встречается как кодоминант.

В нижнем ярусе доминируют кораллиновые водоросли: *Corallina officinalis* и *Lithothamnion phymatodeum*, субдоминантами являются: *Alatocladia modesta*, *Bossiella compressa* и *Clathromorphum circumscriptum*.

Формация *Agarum clathratum* приурочена к глубине 10–15 м, грунт здесь каменисто-галечный и каменисто-песчаный. С глубиной отмечается уменьшение биомассы водорослей. Формация состоит из

26 видов водорослей: красных – 22, бурых – 3 и зелёных – 1.

В верхнем ярусе доминирует *A. clathratum* с биомассой 0,35 кг/м². В среднем ярусе доминируют красные водоросли *Ptilota asplenioides* с биомассой 0,23 кг/м² и *Odonthalia ochotensis* с биомассой 0,11 кг/м². Субдоминантами этого яруса является *Callophyllis rhynchocarpa*. В нижнем ярусе доминируют кораллиновые водоросли *Lithothamnion phymatodeum* и *Bossiella compressa*. В качестве субдоминантов выступают *Clathromorphum circumscriptum* и *Peyssonnelia pacifica*.

С увеличением глубины видовое разнообразие водорослей уменьшается, уменьшается и доля каменистых грунтов. На глубине 18 и более метров грунт сложен песками и илами.

В целом природный комплекс характеризуется большим разнообразием биотопов и, как следствие этого, разнообразием видового состава.

Промысловые виды у юго-восточного Сахалина образуют локальные поселения и могут быть использованы только для мелкомасштабного промысла, но существенного промыслового значения данные поселения не имеют. Однако они являются источником органического вещества для литоральных и сублиторальных биоценозов, субстратом для укрытия и нереста многих гидробионтов, поэтому их роль в функционировании прибрежных биоценозов чрезвычайно важна.

Залив Анива. В зал. Анива прибрежная зона кутовой части от с. Таранай до с. Третья Падь характеризуется песчаными грунтами и отсутствием пояса растительности. Водоросли отмечены только на редких камнях и на створках приморского гребешка *Mizuhopecten yessoensis* Jay. Заросли водорослей наблюдаются на западном побережье от м. Крильон до с. Таранай и на восточном – от с. Третья падь до м. Анива [Щукина и др., 2003].

Ценотическая структура зал. Анива сформирована 9 доминирующими формациями: *Fucus distichus* f. *evanescens*, *Arthrothamnus kurilensis*+*Kjellmaniella crassifolia*, *Saccharina japonica*, *Saccharina cichorioides*, *Agarum clathratum*, *Zostera marina*, *Z. asiatica*, *Phyllospadix iwatensis*, *Neorhodomela larix*.

Формация *Fucus distichus* f. *evanescens* занимает средний и нижний горизонты литорали на твёрдых грунтах – от скалисто-валунных до каменистых, с наносами песка. Ярусность выражена очень слабо. Виды-эдикаторы – *F. distichus* f. *evanescens* и *Neorhodomela larix*. Первый селится в расщелинах, где во время отлива дольше задерживается вода,

второй – на ровной поверхности скал и на камнях. В состав ассоциаций входят *Corallina pilulifera*, *Boreophyllum pseudocrassum*, *Ulva fenestrata*, *Mazzaella laminarioides*, *Analipus japonicus*, *Sargassum miyabei*, *Analipus filiformis*, *Neodilsea yendoana*, *Chaetomorpha moniligera* и *Phyllospadix iwatensis*.

Формация *Arthrothamnus kurilensis*+*Kjellmaniella crassifolia* развивается на участке м. Крильон – м. Кострома в районе апвеллинга на открытом побережье в сублиторали на глубине до 7–9 м [Щукина и др., 2003]. Ассоциации двух- или трёхъярусные, с большим видовым разнообразием. В верхнем ярусе доминируют крупные бурые водоросли: *A. kurilensis* (7,2 кг/м²) и *K. crassifolia* (8 кг/м²). Субдоминантами являются *S. cichorioides* (3,7 кг/м²), *Alaria ochotensis* (2,9 кг/м²), *S. japonica* и *S. japonica* f. *longipes*. В среднем ярусе доминирует *Odonthalia corymbifera* (2 кг/м²) или *Ptilota filicina*+*Ptilota asplenioides* (2,2 кг/м²). В нижнем ярусе доминируют *Lithothamnion phymatodeum*+*Clathromorphum circumscriptum* или *Corallina officinalis*. С увеличением глубины поселения водорослей редуют, количество видов уменьшается.

Формации *S. japonica* и *S. cichorioides* на участке от м. Кострома до р. Колхозная занимают нижний горизонт литорали и верхнюю сублитораль до глубины 5–10 м. Плотные заросли макрофитов, приурочены к скалистым и каменистым грунтам. На участках, где проективное покрытие дна макрофитами близко к 100%, доминирует *S. japonica*. С увеличением глубины доля *S. japonica* уменьшается, а *S. cichorioides* увеличивается: на глубине 7–10 м основные заросли составляет *S. cichorioides*. Верхний ярус ассоциаций образован крупными бурыми водорослями; среди них доминантами являются *S. japonica* с биомассой 17,1 кг/м², *S. cichorioides* с биомассой 6,7 кг/м². В среднем ярусе доминируют *Ptilota filicina*+*Ptilota asplenioides* и *Odonthalia corymbifera* с субдоминантом *O. ochotensis*. Нижний ярус представлен корковыми кораллиновыми водорослями *Clathromorphum circumscriptum* и *Lithothamnion phymatodeum*.

В восточной части залива формация *S. japonica* приурочена к каменисто-скалистым грунтам на глубинах от 1 до 15 м. Проективное покрытие дна макрофитами составляет 80–100%. Доминант этих растительных сообществ – *S. japonica* с биомассой 0,5–1,4 кг/м². В верхнем ярусе субдоминантом является *S. cichorioides*, иногда как субдоминант выступает *Alaria ochotensis* и *Agarum clathratum*, преимущественно глубже 5–7 метров. Последний иногда выступает как кодоминант, но преимущественно глубже 12–13 метров. В среднем ярусе с доминантом *Odonthalia corymbifera* субдоминантами являются *O.*

ochotensis, *Neohypophyllum middendorffii*, *Desmarestia viridis*, *Ulva fenestrata* и *Codium yezoense*, в ярусе с доминантом *Ptilota filicina* субдоминанты — *Tichocarpus crinitus* и *Chondrus pinnulatus*. Нижний ярус представлен исключительно кораллиновыми водорослями *Lithothamnion phymatodeum* и *Clathromorphum circumscriptum*. Кроме этих водорослей во втором фитоценозе доминирует *Corallina officinalis*, *Alatocladia modesta*, реже *Bossiella compressa*.

От м. Анива до м. Мраморный видовой состав сообщества макрофитов, по сравнению с м. Крильон, несколько обеднён. Доминирующими видами в верхнем ярусе является *S. japonica*, а также *S. cichorioides*, субдоминантом выступает *Alaria ochotensis*. Под пологом верхнего яруса бурых водорослей развиваются красные водоросли: *Neohypophyllum middendorffii*, *Ptilota filicina*, *P. asplenioides*, *Odonthalia corymbifera* и зелёная пластинчатая водоросль *Ulva fenestrata*, образующие второй ярус. Нижний ярус образуют кораллиновые водоросли: корковые и членистые. Здесь отсутствуют виды, создающие основу сообщества у м. Крильон. Это *Arthrothamnus kurilensis*, *Kjellmaniella crassifolia*, *Costaria costata*.

Формация *Agarum clathratum* приурочена к глубине от 8–10 до 20–25 м. Грунт здесь гравийно-песчаный с редкими выходами скалистых пород. В верхнем ярусе доминирует *A. clathratum* с биомассой 0,15–1,04 кг/м²; иногда (на небольших глубинах) в кодоминанты выходит *S. japonica* с биомассой 0,34 кг/м², но чаще встречается (как и *S. cichorioides*) в качестве сопутствующего вида. В среднем ярусе представлена *Odonthalia corymbifera* с биомассой 0,23 кг/м². В нижнем ярусе доминируют *Lithothamnion phymatodeum* и *Clathromorphum circumscriptum*, в качестве субдоминанта нередко выступают *Corallina officinalis*, *Peyssonnelia pacifica*, *Agissea harveyana*.

Формация *Zostera marina* занимает небольшие по площади участки дна с песчаными и песчано-галечными грунтами на глубине 1–10 м. Эта формация отмечена в районе Первой – Третьей Падей и на участке прибрежной зоны от устья реки Мерее до ручья Голубой. В этой формации 10 видов водорослей и трав, из них красных – 5, бурых – 2 и морских трав – 3. Высота доминирующих растений 0,8–1,5 м с биомассой 0,09–1,29 кг/м². На листьях *Z. marina* поселяются эпифиты *Pneopyllum zostericum* и *Kornmannia zostericola*. Редкие камешки покрыты известковыми водорослями *Corallina pilulifera*, *Clathromorphum circumscriptum* и *Lithothamnion phymatodeum*, зелеными пластинчатыми водорослями *Ulva fenestrata* и *U. clathrata*. Очень редко встречаются валуны, обросшие крупными бурыми водорослями *S.*

japonica и *S. crassipes*, а также красной кустистой водорослью *Neorhodomela larix*.

Формация *Phyllospadix iwatensis* занимает средний горизонт скалисто-каменистой с наносами песка литорали и верхний горизонт sublиторали от 1 до 5–8 м. Субдоминантами являются *Neorhodomela larix*, *Corallina pilulifera*, *Laurencia nipponica*, *Ulva fenestrata*. На *Phyllospadix iwatensis* поселяются два вида эпифитов: *Pneopyllum zostericum* и *Kornmannia leptoderma*.

Формация *Zostera asiatica* занимает фаццию песчаных грунтов на глубине 1–9 м, наибольшие заросли наблюдаются в районе от Первой до Третьей Падей и у р. Островка. Сопутствующий вид *Z. marina*. Общее проективное покрытие дна морскими травами составляет 50–70%, биомасса 0,06–3,4 кг/м² (в среднем 1,26 кг/м²). На редких валунах и выходах скальных пород поселяются бурая водоросль *S. japonica*, красные водоросли *Ptilota filicina* и *Odonthalia corymbifera*. *Zostera asiatica* служит базифитом для эпифитов *Pneopyllum zostericum*, *Campylaephora hypnaeoides*, *Kornmannia leptoderma*.

Зал. Анива представляет наибольший интерес как участок обитания промысловых и перспективных для промысла видов бурых водорослей порядка Laminariales. Сем. Laminariaceae представлено родом *Saccharina* и *Kjellmaniella* с четырьмя видами — *S. japonica*, *S. cichorioides*, *S. latissima* f. *gurjanovae* и *K. crassifolia*. *S. japonica* в заливе Анива образует заросли на участках м. Крильон – р. Медведевка (исключая бух. Морж), с. Третья Падь – с. Озерск и р. Островка – м. Анива. На участке от м. Крильон до р. Ирша по данным Л.А. Балконской² встречается *S. japonica* f. *longipes*. В этой же части залива наблюдается и *K. crassifolia*³. *S. cichorioides* в кутовой и западной частях залива встречается на тех же участках, что и *S. japonica*. В восточной части зал. Анива её распространение несколько шире – от м. Анива до с. Третья Падь. *S. gurjanovae* отмечена на участке от р. Медведевка до с. Ольховатка.

В зал. Анива, промыслом осваивается один вид бурых водорослей – сахарина японская *S. japonica*. Она произрастает в кутовой (с. Третья Падь – с. Озерск) и западной (м. Крильон – р. Медведевка) частях зал. Анива, а также на юго-восточном побережье о. Саха-

² Балконская Л.А. Распределение и состояние зарослей промыслового вида *Laminaria japonica* и непромысловых массовых видов бурых водорослей у южного побережья Сахалина по результатам съемки 2005 г. Материалы о НИР. СахНИРО: Южно-Сахалинск, 2005. Инв. № 10060. 23 с.

³ Балконская Л.А., Шпакова Т.А. Морские промысловые водоросли Сахалина. Отчет о НИР (промежуточный). СахНИРО: Южно-Сахалинск, 1998. Инв. № 8069. 37 с.

лин. В районе м. Крильон – р. Медведевка (потенциальный район промысла) запасы достаточны. Однако удалённость района препятствует развитию здесь промысла. Юго-восточное побережье о. Сахалин характеризуется труднодоступностью, невысокими значениями запаса и локальностью поселений сахарины.

В кутовой части зал. Анива (с. Третья Падь – с. Озерск) сахарина японская образует водорослевый пояс шириной от 5 до 1000 м на глубинах 1–7 м. В 2009 г. общая площадь зарослей сахарины японской на этом участке составила 24,94 км², из них 14,1 км² были заняты промысловыми (второгодними) растениями.

На этом участке преобладали растения второго года жизни, которые образовывали заросли со средней плотностью 1,8 экз./м² и средней удельной биомассой 2,62 кг/м². Средняя плотность произрастания непромысловых растений составила 10,1 экз./м², а средняя удельная биомасса – 0,25 кг/м².

На участке р. Островка – с. Новиково в 2009 г. заросли сахарины японской занимали площадь в 5,6 км², из них 3,5 км² непромысловые и 2,1 км² промысловые. Промысловые (второгодние) растения здесь встречались относительно редко (37,5%). Плотность в промысловых зарослях в среднем составила 2,3 экз./м², средняя удельная биомасса – 1,23 кг/м². Растения первого года жизни преобладали (62,5%). Средняя плотность их зарослей насчитывала 7,7 экз./м², значение средней удельной биомассы было определено в 0,76 кг/м².

В районе м. Мраморный в 2009 г. основу зарослей составляли первогодние растения. Промысловые слоевища были встречены всего на одной станции с плотностью 1 экз./м² и удельной биомассой 0,25 кг/м². Средняя плотность растений первого года жизни составила 31,4 экз./м². Значение удельной биомассы равнялось 0,73 кг/м².

В западной части зал. Анива от м. Крильон до р. Медведевка сахарина японская образует пояс шириной от 5 до 350 м на глубинах от 0,5 до 9–12 м, исключение составляет побережье бух. Морж, где преобладает песчаный грунт и водоросли отсутствуют. Проективное покрытие дна водорослями варьировало от 70 до 100%, в среднем составляло 80%. Монодоминантные заросли сахарины японской находились на глубинах от 2 до 5 м, глубже и ближе к берегу, они сменялись смешанными зарослями, образованными сахариной японской, сахариной цикоревидной и алярией. Площадь, занятая сахариной японской, в 2009 г. была на уровне прошлых лет – 0,3 км². В зарослях преобладали растения второго года жизни 94%. Плотность произрастания промысловых слоевищ на-

считывала 8,6 экз./м², удельная биомасса – 4,8 кг/м². Для растений первого года жизни средняя плотность произрастания составляла 5,7 экз./м², средняя удельная биомасса – 2,7 кг/м².

В зависимости от характеристик зарослей *S. japonica* в Восточно-Сахалинской подзоне выделено два типа районов – традиционный (кутовая часть зал. Анива) и потенциальный, состоящий из трёх участков: западная часть зал. Анива, восточная часть залива и юго-восточное побережье Сахалина [Ресурсы и рациональное ..., 2020].

До 2006 г. средние значения плотности на всех участках оставались примерно на одном уровне, колебания были незначительны. Самые низкие значения средней плотности отмечались на юго-восточном побережье о. Сахалин (от 4,9 до 7,7 экз./м²), а самые высокие – в западной части зал. Анива (от 4,2 до 10,4 экз./м²). В кутовой части зал. Анива до 2006 г. наблюдался самый маленький диапазон варьирования средних значений плотности (от 6,3 до 7,5 экз./м²). В 2006 г. в кутовой и западной частях залива были отмечены очень высокие значения этого показателя (19 и 20 экз./м², соответственно). Самый высокий показатель отмечался в кутовой части залива в 2007 г. – 20,9 экз./м². Затем значения плотности на всех участках стали снижаться и достигли уровня, наблюдаемого до 2006 г. (рис. 2).

В 2012–2014 гг. в кутовой части зал. Анива зафиксирован выраженный рост средней плотности – с 6 до 23,5 экз./м². В 2018–2021 гг. вновь наблюдались повышенные значения: в 2020 г. – 29,1 экз./м², в 2021 г. – 22 экз./м². В 2022 г. зарегистрированы максимальные показатели средней плотности в восточной (30,7 экз./м²) и западной (33,5 экз./м²) частях залива. После 2022 г. плотность снижается во всех районах.

Динамика средней удельной биомассы на всех участках сходна с динамикой плотности. До 2006 г. биомасса варьировала незначительно, в 2006 г. наблюдаются максимальные значения, которые затем снижаются до первоначального уровня. Однако до 2006 г. в кутовой части зал. Анива при средних по сравнению с другими участками значениях плотности наблюдаются минимальные значения средней удельной биомассы (рис. 3).

С 2013 по 2024 гг. в кутовой части зал. Анива отмечено незначительное варьирование средней биомассы. На восточном и западном участках в 2022 г. зарегистрированы максимальные значения средней биомассы – 14,6 и 19,8 кг/м², соответственно. В 2023–2024 гг. на всех участках прослеживается тенденция к снижению средней биомассы.



Рис. 2. Средняя плотность промысловой *S. japonica* по районам зал. Анива в 1999–2024 гг.
 Fig. 2. The average density of commercial *S. japonica* by areas of the Aniva Bay in 1999–2024

Основу запаса в Восточно-Сахалинской подзоне ежегодно даёт традиционный район промысла. До 2006 г. промысловый запас как в целом по подзоне (от 3,15 до 4,66 тыс. т), так и по районам промысла, был стабилен. В 2006 г. запас на восточном Сахалине увеличился – с 4,3–4,9 до 17,6 тыс. т в традиционном районе и с 1,5–2 до 5,6 тыс. т в потенциальном районе промысла, в целом по подзоне составив 23,2 тыс. т. В 2007 г. общая биомасса снова снизилась, при этом величина запаса в традиционном и потенциальном районах были почти равными (3 тыс. т в традиционном районе и 2,6 тыс. т в потенциальном). В 2008 г. запас традиционного района увеличился до 5,48 тыс. т, в потенциальном остался на том же уровне. В связи с тем, что в 2009 г. было решено убрать из числа

потенциально промысловых участков юго-восточное побережье, запас потенциального района сократился до 1,4 тыс. т. (рис. 4).

Рост величины запаса в традиционном районе с 2009 г. обусловлен уточнением площади зарослей и включением в этот район ещё одного участка – восточной части зал. Анива (р. Островка – с. Новиково). В 2022 г. промысловый запас достиг максимума – 63,3 тыс. т (48,7 тыс. т в традиционном и 14,6 тыс. т в потенциальном районах), после чего в 2024 г. снизился до 33,7 тыс. т вследствие уменьшения запаса в обоих районах.

В Восточно-Сахалинской подзоне наблюдается неполное освоение ресурсов ламинариевых водорослей – до 53,54%⁴. Промысел ведётся в основном



Рис. 3. Средняя биомасса промысловой *S. japonica* по районам зал. Анива в 1999–2024 гг.
 Fig. 3. The average biomass of commercial *S. japonica* by areas of the Aniva Bay in 1999–2024

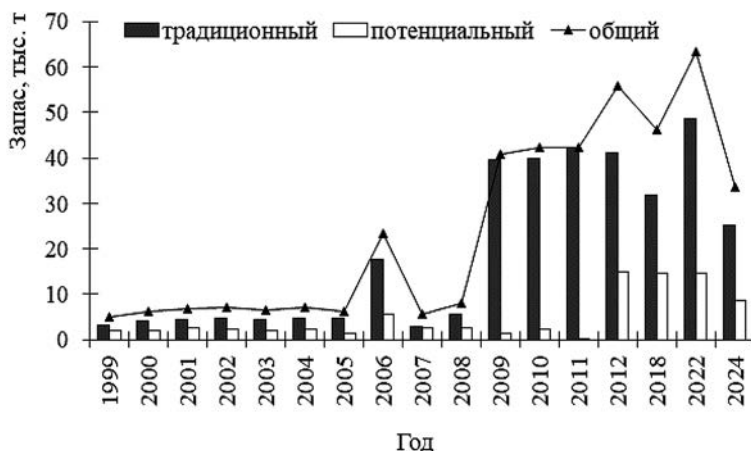


Рис. 4. Динамика промысловых ресурсов *S. japonica* Восточно-Сахалинской подзоны в 1999–2024 гг.
 Fig. 4. Dynamics of *S. japonica* commercial resources of the East Sakhalin subzone in 1999–2024

в традиционном районе в зал. Анива (рис. 5). В потенциальном районе в последние годы промысел совсем отсутствует.

В целом, если до 2020 г. вылов превышал 1 тыс. т, то позднее этот показатель снизился до 0,5 тыс. т. Максимальный вылов был в 2008 г. и составлял 2,15 тыс. т.

В целом, по Восточно-Сахалинской подзоне продукционные показатели зарослей сахарины (плотность и биомасса) варьируют по годам (рис. 6).

Несмотря на неполное освоение рекомендованного вылова, за последние 15 лет (2009–2024 гг.) при значительных колебаниях запаса и флуктуации продукционных показателей, наблюдается тенденция снижения площади зарослей сахарины (рис. 7). Так как объёмы изъятия сахарины в зал. Анива невелики и не наносят ущерба ресурсам, причину такого снижения пока определить не удалось.

Костария (*Costaria costata*) – один из массовых видов, встречаемость которой в последние 15 лет увеличилась. Чаще всего отмечается вместе с сахаринной японской первого года вегетации, на глубинах 1–15 м (рис. 8), на что указывала М. В. Суховеева [1996]. Проективное покрытие невысокое 17,7 (1–60%). Плот-

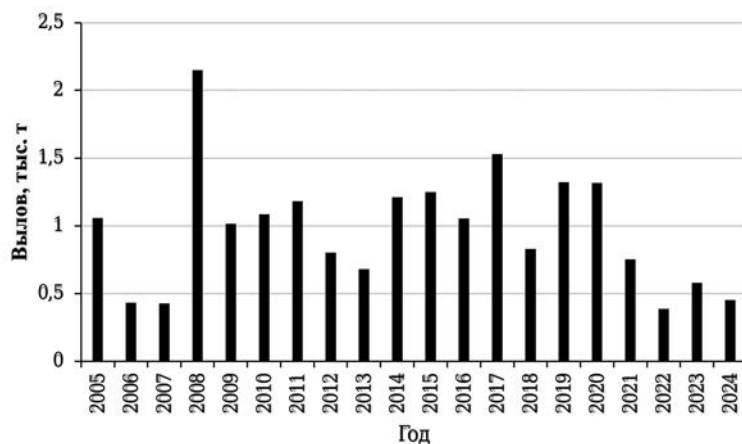


Рис. 5. Вылов сахарины японской *Saccharina japonica* в Восточно-Сахалинской подзоне (зал. Анива) в 2005–2024 гг.
 Fig. 5. Catch of *Saccharina japonica* in the East Sakhalin subzone (Aniva Bay) in 2005–2024

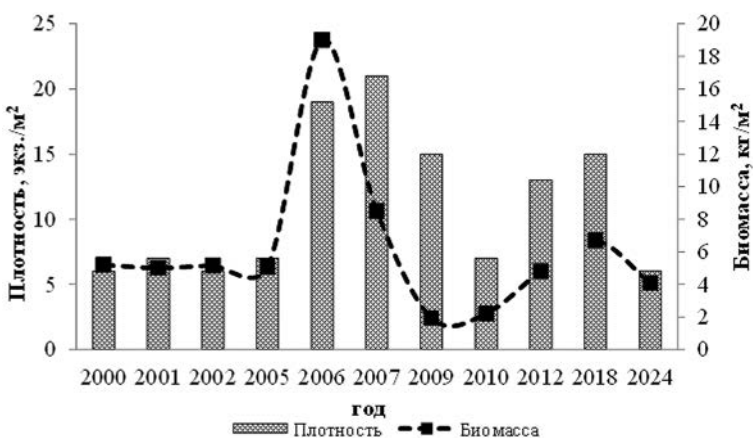


Рис. 6. Динамика плотности и биомассы промысловой *S. japonica* в Восточно-Сахалинской подзоне в 2000–2024 гг.
 Fig. 6. Dynamics of density and biomass of *S. japonica* commercial thickets in the East Sakhalin subzone in 2000–2024

⁴ Информационный помощник: 2025. Состояние промысловых ресурсов Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна 2025. Владивосток. 208 с.

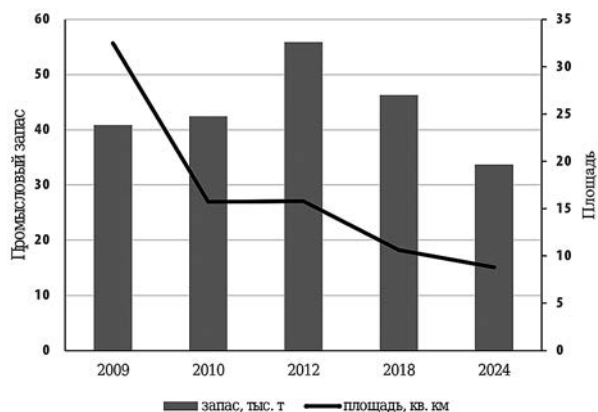


Рис. 7. Динамика промыслового запаса и площади зарослей *Saccharina japonica* в зал. Анива в 2009–2024 гг.

Fig. 7. Dynamics of commercial stock and area of thickets of *Saccharina japonica* in the Aniva Bay in 2009–2024

ность в смешанных зарослях варьировала от 0,0003 до 24 экз./м², составляя в среднем 3,4 экз./м². Биомасса насчитывала 0,4 кг/м², меняясь от 0,00002 до 3,6 кг/м². Масса слоевища составляла 134,8 г (5–500 г). Запас вида в заливе в 2024 г. ориентировочно определён в 5,2 тыс. т.

С учётом короткого жизненного цикла и того, что сроки спороношения (следовательно, и развития) опережают сахарину примерно на 1–1,5 месяца [Прже-



Рис. 8. *Costaria costata* и первогодние слоевища *Sacharina japonica*

Fig. 8. *Costaria costata* and first-year thallus of *Sacharina japonica*

менецкая и др., 2011], костария является серьёзным конкурентом сахарины. Это подтверждается опытом выращивания сахарины японской, когда по плотности костария составляла 30–40% от количества слоевищ на поводках. Так как костария и сахарина близкородственные виды, обитающие в одном диапазоне глубин, они требуют одинаковых условий и между собой конкурируют за субстрат. Можно предположить, что рост запасов и встречаемости костарии в зал. Анива и уменьшение площадей и запасов зарослей сахарины – взаимосвязанные процессы. Продолжение мониторинга и дальнейшее наблюдение за соотношением этих видов позволит прояснить этот вопрос.

Полученные данные позволили сформулировать рекомендации по возможному использованию ресурсов макрофитов восточного Сахалина. Ежегодный промысел водорослей возможно проводить только в акватории зал. Анива, где сосредоточены запасы основного промыслового вида *Saccharina japonica* и перспективной для промысла *Costaria costata*. Рекомендованный вылов (РВ) сахарины в 2025 г. составлял 23,8 тыс. т⁴. Для костарии РВ может достигать 2,6 тыс. т (50% определённого запаса). Промысел ламинариевых водорослей возможно проводить канзами или при помощи водолазов. Не запрещено использование механической канзы. Её отличительная особенность – это наличие электрического привода, вращающего канзу, установленную на маломерном плавательном средстве. При добыче канзами необходимо отделение камней от ризоидов и возвращение их обратно на участки промысла (для оседания спор нового поколения).

Использование драгирующих орудий лова, перепаживающих субстрат, недопустимо. Внедрение на промысле ламинариевых водорослей любых механических орудий лова должно сопровождаться указанием технических характеристик орудия, принципа его воздействия на водоросли и субстрат, периодичность его применения на участках для успешного восстановления ресурсов. Все эти позиции должны быть проработаны в ходе апробации и последующего мониторинга восстановления зарослей.

Глубины добычи водорослей не должны превышать 10 м, оптимальными для промысла считаются глубины 1–6 м, где сосредоточены основные промысловые ресурсы. Регулировать промысел возможно сроками добычи (для зал. Анива это период с 15 апреля по 30 сентября) и количеством промысловых единиц. Суммарный объём вылова всех участников промысла ограничен годовой квотой в соответствии с ежегодными приказами Федерального агентства по

рыболовству. Контроль за состоянием ресурсов необходимо осуществлять ежегодно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, по видовому составу и распределению макрофитов прибрежная зона восточного Сахалина разделяется на три участка: северо-восточный, юго-восточный и зал. Анива. Список макрофитобентоса литорали и верхней сублиторали составил 265 видов водорослей и 8 видов морских трав. Наибольшее разнообразие видов наблюдается в прибрежной зоне на юге о. Сахалин и, особенно, в зал. Анива.

Наиболее продуктивным участком восточного Сахалина также следует считать прибрежную акваторию зал. Анива. Здесь отмечены обширные по площади заросли водорослей, в том числе значительный запас образует основной промысловый вид *Saccharina japonica*. Вылов сахарины ранее колебался от 1,5 до 2 тыс. т, а после 2020 г. снизился до 0,5 тыс. т. Несмотря на столь низкий вылов, за последние 15 лет в зарослях наблюдается значительная флуктуация промысловых показателей, а также уменьшение площади зарослей *Saccharina japonica* и её промыслового запаса в зал. Анива.

Благодарности

Авторы выражают благодарность всем сотрудникам «СахНИРО» и водолазам, принимавшим участие в полевых исследованиях за весь период наблюдений.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение этических норм

Все применимые этические нормы соблюдены.

Финансирование

Работа проведена в рамках бюджетного финансирования «ВНИРО» и «СахНИРО».

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова В.Д. 1969. Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. Л.: Наука. 275 с.
- Афанасьев В.В. 2019. Морфолитодинамика лагунных проливов Северо-Восточного Сахалина // Геоморфология. № 2. С. 79–94.
- Афанасьев В.В., Уба А.В. 2018. Анализ размыва берегов северо-восточного Сахалина // Геоморфология. № 4. С. 26–37.
- Виноградова К.Л. 1979. Определитель водорослей дальневосточных морей СССР. Зелёные водоросли. Л.: Наука. 147 с.
- Возжинская В.Б. 1964. Макрофиты морских побережий Сахалина // Труды ИО АН СССР. Т. 69. С. 330–440.
- Евсеева Н.В. 2016. Дополнение к флоре морских водорослей-макрофитов южного Сахалина и южных Курильских островов // Альгология. Т. 26, № 4. С. 387–402.
- Зинова А.Д. 1959. Список морских водорослей Южного Сахалина и южных островов Курильской гряды // Исследования Дальневосточных морей СССР. М.-Л. Вып. 6. № 2. С. 146–161.
- Зинова А.Д., Возжинская В.Б., Гусарова И.С. 1980. Фитогеографический состав и характеристика донной альгофлоры Охотского моря // Донная флора и продукция краевых морей СССР. М.: Наука. С. 4–29.
- Зинова Е.С. 1954. Водоросли Охотского моря // Труды БИН АН СССР. Сер. II. Вып. 9. С. 259–310.
- Изучение экосистем рыбохозяйственных водоёмов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. 2005. Вып. 3. Методы ландшафтных исследований и оценки запасов донных беспозвоночных и водорослей морской прибрежной зоны. М.: ВНИРО. 135 с.
- Калугина-Гутник А.А. 1975. Фитобентос Чёрного моря. Киев: Наукова думка. 247 с.
- Кафанов А.И., Лабай В.С., Печенева Н.В. 2003. Биота и сообщества макробентоса лагуны северо-восточного Сахалина. Южно-Сахалинск: СахНИРО. 176 с.
- Клочкова Н.Г. 1988. Водоросли-макрофиты острова Сахалин. II. Бурые водоросли // Биота и сообщества дальневосточных морей: лагуны и заливы Камчатки и Сахалина. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 49–83.
- Клочкова Н.Г. 1996. Флора водорослей-макрофитов Татарского пролива (Японское море) и особенности её формирования. Владивосток: Дальнаука. 292 с.
- Клочкова Н.Г., Бывалина Т.П. 1985. Водоросли-макрофиты острова Сахалин. I. Зелёные // Бентос и условия его существования на шельфовых зонах Сахалина. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 42–63.
- Клочкова Н.Г., Клочкова Т.А. 2018. Ревизия видового состава морской альгофлоры восточного Сахалина и дополнения к ней // Вестник КамчатГТУ. № 45. С. 80–97.
- Клочкова Н.Г., Королева Т.Н., Кусиди А.Э. 2009. Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. Т. 1, 2. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 519 с.
- Леонов А.К. 1960. Региональная океанография. Л.: Гидрометеиздат. Ч. 1. 765 с.
- Лукьянова О.Н., Журавель Е.В., Чульчиков Д.Н., Подгурская О.В. 2014. Оценка экологического состояния северо-восточного шельфа острова Сахалин: гидрохимический анализ и биотестирование // Известия ТИНРО. Т. 177. С. 182–192.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. 2002. Современная наука о растительности. М.: Логос. 264 с.

- Ниценко А.А. 1971. Растительная ассоциация и растительное сообщество как первичные объекты геоботанического исследования. Сущность, свойства и методы выявления. Л.: Наука. 174 с.
- Перестенко Л.П. Красные водоросли дальневосточных морей России. СПб.: Ольга. 331 с.
- Перестенко Л.П., Чумаков А.А. 2001. Эпифиты *Laminaria japonica* Aresch. f. *longipes* (Miyabe et Tokida) Ju. Petrov // Новости систематики низших растений. Т. 35. С. 26–30.
- Перестенко Л.П., Штрик В.А. 2005. Новые и интересные виды бурых водорослей острова Сахалин // Новости систематики низших растений. Т. 39. С. 66–78.
- Петров Ю.Е. 1973. Ламинариевые и фукусовые водоросли в морях СССР // Растительные ресурсы. Т. 9, вып. 1. С. 123–127.
- Петров Ю.Е. 1974. Обзорный ключ порядков *Laminariales* и *Fucales* морей СССР // Новости системат. низш. раст. Вып. 11. С. 153–169.
- Пищальник В.М., Бобков А.О. 2000. Океанологический атлас шельфовой зоны острова Сахалин. Южно-Сахалинск: СахГУ. 174 с.
- Пржемянецкая В.Ф., Кулепанов В.Н., Суховеева М.В. 2011. Костария ребристая. Владивосток: ТИНРО-центр. 90 с.
- Работнов Т.А. 1983. Фитоценология. М.: Изд-во Моск. ун-та. 296 с.
- Ресурсы и рациональное использование морских водорослей и трав дальневосточных морей России. 2020. Владивосток: ТИНРО-центр. 268 с.
- Сарочан В.Ф. 1969. Биология, экология, распределение и запасы ламинарии японской (*Laminaria japonica* Aresch.) и некоторых других видов ламинарий у берегов южного Сахалина и Малой Курильской гряды. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток: АН СССР. Сиб. отд. ДВ фил. им. акад. В.Л. Комарова. 26 с.
- Суховеева М.В. 1996. Характер распределения зарослей прибрежной ламинарии японской и костарии ребристой у берегов Приморья // Научн. тр. Дальрыбвтуза. Вып. 8. С. 67–72.
- Шевченко Г.В., Частиков В.Н. 2019. Сезонная изменчивость гидрологических характеристик на северо-восточном шельфе о. Сахалин // Труды ВНИРО. Т. 177. С. 246–263.
- Щукина Г.Ф., Галанин Д.А., Балконская Л.А., Шпакова Т.А., Яковлев А.А., Сергеев В.А., Чумаков А.А. 2003. Структура и распределение прибрежных донных сообществ залива Анива // Труды СахНИРО. Т. 5. С. 3–24.
- Braune W., Guiry M. D. 2011. Seaweeds. A colour guide to common benthic green, brown and red algae of the world's oceans. Koenigstein: Koeltz Books. 601 p.
- Brodie J.A., Irvine L. M. 2003. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1, pt 3B (Bangiophyceae). London: Natural Hist. Museum Publ. 167 p.
- Brodie J.A., Maggs C.A., John D. M. 2007. The green seaweeds of Britain and Ireland. London: Brit. Phycol. Soc. 242 p.
- Dixon P.S., Irvine L. M. 2011. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1, pt 1 (Introduction, Nemaliales, Gigartinales). London: Natural Hist. Museum Publ. 252 p.
- Fletcher R. L. 1987. Seaweeds of the British Isles. Vol. 3. Fucophyceae (Phaeophyceae), pt 1. London: Natural Hist. Museum Publ. 359 p.
- Gabrielson P.W., Lindstrom S.C., O'Kelly C.J. 2012. Keys to the seaweeds and seagrasses of southeast Alaska, British Columbia, Washington, and Oregon. Hillsborough, North Carolina (USA). 192 p.
- Irvine L. M. 2011. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1, pt 2A (Cryptonemiales, Palmariales, Rhodymeniales). London: Natural Hist. Museum Publ. 115 p.
- Irvine L. M., Chamberlain Y.M. 2011. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1, pt 2B (Corallinales, Hildenbrandiales). London: Natural Hist. Museum Publ. 276 p.
- Lindeberg M.R., Lindstrom S.C. 2010. Field Guide to Seaweeds of Alaska. Fairbanks: Alaska Sea Grant College Program. 188 p.
- Maggs C.A., Hommersand M.H. 1993. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1, pt 3A (Ceramiales). London: Natur. Hist. Museum. 444 p.
- Masuda M. 1982. A systematic study of the tribe Rhodomeleae (Rhodomelaceae, Rhodophyta) // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 12(4). P. 1–400.
- Segawa S. 1965. Coloured illustrations of the seaweeds of Japan. Osaka: Hoikusha. 175 p.
- Tokida J. 1954. The marine Algae of Southern Saghalien. Hacodate, Japan. 264 p.

REFERENCES

- Aleksandrova V.D. 1969. Classification of vegetation. Principles of classification and classification systems of various phytocoenological schools. Leningrad: Nauka. 275 p. (In Russ.).
- Afanasyev V.V. 2019. Morpholithodynamics of the lagoon straits of North-Eastern Sakhalin // Geomorphology. № 2. P. 79–94. (In Russ.).
- Afanasyev V.V., Uba A.V. 2018. Analysis of the erosion of the shores of north-eastern Sakhalin // Geomorphology. № 4. P. 26–37. (In Russ.).
- Vinogradova K.L. 1979. The determinant of algae of the Far Eastern seas of the USSR. Green algae. Leningrad: Nauka. 147 с. (In Russ.).
- Vozzhinskaya V.B. 1964. The bottom flora of Sakhalin // Trudy IO AN USSR. V. 69. P. 330–440. (In Russ.).
- Evseeva N. V. 2016. Addition to the flora of seaweeds-macrophytes of southern Sakhalin and the southern Kuril Islands // Algology. V. 26, No 4. P. 387–402. (In Russ.).
- Zinova A.D. 1959. List of seaweeds of South Sakhalin and the southern islands of the Kuril Ridge // Studies of the Far Eastern Seas of the USSR. Moscow-Leningrad. V. 6. № 2. P. 146–161. (In Russ.).

- Zinova A. D., Vozzhinskaya V. B., Gusarova I. S. 1980. Phytogeographical composition and characteristics of the bottom alga flora of the Sea of Okhotsk // Bottom flora and production of the marginal seas of the USSR. Moscow: Nauka. P. 4–29. (In Russ.)
- Zinova E. S. 1954. Algae of the Sea of Okhotsk // Trudy BIN AS USSR. Ser. II. Iss. 9. P. 259–310. (In Russ.)
- Study of ecosystems of fishery reservoirs, collection and processing of data on aquatic biological resources, equipment and technology of their extraction and processing. 2005. Iss. 3. Methods of landscape research and assessment of the reserves of benthic invertebrates and algae of the marine coastal zone. Moscow: VNIRO Publish. 135 p. (In Russ.)
- Kalugina-Gutnik A. A. 1975. Phytobenthos of the Black Sea. Kiev: Naukova dumka. 247 p. (In Russ.)
- Kafanov A. I., Labay V. S., Pecheneva N. V. 2003. Biota and macrobenthic communities of the northeast Sakhalin lagoons. Yuzhno-Sakhalinsk: SakhNIRO. 176 p. (In Russ.)
- Klochkova N. G. 1988. Algae-macrophytes of Sakhalin Island. II. Brown algae // Biota and communities of the Far-Eastern seas: lagoons and bays of Kamchatka and Sakhalin. Vladivostok: Far Eastern Branch Academy of Sciences of the USSR. P. 49–83. (In Russ.)
- Klochkova N. G. 1996. Flora of algae-macrophytes of the Tatar Strait (the Sea of Japan) and features of its formation. Vladivostok: 292 p. (In Russ.)
- Klochkova N. G., Byvalina T. P. 1985. Algae-macrophytes of Sakhalin Island. I. Green // Benthos and the conditions of its existence on the shelf zones of Sakhalin. Vladivostok: FESC of the AS USSR. P. 42–63. (In Russ.)
- Klochkova N. G., Klochkova T. A. 2018. Revision of the species composition in the marine algal flora of eastern Sakhalin Island with records of new species // Bulletin of Kamchatka State Technical University. № 45. P. 80–97. (In Russ.)
- Klochkova N. G., Korolyova T. N., Kusidi A. E. 2009. Marine algae of Kamchatka and surrounding areas. 1, 2. Petropavlovsk-Kamchatskiy: KamchatNIRO Publish. 216 c. (In Russ.)
- Leonov A. K. 1960. Regional oceanography. Leningrad: Gidrometeoizdat. Pt 1. 765 p. (In Russ.)
- Lukyanova O. N., Zhuravel E. V., Chulchekov D. N., Podgurskaya O. V. 2014. Assessment of ecological state for the north-eastern shelf of Sakhalin Island: hydrochemical analysis and bioassay // Izvestiya TINRO. T. 177. P. 182–192. (In Russ.)
- Mirkin B. M., Naumova L. G., Solomeshch A. I. 2002. Modern science of vegetation. Moscow: Logos. 264 p. (In Russ.)
- Nitsenko A. A. 1971. Plant association and plant community as primary objects of geobotanical research. Essence, properties and methods of detection. Leningrad: Nauka. 174 p. (In Russ.)
- Perestenko L. P. 1994. Red algae of the Far Eastern seas of Russia. St-Petersburg: Olga. 331 p. (In Russ.)
- Perestenko L. P., Chumakov A. A. 2001. Epiphytes of *Laminaria japonica* Aresch. f. *longipes* (Miyabe et Tokida) Ju. Petrov // Novosti sistematiki nizshikh rastenii. V. 35. P. 26–30. (In Russ.)
- Perestenko L. P., Shtrik V. A. 2005. New and interesting species of brown algae of Sakhalin Island // Novosti sistematiki nizshikh rastenii. V. 39. P. 66–78. (In Russ.)
- Petrov Ju. E. 1973. Laminaria and fucus algae in the seas of the USSR // Rastitelniye resursy. V. 9. Iss. 1. P. 123–127. (In Russ.)
- Petrov Ju. E. 1974. Overview key of the orders Laminariales and Fucales of the seas of the USSR // Novosti sistematiki nizshikh rasteniy. 11. C. 153–169. (In Russ.)
- Pishchalnik V. M., Bobkov A. O. 2000. Oceanological Atlas of the Sakhalin Island Shelf Zone. Yuzhno-Sakhalinsk: SakhSU. 174 p. (In Russ.)
- Przhemenetskaya V. F., Kulepanov V. N., Sukhoveeva M. V. 2011. Kostariya rebristaya. Vladivostok: TINRO-center Publish. 90 p. (In Russ.)
- Rabotnov T. A. 1983. Phytocenology. Moscow: Moscow State University Publish. 296 p. (In Russ.)
- Resources and rational use of seaweeds and herbs of the Far Eastern seas of Russia. 2020. Vladivostok: TINRO-center Publish. 268 p. (In Russ.)
- Sarochan V. F. 1969. Biology, ecology, distribution and stocks of Japan kelp (*Laminaria japonica* Aresch.) and some other kinds of laminaria near the southern Sakhalin and the Lesser Kurile ridge. PhD absr. in biology. Vladivostok. 26 c. (In Russ.)
- Sukhoveeva M. V. 1996. The nature of the distribution of thickets of coastal laminaria japonica and costaria ribbed off the coast of Primorye // Nauchnye trudy Dalrybvtuza. Vladivostok. Iss. 8. P. 67–72. (In Russ.)
- Shevchenko G. V., Chastikov V. N. 2019. Seasonal variability of hydrological characteristics on the north-eastern shelf of Sakhalin Island // Trudy VNIRO. V. 177. P. 246–263. (In Russ.)
- Shchukina G. F., Galanin D. A., Balkonskaya L. A., Shpakova T. A., Yakovlev A. A., Sergeenko V. A., Chumakov A. A. 2003. Structure and distribution of coastal bottom communities in the Aniva Bay // Trudy SakhNIRO. V. 5. P. 3–24. (In Russ.)
- Braune W., Guiry M. D. 2011. Seaweeds. A colour guide to common benthic green, brown and red algae of the world's oceans. Koenigstein: Koeltz Books. 601 p.
- Brodie J. A., Irvine L. M. 2003. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1, pt 3B (Bangiophycidae). London: Natural Hist. Museum Publ. 167 p.
- Brodie J. A., Maggs C. A., John D. M. 2007. The green seaweeds of Britain and Ireland. London: Brit. Phycol. Soc. 242 p.
- Dixon P. S., Irvine L. M. 2011. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1, pt 1 (Introduction, Nemaliales, Gigartinales). London: Natural Hist. Museum Publ. 252 p.
- Fletcher R. L. 1987. Seaweeds of the British Isles. Vol. 3. Fucophyceae (Phaeophyceae), pt 1. London: Natural Hist. Museum Publ. 359 p.

- Gabrielson P.W., Lindstrom S.C., O'Kelly C.J.* 2012. Keys to the seaweeds and seagrasses of southeast Alaska, British Columbia, Washington, and Oregon. Hillsborough, North Carolina (USA). 192 p.
- Irvine L.M.* 2011. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1, pt 2A (Cryptonemiales, Palmariales, Rhodymeniales). London: Natural Hist. Museum Publ. 115 p.
- Irvine L.M., Chamberlain Y.M.* 2011. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1, pt 2B (Corallinales, Hildenbrandiales). London: Natural Hist. Museum Publ. 276 p.
- Lindeberg M.R., Lindstrom S.C.* 2010. Field Guide to Seaweeds of Alaska. Fairbanks: Alaska Sea Grant College Program. 188 p.
- Maggs C.A., Hommersand M.H.* 1993. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1, pt 3A (Ceramiales). London: Natur. Hist. Museum. 444 p.
- Masuda M.* 1982. A systematic study of the tribe Rhodomeleae (Rhodomelaceae, Rhodophyta) // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 12(4). P. 1–400.
- Segawa S.* 1965. Coloured illustrations of the seaweeds of Japan. Osaka: Hoikusha. 175 p.
- Tokida J.* 1954. The marine Algae of Southern Saghalien. Hacodate, Japan. 264 p.

Поступила в редакцию 26.02.2026 г.
Принята после рецензий 27.03.2026 г.