

---

---

**СТАТЬИ И СООБЩЕНИЯ**  
**РЕСУРСЫ ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ**  
**И РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ**

---

---

УДК 582.272.46(265.5)

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ ПОРЯДКА LAMINARIALES  
В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ЮЖНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ**

© 2019 г. Н. В. Евсева\*

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,  
г. Москва, Россия*

\*e-mail: [evseeva@vniro.ru](mailto:evseeva@vniro.ru)

Поступила в редакцию 21.03.2018 г.

После доработки 15.06.2018 г.

Принята к публикации 10.07.2018 г.

По результатам исследований 1990–2015 гг. показано распределение видов пор. Laminariales вдоль прибрежной зоны южных Курильских островов. Порядок представлен 5 семействами, 10 родами и 19 видами. Род *Saccharina* включает 7 видов. Наибольшим видовым разнообразием ламинариевых водорослей характеризуется побережье о-ва Итуруп, где обитает 16 видов. В побережье островов Кунашир и Шикотан отмечено по 10 видов, у островов Малой Курильской гряды к югу от о-ва Шикотан – 11 видов. Описаны особенности горизонтального и вертикального распределения отдельных видов. Общий запас ламинариевых водорослей в прибрежной зоне южных Курильских островов превышает 1.3 млн т. Наиболее продуктивным является участок островов Малой Курильской гряды к югу от о-ва Шикотан с запасом 900.8 тыс. т, наименее продуктивным – о-в Шикотан, где запас насчитывает всего 42.7 тыс. т.

*Ключевые слова:* Laminariales, южные Курильские острова, распределение, запас

**DOI:** 10.1134/S0033994619010047

Интенсивное использование биологических ресурсов океана и его краевых морей должно опираться на фундаментальные исследования, обеспечивающие рациональную эксплуатацию и охрану среды в районах промысла. Рациональное промышленное использование растительных ресурсов требует изучения их распределения и оценки урожайности. Это подразумевает проведение комплексных исследований структуры и функционирования донных растительных сообществ с оценкой видового состава макрофитов, выявлением доминирующих форм, анализом их вертикального и горизонтального количественного распределения, изучением сезонной и межгодовой изменчивости сообществ и популяций, особенностей роста и развития отдельных видов.

Южные Курильские острова – уникальный альгофлористический район. Расположенный на границе высокобореальной и низкобореальной подзон с особым гидрологическим и термическим режимами, он характеризуется высокими показателями видового разнообразия и биологической продуктивности.

Первые сведения о растительности региона были получены еще в XVIII в. Наиболее полные сводки о видовом составе и использовании водорослей Курильских островов появились в XX в. в Японии. Именно японские ученые впервые обратили внимание на богатство видового разнообразия и запасов макрофитов данного региона [1]. Советский этап изучения растительности южных Курильских островов начался с работы Курило-Сахалинской экспедиции в 1947 и 1948 гг. [2].

Следующим важным этапом в изучении макрофитобентоса южных Курильских островов стали исследования, проведенные Сахалинским филиалом Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (СахТИНРО), которые позволили оценить запасы промысловых видов [3–6]. Первое же водолазное обследование в 1964 г. показало наличие мощного пояса водорослей с огромной биомассой, особенно у о-ва Зеленый, где было рекомендовано промышленное изъятие ламинариевых водорослей. И.С. Гусарова [3] не только описала состав и структуру макрофитобентоса о-ва Итуруп, но и представила результаты исследования промысловых видов: *Arthrothamnus kurilensis*, *Laminaria dentigera*, *L. yezoensis* и *Alaria marginata*. Она выделила в прибрежной зоне 35 растительных ассоциаций и определила суммарный запас промысловых видов. В.Ф. Сарочан [6] провела подробные исследования альгофлоры о-ва Зеленый. В прибрежной зоне всех островов Малой Курильской гряды ею было выделено 6 массовых видов ламинариевых водорослей, представляющих большой интерес для промысла, – *Laminaria japonica*, *L. cichorioides*, *L. angustata*, *L. yezoensis*, *Cymathere japonica*, *Arthrothamnus bifidus*. Для них были определены ориентировочные запасы с целью последующего промысла. Общие запасы выявленных ресурсов превысили 1132.3 тыс. т [5].

Таким образом, к концу 1980-х годов сложилось определенное представление о составе доминирующих в прибрежной зоне макрофитов (в основном – ламинариевых) и распределении их запасов на отдельных участках, а также получены данные о видовом составе. Ресурсы промысловых видов ламинариевых водорослей на отдельных участках были изучены достаточно подробно, однако прошедший период времени и интенсивный промысел вызвал необходимость корректировки сведений о современном объеме запасов и их распределении для разработки рекомендаций по дальнейшей эксплуатации ресурсов [7, 8].

Целью работы являлось уточнение распределения доминирующих ламинариевых водорослей и выявление промысловой значимости участков побережья южных Курильских островов.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Данная работа основана на результатах исследований, проведенных в 1990–2009, 2014 и 2015 гг. на всей прибрежной акватории южных Курильских островов (рис. 1). Район работ охватывал мелководья вокруг островов Итуруп, Кунашир и островов Малой Курильской гряды (острова Шикотан, Полонского, Зеленый, Юрий, Танфильева, Анучина, Демина, включая банки Обманчивая и Опасная) (табл. 1).

Сбор материала в сублиторальной зоне проводили с помощью водолазов методом гидроботанических разрезов по постоянной сетке [9, 10]. Разрезы выполняли перпендикулярно береговой линии в диапазоне глубин от 0 до 20–30 м. Разрезы планировали с таким расчетом, чтобы наиболее равномерно исследовать различные по условиям обитания участки побережья. Количество станций на разрезе от 3 до 7, зависело от ширины пояса водорослей и рельефа дна. Нижняя граница пояса устанавливалась водолазами, расстояние до берега и местоположение станции до 2000 г. определяли визуально, позднее – при помощи персонального навигатора, глубину определяли с помощью эхолота. Сбор водорослей для определения биомассы и плотности проводили с площади 0.25 м<sup>2</sup> в двух повторностях. В настоящей работе мы сосредоточились на доминирующих ценозообразующих видах, большая часть которых является промысловыми [11]. В основу оценки запасов ламинариевых водорослей положены данные 2009 г. с корректировкой в 2014 и 2015 гг.

Видовой состав приведен в соответствие с современными систематическими представлениями [12].

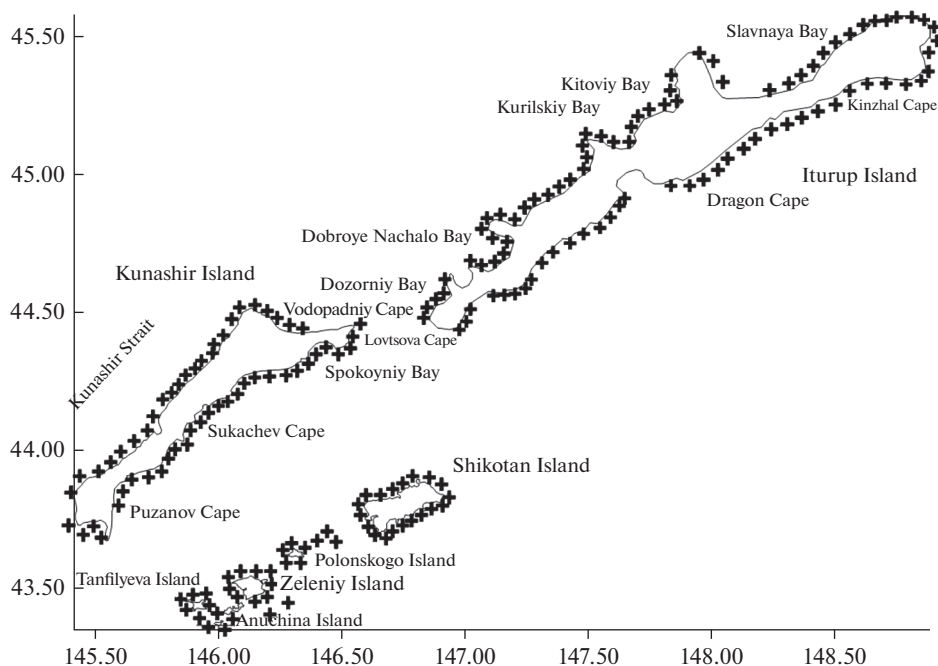


Рис. 1. Схема района работ в прибрежной зоне южных Курильских островов в 1990–2009 гг.

Fig. 1. Plan of 1990–2009 survey area of the sublittoral zone of the southern Kuril Islands.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Прибрежная зона южных Курильских островов характеризуется значительным видовым разнообразием водорослей и мощными их запасами. Общий видовой состав донной флоры насчитывает 304 вида водорослей и 4 вида морских трав [13, 14]. Бурые водоросли порядка Laminariales образуют значительную биомассу и являются промысловыми или перспективными для промысла видами [15]. Представители порядка доминируют в растительных ассоциациях на твердых грунтах, определяют характер растительности в сублиторали южных Курильских островов и высокую продуктивность мелководий.

Порядок Laminariales в районе южных Курильских островов представлен семействами Chordaceae, Pseudochordaceae, Laminariaceae, Agaraceae, Alariaceae. Наиболее представительным является семейство Laminariaceae: 4 рода и 12 видов. Ниже приведен список видов.

Сем. Chordaceae

1. *Chorda asiatica* Sasaki et Kawai (= *C. filum* (L.) Stackhouse)

Сем. Pseudochordaceae

2. *Pseudochorda nagai* (Tokida) Inag.

Сем. Laminariaceae

3. *Laminaria yezoensis* Miyabe
4. *Saccharina japonica* (Aresch.) Lane, Mayers, Druehl et Saund. (= *Laminaria japonica* Aresch.)
5. *Saccharina angustata* (Kjellm.) Lane, Mayers, Druehl et Saund. (= *Laminaria angustata* Kjellm.)

6. *Saccharina dentigera* (Kjellm.) Lane, Mayers, Druehl et Saund. (= *Laminaria dentigera* Kjellm.)

7. *Saccharina cichorioides* (Miyabe) Lane, Mayers, Druehl et Saund. (= *Laminaria cichorioides* Miyabe)

8. *Saccharina gyrata* (Kjellm.) Lane, Mayers, Druehl et Saund. (= *Kjellmaniella gyrata* (Kjellm.) Miyabe)

9. *Saccharina kurilensis* (Miyabe et Nagai) Lane, Mayers, Druehl et Saund. (= *Cymathaere japonica* Miyabe et Nagai)

10. *Saccharina bongardiana* f. *taeniata* (P. et R.) Seliv., Zhigadl. et Hansen (= *Laminaria bongardiana* f. *taeniata* (P. et R.) Kjellm.)

11. *Cymathaere fibrosa* Nagai

12. *Cymathaere triplicata* (P. et R.) J. Ag.

13. *Arthrothamnus bifidus* (Gmel.) J. Ag.

14. *Arthrothamnus kurilensis* Rupr.

Сем. Agaraceae

15. *Costaria costata* (C. Ag.) Saund.

16. *Agarum clathratum* Dumor.

Сем. Alariaceae

17. *Alaria marginata* P. et R.

18. *Alaria ochotensis* Yendo

19. *Eualaria fistulosa* (P. et R.) Wynne (= *Alaria fistulosa* P. et R.)

**Хорда азиатская** *Chorda asiatica* отмечена, согласно литературным и нашим данным, у островов Кунашир [1] и Итуруп (охотоморская сторона) [2, 3, 16]. Кроме того, наши данные [8] показали, что хорда встречается также у островов Малой Курильской гряды (рис. 2).

**Псевдохорда Нагаи** *Pseudochorda nagai* отмечена у о-ва Кунашир и островов Малой Курильской гряды [1–3]. По нашим данным [8], также встречается на охотоморском побережье о-ва Итуруп (рис. 2).

**Ламинария йессоенская** *L. yezoensis* встречается с океанской стороны островов Малой Курильской гряды (рис. 3) и вокруг о-ва Итуруп [1, 8]. Не обнаружена только у побережье о-ва Кунашир.

Самостоятельных поселений не образует, чаще всего отмечается вместе с *A. bifidus*. На океанской стороне о-ва Итуруп формирует сообщества вместе с *S. dentigera* и *A. kurilensis*. Поселения ламинарии приурочены к скальным и валунным грунтам на глубинах 3–17 м. Плотность поселения варьировала от 1.8 до 18 экз./м<sup>2</sup>, составляя в среднем 7.5 экз./м<sup>2</sup>. Средняя биомасса составляла 8.5 кг/м<sup>2</sup> и изменялась от 0.5 до 27.5 кг/м<sup>2</sup>.

На других участках плотность поселения растений этого вида составляла 2.9 экз./м<sup>2</sup> и изменялась от 1 до 28 экз./м<sup>2</sup>. Биомасса варьировала в пределах 0.1–7.7 кг/м<sup>2</sup> и в среднем составляла 1.2 кг/м<sup>2</sup>.

**Сахарина японская** *S. japonica* встречается на охотоморской стороне о-ва Кунашир (Кунаширский пролив и северное побережье острова до пролива Екатерины) и у островов Малой Курильской гряды от о-ва Полонского на севере до о-ва Танфильева на юге (рис. 4). На океанской стороне о-ва Кунашир и у островов Итуруп и Шикотан также не обнаружена [8].

Поселения отмечены на глубинах 2–15 м на твердых грунтах разного типа. Плотность поселения растений сахарины японской второго года жизни (возраста 1+) у островов Малой Курильской гряды составляла 9.0 и 25.5 экз./м<sup>2</sup> – для генераций первого года жизни (возраст 0+). Максимальные значения плотности поселений наблюдали в побережье о-ва Зеленый: 28.0 экз./м<sup>2</sup> для растений второго года жизни, 80.0 экз./м<sup>2</sup> – в поселениях сахарины первого года жизни. Средняя биомасса составляла 29.1 кг/м<sup>2</sup> в поселениях с генерациями сахарины второго года жизни, 5.3 кг/м<sup>2</sup> – в поселениях

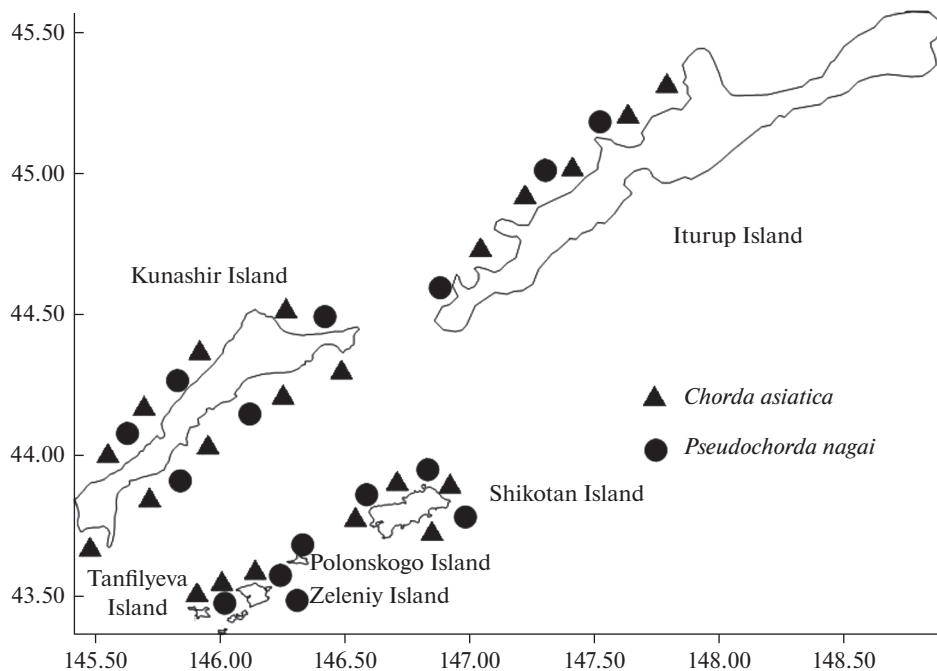


Рис. 2. Схема распространения *Chorda asiatica* и *Pseudochorda nagai* в прибрежной зоне южных Курильских островов.

Fig. 2. Distribution of *Chorda asiatica* and *Pseudochorda nagai* in the sublittoral zone of the southern Kuril Islands.

первого года жизни. Максимальные значения – 123.6, 35.4 кг/м<sup>2</sup> соответственно были отмечены в прибрежной зоне о-ва Зеленый.

В прибрежной зоне о-ва Кунашир средняя биомасса в промысловых (возраста 1+) поселениях сахарины японской ниже, чем у островов Малой Курильской гряды и составляла 4.2 кг/м<sup>2</sup>, максимальная – 16.8 кг/м<sup>2</sup>. В поселениях с генерациями растений первого года жизни средняя биомасса составляла 3.2 (максимальная до 24.0) кг/м<sup>2</sup>. Плотность поселений составляла 12.1 экз./м<sup>2</sup> (до 44 экз./м<sup>2</sup>) в поселениях сахарины второго года жизни и 25 экз./м<sup>2</sup> (до 120) – в поселениях сахарины первого года жизни.

**Сахарина суженная** *S. angustata* обитает у восточного побережья о-ва Кунашир и на океанской стороне островов Малой Курильской гряды (рис. 4).

Глубины распространения поселений от 1 до 18 м. Встречается на скальном и валунном грунтах, реже на гальке и камнях. Средняя плотность поселений сахарины суженной в прибрежье островов Малой Курильской гряды составляла 4 экз./м<sup>2</sup> для растений третьего года жизни, 9.4 экз./м<sup>2</sup> – для растений второго года жизни, 14.8 экз./м<sup>2</sup> – для растений первого года жизни. Максимальная плотность поселений зафиксирована на банке Опасной, она составила 32 экз./м<sup>2</sup>. Средняя биомасса у островов Малой Курильской гряды составляла 2.8 кг/м<sup>2</sup> в поселениях сахарины третьего года жизни, 19.8 кг/м<sup>2</sup> – в поселениях сахарины второго года жизни, 23.9 кг/м<sup>2</sup> – в поселениях сахарины первого года жизни. Максимальное значение биомассы было зафиксировано в 2006 г. в прибрежной зоне о-ва Зеленый – 188 кг/м<sup>2</sup>. В прибрежье о-ва Кунашир средняя плотность поселений составляла 2.8 экз./м<sup>2</sup> для растений сахарины возраста 1+ лет, 9 экз./м<sup>2</sup> – в поселениях сахарины возраста 0+. Максимальная плотность в поселениях сахарины воз-

**Таблица 1.** Сроки и объем работ в прибрежной зоне южных Курильских островов в 1990–2015 гг.  
**Table 1.** Periods and volume of work accomplished during 1990–2015 studies in the sublittoral zone of the southern Kuril Islands

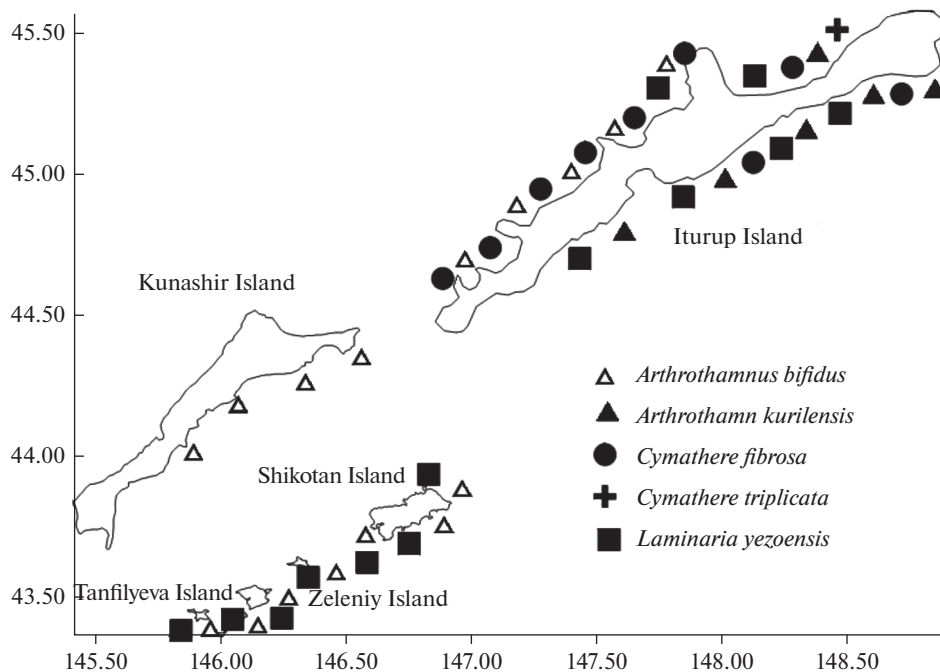
Год Year	Сроки работ Period	Количество станций Number of stations	Обследованные острова и банки Islands and shoals
1990	Май–сентябрь May–september	589	О-в Итуруп, о-в Кунашир, о-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, о-в Анучина, о-в Полонского, острова Демина Iturup, Kunashir, Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Anuchina, Polonskogo, Demina islands
1991	Июнь–август June–august	781	О-в Итуруп, о-в Кунашир, о-в Шикотан, о-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, о-в Полонского, о-в Анучина, острова Демина Iturup, Kunashir, Shikotan, Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Anuchina, Polonskogo, Demina islands
1992	Август August	238	О-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, о-в Полонского Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Polonskogo islands
1993	Сентябрь September	84	О-в Зеленый, о-в Юрий Zelenii, Yury islands
1994	Август–сентябрь August–september	146	О-в Кунашир, о-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева Kunashir, Zelenii, Yury, Tanfilyeva islands
1995	Август August	145	О-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, о-в Анучина Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Anuchina islands
1997	Август August	142	О-в Кунашир, о-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, о-в Полонского Kunashir, Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Polonskogo islands
1998	Август August	156	О-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, о-в Полонского, о-в Анучина Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Anuchina, Polonskogo islands
2000	Июль–август July–august	250	О-в Кунашир, о-в Шикотан, б. Обманчивая, о-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, о-в Полонского, о-в Анучина Kunashir, Shikotan, Obmanchivaya, Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Anuchina, Polonskogo
2001	Август August	220	О-в Кунашир, о-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, о-в Полонского Kunashir, Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Polonskogo islands
2003	Август August	252	О-в Итуруп, о-в Кунашир, о-в Шикотан, о-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, о-в Полонского, о-в Анучина, б. Пограничная, б. Опасная, б. Обманчивая Iturup, Kunashir, Shikotan, Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Anuchina, Polonskogo, Pogranichnaya islands, Opasnaya, and Obmanchivaya shoals

Таблица 1. Окончание

Год Year	Сроки работ Period	Количество станций Number of stations	Обследованные острова и банки Islands and shoals
2004	Июль—август July—august	383	О-в Итуруп, о-в Кунашир, о-в Шикотан, о-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, о-в Полонского, о-в Анучина, б. Пограничная, б. Опасная, б. Обманчивая Iturup, Kunashir, Shikotan, Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Anuchina, Polonskogo, Pogranichnaya islands, Opasnaya and Obmanchivaya shoals
2005	Июль—август July—august	441	О-в Итуруп, о-в Кунашир, о-в Шикотан, о-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, о-в Полонского, о-в Анучина, б. Пограничная, б. Опасная, б. Обманчивая Iturup, Kunashir, Shikotan, Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Anuchina, Polonskogo, Pogranichnaya islands, Opasnaya, Obmanchivaya shoals
2006	Июль—август July—august	400	О-в Итуруп, о-в Кунашир, о-в Шикотан, о-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, о-в Полонского, о-в Анучина, б. Пограничная, б. Опасная, б. Обманчивая Iturup, Kunashir, Shikotan, Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Anuchina, Polonskogo, Pogranichnaya islands, Opasnaya and Obmanchivaya shoals
2007	Июль—август July—august	455	О-в Итуруп, о-в Кунашир, о-в Шикотан, о-в Зеленый, о-в Танфильева, о-в Полонского, острова Демина, б. Опасная, б. Обманчивая Iturup, Kunashir, Shikotan, Zelenii, Tanfilyeva, Polonskogo, Demina islands, Opasnaya and Obmanchivaya shoals
2009	Август August	500	О-в Итуруп, о-в Кунашир, о-в Шикотан, о-в Полонского, о-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, б. Опасная Iturup, Kunashir, Shikotan, Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Polonskogo, Opasnaya
2014	Август August	234	О-в Итуруп, о-в Кунашир, о-в Шикотан, о-в Полонского, о-в Зеленый, о-в Танфильева, б. Опасная Iturup, Kunashir, Shikotan, Zelenii, Tanfilyeva, Polonskogo islands, Opasnaya shoal
2015	Август August	226	О-в Кунашир, о-в Шикотан, о-в Полонского, о-в Зеленый, о-в Юрий, о-в Танфильева, б. Опасная Kunashir, Shikotan, Zelenii, Yury, Tanfilyeva, Polonskogo islands, Opasnaya shoal

раста 0+ составляла 24 экз./м<sup>2</sup>. Биомасса колебалась от 0.1 до 24.0 кг/м<sup>2</sup> и в среднем составляла 3.5 кг/м<sup>2</sup>.

**Сахарина курильская** *S. kurilensis*. Распределение вида ограничивается прибрежной зоной о-ва Кунашир и островов Малой Курильской гряды, включая о-в Шикотан. На наш взгляд данный вид был ошибочно указан в прибрежье о-ва Итуруп [3, 17], где встречается исключительно вид *C. fibrosa*, который характеризуется таким же полиморфизмом, как и виды рода *Saccharina*. Благодаря морфологической изменчивости слоевищ под воздействием условий обитания циматера могла быть идентифицирова-



**Рис. 3.** Схема распространения видов родов *Cymathere*, *Arthrothamnus* и *Laminaria yezoensis* в прибрежной зоне южных Курильских островов.

**Fig. 3.** Distribution of *Cymathere* and *Arthrothamnus* species, and *Laminaria yezoensis* in the sublittoral zone of the southern Kuril Islands.

на как сахараина курильская. *S. kurilensis* встречается также у северо-восточного Хоккайдо [18].

Вид отмечен на тех же участках, что и сахараина японская [5], образует с ней смешанные сообщества и глубже – формирует самостоятельные (рис. 5). У островов Кунашир и Шикотан обитает также на океанском побережье. Поселения встречаются на глубинах 2–26 м в основном на каменисто-галечных грунтах, реже на валунах и скальных плитах.

Плотность поселений у островов Малой Курильской гряды к югу от о-ва Шикотан составляла 5 экз./м<sup>2</sup> в поселениях растений возраста 1+ лет, 7.2 экз./м<sup>2</sup> – в поселениях сахараины возраста 0+ лет. Максимальные значения плотности поселения наблюдали в поселениях у о-ва Юрий – 12 экз./м<sup>2</sup> для растений 1+ лет и у о-ва Зеленый в поселениях сахараины возраста 0+ лет – 21.6 экз./м<sup>2</sup>. Средняя биомасса составляла 2.9 кг/м<sup>2</sup> в поселениях второго года жизни, максимально достигая 8.4, 1.6 кг/м<sup>2</sup> (максимальное значение 6.3 кг/м<sup>2</sup>) – в зарослях сахараины первого года жизни. В прибрежье о-ва Шикотан плотность поселений составляла 6.7 экз./м<sup>2</sup> для растений возраста 1+ лет, 14.8 экз./м<sup>2</sup> – в поселениях сахараины возраста 0+ лет. Средняя биомасса у о. Шикотан имела следующие значения: 6.0 кг/м<sup>2</sup> – в поселениях с генерациями второго года жизни (максимально достигала 26.8 кг/м<sup>2</sup>), 1.6 кг/м<sup>2</sup> (максимальное значение 4.2 кг/м<sup>2</sup>) – в поселениях с генерациями сахараины первого года жизни. В прибрежной зоне о-ва Кунашир сахараина курильская практически не образует самостоятельных поселений, встречается в смешанных сообществах с сахаринной японской на западном побережье и с сахаринной суженной – на восточной стороне острова.



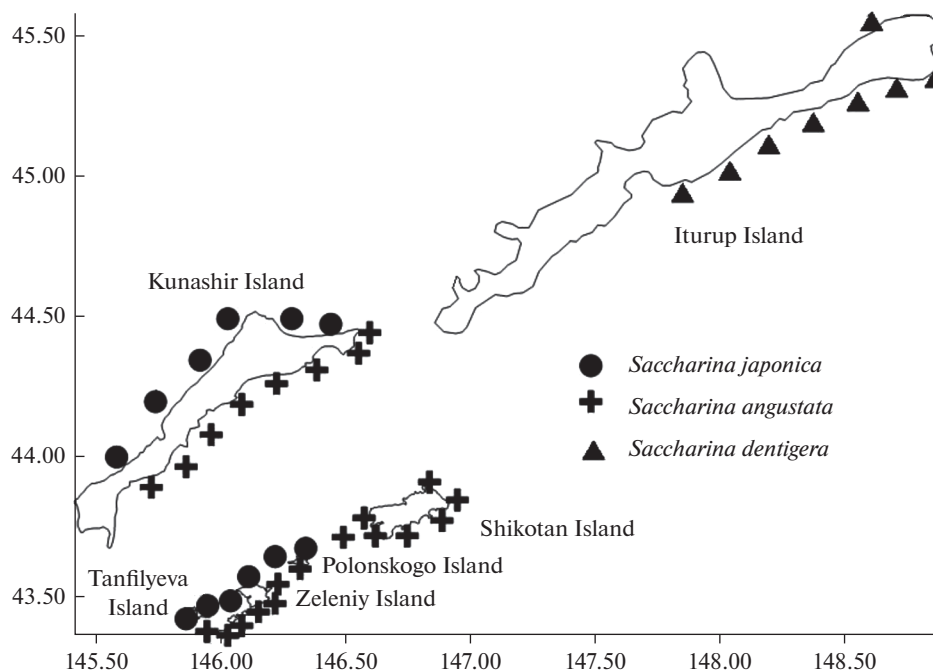


Рис. 4. Схема распространения *Saccharina japonica*, *S. angustata*, *S. dentigera* в прибрежной зоне южных Курильских островов.

Fig. 4. Distribution of *Saccharina japonica*, *S. angustata* and *S. dentigera* in the sublittoral zone of the southern Kuril Islands.

**Сахарина кольцевая** *S. gyrata* распространена у южных Курильских островов, но крупных самостоятельных поселений не образует. Формирует локальные поселения у о-ва Итуруп: в заливе Доброе Начало и у м. Виноградный; у островов Кунашир, Полонского, Зеленый (рис. 5). Глубины, на которых отмечены локальные поселения, небольшие, 1–4 м. Грунт в местах скопления вида – валуны и камни. Средняя плотность поселений составляла 3.7 экз./м<sup>2</sup> и изменялась в пределах 1–20 экз./м<sup>2</sup>. Биомасса в среднем составляла 1.9 кг/м<sup>2</sup> и варьировала от 0.1 до 3.9 кг/м<sup>2</sup>.

Вид *S. gyrata* распространен в районах, примыкающих к Южно-Курильскому мелководью (северо-восток Хоккайдо [18], Кунашир, Зеленый, Итуруп).

**Сахарина зубчатая** *S. dentigera*. Встречается на океанской стороне о-ва Итуруп вместе с *L. uezoensis*. Южнее о-ва Итуруп вид не обнаружен (рис. 4). Образует поселения на глубинах 6–15 м на валунных и скальных грунтах. Плотность поселений изменялась от 1.8 до 28 экз./м<sup>2</sup>, средняя – 9.1 экз./м<sup>2</sup>. Средняя биомасса составила 4.8 кг/м<sup>2</sup> и варьировала от 0.4 до 11.9 кг/м<sup>2</sup>.

**Сахарина цикориевидная** *S. cichorioides*. Единично встречается на многих участках, но самостоятельные поселения образует только в прибрежной зоне о-ва Зеленый и о-ва Юрий (рис. 5). Поселения формируются на каменистом грунте с примесью песка (в бухтах – ила) на глубинах 2–12 м. Средняя плотность поселения 3.5 экз./м<sup>2</sup>, максимальное ее значение 29 экз./м<sup>2</sup>. Средняя биомасса в поселениях сахарины составляла 2 кг/м<sup>2</sup> и изменялась от 0.1 до 32.0 кг/м<sup>2</sup>.

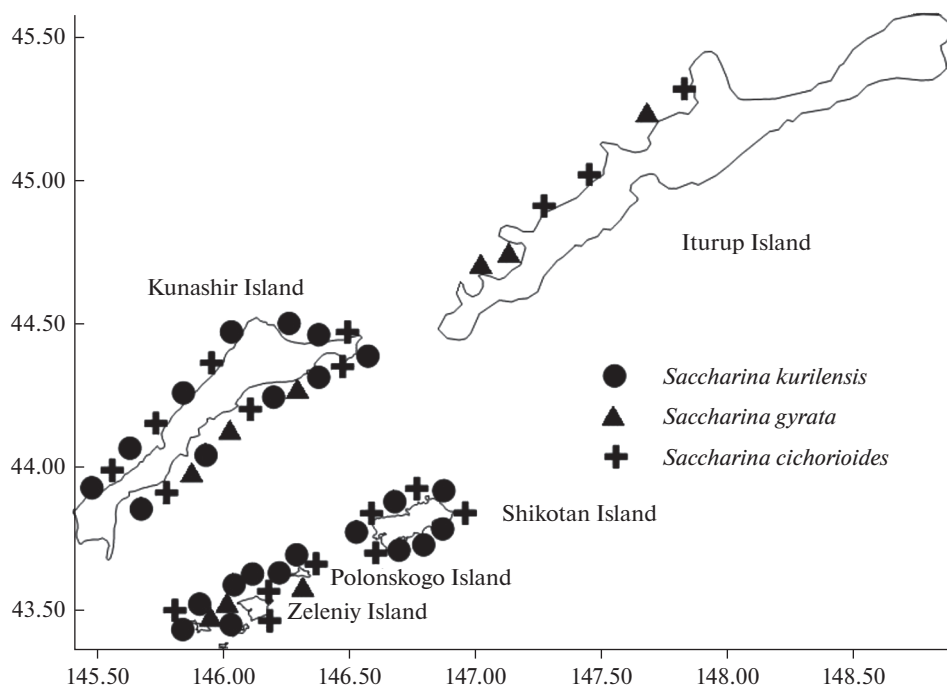


Рис. 5. Схема распространения *Saccharina kurilensis*, *S. gyrata* и *S. cichorioides* в прибрежной зоне южных Курильских островов.

Fig. 5. Distribution of *Saccharina kurilensis*, *S. gyrata* and *S. cichorioides* in the sublittoral zone of the southern Kuril Islands.

**Сахарина Бонгарда** представлена только одной формой *S. bongardiana* f. *taeniata*, единично встречена в северной части и на океанской стороне о-ва Итуруп, поселений не образует.

Род *Суматхаера* в районе представлен двумя видами — *C. fibrosa* и *C. triplicata*. Эти два вида отмечены нами только у о-ва Итуруп (рис. 3). Имеются ранние указания на находки вида *C. triplicata* у островов Малой Курильской гряды [6], что не было подтверждено нашими исследованиями [8], данный вид единично встречался только в северной части о-ва Итуруп.

**Циматера волокнистая** *C. fibrosa* встречается у о-ва Итуруп на охотоморском побережье, образует поселения на скальных и валунных грунтах на глубинах 2–19 м. Средняя плотность в поселениях с генерациями циматеры второго года жизни составляла 6.2 экз./м<sup>2</sup>, максимально достигая 40 экз./м<sup>2</sup>. В поселениях циматеры первого года жизни средняя плотность составляла 20.1 экз./м<sup>2</sup>, достигая 80 экз./м<sup>2</sup>. Растения второго года жизни (возраста 1+) образуют поселения со средней биомассой 1.8 кг/м<sup>2</sup>, максимальной — 6.6 кг/м<sup>2</sup>. Средняя биомасса поселений циматеры возраста 0+ была выше — 3.7 кг/м<sup>2</sup>, максимально достигая 32 кг/м<sup>2</sup>.

Согласно некоторым литературным данным, вид *C. fibrosa* распространен от о-ва Парамушир до о-ва Итуруп [1, 16]. Однако В.С. Огородников [19] указывает, что у Северных Курил этот вид не встречается. По архивным данным [20] у островов Кетой—Онкотан (Средние Курильские острова) этот вид циматеры тоже не встречен. Предположительно, северная граница обитания *C. fibrosa* проходит у о-ва Уруп.

Род *Arthrothamnus* представлен двумя видами — *A. bifidus* и *A. kurilensis*. Первый вид распространен на всех участках (рис. 3). *A. kurilensis* — у о-ва Итуруп (ареал включает острова Итуруп, Уруп, Симушир [1] и локальное поселение у юго-западного побережья Сахалина [21]).

**Артротамнус двураздельный** *A. bifidus* встречается у всех островов. В прибрежной зоне островов Малой Курильской гряды участки обитания совпадают с распространением ламинарии суженной. Поселения артротамнуса приурочены к скальным и каменистым грунтам на глубинах 2–27 м. Средняя плотность поселений 3.4 экз./м<sup>2</sup>, максимальная — 48 экз./м<sup>2</sup>. В смешанных поселениях доминируют растения первого и второго года жизни, максимальный отмеченный нами возраст 5 лет. Средняя биомасса составляла 3.0 кг/м<sup>2</sup>, максимально достигала 15.6 кг/м<sup>2</sup>.

У о-ва Итуруп встречается только на охотоморской стороне. Небольшие по площади поселения отмечены в южной части в заливе Доброе Начало и на севере — в заливе Простор. Поселения артротамнуса двураздельного приурочены к валунному грунту на глубинах 5–11 м. Средняя плотность поселений составляла 3 экз./м<sup>2</sup>, максимальная — 12 экз./м<sup>2</sup>. Биомасса варьировала в пределах 0.2–7.3 кг/м<sup>2</sup> и в среднем составляла 1.7 кг/м<sup>2</sup>.

**Артротамнус курильский** *A. kurilensis* встречается у о-ва Итуруп на скальных, реже валунных грунтах на глубинах 3–14 м. Максимальный отмеченный нами возраст 6 лет. Средняя плотность поселений насчитывала 7.3 экз./м<sup>2</sup> и варьировала от 1.2 до 28 экз./м<sup>2</sup>. Биомасса изменялась в пределах 0.1–48 кг/м<sup>2</sup>, составляя в среднем 9.6 кг/м<sup>2</sup>.

**Агарум решетчатый** *A. clathratum* обитает в прибрежной зоне всех островов на глубинах 4–24 м на всех типах грунтов. Средняя плотность поселения составляла 3.1 экз./м<sup>2</sup> и максимально достигала значения 32 экз./м<sup>2</sup>. Средняя биомасса не превышала 1.1 кг/м<sup>2</sup> и изменялась от 0.1 до 8.4 кг/м<sup>2</sup>.

**Костария ребристая** *C. costata* образует поселения на всех участках. У островов Малой Курильской гряды они приурочены к каменистым, скальным и валунным грунтам на глубинах 1–12 м. Средняя плотность поселений составляла 2.3 экз./м<sup>2</sup>, максимальная — 16 экз./м<sup>2</sup>. Средняя биомасса насчитывала 1.7 кг/м<sup>2</sup>, изменяясь от 0.02 до 23.9 кг/м<sup>2</sup>. В прибрежной зоне о-ва Итуруп костария встречалась на западном побережье на участке от бухты Трех Скал до мыса Пржевальского. Ее поселения приурочены к глубинам 2–14 м на скальном и валунном грунтах. Плотность поселений составляла 2.1 экз./м<sup>2</sup> и варьировала в пределах 0.4–16 экз./м<sup>2</sup>. Максимальная биомасса составляла 3 кг/м<sup>2</sup>, средняя — 0.5 кг/м<sup>2</sup>.

Сем. Alariaceae представлено в районе двумя видами рода *Alaria* — *A. marginata*, *A. ochotensis* и видом рода *Eualaria* — *E. fistulosa*. Самым распространенным видом является *A. marginata*, отмеченным практически на всех участках (рис. 6). Два других вида встречаются только у о-ва Итуруп [8]. Вид *E. fistulosa* ранее указывался у о-ва Шикотан [1] и о-ва Юрий [4] Малой Курильской гряды, в наших исследованиях это не подтвердилось.

**Алярия окаймленная** *A. marginata* встречается в прибрежной зоне всех островов и на банках в широком батиметрическом диапазоне — от 1 до 24 м, в основном на скальном и валунном грунтах, реже на гальке. Средняя плотность поселений в разновозрастных зарослях составляла 5.6 экз./м<sup>2</sup>, максимальная — 48 экз./м<sup>2</sup> (у островов Малой Курильской гряды) и 60 экз./м<sup>2</sup> (о-в Итуруп). Средняя биомасса составляла 2.2 кг/м<sup>2</sup> и изменялась от 0.1 до 28.8 кг/м<sup>2</sup>.

**Алярия охотская** *Alaria ochotensis* единично встречается на севере охотоморского побережья о-ва Итуруп, поселений не образует.

**Эуалярия полая** *E. fistulosa* встречается только в прибрежной зоне о-ва Итуруп. Основные поселения расположены на океанской стороне острова. Эуалярия полая образовывала скопления на скальном и валунном грунтах на глубинах 7–15 м. Она формировала монодоминантные поселения с плотностью 3.6–48 экз./м<sup>2</sup> и биомассой 0.9–230.4 кг/м<sup>2</sup>.

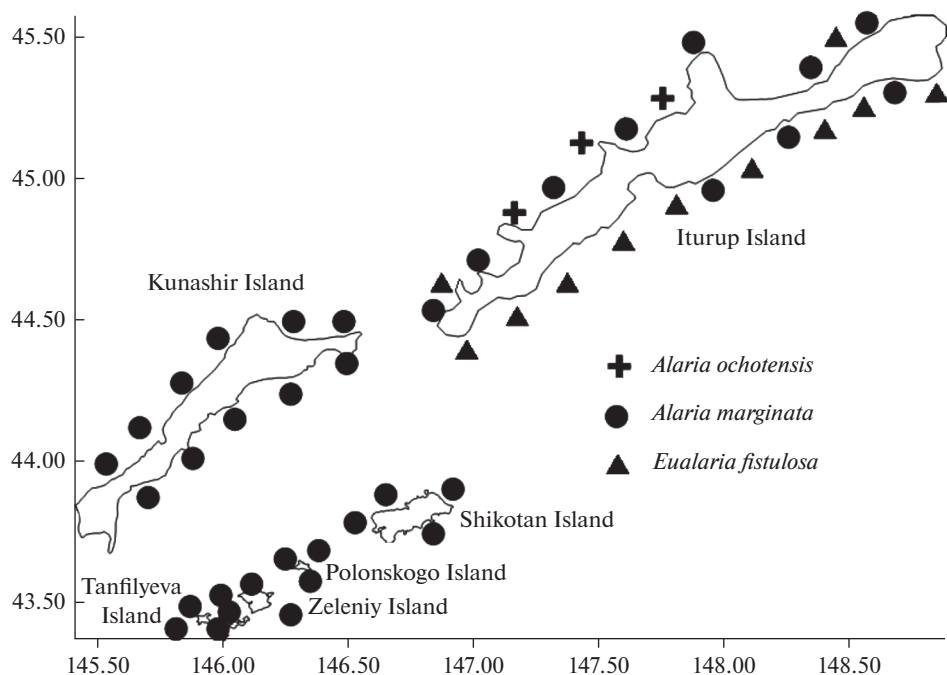


Рис. 6. Участки обитания видов родов *Alaria*, *Eualaria* в прибрежной зоне южных Курильских островов.

Fig. 6. The habitats of *Alaria* and *Eualaria* species in the sublittoral zone of the southern Kuril Islands.

Таким образом, в районе южных Курильских островов порядок Laminariales в настоящее время представлен 5 семействами, 10 родами и 19 видами. Наиболее представительным является сем. Laminariaceae: 4 рода и 12 видов. Род *Saccharina* в районе исследования включает 7 видов.

Наибольшее число видов порядка Laminariales отмечено у о-ва Итуруп: 16 видов, из них 9 видов относится к сем. Laminariaceae. В прибрежье острова Кунашир и Шикотан отмечено по 10 видов порядка в целом и 6 (5) видов из сем. Laminariaceae. В прибрежной зоне островов Малой Курильской гряды к югу от о-ва Шикотан встречено 11 видов порядка Laminariales, из них 7 видов из сем. Laminariaceae. Таким образом, максимальным видовым разнообразием ламинариевых водорослей характеризуется самый северный из исследуемых участков (о-в Итуруп), что подтверждает наличие центра формообразования в районе средних Курильских островов [22, 23]. По направлению к югу наблюдается обеднение флоры ламинариевых водорослей.

Важнейшим фактором, оказывающим влияние на вертикальное и горизонтальное распределение морских бентосных водорослей, является движение воды (прибой и течения). От динамики прибрежных вод зависит водообмен, а значит, поступление биогенных элементов и газов к слоевищам, а также освещенность как результат взмучивания [24].

У о-ва Кунашир и островов Малой Курильской гряды (за исключением прибрежной зоны о-ва Шикотан) наблюдается характерное распределение доминирующих видов ламинариевых водорослей вдоль побережья островов. Так, северо-западные и западные прибрежья островов характеризуются довольно обширными мелководьями и отсутствием сильного волнения. Здесь на глубинах 1–20 м расположены крупные скопления бурых водорослей, основу которых составляют *Saccharina japonica*, *S. kuri-*

*lensis*; их поселения чаще приурочены к гравийно-галечным отложениям. Прибрежная зона юго-восточного (тихоокеанского) побережья островов характеризуется резкими перепадами глубины, сильной прибойностью и интенсивными течениями. Здесь доминируют *Saccharina angustata*, *Arthrothamnus bifidus*. Вдоль всего побережья островов по периферии пояса бурых водорослей расположены заросли *Agarum clathratum*.

Приуроченность поселений двух доминирующих видов (*S. japonica* и *S. angustata*) к разным участкам прибрежной зоны определяется различием в условиях обитания. У южных Курильских островов в зимний период преобладают устойчивые и сильные ветра северо-западных румбов, а в летний — несколько более слабые, но также достаточно устойчивые южные и юго-восточные ветра. Сильные ветра южного и юго-восточного направлений в период вегетации ламинариевых водорослей (апрель—октябрь) усиливают гидродинамические различия между северо-западными и юго-восточными участками прибрежной зоны.

Это различие в условиях обитания наиболее отчетливо наблюдается у островов Малой Курильской гряды и у о-ва Кунашир. Морфология пластин *S. japonica* и *S. angustata* свидетельствует о предпочтении различных гидродинамических условий. Широкие пластины сахарины японской, обладающие большой парусностью, приобретают данную форму в относительно слабо прибойных местах с достаточно хорошо прогреваемой водой. Движение воды и приток питательных веществ осуществляется приливно-отливными и постоянными течениями через проливы между островами. *S. angustata* имеет очень длинное и узкое слоевище, свидетельствующее о предпочтении местообитаний с сильной прибойностью и активным движением воды. Важную роль для образования зарослей на юго-восточных участках играет грунт, который представлен крупнообломочным материалом, валунами и плитами. Подвижных галечных грунтов здесь не отмечено.

В прибрежной зоне о-ва Шикотан в распределении двух доминирующих видов ламинариевых водорослей (*S. kurilensis* и *S. angustata*) избирательности местообитаний не отмечено, гидродинамические условия по всей прибрежной зоне действуют примерно одинаково. Здесь у *S. kurilensis* наблюдается образование двух морфотипов слоевищ: с длинной и узкой пластиной на открытых побережьях и с широкой и короткой — в кутовых защищенных участках бухт.

По характеру распределения на различных участках и видовому составу доминирующих ламинариевых водорослей вся прибрежная зона южных Курильских островов может быть разделена на 4 участка: о-в Итуруп, о-в Шикотан, о-в Кунашир и острова Малой Курильской гряды к югу от о-ва Шикотан [7].

На охотоморской стороне о-ва Итуруп доминирует *Cymathere fibrosa*, о-в Итуруп является южной границей ее ареала, на севере острова ей сопутствует *Arthrothamnus bifidus*. Совершенно не встречаются с охотоморской стороны о-ва Итуруп *S. japonica*, *S. kurilensis*, *S. angustata*. На океанской стороне острова доминируют ламинариевые водоросли *Saccharina dentigera*, *Laminaria yezoensis*, *A. kurilensis*. У о-ва Кунашир в прибрежной зоне ламинариевые водоросли распределяются следующим образом: на северном и западном побережьях пояс бурых водорослей сложен видами *S. japonica* и *S. kurilensis*, на восточном мелководье в поясе бурых водорослей доминируют *S. kurilensis*, *S. angustata*, *A. bifidus*. У о-ва Шикотан доминанты растительности представлены видами *S. kurilensis*, *S. angustata*, *A. bifidus*, *L. yezoensis*. У островов Малой Курильской гряды (южнее о-ва Шикотан) на северо-западных мелководьях основу зарослей составляют *S. japonica*, *S. kurilensis*; прибрежная зона юго-восточного (тихоокеанского) побережья островов представлена *S. angustata*, *A. bifidus*.

Обобщение полученных данных показало, что общий запас ламинариевых водорослей по всем участкам прибрежной зоны южных Курильских островов превышает 1.3 млн т. Наиболее продуктивным является участок островов Малой Курильской гряды

**Таблица 2.** Оценка запасов ламинариевых водорослей южных Курильских островов  
**Table 2.** Estimation of *Laminaria* stocks at the southern Kuril Islands

Вид Species	О-в Итуруп Iturup Island	О-в Кунашир Kunashir Island	О-в Шикотан Shikotan Island	Малые Курилы южнее о-ва Шикотан The Lesser Kuri- les south of Shikotan
<i>Laminaria yezoensis</i>	76.1	—	0.3	20.2
<i>Saccharina japonica</i>	—	21.6	—	408.1
<i>Saccharina kurilensis</i>	—	8.4	29.8	59.0
<i>Saccharina angustata</i>	—	28.3	3.5	249.6
<i>Saccharina dentigera</i>	31.1	—	—	—
<i>Saccharina gyrata</i>	0.3	—	—	0.5
<i>Saccharina cichorioides</i>	—	—	—	1.0
<i>Cymathere fibrosa</i>	42.0	—	—	—
<i>Costaria costata</i>	5.0	3.9	3.4	22.5
<i>Agarum clathratum</i>	1.2	4.1	3.3	49.0
<i>Arthrothamnus bifidus</i>	5.1	1.9	0.3	33.9
<i>Arthrothamnus kurilensis</i>	104.2	—	—	—
<i>Alaria marginata</i>	6.5	2.7	2.1	57.0
<i>Eualaria fistulosa</i>	68.3	—	—	—
Всего Total	339.8	70.9	42.7	900.8

ды к югу от о-ва Шикотан с запасом 900.8 тыс. т, наименее — прибрежная зона о-ва Шикотан с запасом 42.7 тыс. т (табл. 2).

Основной вклад в запас ламинариевых вносят виды *Saccharina japonica* (общий запас 408.1 тыс. т) и *S. angustata* (общий запас 249.6 тыс. т) в районе о-вов Малой Курильской гряды к югу от о-ва Шикотан и *Arthrothamnus kurilensis* (104.2 тыс. т) — в прибрежной зоне о-ва Итуруп. Первые два вида являются промысловыми.

Главным промысловым участком с максимальным запасом *Saccharina japonica* (299.5 тыс. т) является прибрежная зона о-ва Зеленый. Промысловый запас (запас сахарины второго года жизни) составляет 233.6 тыс. т. На глубинах 2–15 м сформированы поселения водоросли с максимальными показателями плотности поселений (28.0 экз./м<sup>2</sup> для растений второго года жизни, 80.0 экз./м<sup>2</sup> — в поселениях сахарины первого года жизни) и биомассы (123.6 кг/м<sup>2</sup> в поселениях сахарины второго года жизни, 35.4 кг/м<sup>2</sup> — в поселениях первого года жизни).

Общий запас *S. angustata* у о-вов Малой Курильской гряды составляет 249.6 тыс. т, а промысловый запас (запас сахарины второго и третьего годов жизни) — 145.3 тыс. т. Наиболее крупные поселения расположены с океанской стороны о-вов Зеленый (промысловый запас 50.8 тыс. т) и Танфильева (промысловый запас — 43.6 тыс. т). Максимальная плотность в зарослях сахарины первого года жизни отмечена в поселении на банке Опасной — 32 экз./м<sup>2</sup>. Максимальное значение биомассы было зафиксировано в 2006 г. в прибрежной зоне о-ва Зеленый — 188 кг/м<sup>2</sup>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В районе южных Курильских островов порядок Laminariales представлен 5 семействами, 10 родами и 19 видами. Род *Saccharina* включает 7 видов.

Наибольшим видовым разнообразием ламинариевых водорослей характеризуется самый северный из исследуемых участков (о-в Итуруп), здесь обитает 16 видов, из них 9 видов сем. Laminariaceae. По направлению к югу наблюдается обеднение флоры ламинариевых водорослей. В прибрежье о-ва Кунашир и о-ва Шикотан отмечено по 10 видов порядка Laminariales и 6 (5) видов сем. Laminariaceae. В прибрежной зоне островов Малой Курильской гряды к югу от о-ва Шикотан число ламинариевых водорослей незначительно увеличивается, здесь встречено 11 видов порядка Laminariales, из них 7 видов сем. Laminariaceae.

По продуктивности выделен участок островов Малой Курильской гряды к югу от о-ва Шикотан, где запас ламинариевых водорослей составляет 900.8 тыс. т. Наименее продуктивным следует считать прибрежную зону о-ва Шикотан, где совокупный запас насчитывает всего 42.7 тыс. т. Общий запас ламинариевых водорослей в прибрежной зоне южных Курильских островов превышает 1.3 млн т.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность всем сотрудникам Сахалинского института рыбного хозяйства и океанографии (СахНИРО), которые принимали участие в исследованиях и помогали в работе все эти годы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nagai M. 1940. Marine algae of the Kurile Islands. I. J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. 46 (1): 1–137. [https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/12739/1/46%281%29\\_p1-137.pdf](https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/12739/1/46%281%29_p1-137.pdf)
2. Зинова А.Д., Перестенко Л.П. 1974. Список водорослей литорали Курильских островов. — В кн.: Растительный и животный мир литорали Курильских островов. Новосибирск. С. 332–338.
3. Гусарова (Субботина) И.С. 1975. Макрофитобентос сублиторальной зоны островов Итуруп, Уруп, Симушир (Большая Курильская гряда): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л. 22 с.
4. Рыбаков О.С. 1968. Водоросли прибрежных вод острова Юрий (Малая Курильская гряда). — В кн.: Изв. ТИНРО. 65: 201–211.
5. Сарочан В.Ф. 1969. Биология, экология, распределение и запасы ламинарии японской и некоторых других видов ламинарий у берегов Южного Сахалина и Малой Курильской гряды: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток. 26 с.
6. Сарочан В.Ф. 1979. Макрофитобентос сублиторали острова Зеленый (Малая Курильская гряда). — В сб.: Всесоюз. совещ. по морской альгологии-макрофитобентосу: Тез. докл. Киев. С. 114–115.
7. Евсеева Н.В. 2007. Сукцессия и динамика состояния зарослей ламинариевых водорослей в прибрежье островов Малой Курильской гряды. — В кн.: Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Тр. Сахалин. науч.-исслед. ин-та рыбн. хоз-ва и океанографии. Южно-Сахалинск. 9: 146–151. <http://dspace.vniro.ru/handle/123456789/1523>
8. Евсеева Н.В. 2009. Макрофитобентос прибрежной зоны Южных Курильских островов: состав, распределение и ресурсы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 22 с. [http://www.sakhnro.ru/userfiles/referat\\_dissertations/evseeva\\_avtoreferat.pdf](http://www.sakhnro.ru/userfiles/referat_dissertations/evseeva_avtoreferat.pdf)
9. Калузина-Гутник А.А. 1975. Фитобентос Черного моря. Киев. 247 с.
10. Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Вып. 3. Методы ландшафтных исследований и оценки запасов донных беспозвоночных и водорослей морской прибрежной зоны. 2005. М. 135 с. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3592.1764>
11. Евсеева Н.В., Ренникова А.Р. 2010. Ресурсы промысловых водорослей Сахалино-Курильского региона. — Рыбпром. 3: 14–21. [https://www.researchgate.net/publication/315491126\\_Resursy\\_promyslovyh\\_vodoroslej\\_Sahalino-Kuril'skogo\\_regiona](https://www.researchgate.net/publication/315491126_Resursy_promyslovyh_vodoroslej_Sahalino-Kuril'skogo_regiona)

12. Guiry M.D., Guiry G.M. 2018. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>
13. Евсева Н.В. 2013. Видовой состав и характеристика флоры морских водорослей макрофитов южных Курильских островов. — В кн.: Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Тр. Сахалин. науч.-исслед. ин-та рыбн. хоз-ва и океанографии. Южно-Сахалинск. 14: 237–266.
14. Евсева Н.В. 2016. Дополнение к флоре морских водорослей-макрофитов южного Сахалина и южных Курильских островов. — Альгология. 26(4): 387–402. <https://doi.org/10.15407/alg26.04.387>
15. Суховеева М.В., Подкорытова А.В. 2006. Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки. Владивосток. 243 с.
16. Гусарова И.С., Семкин Б.И. 1986. Сравнительный анализ флор макрофитов некоторых районов северной части Тихого океана с использованием теоретико-графовых методов. — Бот. журн. 71 (6): 781–789.
17. Петров Ю.Е. 1973. Ламинариевые и фукусовые водоросли в морях СССР. — Раст. ресурсы. 9 (1): 123–127.
18. Kawashima S. Laminariacean algae of Japan. Murogan. 1993. 230 p.
19. Огородников В.С. 2007. Водоросли-макрофиты Северных Курильских островов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский. 25 с. <http://earthpapers.net/vodorosli-makrofity-severnykh-kurilskih-ostrovov>
20. Иртого П.П. 1971. Состав, распределение и ориентировочная оценка запасов промысловых макрофитов у берегов Курильских островов Кетой—Онекотан. СахТИНРО. Инв. № 2332. Южно-Сахалинск. 32 с.
21. Ключкова Н.Г. 1996. Флора водорослей-макрофитов Татарского пролива (Японское море) и особенности ее формирования. Владивосток. 292 с.
22. Шанова Т.Ф. 1948. Географическое распространение представителей порядка Laminariales в северной части Тихого океана. — В кн.: Тр. Ин-та океанологии АН СССР. 2: 89–138.
23. Ключкова Н.Г. 1998. Водоросли-макрофиты дальневосточных морей России: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Владивосток. 45 с. <http://earthpapers.net/vodorosli-makrofity-dalnevostochnykh-morey-rossii>
24. Петров Ю.Е. 1974. Распределение морских бентосных водорослей как результат влияния системы факторов. — Бот. журн. 59 (7): 955–966.

## The Distribution of Laminariales in the Sublittoral Zone of the Southern Kuril Islands

N. V. Evseeva\*

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow, Russia*

*\*e-mail: evseeva@vniro.ru*

**Abstract**—The distribution of Laminariales along the sublittoral zone of the southern Kuril Islands was shown according to 1990–2015 research data. In the study area the order was represented by 5 families, 5 genera and 19 species. *Saccharina* genus was represented by 7 species. The greatest Laminariales diversity – 16 species, was found near Iturup Island. 11 kelp species of were found around the Lesser Kuril Ridge islands to the south of Shikotan, and 10 species – in the sublittoral zones of Kunashir and Shikotan Islands. The features of horizontal and vertical distribution of the species in the sublittoral zone were described. The most productive of the study region, was the area of the Lesser Kuril Ridge south of Shikotan, with the kelp stock of 900.8 thousand tons, and the least productive – area of Shikotan Island with the kelp stock of 42.7 thousand tons. The total stock of Laminariales in the sublittoral zone of the southern Kuril Islands was more than 1.3 million tons.

**Keywords:** Laminariales, the southern Kuril Islands, distribution, stock.

## ACKNOWLEDGMENTS

The author is grateful to all the staff of the Sakhalin Institute of Fisheries and Oceanography (SakhNIRO), who took a part in the research and provided their assistance over all these years.



## REFERENCES

1. Nagai M. 1940. Marine algae of the Kurile Islands. I. J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. 46 (1): 1–137. [https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/12739/1/46%281%29\\_p1-137.pdf](https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/12739/1/46%281%29_p1-137.pdf)
2. Zinova A.D., Perestenko L.P. 1974. Spisok vodorosley littoralni Kurilskikh ostrovov [The list of intertidal algae of the Kuril Islands]. – In: Rastitelnyy i zhivotnyy mir littoralni Kurilskikh ostrovov. Novosibirsk. P. 332–338. (In Russian)
3. Gussarova (Subbotina) I.S. 1975. Makrofitobentos sublitoralnoy zony ostrovov Iturup, Urup, Simushir (Bolshaya Kurilskaya gryada): Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. [Macrophytobenthos of the sublittoral zone of the Iturup, Urup, Simushir islands (the Greater Kuril Ridge): Abstr. ... Diss. Kand. (Biology) Sci.]. Leningrad. 22 p. (In Russian)
4. Rybakov O.S. 1968. Vodorosli pribrezhnykh vod ostrova Yuriy (Malaya Kurilskaya gryada) [Intertidal algae of the Yuriy island (the Lesser Kuril Ridge)]. In: Izvestiya TINRO. 65: 201–211. (In Russian)
5. Sarochan V.F. 1969. Biologiya, ekologiya, raspredeleniye i zapasy laminarii yaponskoy i nekotorykh drugikh vidov laminariy u beregov Yuzhnogo Sakhalina i Maloy Kurilskoy gryady: Avtoref. ... kand. biol. nauk [Biology, ecology, distribution and stock of *Laminaria japonica* and other *Laminaria* species of the sublittoral zone of the South Sakhalin and Lesser Kuril Ridge: Abstr. ... Diss. Kand. (Biology) Sci.]. Vladivostok. 26 p. (In Russian)
6. Sarochan V.F. 1979. Makrofitobentos sublitoralni ostrova Zelenyy (Malaya Kurilskaya gryada) [Macrophytobenthos of sublittoral of the Zelenyy Island (the Lesser Kuril Ridge)]. – In: Vsesoyuznoye soveshchaniye po morskoy algologii-makrofitobentosu: tezisy dokladov. Kiev. P. 114–115. (In Russian)
7. Evseeva N.V. 2007. Suktsessiya i dinamika sostoyaniya zarosley laminariyevykh vodorosley v pribrezhnykh ostrovov Maloy Kurilskoy Gryady [Succession and dynamics of the status of Laminariaceae kelps in the coastal zone of the Lesser Kuril Ridge]. In: Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas: Transactions of SakhNIRO. 9: 146–151. (In Russian). <http://dspace.vniro.ru/handle/123456789/1523>
8. Evseeva N.V. 2009. Makrofitobentos pribrezhnoy zony Yuzhnykh Kurilskikh ostrovov: sostav, raspredeleniye i resursy: Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. [Macrophytobenthos of the intrtidal zone of the southern Kuril Islands: composition, distribution and resources: Abstr. ... Diss. Kand. (Biology) Sci.]. M. 22 p. (In Russian) [http://www.sakhniro.ru/userfiles/referat\\_dissertations/evseeva\\_avtoreferat.pdf](http://www.sakhniro.ru/userfiles/referat_dissertations/evseeva_avtoreferat.pdf)
9. Kalugina-Gutnik A.A. 1975. Fitobentos Chernogo morya [Phytobenthos of the Black Sea]. Kiev. 247 p. (In Russian)
10. Izucheniye ekosistem rybokhozyaystvennykh vodoyemov, sbor i obrabotka dannykh o vodnykh biologicheskikh resursakh, tekhnika i tekhnologiya ikh dobychi i pererabotki [Study of ecosystems of fishery waters, collection and processing of aquatic biological resources data, equipment and technology of their extraction and processing]. 2005. Vyp 3. Metody landshaftnykh issledovaniy i otsenki zapasov donnykh bespozvonochnykh i vodorosley morskoy pribrezhnoy zony [Issue. 3. Methods of landscape researches and assessment of bottom invertebrates and seaweeds in the marine sublittoral zone]. M. 135 p. (In Russian) <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3592.1764>
11. Evseeva N.V., Repnikova A.R. 2010. Resursy promyslovykh vodorosley Sakhalino-Kuril'skogo regiona [Resources of commercial algae of the Sakhalin-Kuril region]. – Rybprom. 3: 14–21. (In Russian) [https://www.researchgate.net/publication/315491126\\_Resursy\\_promyslovyh\\_vodoroslej\\_Sahalino-Kuril'skogo\\_regiona](https://www.researchgate.net/publication/315491126_Resursy_promyslovyh_vodoroslej_Sahalino-Kuril'skogo_regiona)
12. Guiry M.D., Guiry G.M. 2018. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>
13. Evseeva N.V. 2013. Vidovoy sostav i kharakteristika flory morskikh vodorosley makrofitov yuzhnykh Kurilskikh ostrovov [Species composition of seaweeds and characteristic of their flora along the southern Kuril Islands]. – In: Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas: Transactions of SakhNIRO. 14: 237–266. (In Russian)
14. Evseeva N.V. 2016. Additional data of algae-macrophytes from south Sakhalin and the south Kuril islands (Russia). – Algology. 26(4): 387–402. (In Russian) <https://doi.org/10.15407/alg26.04.387>
15. Sukhoveyeva M.V., Podkorytova A.V. 2006. Promyslovyye vodorosli i travy morei Dalnego Vostoka: biologiya, rasprostraneniye, zapasy, tekhnologiya pererabotki [Algae and seagrasses of the Far East: biology, distribution, stocks, processing technology]. Vladivostok. 243 p. (In Russian)
16. Gussarova I.S., Semkin B.I. 1986. Comparative analysis of macrophyte floras from some regions of the northern Pacific using graph theoretical methods. – Botanicheskiy Zhurnal. 71 (6): 781–789. (In Russian)
17. Petrov Yu.E. 1973. Laminariyevye i fukusovyye vodorosli v moryakh SSSR [Laminaria and Fucus Algae in the Seas of the USSR]. – Rastitelnye resursy. 9 (1): 123–127. (In Russian)
18. Kawashima S. Laminariacean algae of Japan. Muroran. 1993. 230 p.

19. *Ogorodnikov V.S.* 2007. Vodorosli-makrofity Severnykh Kurilskikh ostrovov: Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk [Macrophytes of the northern Kuril Islands: Abstr. ... Diss. Kand. (Biology) Sci.]. Petropavlovsk-Kamchatskiy. 25 p. (In Russian) <http://earthpapers.net/vodorosli-makrofity-severnyh-kurilskih-ostrovov>
20. *Irtzygo P.P.* 1971. Sostav, raspredeleniye i orientirovochnaya otsenka zapasov promyslovykh makrofitov u beregov Kurilskikh ostrovov Ketoy—Onekotan [Composition, distribution and rough assessment of stocks of commercial macrophytes near the coasts of the Kuril Islands and Ketoi—Onekotan]. — Archive SakhNIRO. № 2332. Yuzhno-Sakhalinsk. 32 p. (In Russian)
21. *Klochkova N.G.* 1996. Flora vodorosley-makrofitov Tatarskogo proliva (Yaponskoye more) i osobennosti eye formirovaniya [Macrophyte algae flora of the Tatar Strait (the Sea of Japan) and features of its formation]. Vladivostok. 292 p. (In Russian)
22. *Shchapova T.F.* 1948. Geograficheskoye rasprostraneniye predstaviteley poryadka Laminariales v severnoy chasti Tikhogo okeana [Geographical range of the representatives of the Laminariales order in the North Pacific]. — In: Trudy Instituta okeanologii AN SSSR. 2. P. 89—138. (In Russian)
23. *Klochkova N.G.* 1998. Vodorosli-makrofity dalnevostochnykh morey Rossii: Avtoref. diss. ... dokt. biol. nauk [Macrophytes of the Far Eastern seas of Russia: Abstr. ... Diss. Doc. (Biology) Sci.]. Vladivostok. 45 p. (In Russian) <http://earthpapers.net/vodorosli-makrofity-dalnevostochnyh-morey-rossii>
24. *Petrov Yu.E.* 1974. Raspredeleniye morskyykh bentosnykh vodorosley kak rezultat vliyaniya systemy faktorov [The distribution of sea benthic algae as a result of the effect of a system of factors]. — Botanicheskiy Zhurnal. 59 (7): 955—966. (In Russian)