

О. С. Короткевич, 1974). Качественный состав этого микрофитобентоса в Баренцевом море до настоящего времени остается неизменным. В работе О. С. Короткевич (1960) подробно описаны бентосные диатомы литорали юго-западной части Баренцева моря. Изменения в сезонной динамике диатомовых сублиторали этого района приводятся впервые.

Донные пробы отбирали ежемесячно в 1984 г. в губе Дальнезеленецкой на трех постоянных станциях с глубинами: 1-я станция — 3 м, 2-я — 10 м и 3-я — 15 м. На 1-й станции поверхностные осадки представлены светло-желтым средне- и мелкозернистым песком, а на 2-й и 3-й — темно-серым мелкозернистым песком с алевроитом. Для отбора проб использовали стратометр С-1. Из грунтовой трубки стратометра стеклянной пипеткой отбирали верхний сантиметровый слой осадка объемом 1 см<sup>3</sup>. Пробы фиксировали 4 %-ным нейтральным формалином.

При составлении экологической и биогеографической характеристики видов использовали сведения, приведенные в руководствах «Диатомовый анализ» (1949—1950) и «Диатомовые водоросли СССР» (1974). Для учета встречаемости каждого вида в пробе применяли пятибалльную шкалу: 1 — единично, 2 — редко, 3 — нередко, 4 — часто, 5 — очень часто, 6 — в массе.

В диатомовой флоре верхней сублиторали губы Дальнезеленецкой нами обнаружено 65 видов водорослей (табл. 1). Качественное разнообразие диатомовых снижается с глубиной. Так, если на 1-й станции обнаружено 50, то на самой глубокой, 3-й, станции — только 28 видов. В работе О. С. Короткевич (1960) для литоральной зоны этого же района приводится 70 видов и разновидностей диатомовых. Типичные планктонные виды встречаются в пробах бентоса в апреле—мае (период весеннего развития фитопланктона) и в конце осени, когда вегетационный период фитопланктона завершается. По-видимому, скорость утилизации органического вещества, поступающего из планктона в летний период, выше, чем в другие сезоны.

Таблица 2

Экологическая и биогеографическая характеристика видов, в % от общей численности для каждой станции

Станция	Евриталльные	Пресноводные	Солоноватоводные морские	Морские	Широкого распространения	Бореальные	Арктические
1	1	7	33	60	12	57	31
2	3	9	32	57	14	53	32
3		12	22	62	12	47	41

Этим объясняется отсутствие планктонных водорослей в диатомовом бентосе с июля по сентябрь.

Экологический и биогеографический анализ показал, что микрофитобентосы верхней сублиторали представлены преимущественно морскими и бореально-арктическими видами (табл. 2).

На 1-й станции в мае наблюдали массовое развитие *Fragilaria striatula*, *F. hyalina*, с апреля по сентябрь доминировали *Navicula forcipata*, *N. cancellata* и *Diploneis smithii*, в июле—августе максимальной численности достигла *Amphora laevis*. На 2-й станции с марта по октябрь доминировали *Diploneis smithii* и *D. litoralis*, постоянно и в больших количествах присутствовала *Navicula forcipata*, в октябре—ноябре резко возросла численность *Amphora arcus*. На 3-й станции с апреля по сентябрь доминировала *Pleurosigma elongatum*, субдоминантами являлись *Amphora coffeaeformis* и *Navicula directa*.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о наличии вертикальной зональности и сезонной динамики в микрофитобентосе верхней сублиторали Баренцева моря.

#### Л и т е р а т у р а

Диатомовые водоросли СССР. Л.: Наука, 1974. Т. 1. — Диатомовый анализ. М.; Л., 1949, 1950. Т. 2, 3. — Короткевич О. С. Диатомовая флора литорали Баренцева моря // Тр. Мурман. мор. биол. ин-та. 1960. Вып. 1 (5). — Сорокин Ю. И. Продукционная характеристика микрофлоры, перифитона и фитопланктона коралловых биоценозов атолла Маджуро (Маршалловы острова) // Океанология. 1973. Т. 13, вып. 3. — Grönved J. On the productivity of microbenthos and phytoplankton in some Danish fjords // Medd. Dan. fisk.-og havunders. N. S. 1960. Bd 3, N 3. — Matheke G. E., Horner R. Primary productivity of the benthic microalgae in the Chukchi Sea near Barrow, Alaska // J. Fish. Res. Board Canada. 1974. Vol. 31, N 11.

К. Л. Виноградова

K. L. Vinogradova

#### РОД CLADOPHORA KÜTZ. В СЕВЕРНЫХ МОРЯХ СССР

#### GENUS CLADOPHORA KÜTZ. IN MARIBUS URSS SEPTENTRIONALIBUS

Ревизия видов *Cladophora* Kütz. в советских морях Северного Ледовитого океана заключалась в сравнительном изучении природного материала с целью выяснения количества обитающих здесь видов и их последующей идентификации. Вторая задача оказалась более сложной вследствие сильной запутанности систематики рода (Виноградова, 1979). В результате ревизии было обнаружено, что

в пределах советской Арктики распространение видов *Cladophora* ограничено побережьем Баренцева и Белого морей, поэтому сравнение проводилось в первую очередь с североатлантическими представителями рода. В настоящее время для северной Атлантики указывается множество видовых названий *Cladophora*, которые обозначают весьма близкие формы, при этом далеко не всегда ясно, что подразумевается под тем или иным названием. Каждый автор принимает виды по-своему, объединяя одни и разделяя другие (Hoek, 1963; Söderström, 1963). Имеющиеся описания и ключи не способствуют быстрому и точному определению, при этом однозначному решению не помогает зачастую даже просмотр типового материала. Произвольность в интерпретации видов *Cladophora* во многом объясняется незначительным числом признаков, которые могут служить диагностическими, слабой степенью их выраженности при заметном полиморфизме и сходной направленностью изменчивости диагностических признаков у многих видов.

Для северных морей СССР приводится 12 видовых названий *Cladophora*: *C. rupestris* (L.) Kütz., *C. gracilis* (Griff.) Kütz., *C. fracta* (Dillw.) Kütz., *C. flexuosa* (Griff.) Harv., *C. glomerata* (L.) Kütz., *C. crispata* (Roth) Rabenh., *C. glaucescens* (Griff.) Harv., *C. liniformis* Kütz., *C. sericea* (Huds.) Kütz., *C. diffusa* (Roth) Harv., *C. hutchinsiae* (Dillw.) Kütz., *C. trichocoma* Kütz. Ревизия обширного материала, охватывающего районы, по которым имеются достаточно подробные флористические данные, позволяет утверждать, что в советском секторе Арктики обитает только 2 вида *Cladophora*. Один из них — четкий, легко идентифицируемый вид *C. rupestris*, другой — чрезвычайно полиморфный вид *C. sericea*. Последний указывался в районе исследования как *C. gracilis*, *C. fracta*, *C. flexuosa*, *C. glomerata*, *C. crispata*, *C. glaucescens*, *C. liniformis* (Гоби, 1878; Зинова, 1912, 1921, 1928; Калугина, 1958; Hoek, 1963). На Новой Земле и Шпицбергене Чельман (Kjellman, 1877a, 1877b, 1883) указывает вид *C. diffusa* (Roth) Harv. Е. Зинова (1929), основываясь на данных Чельмана, также приводит этот вид для Новой Земли, но под названием *C. hutchinsiae*, однако в настоящее время неизвестно, что авторы понимали под этими названиями. Хук (Hoek, 1963 : 223) считает *C. diffusa* сомнительным видом, так как фрагменты типового материала, по которому он был описан, представляют собой старые растения *C. laetevirens* или *C. vagabunda*. Оба последних вида для высоких широт нехарактерны. Точно так же неизвестно, что подразумевал К. И. Мейер (1938) под *C. trichocoma*.

#### ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

1. Словенище жесткое, прямостоячее, преимущественно кустистое, клетки конечных веточек 45—80 (100) мкм толщ., характерно полихотомическое ветвление в средней части словенища. . . . . 1. *C. rupestris*.  
Словенище мягкое, полегающее, в форме тонких кустиков или неупорядоченных скелетаций нитей, клетки конечных веточек (20) 30—40 (70) мкм толщ., характерно дихотомическое, в меньшей мере трихотомическое ветвление. . . . . 2. *C. sericea*.

1. *C. rupestris* (L.) Kütz. 1843 : 270; Kjellman, 1883 : 307; Зинова, 1912 : 218, p.p.; 1928 : 13, p. p.; Hoek, 1963 : 64, fig. 146—163; Söderström, 1963 : 107, fig. 95, 96. — *C. rupestris* f. *submarina* Foslie, 1884 : 125. — *Conferva rupestris* Linnaeus, 1753 : 1167. — Exsicc.: Wittrock et Nordstedt, NN 618, 619a.

Словенище темно-зеленое или оливковое, жесткое, грубое, прямостоячее, кустистое, с четкой подошвой. Кустики преимущественно до 10, редко до 20 см дл., неперекрученные, легко разделяющиеся

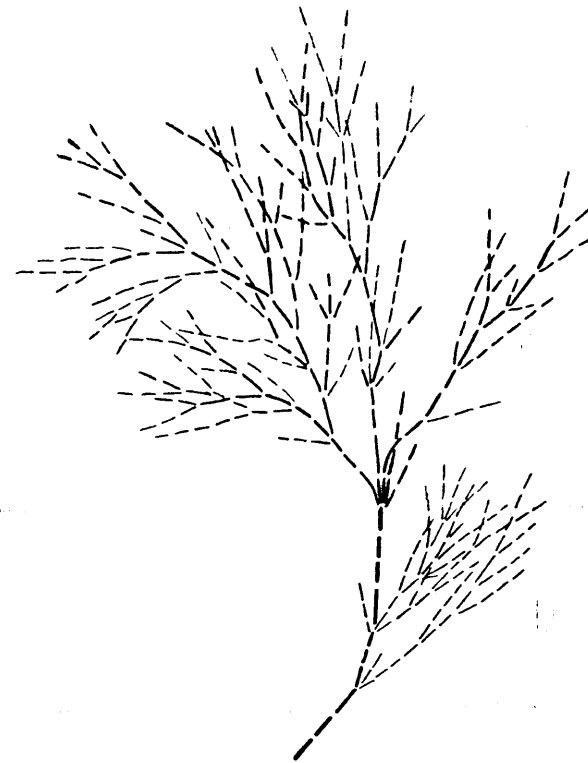


Рис. 1. *Cladophora rupestris* (L.) Kütz., верхняя часть растения (схема).

на отдельные пучки и пряди; низкорослые кустики нередко щитковидные. Ветвление дихотомическое, часто три- и полихотомическое (до 5 ветвей), последнее особенно характерно для средней части словенища (рис. 1). Ветви прямые, прижатые, отходящие под углом 30—45° к оси, иногда более сильно отстоящие, в мутовках часто сросшиеся боковыми стенками на заметном расстоянии. На верхушках ветвей конечные боковые веточки 2—6-клеточные, торчащие, расположенные односторонне и поочередно, часто с образованием пучков. Клетки цилиндрические или слегка булавовидные, дающие мутовку ветвей — клиновидно-булавовидные, в основных ветвях (90) 100—170 (220) мкм толщ., в конечных 45—80 (100) мкм толщ.,

отношение длины к ширине в нижней части слоевища 5—8 (13) : 1, в средней и верхней 1.5—3 : 1 или 3—6 (8) : 1. Апоикальные клетки туповершинные, но суживающиеся к верхушке. Оболочки утолщенные до 12—30 мкм, часто слоистые.

Растет на камнях и скалах в нижнем и среднем горизонтах литорали, в ваннах верхней литорали и в сублиторальной кайме. На Мурмане поселяется преимущественно на открытом морском берегу под покровом фукоидов, характерен для пояса *Fucus serratus*. В Белом море характерен для литоральных ванн и верхней сублиторали. Вегетирует круглогодично.

Баренцево море: Мурман, Чешская губа, о-в Вайгач, юго-западное побережье Новой Земли. Белое море: повсеместно. Широкобореальный амфибореальный вид.

*C. rupestris* — один из наиболее хорошо отличимых видов *Cladophora*, характеризующийся достаточно четкой морфологией. Легко определяется по следующим признакам: жесткому грубому слоевищу, обычно представленному оформленными кустиками, темно-зеленому цвету растений, хорошо выраженной полихотомии и по заметно утолщенным клеточным стенкам. Различия в облике складываются главным образом за счет изменений в длине и ширине клеток, толщине клеточных стенок и форме клеток. Зимние и ранне-весенние растения отличаются темным цветом, более толстыми и короткими клетками (80—100 мкм толщ. в конечных веточках, до 210 мкм в основных ветвях, отношение длины к ширине 1.5—3 : 1), которые имеют клиновидную форму в местах ветвления и эллипсоидную в конечных веточках. Растения из мелких верхнелиторальных ванн часто короткие, щитковидные, характеризуются цилиндрическими, почти без перетяжек в местах сочленения клетками с толстыми оболочками при относительно небольшой толщине нитей. Конечные веточки таких растений зауженные, узкоклинновидной формы. В Белом море вид растет на пологой защищенной литорали и в сублиторали до глубины 3—4 м не только на каменистых, но и на заиленных грунтах, т. е. в условиях, которые более всего соответствуют условиям внутренних частей губ Мурмана. Здесь чаще встречаются растения блеклые, более высокие, с менее четкой формой кустиков, с менее развитой полихотомией, с большим количеством коротких боковых веточек и менее толстыми клеточными стенками.

2. *C. sericea* (Huds.) Kütz. 1843 : 264; Hoek, 1963 : 77, fig. 184—240, 245. — *C. flexuosa* (Müll.) Kütz. 1843 : 270; Е. Зинова, 1928 : 16; Söderström, 1963 : 90, fig. 84—94. — *C. oblitterata* Söderström, 1963 : 47, p. p. — *C. gracilis* (Griff.) Kütz. 1845 : 215; 1854 : 5, tab. 23, II; Зинова, 1912 : 219; 1928 : 15. — *C. glaucescens* (Griff. ex Harv.) Harv. 1849 : tab. 196; Söderström, 1963 : 79. — *Conferva sericea* Huds. 1762 : 485. — *Cladophora fracta* auct. non Kütz.: Зинова, 1928 : 15, p. p.; Калугина, 1958 : 270. — *C. glomerata* auct. non Kütz.: Зинова, 1928 : 16. — *C. liniformis* auct. non Kütz.: Hoek, 1963 : 111 (для Белого моря). — Exsicc.: Wyatt, 1840, NN 97, 195;

Wittrock et Nordstedt, 1878, N 120; 1884, NN 618, 619; 1889, NN 930, 940; 1893, N 1031.

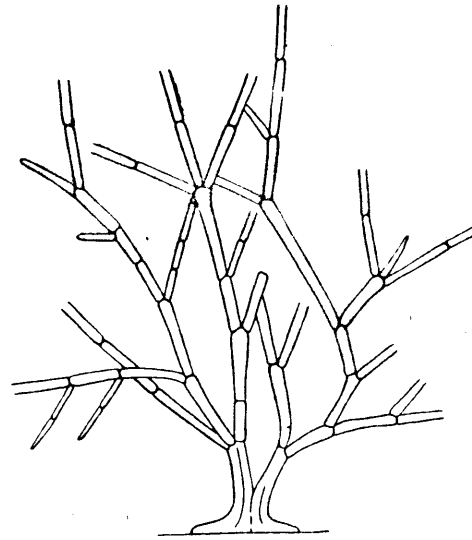


Рис. 2. *Cladophora sericea* (Huds.) Kütz., основание молодого растения.

Слоевище блекло-зеленое, часто белесое, мягкое, тонкое, кустистое или в виде массы спутанных нитей. Кустики 10—20 см дл., неопределенных очертаний, лежащие, спутанные, в верхней

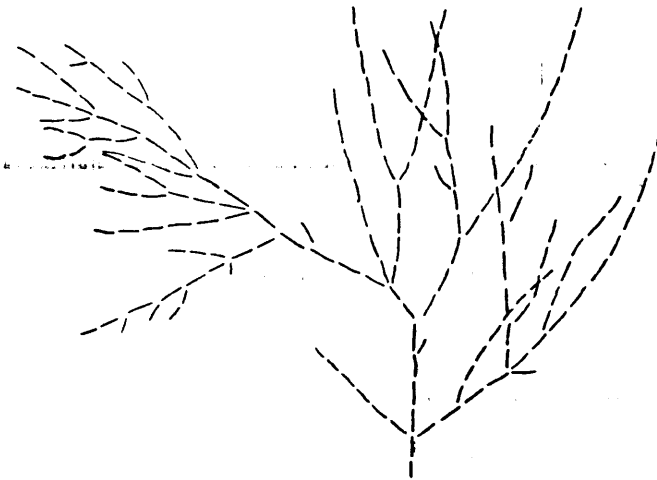


Рис. 3. *Cladophora sericea*, верхняя часть растения (схема).

части иногда разделяющиеся на нечетливые пряди и небольшие пучочки. Ветвление преимущественно дихотомическое, реже три-

ветви — как исключение полухотомическое. Основные ветви у кустистых форм близ основания часто булавчатые, разветвленные вильчато или поочередно, резко отличающиеся по толщине от боковых веточек (что хорошо проследивается при увел. 10—20) (рис. 2). Боковые ветви всех порядков отходят попеременно или на коротких участках односторонне, под

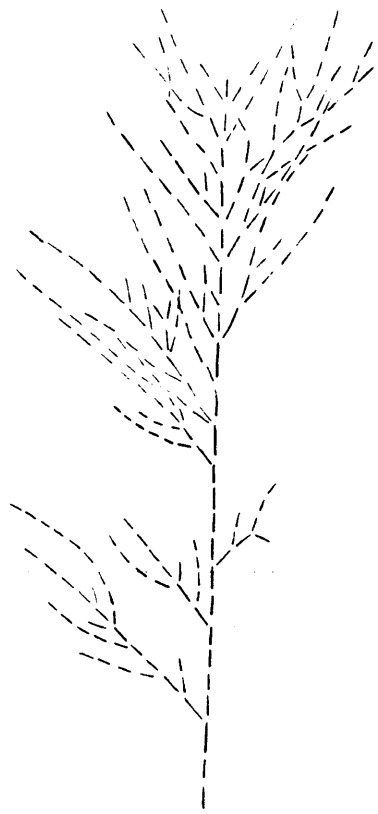


Рис. 4. *Cladophora sericea*, часть слоевища (схема).

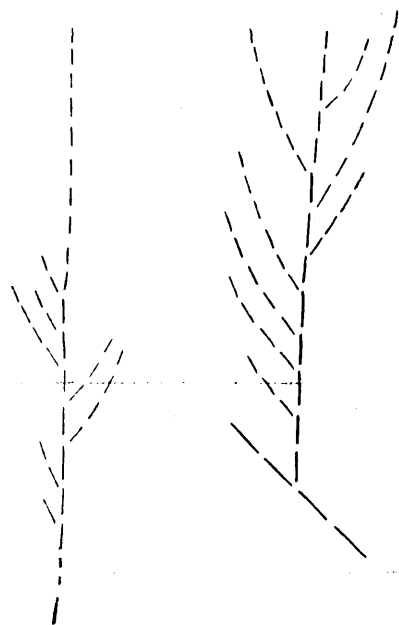


Рис. 5. *Cladophora sericea*, верхушки веточек (схема).

углом (30) 45—60°, часто образующие излом на ветвях предыдущего порядка. Конечные боковые веточки короткие, 2—3-клеточные или длинные, слегка заостренные, торчащие или повислые, редкие или густые, при трихотомическом ветвлении собранные в пучочки, нередко образующиеся намного ниже апикальной клетки, и тогда верхушка ветвей на значительном расстоянии (более 10 клеток) от нее (рис. 3—5). Клетки цилиндрические, в верхней части слоевища сильно перетянутые в местах сочленения, в основных ветвях 70—100 (140) мкм толщ., в конечных веточках (20) 30—40 (50) мкм, у редких растений 40—70 мкм, отношение длины к ширине в ниж-

ней части слоевища (2) 3—5 : 1, чаще 6—10 : 1, в средней и верхней 3—5 : 1, чаще 4—6 (8) : 1. Оболочки тонкие, заметно утолщенные только в основных ветвях в нижней части слоевища. Хлоропласт тонкий, занимает часть видимой поверхности клетки.

Растет на защищенной литорали, преимущественно в кутовых участках губ, характерен для ванн верхнего и среднего горизонтов, проникает в сублитораль до глубины 3—4 м. Часто встречается в опресненных местах.

Баренцево море: Мурман. Белое море: повсеместно. Широкобореальный атлантический вид.

Изменчивость вида такова, что в разных формах он приобретает сходство с рядом близких видов, отмечаемых на побережье Европы, что значительно затрудняло его определение. Исходя из собственных данных и результатов монографической обработки европейских видов *Cladophora* (Hoek, 1963), обсуждаемый вид отнесен нами к *C. sericea*. Д-р Хук изучил некоторые беломорские образцы данного вида и также определил их как *C. sericea*. Кустистая форма вида имеет различный облик за счет преобладания того или иного типа ветвления. При преимущественной псевдодихотомии 1) главные боковые ветви отличаются по толщине от основной оси, при этом отходят в разных плоскостях попеременно или участками односторонне под небольшим углом к оси — в этом случае слоевище имеет моноподиальную организацию; 2) боковые ветви отходят под углом около 60° и более сходны с основной осью — в этом случае ветвление становится вильчатым (рис. 2), оси изломанными, кустики более раскидистыми, что делает вид весьма сходным с *C. flexuosa*. Указанные различия особенно заметны в основании небольших кустиков. При преимущественной трихотомии основная ось проследивается менее четко, но более четко выражены пучки веточек. Трихотомическое ветвление в сочетании с тем, что основные и конечные ветви заметно различаются по толщине, делает вид неотличимым от ряда форм *C. oblitterata* Söderström. Судя по описанию; данному Содерстромом (Söderström, 1963), приведенным им иллюстрациям и ссылке на Exs. Wittrock et Nordstedt, NN 930 и 1031, вид *C. oblitterata* конспецифичен с данным видом.

Заметные различия в количестве, форме и характере отхождения конечных веточек определяются возрастом слоевища и сменой условий. Нередко верхушки ветвей разного облика можно встретить на одном кустике.

В форме массы спутанных нитей, оторванных от субстрата, вид вегетирует преимущественно в кутовых участках бухт. Для этой формы характерны редкие боковые ветви, которые могут быть более или менее густо покрыты боковыми веточками одинаковой длины, при этом пучков верхушечных веточек не образуется. Подобная форма весьма сходна с *C. liniformis* Kütz. в понимании Хука (Hoek, 1963), что и заставило его ошибочно отнести несколько беломорских образцов такого типа к *C. liniformis*. Характер ветвей и общий облик растений в большой степени определяет относительная длина кле-

ток. Осенне-зимние растения обычно сложены более короткими клетками.

*C. sericea* достаточно легко отличается от обитающего вместе с ним вида *C. rupestris*. Некоторое совпадение в размерах клеток происходит за счет крайних, довольно редко встречающихся форм, в массе конечные веточки у *C. sericea* имеют толщину 30—45 мкм, тогда как у *C. rupestris* 60—80 мкм.

### Л и т е р а т у р а

Виноградова К. Л. Определитель водорослей дальневосточных морей СССР. Зеленые водоросли. Л., 1979. — Гоби Хр. Флора водорослей Белого моря и прилегающих к нему частей Северного Ледовитого океана. СПб., 1878. — Зинова Е. С. Водоросли Мурмана. Ч. 1. Введение. Зеленые и красные водоросли. Тр. СПб. о-ва естествоисп. 1912. Т. 43, № 3. — Зинова Е. С. Превращательная заметка о водорослях Белого моря // Изв. Главн. ботан. сада. 1921. Т. 29. — Зинова Е. С. Водоросли Белого моря // Тр. Ленингр. о-ва естествоисп. 1928. Т. 58, № 3. — Зинова Е. С. Водоросли Новой Земли // Введ. морей СССР. 1929. Вып. 10. — Калугина А. А. Состав и распределение водорослей у берегов Соловецкого архипелага // Ботан. журн. 1958. Т. 43, № 2. — Мейер К. П. Материалы по флоре водорослей Белого моря // Тр. Восточ. н.-и. ин-та рыбн. хоз-ва и океаногр. 1938. Т. 7. — Foslie M. Description of new species, edited in Wittrock and Nordstedt, *Algae exsiccatae*, fasc. 33, 14. Bot. notis. 1884. — Harvey W. H. *Phycologia britannica*. London, 1849. — Hoek C. van den. Revision of the European species of *Cladophora*. Leiden, 1963. — Hudson G. *Flora anglica*. Ed. 1. London, 1762. — Kjellman F. R. Om spetsbergens marina klorofyllförande Thallopkyter. II // Bibl. Kgl. sven. vetenskapskad. handl. 1877a. Bd 4, N 6. — Kjellman F. R. Ueber die Algenvegetation des Murmanschen Meeres an der Westküste von Nowaya Semlja und Wajgatsch // Nova acta Reg. soc. sci. upsal. Ser. 3. 1877b. — Kjellman F. R. The algae of the Arctic sea // Kgl. sven. vetenskapskad. handl. 1883. Bd 20, N 5. — Kützing F. T. *Phycologia generalis*. Leipzig, 1843. — Kützing F. T. *Phycologia germanica*. Nordhausen, 1845. — Kützing F. T. *Tabularum phycologicae*. Nordhausen, 1854. Bd 4. — Linnaeus C. *Species plantarum*. II. Stockholm, 1753. — Söderström J. *Studies in Cladophora* // Bot. Gothobur. 1963. T. 1. — Wittrock V., Nordstedt O. *Algae aquae dulcis exsiccatae praecipue Scandinavicae quas adjectis algis marinis chlorophyllaceis et phycochromaceis*. Upsaliae, 1878. Fasc. 3; *Stockholmiae*, 1884, 1889, 1893. Fasc. 13, 19, 22. — Wyatt M. *Algae danmoniensis*. Torquay, 1840.

Н. Б. Ефимова

I. B. Efimova

### К ФЛОРЕ ВОДРОСЛЕЙ МУРМАНА (БАРЕНЦЕВО МОРЕ)

### AD FLORAM ALGARUM MURMANI (MARE BARENTSIANUM) NOTULA

В результате обработки материала, собранного на литорали Мурмана (губа Дальнезеленецкая) в мае и сентябре 1985 г. (К. Л. Виноградовой) и июле 1986 г. (автором), среди водорослей эпифитов и

эндофитов было обнаружено 4 вида, которые ранее на мурманском побережье Баренцева моря не указывались. При этом 2 из них являются новыми для флоры морей СССР.

Автор благодарит К. Л. Виноградову за предоставление материала и помощь в определении водорослей.

1. *Entocladia maculans* (Cott.) Papenf. 1964 : 1; Виноградова, 1983 : 11, рис. 2. — *Endoderma maculans* Cotton, 1915 : 161, tab. 6, fig. 1, 2.

Нити неправильно разветвленные, однорядные, стелющиеся во внешней оболочке и глубоко проникающие по межклетникам в коровой слой растения-хозяина, часто образующие псевдопаренхиму. Клетки нитей от округлых в центре до удлинённых, червеобразно изогнутых по краям, 4—55 мкм дл., 6—15 мкм шир., отношение длины к ширине 1—8 : 1. Пиреноид 1.

Эндофит, встречен на *Halosaccion ramentaceum* в нижнем горизонте открытой прибою литорали в июле в стерильном состоянии.

Известен в южном полушарии на побережье Фолклендских (Papenfuss, 1964) и Южно-Шетландских о-вов (Виноградова, 1983). По данным К. Л. Виноградовой, встречается на побережье Новой Земли, Новосибирских о-вов. Вероятно, вид широко распространен в Северном Ледовитом океане.

2. *Pylaiella nana* Kjellm. 1883 : 284, tab. 27, fig. 13—17.

Вертикальные нити до 600 мкм дл., простые или с редкими ветвями, расположенными односторонне. Стелющиеся по субстрату нити, дихотомически или односторонне ветвящиеся, плотно прилегающие друг к другу. Клетки вертикальных нитей 9—35 мкм дл., 8—14 мкм шир., отношение длины к ширине 1—5 : 1. Одногнездные спорангии шаровидные, терминальные, 20—29 мкм в диам., расположенные по 3—5 в цепочках. Многогнездные спорангии разветвленные, терминальные, до 107 мкм дл., 9—20 мкм шир.

Эпифит *Chaetomorpha melagonium*, в ванне среднего горизонта открытой прибою литорали в июле с одно- и многогнездными спорангиями.

До настоящего времени в литературе вид был известен только с северного побережья Норвегии (Kjellman, 1883), растущим на *Cladophora* sp. Нахождение вида на Мурмане, а также в море Лаптевых, на побережье Новосибирских о-вов (по данным К. Л. Виноградовой), позволяет говорить о более широком распространении вида в Северном Ледовитом океане. Экземпляры с многогнездными спорангиями встречены в июле на Мурмане и в Норвегии, экземпляры с одногнездными спорангиями — в июле (Мурман) и августе (Новосибирские о-ва).

3. *Mikrosyphar polysiphoniae* Kuck. 1897 : 355, fig. 31; Waern, 1950 : 121, fig. 53; Jaasund, 1965 : 50.

Нити, стелющиеся в оболочке растения-хозяина, неправильно разветвленные, 1 (2)-рядные, часто образующие псевдопаренхиму. Клетки нитей 3—9 мкм шир., угловатые, часто квадратные, отно-