

ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ МОРСКИХ МАКРОВОДОРОСЛЕЙ СРЕДНИХ КУРИЛ

© 2020 г. А. В. Скрипцова

Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН
ул. Пальчевского, 17, Владивосток, 690041, Россия

e-mail: askriptsova@mail.ru

Поступила в редакцию 15.01.2020 г.

После доработки 20.05.2020 г.

Принята к публикации 15.06.2020 г.

При анализе гербарного материала, собранного автором на о-вах Уруп и Симушир в 2019 г. во время 56-й экспедиции НИС “Академик Опарин” в Охотское море, было обнаружено 17 видов морских макроводорослей, ранее неизвестных для флоры Средних Курил. Восемь видов являются новыми для Курильских островов. В аннотированном списке дополнительно приводятся 11 видов, которые ранее были известны для Средних Курил, но не указывались для флор о-вов Уруп и Симушир, либо для одного из этих островов.

Ключевые слова: новые находки, о-в Уруп, о-в Симушир

DOI: 10.31857/S0006813620100099

В географическом отношении под Средними Курилами понимаются острова срединной группы островов Большой Курильской гряды, расположенные между о-вом Райкоке на севере и о-вом Брат Чирпоев на юге. Однако в биогеографическом отношении к Средним Курилам следует отнести и о. Уруп, поскольку ряд авторов (Nagai, 1941; Kussakin, 1976; Perestenko, 1972; Gusarova, Semkin, 1986; Kussakin et al., 1997) определяют границу между Айнской и Курильской биогеографическими провинциями по проливу Фриза, разделяющему о-ва Итуруп и Уруп. С севера исследователи ограничивают Средние Курилы Четвертым Курильским проливом, тем самым относят острова Шиашкотан, Харимкотан, Макарунши и Онекотан к Средним Курилам (Nagai, 1941). Такие границы определяются гидрологией района. Формирование температурного режима прибрежных поверхностных вод на Средних Курилах происходит под влиянием холодного Курильского течения, охотоморских водных масс и холодных вод апвеллинга. Курильское течение, зарождающееся в Беринговом море, проходит вдоль восточного берега Камчатки и выходит на Тихоокеанскую сторону Курильской гряды, где распространяется вплоть до о-ва Хоккайдо. Северный поток этого течения несет беринговоморские воды в Охотское море через северные Курильские проливы. При этом через проливы островов северной части гряды, от мыса Лопатка до о-ва Матуа, преимущественно происходит поступление воды в Охот-

ское море, в средней части гряды в основном через проливы Буссоль и Фриза идет как поступление воды из Тихого океана, так и сток из Охотского моря (Gidrologia..., 1998; Shuntov, 2001). Резкое понижение летних температур у о-ва Уруп до 8°C по сравнению с 10–14°C у о-ва Итуруп (Chernyavskiy, 1992; Sea of Okhotsk: Temperature, 2019) определяется северной границей проникновения теплого течения Соя до зал. Простор на западном побережье о-ва Итуруп и подходом холодных вод Восточно-Сахалинского течения к о-ву Уруп (Moroz, Vogdanov, 2007). Воды у о-вов, расположенных между проливами Буссоль и Четвертым Курильским, являются наиболее холодными на Курильском архипелаге, поскольку находятся в зоне действия топографического апвеллинга. В отличие от Южных Курильских островов, расположенных на континентальном шельфе и огибаемых им полосой до 7–10 км, острова, расположенные между проливами Фриза и Четвертым Курильским проливом, практически не имеют шельфовой зоны (Gidrologia..., 1998). Подъем холодных глубинных вод, имеющих температуру, не превышающую 2°C, из Курильской котловины и Курило-Камчатского желоба способствует охлаждению прибрежных вод островов. Температура в августе здесь не превышает 6–7°C (Sea of Okhotsk: Temperature, 2019). Воды у о-ва Парамушир, расположенном на шельфе Камчатки и характеризующемся наличием широкого (до

2–3 км) бенча, в летний период более теплые (до 9–10°C) (Sea of Okhotsk: Temperature, 2019).

Флора макроводорослей Средних Курил относится к северокурильско-беринговоморской общности, Северокурильскому региону (Perestenko, 1994). Она характеризуется как высокобореальная и имеет большое сходство с флорой Северных Курил (Gusarova, Semkin, 1986; Perestenko, 1994), однако имеет ряд отличий от флоры о-ва Парамушир, которая формируется в результате смешения восточно-камчатской, западно-камчатской и курильской флор. Еще одна особенность Средних Курил заключается в том, что они являются центром видообразования водорослей (Klochkova, 1998a: 58–59). Здесь были описаны эндемичные монотипные роды и виды: *Costulariella kurilensis* (Yu.E. Petrov et Gusarova) N.G. Klochkova et T.A. Klochkova, *Feditia simuschirensis* Yu.E. Petrov et Gusarova, *Undariella kurilensis* Yu.E. Petrov et O.G. Kusakina, *Kallymeniopsis verrucosa* Zinova et Gusarova и др. (Gusarova, Petrov, 1970; 1972; Zinova, Gusarova, 1977; Petrov, Kusakina, 1997).

Флора водорослей Средних Курил менее изучена по сравнению с флорами Южных (о-ва Кунашир, Итуруп) и Северных Курильских островов (о. Парамушир) и островов Малой Курильской гряды (Klochkova, 1998a; Emel'yanova, 2006; Ogorodnikov, 2007; Evseeva, 2007, 2009; 2016; Lopatina et al., 2016; Zhigadlova et al., 2017). Несмотря на то, что биота района подвергалась интенсивным исследованиям, альгологические сборы в большинстве своем не носили планомерного характера и производились на отдельных участках побережья.

Наиболее ранние сведения о водорослях-макрофитах рассматриваемого района можно найти в работах М. Нагаи (Nagai, 1940, 1941), в которых для островов, расположенных между о-вом Уруп и о-вом Райкоке, приводится 90 видов макроводорослей. В середине XX-го века начаты планомерные исследования флоры и фауны Курильских островов советскими учеными. По результатам экспедиций 1947–1969 гг. вышел ряд работ, в которых обобщены сведения о видовом составе и распределении водорослей, описаны новые для науки виды (Gusarova, 1972; 1974; Gusarova, Petrov, 1970; 1972; Zinova, Perestenko, 1974; Zinova, Gusarova, 1977). Значительный вклад в инвентаризацию альгофлоры Средних Курил внесли исследования биоценозов бухты Кратерной о-ва Янкича (экспедиции Института биологии моря ДВО РАН под руководством В.Г. Тарасова, 1985–1992 гг.). По сборам экспедиций был описан новый для науки вид ламинариевых водорослей – *Undariella kurilensis* (Petrov, Kusakina, 1997), составлен список водорослей литорали бухты Кратерной (Levenets, 1991). Следует также упомянуть работы, посвя-

щенные описанию морских донных сообществ (Shitikov, Lukin, 1971; Kussakin et al., 1974; Kussakin, 1976; Gusarova, 1984; Kostina, 1991) и биологии литоральной и сублиторальной зон Курильских островов (Gusarova, 1974), в которых в той или иной форме приводятся дополняющие и уточняющие друг друга списки водорослей. Обобщенные списки видового состава макроводорослей Средних Курил приводятся в работах И.С. Гусаровой и Б.И. Семкина (Gusarova, Semkin, 1986), О.Г. Кусакина и др. (Kussakin et al., 1997), Н.Г. Клочковой (Klochkova, 1998a). Последние данные о флоре Средних Курил были получены для о-ва Матуа в 2016 и 2017 гг. в результате 20-й и 21-й Курило-Камчатских экспедиций, организованных Министерством Обороны РФ и Русским географическим обществом (Lopatina et al., 2016; Zhigadlova et al., 2017).

Автор работы принимала участие в 56-й комплексной экспедиции на НИС “Академик Опарин” в Охотское море, во время которой были произведены исследования видового состава водорослей ряда заливов о-вов Уруп и Симушир. В результате обработки сборов было обнаружено 28 видов водорослей, ранее не отмеченных для обоих или одного из этих островов, из них 17 видов являются новыми для альгофлоры Средних Курил, 8 видов – новые для Курильских островов. Шесть видов ранее отмечались на одном из обследованных островов, но не указывались для флоры другого.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Водоросли были собраны в июне–августе 2019 г. в литоральной и сублиторальной зонах (до глубины 16 м) на охотоморском побережье о-ва Уруп (зал. Смуглый и у берега на рейде Открытый) и у о-ва Симушир (бух. Броутона и у берега на рейде Водопадный). Обработка гербарного материала проводилась в лаборатории автотрофных организмов ННЦМБ ДВО РАН. Видовую принадлежность водорослей определяли с помощью световых микроскопов CarlZeiss Jena и AxioVert. Весь обработанный материал хранится в гербарии Музея ННЦМБ ДВО РАН (ММВ). Названия видов даны в соответствии с современными систематическими представлениями (Guiry, Guiry, 2019). Для образцов каждого вида приводятся номера гербарных листов в формате ММВ####.

РЕЗУЛЬТАТЫ АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ВИДОВ

Ниже приводится аннотированный список 28 найденных видов. Новые виды для флоры Средних Курил обозначены звездочкой, для Курильских островов в целом – двумя звездочками.

Отдел CHLOROPHYTA

Пор. Bryopsidales

Сем. Codiaceae

Codium Ritteri Setch. et N.L. Gardner: 29.06.2019, о. Уруп, зал. Смуглый, ю-в берег о-ва Петушкова, 46°03.78' с.ш. и 149°59.29' в.д., на глубинах (гл.) 6–16 м, МИМВ39521; 1.07.2019, о. Симушир, зал. Мильна, 46°51.33' с.ш. и 151°47.98' в.д., гл. 6–12 м, МИМВ39790; 3.07.2019, о. Симушир, рейд Водопадный, 47°07.38' с.ш. и 152°09.58' в.д., гл. 3–6 м, редко, МИМВ39903. Новый для о-вов Уруп и Симушир.

К.Л. Виноградовой (Vinogradova, 1979) вид приводится для Курильских островов, однако в сводках водорослей о-вов Уруп и Симушир (Nagai, 1940; Zinova, Perestenko, 1974; Gusarova, 1975; Gusarova, Semkin, 1986; Levenets, 1991; Kostina, 1991) он не указывался. Ранее на Средних Курилах отмечен на о-ве Матуа (Lopatina et al., 2016). Встречается на о-ве Парамушир и у берегов Камчатки (Gusarova, Semkin, 1986; Klochkova et al., 2009).

Пор. Prasiolales

Сем. Prasiolaceae

Rosenvingiella polyrhiza (Rosenv.) P.C. Silva: 29.06.2019, о. Уруп, ю-в берег о-ва Петушкова, 46°03.78' с.ш. и 149°59.29' в.д., супралитораль, скалы, массово, МИМВ39775. Новый для о-ва Уруп.

В монографии К.Л. Виноградовой (Vinogradova, 1979) вид приводится для Курильских островов, однако в сводках для о-ва Уруп не указывался (Nagai, 1940; Zinova, Perestenko, 1974; Gusarova, 1975; Gusarova, Semkin, 1986; Levenets, 1991; Kostina, 1991). Для Средних Курил ранее отмечался во флоре о-ва Симушир (Kussakin et al., 1997), о-ва Матуа (Nagai, 1940; Zhigadlova et al., 2017). А.Д. Зинова и Л.П. Перестенко привели его для флоры островов, расположенных между о-вами Симушир и Парамушир (Zinova, Perestenko, 1974). Обычный вид супралиторальной флоры.

Пор. Ulvales

Сем. Ulvellaceae

Ulvella lens P. Crouan et H. Crouan: 13.08.2019, о. Симушир, бух. Броутона, 47°08.51' с.ш. и 152°14.22' в.д., литораль, эпифит *Palmaria stenogona* (Perest.) Perest., МИМВ39917. Новый для о-ва Симушир.

На Средних Курилах ранее был найден на о-ве Матуа (Zhigadlova et al., 2017).

Отдел OCHROPHYTA

Класс PHAEOPHYCEAE

Пор. Ectocarpales

Сем. Ectocarpaceae

**Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngb.: 13.08.2019, о. Симушир, бух. Броутона, 47°08.51' с.ш. и 152°14.22' в.д., литораль, эпифит *Palmaria stenogona*, отмечен с многогнездными спорангиями, часто, МИМВ39912.

Обычный вид флоры дальневосточных морей. Для Средних Курил ранее не отмечался. На Курильских островах ранее указывался для о-ва Парамушир (Klochkova, Korolyova, 2003) и Южных Курильских островов (Evseeva, 2016, как *E. confervoides* Harvey).

Сем. Chordariaceae

***Elachista fucicola* (Velley) Aresch.: 13.08.2019, о. Симушир, бух. Броутона, 47°08.51' с.ш. и 152°14.22' в.д., литораль, эпифит *Fucus distichus* subsp. *evanescentis* (C. Agardh) H.T. Powell, МИМВ39920.

Иногда может быть определен как *Leptoneumatella fasciculata* (Reinke) P.C. Silva. Отличается от него наличием центрального пучка из бесцветных клеток, более толстыми ассимиляционными нитями, наличием периферических булавовидных нитей в основании слоевища и отсутствием настоящих волосков. В отличие от других представителей рода *Elachista*, собранные экземпляры имели отчетливый, но не сильно развитый центральный слизистый комочек.

В дальневосточных морях ранее отмечался у берегов Камчатки (Klochkova et al., 2009). Редкий вид флоры. Для флоры Курильских островов приводится впервые.

***Laminariocolax tomentosoides* (Farl.) Kylin: 29.06.2019, о. Уруп, ю-в берег о-ва Петушкова, 46°03.78' с.ш. и 149°59.29' в.д., гл. 1.5–5 м, эпифит *Laminaria longipes* Vory, отмечен с многогнездными спорангиями, часто, МИМВ39784.

В дальневосточных морях ранее отмечался только для побережья Камчатки (Klochkova et al., 2009) и залива Петра Великого Японского моря (Skriptsova, 2019). Для флоры Курильских островов приводится впервые.

Сем. Scytosiphonaceae

Melanosiphon intestinalis (D.A. Saunders) M.J. Wynne: 5.07.2019, о. Уруп, рейд Открытый, 45°51.59' с.ш. и 149°47.04' в.д., литораль, скалы, редко, МИМВ39776. Новый для о-ва Уруп.

Petalonia fascia (O.F. Müll.) Kuntze: 5.07.2019, о. Уруп, рейд Открытый, 45°51.03' с.ш. и 149°43.47' в.д., гл. 6–10 м, эпифит *Laminaria*

yezoensis Miyabe, MIMB39006. Новый для о-ва Уруп.

Оба вида являются обычными и массовыми во флоре Средних Курил, но для о-ва Уруп ранее не отмечались.

Пор. Ralfsiales

Сем. Ralfsiaceae

**Analipus filiformis* (Rupr.) Papenf.: 3.07.2019, о. Симушир, рейд Водопадный, 47°07.38' с.ш. и 152°09.58' в.д., нижний горизонт литорали, MIMB39774.

Обычный вид флоры Дальнего Востока, встречается практически повсеместно, однако для Средних Курил ранее не приводился (Nagai, 1940; Zinova, Perestenko, 1974; Gusarova, 1975; Gusarova, Semkin, 1986; Levenets, 1991; Kostina, 1991). На Курильских островах указывался для о-вов Парамушир и Кунашир (Klochkova, 1998a).

Пор. Chordales

Сем. Chordaceae

**Chorda asiatica* H. Sasaki et H. Kawai: 29.06.2019, о. Уруп, рейд Открытый, 45°51.59' с.ш. и 149°47.04' в.д., гл. 6–12 м, скалы, MIMB38997.

Обычный вид флоры Дальнего Востока, встречается практически повсеместно. На Курильских островах ранее указывался только для южных островов: о-ва Кунашир и о-вов Малой Курильской гряды (Evseeva, 2007).

Пор. Laminariales

Сем. Agaraceae

**Agarum turneri* Postels et Rupr.: 29.06.2019, 18.08.2019, о. Уруп, ю-в берег о-ва Петушкова, 46°03.78' с.ш. и 149°59.29' в.д., гл. 6–12 м, скалы, часто, MIMB39800, MIMB39802, MIMB39803.

Распространен у побережья Камчатки, где является обычным видом (Klochkova et al., 2009). На Курильских островах ранее указывался только для о-ва Парамушир (Emel'yanova, 2006).

Отдел RHODOPHYTA

Пор. Acrochaetiales

Сем. Acrochaetiaceae

***Acrochaetium humile* (Rosenv.) Borgesen: 3.07.2019, о. Симушир, рейд Водопадный, 47°07.38' с.ш. и 152°09.58' в.д., эпифит *Savoiea bipinnata* (Postels et Rupr.) M.J. Wynne, нижний горизонт литорали, редко, MIMB39796.

**Acrochaetium secundatum* (Lyngb.) Nägeli: 13.08.2019, о. Симушир, бух. Броутона, 47°08.51' с.ш. и 152°14.22' в.д., литораль, эпифит *Palmaria stenogona*, MIMB39529.

Оба вида, по-видимому, имеют широкое распространение в дальневосточных морях, но редко учитываются при анализе флоры благодаря своим микроскопическим размерам. Ранее эти водоросли указывались для побережья Камчатки (Klochkova et al., 2009; Zhigadlova, 2011), Японского моря (Perestenko, 1994; Kozhenkova, 2015; Skriptsova, 2019), южной части Охотского моря (Perestenko, 1994). *A. secundatum* на Курильских островах отмечен на о-ве Кунашир (Skriptsova, Titlyanova, 2017).

Пор. Gigartinales

Сем. Kallymeniaceae

Beringia castanea Perest.: 29.06.2019, о. Уруп, ю-в берег о-ва Петушкова, 46°03.78' с.ш. и 149°59.29' в.д., гл. 6–12 м, эпифит *Stephanocystis crassipes* (Mert. ex Turner) Draisma, Ballest., F. Rousseau et T. Thibaut; 1.07.2019, о. Симушир, зал. Мильна, 46°52.49' с.ш. и 151°52.35' в.д., гл. 6–12 м, на асцидиях, MIMB39779. Новый для о-вов Уруп и Симушир.

На Средних Курилах ранее отмечался для флоры о-ва Матуа (Zhigadlova et al., 2017).

**Callophyllis radula* Perest.: 29.06.2019, о. Уруп, ю-в берег о-ва Петушкова, 46°03.78' с.ш. и 149°59.29' в.д., гл. 6–12 м, скалы MIMB38998; 29.06.2019, о. Уруп, зал. Смуглый, 46°01.05' с.ш. и 149°58.02' в.д., гл. 1.5–5 м, 5.07.2019, MIMB39520; о. Уруп, рейд Открытый, 45°51.03' с.ш. и 149°43.47' в.д., гл. 6–12 м, скалы, MIMB38999; 13-14.08.2019, о. Симушир, бух. Броутона, 47°08.51' с.ш. и 152°14.22' в.д., гл. 20 м, редко, MIMB39806.

В дальневосточных морях ранее указывался только для флоры Камчатки (Perestenko, 1994; Klochkova et al., 2009), о-вов Парамушир (Klochkova, Korolyova, 2003) и Итуруп (Evseeva, 2016).

Сем. Cystocloniaceae

Fimbrifolium dichotomum (Lepech.) G.I. Hansen: 29.06.2019, о. Уруп, ю-в берег о-ва Петушкова, 46°03.78' с.ш. и 149°59.29' в.д., гл. 9–12 м, скалы, MIMB39798. Новый для о-ва Уруп.

Широко распространенный в дальневосточных морях вид. На Средних Курилах ранее указывался для о-вов Шиашкотан, Онекотан (Perestenko, 1994) и о-ва Симушир (Klochkova, 1998a).

Пор. Rhodymeniales

Сем. Rhodymeniaceae

Sparlingia stipitata (Kylin) N.G. Klochkova: 1.07.2019, о. Симушир, зал. Мильна, 46°51.33' с.ш. и 151°47.98' в.д., гл., редко, МІМВ39527, МІМВ39804, МІМВ39807. Новый для о-ва Симушир.

На Средних Курилах отмечен на о-ве Матуа (Zhigadlova et al., 2017). Встречается у берегов Камчатки (Klochkova et al., 2009). Статус вида требует уточнения. Хотя данный вид считается синонимом *Sparlingia pertusa* (Postels et Rupr.) G.W. Saunders, I. Strachan et Kraft (Guiry, Guiry, 2019), некоторые российские альгологи рассматривают его как самостоятельный (Klochkova et al., 2009).

Пор. Ceramiales

Сем. Ceramiaceae

Antithamnionella nagaii Perest.: 1.07.2019, о. Симушир, зал. Мильна, 46°52.49' с.ш. и 151°52.35' в.д., гл. 6–12 м, на асцидиях, редко, МІМВ39778. Новый для о-ва Симушир.

Л.П. Перестенко (Perestenko, 1994) приводит этот вид для флоры о-вов Матуа и Расшуа (по Nagai, 1941, как *Antithamnion* sp.). Встречается у побережья Камчатки (Klochkova, 1998b).

Сем. Wrangeliaceae

Pleonosporium kobayashii Okamura: 1.07.2019, о. Симушир, зал. Мильна, 46°51.33' с.ш. и 151°47.98' в.д., гл. 10–12 м, редко, МІМВ39777; 3.07.2019, о. Симушир, рейд Водопадный, 47°07.38 с.ш. и 152°09.58 в.д., гл. 3–6 м, МІМВ39524, МІМВ38992, МІМВ38996. Новый для о-ва Симушир.

Ранее на Курилах отмечался для о-ва Уруп (Gusarova, Semkin, 1986; Perestenko, 1994) и о-ва Парамушир (Klochkova, Korolyova, 2003). Обычный вид прикамчатской флоры (Klochkova, 1998b; Klochkova et al., 2009; Zhigadlova, 2011), встречается на Южных Курилах и островах Малой Курильской гряды (Perestenko, 1994; Evseeva, 2007).

***Pleonosporium vancouverianum* (J. Agardh.) Setch. et N.L. Gardner: 3.07.2019, о. Симушир, рейд Водопадный, 47°07.38' с.ш. и 152°09.58' в.д., гл. 6 м, МІМВ39897.

Вид хорошо отличается от предыдущего округлой формой верхушек апикальных клеток боковых ветвей и меньшим числом спор в полиспорангии. В водах российского Дальнего Востока ранее отмечался только у берегов Камчатки (Klochkova, 1998b; Klochkova et al., 2009) и на Командорских островах (Selivanova, Zhigadlova, 2013).

***Pleonosporium* sp. — 3.07.2019, о. Симушир, рейд Водопадный, 47°07.38' с.ш. и 152°09.58' в.д. МІМВ38995.

Мягкие нежные кустики до 3 см выс., образованы густо поочередно двусторонне разветвленными однорядными нитями. Ветвление в одной плоскости, от каждой клетки. Боковые ветви, отходящие от центральной оси, разветвленные, длина ветвей конечного порядка уменьшается от основания боковой ветви к верхушке, в результате боковые ветви приобретают щитковидные очертания. Клетки основной оси прямоугольные, 100 мкм шир., отношение длины к ширине 1 : 2–2.5. Боковые ветви 60–10 мкм шир., состоят из прямоугольных клеток. Терминальные ветви состоят из 5–6 прямоугольных клеток 65–100 мкм дл. и 33–35 мкм шир. Апикальная клетка терминальных ветвей, отходящих ближе к основанию боковой ветви, с одним шипиком. Апикальная клетка терминальных ветвей, отходящих ближе к верхушке боковой ветви, с округлой верхушкой.

Единственный стерильный экземпляр не подходит под описание ни одного из известных во флоре ДВ видов рода *Pleonosporium*. Характерной особенностью вида является густое ветвление (4–6 порядков) и щитовидные очертания боковых ветвей. От *P. kobayashii* отличается более тонкими главными ветвями и одиночными шипиками на апикальных клетках терминальных ветвей. От *P. pedicellatum* меньшим количеством и прямоугольной формой клеток терминальных ветвей. От *P. vancouverianum* наличием апикальных шипиков.

Сем. Delesseriaceae

***Membranoptera fabriciana* (Lyngb.) M.J. Wynne et G.W. Saunders: 29.06.2019, о. Уруп, ю-в берег о-ва Петушкова, 46°03.78' с.ш. и 149°59.29' в.д., гл. 9–12 м, скалы, МІМВ39525.

Во флоре дальневосточных морей ранее указывался как *Pantoneura baerii* (Rupr.) Kylin (Vozzhinskaja, Vischnevskaja, 1972; Perestenko, 1994; Klochkova, 1998b) и *Pantoneura fabriciana* (Lyngb.) M.J. Wynne (Klochkova et al., 2009). Вид довольно широко распространен в Охотском море (Vozzhinskaja, Vischnevskaja, 1972; Perestenko, 1994; Klochkova et al., 2013).

Mikamiella ruprechtiana (Zinova) M.J. Wynne: 29.06.2019, о. Уруп, ю-в берег о-ва Петушкова, 46°03.78' с.ш. и 149°59.29' в.д., гл. 6–12 м, скалы, МІМВ39791; 5.07.2019, о. Уруп, рейд Открытый, 45°51.03' с.ш. и 149°43.47' в.д., гл. 6–12 м, скалы, МІМВ39801. Новый для о-ва Уруп.

Во флоре Средних Курил ранее отмечался для о-ва Симушир (Perestenko, 1994).

***Nienburgia prolifera* M.J. Wynne: 29.06.2019, о. Уруп, ю-в берег о-ва Петушкова, 46°03.78' с.ш.

и 149°59.29' в.д., гл. 6–12 м, скалы, МІМВ39528, МІМВ39799.

Вид распространен в холодных водах Тихого океана. На Дальнем Востоке ранее указывался только для Командорских островов (Perestenko, 1994; Selivanova, Zhigadlova, 1997; Klochkova, 1998b).

***Pantoneura juergensii* (J. Agardh) Kylin: 1.07.2019, о. Симушир, зал. Мильна, 46°51.30' с.ш. и 151°47.98' в.д., гл. 5–12 м, МІМВ39787.

Во флоре Дальнего Востока ранее отмечался только у берегов Камчатки и на Командорских островах (Perestenko, 1994).

Сем. Rhodomelaceae

**Rhodomela tenuissima* (Rupr.) Kjellm.: 3.07.2019, о. Симушир, рейд Водопадный, 47°07.38' с.ш. и 152°09.58' в.д., нижний горизонт литорали, редко, МІМВ39919.

Обычный вид флоры дальневосточных морей; распространен повсеместно (Perestenko, 1994). На Курильских островах ранее указывался для о-ва Парамушир (Zinova, Perestenko, 1974) и о-вов Малой Курильской гряды (Kussakin et al., 1997). Для Средних Курил известен не был.

Виды неясного таксономического положения

**Reingardia laminaricola* Perest.: 13.08.2019, о. Симушир, вход в бух. Броутона, 47°09.47' с.ш. и 152°14.34' в.д., сублитораль, на стволе *Hedophyllum dentigerum* (Kjellm.) Starko, S.C. Lindstr. et Martone (= *Saccharina dentigera* (Kjellm.) C.E. Lane, C. Mayes, Druehl et G.W. Saunders), обильно, МІМВ39810.

Редкий вид флоры дальневосточных морей, ранее отмечался только у берегов Камчатки (Klochkova et al., 2009), на япономорском побережье о-ва Сахалин (Perestenko, 1994) и о-ве Полонского Малой Курильской гряды (Evseeva, 2016).

**Lukinia dissecta* Perest.: 3.07.2019, о. Симушир, рейд Водопадный, 47°07.38' с.ш. и 152°09.58' в.д., гл. 3–6 м.

Распространен только в дальневосточных морях России. Встречается на Командорских островах, Северных Курилах (Klochkova et al., 2009; Loratina, Klochkova, 2016), восточном побережье о-ва Сахалин (Perestenko, 1994).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на длительную историю исследований альгофлоры Курильских островов, и о-вов Уруп и Симушир в частности, приводимые в различных сводках списки макроводорослей не могут считаться окончательными. Тщательное обследование литорали и сублиторали этих островов может дополнить данные о флоре. Подтверждением

этому служит настоящее исследование, в результате которого обнаружено 13 видов, новых для флоры о-ва Уруп, и 18 видов – для о-ва Симушир. Итоговый список водорослей о-ва Уруп с учетом литературных данных составил 153 вида, о-ва Симушир – 170 видов. В целом флора Средних Курил дополнена 17 видами, восемь видов являются новыми для Курильских островов. Более тщательно обследованная флора островов Итуруп и Парамушир, граничащих с юга и севера со Средними Курилами, по последним данным насчитывает соответственно 177 и 174 вида (Ogorodnikov, 2007; Evseeva, 2009). Возможно, следует ожидать дальнейшего пополнения видовых списков.

Все обнаруженные виды не являются новыми для флоры Дальнего Востока. Это обычные компоненты флоры Камчатки и Северных Курил, некоторые виды имеют широкое распространение и встречаются практически повсеместно у российских берегов северо-западной части Тихого океана. Их отсутствие во флористических сводках исследованного района связано с недостаточным полным обследованием акватории. Находки 4 видов (*Pantoneura juergensii*, *Nienburgia prolifera*, *Pleonosporium vancouverianum*, *Agarum turneri*) на о-вах Уруп и Симушир расширяют сведения об их ареале.

БЛАГОДАРНОСТИ

Экспедиция № 56 на НИС “Академик Опарин” в Охотское море и северо-западную часть Тихого океана была организована при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Работа выполнена в рамках государственного задания АААА-А18-118022290003-2 ННЦМБ ДВО РАН.

Выражаю огромную благодарность водолазам ННЦМБ ДВО РАН Осколкову А.С., Дудка К.К., Иванову И.Н., без работы которых невозможным было бы получение материала, легшего в основу данной статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Emel'yanova] Емельянова А.А. 2006. Флора водорослей-макрофитов северных районов Охотского моря, юга Камчатки и северных Курильских островов: Дис. ... канд. биол. наук. Петропавловск-Камчатский. 177 с.
- [Evseeva] Евсева Н.В. 2007. Макрофитобентос прибрежной зоны южных Курильских островов. – Тр. СахНИРО. 9: 125–145.
- [Evseeva] Евсева Н.В. 2009. Макрофитобентос прибрежной зоны Южных Курильских островов: состав, распределение и ресурсы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Южно-Сахалинск: СахНИРО. 23 с.
- [Evseeva] Евсева Н.В. 2016. Дополнения к флоре морских водорослей-макрофитов южного Сахалина и южных Курильских островов (Россия). – *Algologia*. 26 (4): 387–402. <https://doi.org/10.15407/alg26.04.387>

- [Gidrologia...] Гидрология и гидрохимия морей. Том IX. Охотское море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия. 1998. СПб. 342 с.
- Guiry G.M., Guiry M.D. 2019. AlgaeBase. World-wide electronic publication. Nat. Univ. Ireland. Galway, available at: <http://www.algaebase.org> (Accessed 06/12/2019)
- [Gusarova] Гусарова И.С. 1972. Новые водоросли некоторых островов Большой Курильской гряды. — Новости сист. низш. раст. 9: 32–34.
- [Gusarova] Гусарова И.С. 1974. К биологии сублиторальной зоны островов Итуруп, Уруп, Симушир (по макрофитам). — В сб.: Гидробиология и биогеография шельфов холодных и умеренных вод Мирового океана. Тез. докл. Ленинград, 18–21 ноября 1974. С. 73–74.
- [Gusarova] Гусарова И.С. 1975. Макрофиты сублиторальной зоны островов Итуруп, Уруп, Симушир (Большая Курильская гряда). — Новости сист. низш. раст. 12: 111–118.
- [Gusarova] Гусарова И.С. 1984. Характеристика доминантных видов макрофитов и запасы ламинариевых водорослей сублиторали островов Итуруп, Уруп и Симушир (Большая Курильская гряда). — Раст. ресурсы. 20 (1): 48–54.
- [Gusarova, Petrov] Гусарова И.С., Петров Ю.Е. 1970. Новый вид и род ламинариевых водорослей с Курильских островов. — Новости сист. низш. раст. 7: 87–90.
- [Gusarova, Petrov] Гусарова И.С., Петров Ю.Е. 1972. Новый род и вид ламинариевых водорослей с острова Симушир (Курильские острова). — Новости сист. низш. раст. 9: 39–44.
- [Gusarova, Semkin] 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.
- [Klochkova] Клочкова Н.Г. 1998а. Водоросли-макрофиты дальневосточных морей России: Дис. ... д-ра биол. наук. Владивосток. 277 с.
- Klochkova N.G. 1998b. An Annotated Bibliography of Marine Macroalgae of the Northwest Coast of the Bering Sea and Southeast Kamchatka. First Revision of Flora. — Algae. 9 (5): 375–418.
- [Klochkova et al.] Клочкова Н.Г., Королева Т.Н., Кусиди А.Э. 2009. Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. Петропавловск-Камчатский. Т. 1. 216 с. Т. 2. 302 с.
- [Klochkova, Korolyova] Клочкова Н.Г., Королева Т.Н. 2003. Видовой состав морских водорослей-макрофитов о-ва Парамушир (Северные Курилы). — Альгология. 13 (1): 83–94.
- [Klochkova et al.] Клочкова Т.А., Белый М.Н., Клочкова Н.Г. 2013. Водоросли-макрофиты Охотского моря. — В кн.: Водоросли-макрофиты северной части Охотского моря и их значение как нерестового субстрата сельди. Магадан. С. 21–140.
- [Kozhenkova] Коженкова С.И. 2015. Видовой состав красных водорослей российской материковой части Японского моря. — В сб.: Вопросы сохранения биоразнообразия водных объектов: материалы Международной научной конференции. Ростов-на-Дону. С. 171–177.
- [Kostina] Костина Е.Е. 1991. Макробентос литорали бухты Кратерной и Горячего пляжа (Курильские острова). — В сб.: Мелководные газогидротермы и экосистема бухты Кратерной (вулкан Ушишир, Курильские острова). Кн. 2. Биота. Владивосток. С. 4–34.
- [Kussakin] Кусакин О.Г. 1976. Состав и распределение макробентоса в осушной зоне о-ва Симушир Курильской гряды. — В кн.: Прибрежные сообщества дальневосточных морей. Владивосток. С. 44–54.
- [Kussakin et al.] Кусакин О.Г., Кудряшов В.А., Тараканова Т.Ф., Шорников Е.И. 1974. Поясообразующие флоро-фаунистические группировки литорали Курильских островов. — В кн.: Растительный и животный мир литорали Курильских островов. Новосибирск. С. 5–75.
- [Kussakin et al.] Кусакин О.Г., Иванова М.Б., Цурпало А.П. 1997. Список видов животных, растений и грибов литорали дальневосточных морей России. Владивосток. 168 с.
- [Levenets] Левенец И.П. 1991. Макрофиты литорали острова Янкича (Курильские острова). В сб.: Мелководные газогидротермы и экосистема бухты Кратерной (вулкан Ушишир, Курильские острова). — Кн. 2. Биота. Владивосток. С. 36–47.
- [Lopatina et al.] Лопатина Н.А., Климова А.В., Очеретяна С.О. 2016. Водоросли акватории о. Матуа (Курильские острова): Предварительные данные по результатам Курило-Камчатской экспедиции 2016 г. — В сб.: Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XVII международной научной конференции, посвященной 25-летию организации Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН. Петропавловск-Камчатский. С. 339–345.
- [Lopatina, Klochkova] Лопатина Н.А., Клочкова Н.Г. 2016. Род *Lukinia* (Rhodophyta, Gigartinales) в морях российского Дальнего Востока. — Вестник КамчатГТУ. 36: 74–78.
<https://doi.org/10.17217/2079-0333-2016-36-74-78>
- [Moroz, Bogdanov] Мороз В.В., Богданов К.Т. 2007. Изменчивость гидрофизических полей в районе островных дуг дальневосточных морей. — В кн.: Дальневосточные моря России: в 4 кн. Кн. 1. Океанологические исследования. М. С. 387–404.
- Nagai M. 1940. Marine algae of the Kurile Islands. I. — J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. 46 (1): 1–137.
- Nagai M. 1941. Marine algae of the Kurile Islands. II. — J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. 46 (1): 139–310.
- [Ogorodnikov] Огородников В.С. 2007. Водоросли-макрофиты Северных Курильских островов: Дис. ... канд. биол. наук. Южно-Сахалинск. 174 с.
- [Perestenko] Перестенко Л.П. 1972. Эколого-географический обзор флоры водорослей-макрофитов залива Посъета (Японское море): Автореф. Дис. ... канд. биол. наук. 28 с.
- [Perestenko] Перестенко Л.П. 1994. Красные водоросли дальневосточных морей России. СПб. 333 с.
- [Petrov, Kussakin] Петров Ю.Е., Кусакин О. 1997. *Undariella kurilensis* — новый род и вид ламинариевой

- водоросли с литорали вулканического острова Ян-кича (Курильские острова). — Биол. моря. 23 (2): 79–83.
- Sea of Okhotsk: Temperature. 2019. <https://www.nodc.noaa.gov/cgi-bin/OC5/PACIFIC2009/showclimatmap.pl> (Accessed 12.12.2019).
- Selivanova O.N., Zhigadlova G.G. 1997. Marine algae of the Commander Islands. Preliminary remarks on the revision of the flora. III. Rhodophyta. — Bot. Mar. 40: 15–24. <https://doi.org/10.1515/botm.1997.40.1-6.15>
- Selivanova O.N., Zhigadlova G.G. 2013. Marine Benthic Algae of the Commander Islands (Pacific Coast of Russia) with Checklist Revised in 2012. — Oceanography. Article ID 470185. 12 p. <https://doi.org/10.5402/2013/470185>
- [Shitikov, Lukin] Шитиков А.Н., Лукин В.И. 1971. Макробентос sublitorali некоторых о-вов Большой Курильской гряды как источник кормовой базы калана. — Изв. ТИНРО. 80: 217–226.
- [Skriptsova] Скрипцова А.В. 2019. Водоросли-макрофиты залива Петра Великого Японского моря. — Биота и среда заповедных территорий. 3: 14–57. <https://doi.org/10.25808/26186764.2019.18.3.002>
- [Skriptsova, Titlyanova] Скрипцова А.В., Титлянова Т.В. 2017. Дополнение к флоре морских макроводорослей острова Кунашир. — Бот. журн. 102: 936–942.
- [Chernyavskiy] Чернявский В.И. 1992. Особенности формирования термики деятельного слоя Охотского моря. — В кн.: Океанологические основы биологической продуктивности северо-западной части Тихого океана. Владивосток. С. 90–104.
- [Shuntov] Шунтов В.П. 2001. Биология дальневосточных морей России. Т. 1. Владивосток. 580 с.
- [Vinogradova] Виноградова К.Л. 1979. Определитель водорослей дальневосточных морей СССР. Зеленые водоросли. Л. 145 с.
- [Vozzhinskaja, Vischnevskaja] Возжинская В.Б., Вишневецкая Н.М. 1972. Редкие и новые виды водорослей для западных побережий Охотского моря. — Новости сист. низш. раст. 9: 34–36.
- [Zhigadlova] Жигadlova Г.Г. 2011. Эпифиты и эндофиты водорослей рода *Palmaria* Stackhouse у берегов восточной Камчатки. — Изв. ТИНРО. 164: 300–311.
- [Zhigadlova et al.] Жигadlova Г.Г., Лопатина Н.А., Санамян Н.П., Панина Е.Г. 2017. Новые данные о видовом составе водорослей-макрофитов острова Матуа (Курильские острова). — В сб.: Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XVIII международной научной конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора биологических наук П.А. Хоментовского. Петропавловск-Камчатский. С. 426–431.
- [Zinova, Gusarova] Зинова А.Д., Гусарова И.С. 1977. Представители рода *Kallymeniopsis* Perest. (Crosso-sagraceae, Rhodophyta) у берегов Урупа и Симушира (Курильские острова). — Новости сист. низш. раст. 14: 24–28.
- [Zinova, Perestenko] 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.

NEW RECORDS OF MARINE ALGAE FOR MIDDLE KURIL ISLANDS

A. V. Skriptsova

*A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch, Russian Academy of Science
Palchevskogo Str., 17, Vladivostok, 690041, Russia*

e-mail: askriptsova@mail.ru

The Middle Kuril Islands are the group of Greater Kuril Chain islands of Kuril Archipelago situated between Vriez Strait (or Miyabe Line) in the south to Fourth Kuril Strait in the north. The seaweeds were collected from June to August 2019 at the coast of Urup and Simushir Islands (Middle Kuril Islands) from the intertidal and subtidal zones and cast ashore during the 56th expedition of SRS “Academic Oparin” in the Sea of Okhotsk. The results of floristic investigations revealed 17 species of marine algae not recorded previously for the Middle Kuril Islands. Eight species were recorded for Kuril Islands for the first time. Thirteen species are new for the algal flora of Urup Island, and 18 species are new for Simushir Island. Together with literature data the check-list of the seaweeds of Urup Island includes 153 species, and that of Simushir Island — 170 species. The annotated check-list of 28 species is provided. None of the found species is new for the algal flora of Far Eastern seas. All of them are usual components of the floras of Kamchatka and the Northern Kuril Islands, some of the species have a broad distribution along the Russian coast of the Northwest Pacific. The absence of these species in previously published check-lists of the studied area is a result of insufficient survey of seaweeds of the water area.

Keywords: new records, Urup Island, Simushir Island

ACKNOWLEDGEMENTS

The 56th expedition of SRS "Academic Oparin" in the Sea of Okhotsk and Northwest Pacific was financially supported by Ministry of Higher Education and Scientific Research. The research was carried out within the framework of the project AAAA-A18-118022290003-2 of NSCMB FEB RAS.

We are extremely grateful to divers, A.S. Oskolkov, K.K. Dudka and I.N. Ivanov, for their assistance with seaweed collection.

REFERENCES

- Chernyavskiy V.I. 1992. Osobennosti formirovaniya termiki deyatel'nogo sloya Okhotskogo morya [Features of the formation of thermals of the active layer of the Sea of Okhotsk]. – In: Okeanologicheskiye osnovy biologicheskoy produktivnosti severo-zapadnoy chasti Tikhogo Okeana. Vladivostok. P. 90–104 (In Russ.).
- Emel'yanova A.A. 2006. Flora vodoroslei-makrofitov severnykh ra'yonov Okhotskogo morya, yuga Kamchatki i severnykh Kuril'skikh ostrovov [Flora of seaweeds of northern part of the Sea of Okhotsk, southern Kamchatka and Northern Kuril Islands]: Diss. ... Kand. Sci. Petropavlovsk-Kamchatskiy. 177 p. (In Russ.).
- Evseeva N.V. 2007. Makrofitobentos pribrezhnoy zony yuzhnykh Kuril'skikh ostrovov [Macrophytobenthos of the Southern Kuril Islands]. – Trudy SakhNIRO. 9: 125–145 (In Russ.).
- Evseeva N.V. 2009. Makrofitobentos pribrezhnoy zony yuzhnykh Kuril'skikh ostrovov: sostav, raspredeleniye i resursy [Macrophytobenthos of the Southern Kuril Islands: composition, distribution and resources]: Abstr. ... Diss. Kand Sci. Yuzhno-Sakhalinsk. 23 p. (In Russ.).
- Evseeva N.V. 2016. Additional data of algae-macrophytes from South Sakhalin and the South Kuril Islands (Russia). – *Algologia*. 26 (4): 387–402 (In Russ.). <https://doi.org/10.15407/alg26.04.387>.
- Gidrologiya i gidrokhimiya morey. T. 9. Okhotskoye more. Vyp. 1. Gidrometeorologicheskiye usloviya [Hydrology and hydrochemistry of the Seas. Vol. 9. Okhotsk Sea. Issue 1. Hydrometeorological conditions]. 1998. St. Petersburg. 342 p. (In Russ.).
- Guiry G.M., Guiry M.D. 2019. AlgaeBase. World-wide electronic publication. Nat. Univ. Ireland. Galway, available at: <http://www.algaebase.org> (Accessed 06/12/2019)
- Gusarova I.S. 1972. Algae pro Insulis Kurilensibus Nonnullis Novae. – *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 9: 32–34 (In Russ.).
- Gusarova I.S. 1974. K bionomii sublitoral'noi zony ostrovov Iturup, Urup i Simushir (po makrofitam) [To bionomy of the subtidal zone of the Iturup, Urup and Simushir Islands (by macrophytes)]. – In: *Gidrobiologiya i biogeografiya shel'fov kholodnykh i umerennykh vod Mirovogo Okeana. Tesisy dokl.* [Hydrobiology and biogeography of the shelves of World Ocean. Proceedings]. Leningrad. P. 73–74 (In Russ.).
- Gusarova I.S. 1975. Macrophyta zonae sublitoralis insularum Kurilensium (Iturup, Urup et Simushir). – *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 12: 111–118 (In Russ.).
- Gusarova I.S. 1984. Characteristic of the dominant species of macrophytes and resources of laminarian algae of the subtidal zone of Iturup, Urup and Simushir Islands (Greater Kuril Islands). – *Rastitelnye Resursy*. 20 (1): 48–54 (In Russ.).
- Gusarova I.S., Petrov Yu.E. 1970. Genus novum et species nova Laminariacearum ex insulis Kurilensibus. – *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 7: 87–90 (In Russ.).
- Gusarova I.S., Petrov Yu.E. 1972. Genus novum ac species nova Laminarialium ex insula Simushir (insulae Kurilenses). – *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 9: 39–44 (In Russ.).
- Gusarova I.S., Semkin B.I. 1986. Comparative analysis of macrophyte floras from some regions of the northwest Pacific using graph theoretical methods. – *Botanicheskii zhurnal*. 71 (6): 781–789 (In Russ.).
- Klochkova N.G. 1996. Flora vodoroslei-makrofitov Tatarskogo proliva (Yaponskoye more) i osobennosti yeyo formirovaniya [Flora of the algae-macrophytes of Tatar strait (Sea of Japan) and features of its formation]. Vladivostok. 292 p. (In Russ.).
- Klochkova N.G. 1998a. Vodorosli-makrofity dal'nevostochnykh morey [Algae-macrophytes of the Far-Eastern seas]: Diss. ... Doct. Sci. Vladivostok. 277 p. (In Russ.).
- Klochkova N.G. 1998b. An annotated bibliography of marine macroalgae of the Northwest Coast of the Bering Sea and Southeast Kamchatka. First revision of flora. – *Algae*. 9 (5): 375–418.
- Klochkova N.G., Korolyova T.N., Kusidi A.E. 2009. Atlas vodorosley-makrofitov prikamchatskikh vod [Atlas of marine algae of Kamchatka and surrounding areas]. Petropavlovsk-Kamchatskiy. Vol. 1. 215 p. Vol. 2. 302 p. (In Russ.).
- Klochkova N.G., Korolyova T.N. 2003. Vidovoy sostav morskikh vodoroslei-makrofitov o-va Paramushir (Severnyye Kurily) [Species composition of marine algae-macrophytes of Paramushir Island (Northern Kurils)]. – *Algologia*. 13 (1): 83–94 (In Russ.).
- Klochkova T.A., Belij M.N., Klochkova N.G. 2013. Seaweeds of the Sea of Okhotsk. – In: Belij M.N. Seaweeds of the northern part of the Sea of Okhotsk and their role as a substrate for the herring spawning. Magadan. P. 21–140 (In Russ.).
- Kozhenkova S.I. 2015. Red algae of the Russian mainland coast of the Sea of Japan. – In: Some problems on biodiversity conservation of aquatic biocenoses: proceedings of the International Conference, Rostov-na-Donu. P. 171–177 (In Russ.).
- Kostina E.E. 1991. Makrobentos litorali bukhty Kraternoy i Goryachego Plyazha (Kuril'skiye ostrova) [Subtidal macrobenthos of Kraternaya Bay and Goryachii Plyazh (Kuril Islands)]. – In: Melkovodnyye gazogidrotomy i ekosistema bukhty Kraternoy (vulkan Ushishir, Kuril'skiye ostrova). Kniga 2. Biota. [Shallow-water gazo-hydrotherms and ecosystem of Kraternaya Bay (Ushishir Volcano, Kuril Islands). Book 2. Biota]. Vladivostok. P. 4–34 (In Russ.).

- Kussakin O.G. 1976. Sostav i raspredeleniye makrobentosa v osushnoy zone o-va Simushir Kuril'skoy Gryady [Composition and distribution of macrobenthos in intertidal zone of Simushir Island (Kuril Islands)]. — In: Pribrezhnyye soobshchestva dal'nevostochnykh morey [Coastal communities of Far Eastern seas]. Vladivostok. P. 44–54 (In Russ.).
- Kussakin O.G., Kudryashov V.A., Tarakanova T.F., Shornikov E.I. 1974. Poyasoobrazuyushchiye floro-faunisticheskiye gruppirovki litorali Kuril'skikh ostrovov [Belt-forming floro-faunistic groups of intertidal zone of the Kuril Islands]. — In: Rastitel'nyy i zhivotnyy mir litorali Kuril'skikh ostrovov [Plants and animals of the intertidal zone of the Kuril Islands]. Novosibirsk. P. 5–75 (In Russ.).
- Kussakin O.G., Ivanova M.B., Tsurpalo A.P. 1997. A check-list of animals, plants and fungi from the intertidal zone of Far Eastern seas of Russia. Vladivostok. 168 p. (In Russ.).
- Levenets I.R. 1991. Makrofity litorali ostrova Yankicha (Kuril'skiye ostrova) [Macrophytes of Yankich Island (Kuril Islands)]. — In: Melkovidnyye gazogidrotomy i ekosistema bukhty Kraternoy (vulkan Ushishir, Kuril'skiye ostrova). Kniga 2. Biota. [Shallow-water gazo-hydroterms and ecosystem of Kraternaya Bay (Ushishir Volcano, Kuril Islands). Book 2. Biota]. Vladivostok. P. 36–47 (In Russ.).
- Lopatina N.A., Klimova A.V., Ocheretyana S.O. 2016. Algae of Matua (Kuril Islands): preliminary data of the results of the Kurilo-Kamchatka expedition 2016. In: Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters: Materials of the XVII international scientific conference. Petropavlovsk-Kamchatsky. P. 339–345 (In Russ.).
- Lopatina N.A., Klochkova N.G. 2016. The genus *Lukinia* (Rhodophyta: Gigartinales) in the Far-Eastern seas of Russia. — Vestnik KamchatGTU. 36: 74–77 (In Russ.). <https://doi.org/10.17217/2079-0333-2016-36-74-78>.
- Moroz V.V., Bogdanov K.T. 2007. Variability of hydrophysical fields in the area of island arcs of the Far Eastern seas. — In: Far Eastern seas of Russia: in 4 books. Book 1. Oceanological studies. Moscow. P. 387–404 (In Russ.).
- Nagai M. 1940. Marine algae of the Kurile Islands. I. — J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. 46 (1): 1–137.
- Nagai M. 1941. Marine algae of the Kurile Islands. II. — J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. 46 (1): 139–310.
- Ogorodnikov V.S. 2007. Vodorosli-makrofity Severnykh Kuril'skikh ostrovov [Seaweeds of the Northern Kuril Islands]: Diss. ... Kand. Sci. Uzhno-Sakhalinsk. 174 p. (In Russ.).
- Perestenko L.P. 1972. Ecologo-geograficheskiy obzor flory vodorosley-makrofitov zaliva Pos'yeta (Yaponskoye more) [Ecologo-floristic review of the seaweed flora of Pos'yeta Bay (Sea of Japan)]: Abstr. Diss. ... Kand. Sci. Leningrad. 28 p. (In Russ.).
- Perestenko L.P. 1994. Red algae of the Far-Eastern Seas of Russia. St. Petersburg. 333 p. (In Russ.).
- Petrov Y.P., Kussakin O.G. 1997. *Undariella kurilensis* a new genus and species of laminariaceous algae for the intertidal zone of Yankich Island (Kurile Islands). — Biologiya Morya. 23: 79–83 (In Russ.).
- Sea of Okhotsk: Temperature. 2019. <https://www.nodc.noaa.gov/cgi-bin/OC5/PACIF-IC2009/showclimatmap.pl> (Accessed 12.12.2019)
- Selivanova O.N., Zhigadlova G.G. 1997. Marine algae of the Commander Islands. Preliminary remarks on the revision of the flora. III. Rhodophyta. — Bot. Mar. 40: 15–24. <https://doi.org/10.1515/botm.1997.40.1-6.15>.
- Selivanova O.N., Zhigadlova G.G. 2013. Marine benthic algae of the Commander Islands (Pacific coast of Russia) with checklist revised in 2012. — Oceanography. Article ID 470185. 12 p. <https://doi.org/10.5402/2013/470185>.
- Shitikov A.M., Lukin V.I. 1971. Macrobenthos in the sublittoral area off the Kuril Islands as a food resource for sea otter. — Izv. TINRO. 80: 217–226 (In Russ.).
- Skriptsova A.V. 2019. Seaweeds of the Peter the Great Bay, Sea of Japan. — Biodiversity and Environment of Protected Areas. 3: 14–57 (In Russ.). <https://doi.org/10.25808/26186764.2019.18.3.002>.
- Skriptsova A.V., Titlyanova T.V. 2017. New records of marine algae for Kunashir Island. — Botanicheskii zhurnal. 102: 936–942.
- Shuntov V.P. 2001. Biologiya dal'nevostochnykh morey Rossii. T. 1. [Biology of the Far Eastern Seas of Russia. Vol. 1]. Vladivostok. 580 p. (In Russ.).
- Vinogradova K.L. 1979. Opredelitel' vodorosley dal'nevostochnykh morey SSSR. Zelenyye vodorosli [The key to algae of the Far Eastern seas of the USSR. Green algae]. Leningrad. 145 p. (In Russ.).
- Vozzhinskaja V.B., Vischnevskaja N.M. 1972. Species algarum pro litoribus occidentalibus maris Ochotensis novae et rarae. — Novosti Sist. Nizsh. Rast. 9: 34–36 (In Russ.).
- Zhigadlova G.G. 2011. Epiphytes and endophytes on the seaweeds of genus *Palmaria* Stackhouse (Palmariaceae, Rhodophyta) at the coast of East Kamchatka. — Izv. TINRO. 164: 300–311 (In Russ.).
- Zhigadlova G.G., Lopatina N.A., Sanamyan N.P., Panina E.G. 2017. New data about species composition of algae of Matua Island (Kuril Islands). — In: Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters: Materials of the XVIII international scientific conference, dedicated to the 70th anniversary of P.A. Khoromentovsky's birthday. — Petropavlovsk-Kamchatsky. P. 426–431 (In Russ.).
- Zinova A.D., Gussarova I.S. 1977. Species *Kallymeniopsis* Perest. (Crossocarpaceae, Rhodophyta) prope insulas Kurilenses (Urup et Simuschir). — Novosti Sist. Nizsh. Rast. 14: 24–28 (In Russ.).
- Zinova A.D., Perestenko L.P. 1974. Spisok vodorosley litorali Kuril'skikh ostrovov [Check-list of the seaweeds from the intertidal zone of the Kuril Islands]. — In: Rastitel'nyy i zhivotnyy mir litorali Kuril'skikh ostrovov [Plants and animals of the intertidal zone of the Kuril Islands]. Novosibirsk. P. 332–338 (In Russ.).