

ВОДОРОСЛИ — ALGAE

Почвенные и аэрофильные неподвижные зеленые микроводоросли (*Chlorophyta*) из районов работ Российской антарктической экспедиции

В. М. Андреева, Л. Е. Курбатова

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, ул. Профессора Попова, д. 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия; korablik-1@mail.ru

Резюме. Представлена первая сводка почвенных и аэрофильных неподвижных зеленых микроводорослей (*Chlorophyta*), выявленных в 7 районах Антарктики. Обнаружены 33 рода и 48 видов водорослей. Наиболее богатыми по количеству таксонов и их разнообразию оказались районы станции Беллингаузен (25 видов) и станции Новолазаревская (21 вид). Наименьшее число видов отмечено для нунатаков Тихоокеанского сектора Антарктики — районов станций Ленинградская (2 вида) и Русская (4 вида). Один вид, *Pseudococcomyxa simplex*, присутствует на всех территориях, еще три вида (*Coccomyxa curvata*, *Muriellopsis sphaerica* и *Schizochlamydeella minutissima*) встречены в 5 районах.

Ключевые слова: почвенные и аэрофильные неподвижные зеленые микроводоросли, Антарктика.

Terrestrial and aerophilic nonmotile green microalgae (*Chlorophyta*) from regions of investigation of Russian Antarctic expedition

V. M. Andreyeva, L. E. Kurbatova

Komarov Botanical Institute, Prof. Popov Str., 2, St. Petersburg, 197376, Russia; korablik-1@mail.ru

Abstract. The first summary of soil and nonmotile aerophilic green microalgae (*Chlorophyta*) from 7 regions of investigation of Russian Antarctic expedition is presented. 48 species of 33 genera were found. The areas of Bellingshausen Station (25 species) and Novolazarevskaya Station (21 species) are richest in the number and diversity of taxa. The smallest species number was observed in the Pacific sector of the Antarctic nunataks — areas of Leningradskaya Station (2 species) and Russkaya Station (4 species). Only *Pseudococcomyxa simplex* occurs in all the areas. Three species (*Coccomyxa curvata*, *Muriellopsis sphaerica* and *Schizochlamydeella minutissima*) are known to 5 areas.

Keywords: terrestrial and aerophilic nonmotile green microalgae, Antarctica.

Настоящая статья представляет собой сводку оригинальных данных по почвенным и аэрофильным зеленым микроводорослям, об-

наруженным в районах работ Российской антарктической экспедиции (РАЭ). Это районы шести российских антарктических станций: Новолазаревская, Молодежная, Прогресс, Ленинградская, Русская и Беллинсгаузен, а также район массива Клеменс (Земля Мак-Робертсона, горы Принс-Чарльз) (рис.). Исследованные территории расположены по всему периметру континента, представляя все крупные биогеографические районы Антарктики и все типы антарктических оазисов — от приморских до внутриконтинентальных. Большая часть исследованных районов расположена на антарктическом континенте. Станции Новолазаревская, Молодежная, Прогресс Ленинградская и район массива Клеменс относятся к Восточной Антарктиде, станции Русская и Беллинсгаузен — к Западной Антарктиде. Ниже приводится краткая физико-географическая характеристика районов сбора образцов. Порядок перечисления районов в тексте и таблице дан по их географическому положению с востока на запад по мере увеличения долготы.

Станция Новолазаревская ($70^{\circ}50'$ ю. ш., $11^{\circ}50'$ в. д.) расположена на крайней юго-восточной оконечности оазиса Ширмахера (Земля



Рис. Районы отбора проб и образцов в Антарктике.
The collecting sites in the Antarctica.

Королевы Мод). Этот пришельфовый оазис общей площадью 35 км² расположен примерно в 80 км от береговой черты Южного океана (море Лазарева). Рельеф оазиса — типичный мелкосопочник с высотами до 228 м над ур. м., межсопочные понижения заняты озерами и тальми водами. Оазис сложен в основном толщами докембрийского возраста, состоящими из кислых гнейсов и кристаллических сланцев. Климат территории континентальный с годовым количеством осадков 309 мм, среднегодовая температура воздуха составляет –11.0 °С, относительная влажность воздуха в среднем не превышает 52 %. Из-за сильных ветров сплошной снежный покров отсутствует не только летом, но и зимой. Растительность оазиса отличается исключительной бедностью и представлена отдельными редкими пятнами лишайников и мхов на каменистом субстрате и скоплениях мелкозема.

Станция Молодежная (67°40' ю. ш., 45°51' в. д.) (Земля Эндерби) расположена в оазисе Холмы Тала (оазис Молодежный). Низменный приморский оазис площадью около 41 км² находится в прибрежной части бухты Алашеева моря Космонавтов. Рельеф представляет собой скалистый мелкосопочник с максимальным значением высот до 110 м, отдельные депрессии между грядами заняты водоемами. Характерны сильные ветра, относительная влажность воздуха составляет 68 %, среднегодовая температура –11 °С, годовое количество осадков — 270 мм. Степень покрытия растительностью не превышает долей процента.

Массив Клеменс (72°12' ю. ш. и 68°40' в. д.) расположен в 400 км от океана в самой северной части южных массивов гор Принс-Чарльз (Земля Мак-Робертсона). Это горный оазис с вершинами более 1300 м над ур. м., длиной 28 км и шириной до 8 км. Скальные массивы оазиса сложены преимущественно среднезернистыми гранито-гнейсами. Климат резко континентальный, растительность представлена отдельными редкими пятнами мхов и лишайников.

Станция Прогресс (69°21' ю.ш., 76°20' в.д.) находится в районе крупного приморского оазиса Холмы Ларсеманн, расположенного на юго-восточном побережье залива Прюдс (Земля Принцессы Елизаветы). В состав этой территории общей площадью 40 км² входят два крупных полуострова (Сторнес и Брокнес), четыре небольших мыса и около 130 прибрежных островков. Ландшафт оазиса изрезан большими фьордами и долинами с крутыми склонами, есть несколько озер, нередко подпруженных ледниками. Максимальная высота скальных массивов составляет 162 м над ур. м. Выходы коренных пород состоят из вулканических и осадочных пород различ-

ного возраста. Важной особенностью климата является наличие постоянных сильных ветров и небольшое количество осадков (250 мм в год). Среднемесячная температура летом немного выше 0 °С, зимой до –18 °С. Немногие участки с развитой скудной растительностью встречаются чаще в глубине суши вдали от берега.

Станция Ленинградская (69°30' ю. ш. и 159°23' в. д.), расположена в западной части нунатака Ленинградский, входящего в группу нунатаков Халладей в западной части Берега Отса (море Сомова). Нунатак простирается с востока на запад, имеет длину около 1 км и ширину от 100 до 150 м, абсолютная высота составляет 330.5 м. Нунатак представляет из себя скальное образование — гребень, сложенный гранитами и биотитовыми гнейсами. Характерной климатической особенностью территории является значительное число дней с сильными (до 52 м/с) ветрами. Среднегодовая температура воздуха составляет –14.2 °С, средняя годовая сумма осадков 59.6 мм. Растительный мир очень беден и представлен преимущественно эпилитными и накипными лишайниками и редкими куртинками мхов.

Станция Русская (74°46' ю. ш., 136°51' з. д.) расположена на мысе Беркс побережья Земли Мэри Бэрд (Берег Хобса). Свободная ото льда территория мыса представляет собой нунатак протяженностью около 4 км и шириной около 1 км с естественными понижениями рельефа в виде глубоких оврагов и немногими мелкими озерами. Скалистые гряды мыса поднимаются от берега моря до высот 140–150 м. Коренные породы сложены биотит-рогообманковыми гнейсами. Для района характерно большое количество штормовых и ураганных ветров. Среднегодовая температура воздуха составляет –12.4 °С, относительная влажность воздуха 75 %. Растительность скудная, однако в ложбинах и на склонах восточной экспозиции распространены обильные лишайниковые сообщества и встречаются крупные пятна мхов.

Станция Беллинсгаузен (62°12' ю. ш., 58°56' з. д.) расположена на восточном побережье п-ова Файлдс о. Кинг-Джордж (Южные Шетландские о-ва). Полуостров вытянут на 10 км в направлении с юго-запада на северо-восток, его ширина 2.5–3.5 км, он представляет собой плоскую возвышенность, сформированную из старых береговых форм рельефа, с максимальными высотами до 166 м над ур. м. На территории полуострова много озер и водотоков, а береговая линия изрезана многочисленными бухтами и мысами. Скальное основание полуострова сложено преимущественно вулканическими породами, мощность деятельного слоя колеблется в зависимости от характера пород и составляет от 0.25 до 1 м. В летний период оазис полностью освобождается от снега, за исключением отдельных снежников на

кожных склонах холмов. Характерная черта климата — большое количество осадков в виде дождя и снега, нередко туманы. Среднегодовая температура воздуха составляет -2.3 °С, относительная влажность 88.4 %. Для полуострова характерны богатые растительные сообщества из мхов и лишайников, а также сообщества с участием злака *Deschampsia antarctica* Desv.

На основе изучения проб, отобранных М. П. Андреевым и Л. Е. Курбатовой в ходе работ Российской антарктической экспедиции, были опубликованы первые данные о неподвижных зеленых водорослях из грунтов российских антарктических станций Ленинградская и Русская (Andreyeva, 2010), Беллинсгаузен (Andreyeva, 2011), Новолазаревская (Andreyeva, 2012), Молодежная (Andreyeva, 2013). В данной статье эти данные дополнены первыми сведениями о зеленых почвенных микроводорослях из района массива Клеменс (горы Принс-Чарльз, Земля Мак-Робертсона) и эпифитах некоторых мхов со станций Новолазаревская, Прогресс и Беллинсгаузен. В полном объеме результаты по районам массива Клеменс и станции Беллинсгаузен будут опубликованы позже, по завершении изучения всех собранных образцов. Виды, обнаруженные впервые по сравнению с предыдущими обследованными нами станциями, снабжены краткими описаниями, которые завершают статью.

Идентификация водорослей по всем районам проводилась в лаборатории альгологии БИН РАН. Способы выращивания водорослей и приемы, необходимые для их точной идентификации, подробно изложены ранее (Andreeva *et al.*, 1983), некоторые особенности — в работах по антарктическим станциям, приведенным выше.

Настоящий список включает 48 таксонов водорослей из 33 родов; 9 таксонов определены только до рода, остальные до вида и двух нетиповых форм (табл.). Синонимы указаны в скобках.

Наиболее богатым по количеству и разнообразию таксонов оказался район станции Беллинсгаузен (25 видов), находящийся в морской Антарктике. Мягкий океанический климат обеспечивает развитие на этой территории богатой флоры и растительности в целом. Наибольшее количество видов в районе станции Беллинсгаузен объясняется отчасти и тем, что к водорослям грунтов добавились эпифиты (10 видов), причем 8 из них были обнаружены и в грунтах этой станции (Andreyeva, 2011): *Chlorella vulgaris* f. *globosa*, *Elliptochloris bilobata*, *Muriella terrestris*, *Muriellopsis sphaerica*, *Myrmecia bisecta*, *Pseudococcomyxa simplex*, *Schizochlamydeella minutissima* и *Scotiellopsis levicostata*. И только 2 вида: *Chlamydomodium starrii* и *Dictyococcus pseudovariens* — обнаружены впервые, причем в качестве эпифитов.

Здесь, вероятно, следует пояснить, что резкой границы между эпифитами, относящимися к аэрофильным водорослям, и почвенными водорослями провести нельзя, поскольку аэрофилы — обычные обитатели поверхности почв, грунтов и других наземных субстратов, в частности растений, в том числе и мхов.

Среди территорий континентальной Антарктики наиболее богатым оказался район станции Новолазаревская, где отмечен 21 вид. Для этого района, включающего территорию пришельфового оазиса Ширмахера, выявлены богатые флоры мхов и лишайников, заметно превышающие по числу видов флоры соседних приморских оазисов. Удивительно богатой оказалась территория изолированного горного массива Клеменс, где обнаружено 12 видов почвенных микроводорослей. Следует отметить, что разнообразие водорослей, лишайников и мхов, а также хорошо развитые растительные сообщества массива Клеменс сопоставимы с таковыми на более северных соседних территориях Антарктики — в районах станций Молодежная и Прогресс (табл.) (Andreev, Kurbatova, 2013). Таким образом, полученные данные не согласуются с устоявшимся мнением о постепенном снижении флористического богатства по мере продвижения от северных приморских территорий к южным континентальным. Возможно, дальнейшие исследования позволят прояснить вопрос флористического разнообразия свободных ото льда территорий континентальной Антарктики.

Наименьшее число видов почвенных микроводорослей отмечено для нунатаков Тихоокеанского сектора Антарктики — районов станций Ленинградская (2 вида) и Русская (4 вида). Бедность почвенной альгофлоры, а также небольшое число видов мхов и лишайников обусловлены, по-видимому, небольшими площадями этих нунатаков, а также исключительно суровыми климатическими условиями (Andreev, Kurbatova, 2008; Andreyeva, 2010). В целом, сопоставление данных о разнообразии почвенных микроводорослей, мохообразных и лишайников в различных районах Антарктики показывает одинаковый уровень видового богатства этих групп наземных растительных организмов для каждой из территорий.

Если говорить о распространении отдельных видов, то из обнаруженных водорослей лишь *Pseudococcomyxa simplex* присутствует на всех территориях. Согласно данным Р. Broady (1987), *P. simplex* относится к широко распространенным антарктическим водорослям. К числу часто встречающихся видов относятся также *Coccomyxa curvata*, *Muriellopsis sphaerica* и *Schizochlamydeella minutissima*, найденные в 5 районах. Эти водоросли были впервые найдены в Ан-

тарктиде Broady (1987) и описаны как новые виды. В трех районах определены *Elliptochloris bilobata*, *Hemichloris antarctica*, *Heterotetracystis intermedia* и *Myrmecia bisecta*. 25 видов встречены по одному разу, но на разных станциях.

Таблица

**Почвенные и аэрофильные неподвижные зеленые микроводоросли
(*Chlorophyta*) из районов работ Российской антарктической экспедиции
Terrestrial and aerophilic nonmotile green microalgae (*Chlorophyta*)
from regions of investigation of Russian antarctic expedition**

Виды и внутривидовые таксоны Species and infraspecific taxa	Станция / Station						
	Новолазаревская Novolazarevskaya	Молодёжная Molodezhnaya	Прогресс Progress	Ленинградская Leningradskaya	Русская Russkaya	Беллинсгаузен Bellinshausen	Массив Клеменс Massif Clemens
<i>Botryokoryne simplex</i> Reisingl						s	
<i>Bracteacoccus aerius</i> Bischoff et Bold	s						s
<i>B. aggregatus</i> Tereg	s					s	
<i>B. giganteus</i> Bischoff et Bold	s						
<i>B. pseudominor</i> Bischoff et Bold	s						
<i>Bracteacoccus</i> spp.	s					s	
<i>Characium</i> sp.	s						
<i>Chlamydomodium starrii</i> (Fott) Ettl et Gärtner						m	
<i>Chlorella vulgaris</i> f. <i>globosa</i> V. Andreeva	s					s, m	
<i>Chlorococcum</i> sp.							s
<i>Chloroidium saccharophilum</i> (Krüger) Darienko et al. [= <i>Chlorella saccharophila</i> (Krüger) Migula]	s					s	
<i>Chlorosarcina</i> sp.		s	m				
<i>Chlorosarcinopsis aggregata</i> Arce et Bold	s						
<i>C. arenicola</i> Groover et Bold						s	s
<i>C. communis</i> Groover et Bold	s, m					s	
<i>Coccomyxa curvata</i> Broady	s	s	m		s		s
<i>C. gloeobotrydiformis</i> Reisingl	s	s					
<i>C. subglobosa</i> f. <i>scabra</i> Watanabe	s						
<i>Coenocystis oleifera</i> (Broady) Hindák	s	s					
<i>Coleochlamys</i> cf. <i>oleifera</i> (Schussnig) Fott	s						
<i>Deasonia cohaerens</i> (Deason) Ettl et Komárek						s	
<i>D. multinucleata</i> (Deason et Bold) Ettl et Komárek							s
<i>Dictyococcus pseudovarians</i> Korschikov						m	

Окончание табл.

Виды и внутривидовые таксоны Species and infraspecific taxa	Станция / Station						
	Новолазаревская Novolazarevskaya	Молодёжная Molodëzhnaya	Прогресс Progress	Ленинградская Leningradskaya	Русская Russkaya	Беллингаузен Bellinshausen	Массив Клеменс Massif Clemens
<i>Dictyosphaerium chorelloides</i> (Naumann) Komárek et Perman			m				
<i>Elliptochloris bilobata</i> Tschermak-Woess	s, m		m			s, m	
<i>Elliptochloris</i> sp.		s					
<i>Friedmannia</i> sp.						s	
<i>Hemichloris antarctica</i> Tschermak-Woess et Friedmann		s	m			s	
<i>Heterotetracystis intermedia</i> Cox et Deason		s				s	s
<i>Kentrosphaera bristolae</i> G. M. Smith		s					
<i>Muriella terrestris</i> J. B. Petersen						s, m	s
<i>Murielopsis sphaerica</i> Broady	s	s	m			s, m	s
<i>Mychonastes homosphaera</i> (Skuja) Kalina et Punčochářová						s	
<i>Myrmecia bisecta</i> Reisingl				s	s	s, m	
<i>Myrmecia</i> sp.		s					
<i>Nautococcus terrestris</i> P. Archibald	s						
<i>Neospongiococcum</i> sp.							s
<i>Parietochloris incisa</i> (Reisingl) Watanabe (≡ <i>Myrmecia incisa</i> Reisingl)						s	
<i>Pseudochlorococcum typicum</i> P. Archibald						s	
<i>Pseudococcomyxa simplex</i> (Mainx) Fott	m	s	m	s	s	s, m	s
<i>Schizochlamydeella delicatula</i> (G. S. West) Korschikov	s						
<i>S. minutissima</i> Broady	s, m	s	m		s	s, m	s
<i>Scotiellopsis levicostata</i> (Hollerbach) Punčochářová et Kalina						s, m	
<i>Spongiochloris gigantea</i> Bischoff et Bold						s	
<i>S. irregularis</i> Kostikov	s						
<i>S. spongiosa</i> Starr						s	
<i>Trebouxia</i> sp.							s
Общее количество видов:	22	12	8	2	4	25	12

Примечание. s — водоросль из почвенной или грунтовой пробы, m — водоросль — эпифит мха.

Note. s — indicates soil specimens, m — moss specimens.

Представляется целесообразным сравнить водорослевое население Антарктики с таковым тундр и полярных пустынь Северного полушария. Общими для Антарктики и полярных пустынь (Andreyeva, 2009) оказались *Chlamydomodium starrii*, *Chlorosarcinopsis arenicola*, *Dictyococcus pseudovarians*, *Kentrosphaera bristolae*, *Pseudochlorococcum typicum* и род *Friedmannia* (на севере водоросль определена до вида). Определены 6 видов, общих для Антарктики и евразийских тундр (Andreyeva, 2008): *Botryokoryne simplex*, *Chlorosarcinopsis aggregata*, *Coccomyxa gloeobotrydiformis*, *C. subglobosa* f. *scabra*, *Coenocystis oleifera*, *Schizochlamydeella minutissima*. К числу обнаруженных только в Антарктике, по сравнению с двумя упомянутыми зонами Севера, принадлежат *Chlorella vulgaris* f. *globosa*, *Coccomyxa curvata*, *Hemichloris antarctica*, *Heterotetracystis intermedia*, *Schizochlamydeella delicatula*, *Spongiochloris irregularis*, *S. spongiosa*.

Далее приведены описания видов, которые в наших предшествующих публикациях по Антарктике не встречались.

Пор. CHLAMYDOMONADALES

Сем. Characiochloridaceae

Chlamydomodium starrii (Fott) Ettl et Gärtner

Клетки одиночные, разнообразной и не всегда правильной формы: удлинённо-яйцевидные, яйцевидные, эллипсоидные, булавовидные, с широко округленным одним концом и постепенно сужающимся и иногда переходящим в ножку вторым; 12–22 мкм дл., 4–16 мкм шир.; в стареющих культурах клетки почти шаровидные, 15–20 мкм в диам. Ножка, если имеется, прямая или слегка изогнутая, бесцветная, короткая, не более 4 мкм дл., со слизистым диском на конце или без него. Оболочка тонкая. Хлоропласт один, пристенный, массивный, выстилающий большую часть клетки, слабо лопастный и иногда с тонкими щелями. Пиреноид один, около 4 мкм в диам., со сплошной крахмальной оберткой, в зависимости от формы клетки занимающий разное положение в хлоропласте. Ядро одно.

Зооспоры 6–8 мкм дл., 2.5–4 мкм шир., удлинённо-яйцевидные и эллипсоидные, с оболочкой, не округляющиеся после прекращения движения.

Южные Шетландские о-ва, о. Кинг-Джордж, окр. станции Беллинсгаузен. Эпифит мха *Syntrichia magellanica* (Mont.) R. H. Zander. 22.02.2013.

Водоросль изучалась в накопительной культуре, поэтому не удалось детально проследить все типы ее размножения и, в частности, наблюдать половой процесс, присущий данному виду.

В Северном полушарии вид был обнаружен в Воркутинской тундре (Andreyeva, 2004) и на о. Эллеф-Рингнес, входящем в состав Канадского Арктического архипелага (Andreyeva, 2008).

***Chlorococcum* sp.**

Клетки одиночные, молодые эллипсоидные, короткоэллипсоидные, реже яйцевидные, зрелые шаровидные, 15–25 мкм, в стареющих культурах до 28–30 мкм в диам. Оболочка от 1–2 до 5–6 мкм толщ. в зависимости от возраста клетки и культуры, иногда с односторонним внутренним утолщением до 3–4 мкм у клеток из старых культур (возрастом 1.5–2 месяца). Хлоропласт пристенный, в молодых клетках лопастный по краю, в зрелых массивный, сильно рассеченный. Пиреноид один, базальный, иногда их два, с крахмальной оберткой из 2–4 скорлупок. Запасные продукты — многочисленные зерна крахмала. Ядро одно.

Зооспоры по 8–64, с оболочкой, эллипсоидные, 9–10 мкм дл., 2.5–3 мкм шир., с плоским носиком, двумя передними сократительными вакуолями, передней стигмой, пристенным хлоропластом и крошечным пиреноидом. Апланоспоры по 8–32, короткоэллипсоидные или почти шаровидные, иногда задерживающиеся в оболочке материнской клетки.

Земля Мак-Робертсона, горы Принс-Чарльз, массив Клеменс. Глубокая яма, под отвесной скалой, влажный мелкозем и эпифит мха. 14.01.2013.

Эту водоросль не удалось идентифицировать ни с одним из известных видов. Иногда ее клетки средней величины похожи на *Chlorococcum* sp., который был обнаружен Broady (1986: 190, fig. 41) на территории оазиса Вестфолд (Земля Принцессы Елизаветы).

***Deasonia multinucleata* (Deason et Bold) Ettl et Komárek**

Клетки одиночные, иногда на агаровых средах в небольших скоплениях, молодые яйцевидные, эллипсоидные и шаровидные, не всегда правильной формы, от 10 мкм дл. и 4–5 мкм шир.; зрелые шаровидные до 50–60 мкм в диам., в стареющих культурах изредка до 70 мкм в диам., иногда неправильно эллипсоидные до 70 мкм дл. и 55 мкм шир. Оболочка от 1.5 до 3 мкм толщ., с возрастом культуры и клетки утолщающаяся до 8–10 мкм. Хлоропласт в молодых клетках пристенный, лопастный, быстро превращающийся в губчатый до почти сетчатого, с несколькими лакунами. Пиреноид один, круп-

ный, от базального до центрального, окруженный 2–4 крахмальными скорлупками, иногда фрагментирующийся. Запасные продукты — крахмал и масло, в старых культурах окрашивающееся в желтый цвет и придающее клетке буроватый оттенок. Молодые клетки одноядерные, зрелые многоядерные.

Зооспоры с оболочкой, эллипсоидные, до 10–11 мкм дл. и 2–3 мкм шир., с пристенным лопастным хлоропластом и базальным пиреноидом.

Земля Мак-Робертсона, горы Принс-Чарльз, массив Клеменс. Крайняя вост. точка массива к юго-востоку от горы Три Вершины, развалины крупных глыб, под отвесной стеной, под валуном у гнезда снежного буревестника. 15.01.2013.

Размеры зрелых клеток немного превышают указанные в литературе (Ettl, Komárek, 1982), что может быть объяснено условиями культуры и, в частности, средой, богатой азотом.

В Северном полушарии этот вид был встречен на о. Эллеф-Рингнес (Andreyeva, 2008).

***Dictiococcus pseudovarians* Korschikov**

Клетки одиночные, шаровидные, в молодых культурах преимущественно 9–15 мкм в диам., с возрастом культуры до 17–25, изредка до 30–35 мкм в диам. Оболочка тонкая, при старении культуры утолщающаяся до 4 мкм. Хлоропласты в молодых клетках по 2–4–8, с ростом клетки многочисленнее, тесно сплоченные, с краями, загнутыми в полость клетки и на ее поверхности имеющие вид полигональных пластинок.

Зооспорангии 35–40 мкм в диам. Зооспоры 8–9 мкм дл. и 2.5–3 мкм шир., с 2 жгутиками, метаболические, без оболочки и при остановке мгновенно округляющиеся.

Южные Шетландские о-ва, о. Кинг-Джордж, окр. станции Беллинггаузен. Эпифит мхов *Polytrichum piliferum* Hedw. и *Sanionia georgico-uncinata* (Müll. Hal.) Ochyra et Hedenäs. 19.02.2013.

По строению хлоропластов, общему виду и размерам клеток определение вида не вызывает никаких сомнений.

В Северном полушарии вид неоднократно встречался в почвах и грунтах европейской и азиатской тундр (Andreyeva, 2006, 2007) и о. Эллеф-Рингнес (Andreyeva, 2008).

***Neospongiococcum* sp.**

Молодые клетки эллипсоидные, яйцевидные, иногда слабо грушевидные, от 7–11 мкм дл. и 4.5–5 мкм шир.; зрелые клетки шаровидные, в массе 20–22 мкм в диам., реже короткоэллипсоидные и яйце-

видные до 20 мкм дл. и 17 мкм шир., с оболочкой 1–1.5 мкм толщ. Клетки в стареющих культурах до 33 мкм в диам., с оболочкой 1.5–2.5 мкм толщ., не всегда равномерной по периметру клетки. Хлоропласт в молодых клетках пристенный, чашевидный, по краю лопастный, в зрелых — грубогубчатый, к периферии клетки грубосетчатый. Пиреноид один, в молодых клетках со сплошной крахмальной оберткой, в зрелых — с оберткой неровной толщины состоящей из нескольких скорлупок крахмала. Запасные продукты — многочисленные зерна крахмала и капли масла. Ядро одно.

Зооспоры с одной выпуклой, второй вогнутой сторонами, в другой плоскости почти цилиндрические, эллипсоидные, иногда слабо яйцевидные, 7–11 мкм дл., 3–4.5 мкм шир., с небольшой округлой папиллой, с двумя жгутиками, превышающими по длине тело зооспоры, двумя передними сократительными вакуолями, передней крупной красной стигмой, небольшим пластинчатым хлоропластом с плохо различимым пиреноидом.

Земля Мак-Робертсона, горы Принс-Чарльз, массив Клеменс. Крайняя вост. точка массива к юго-востоку от горы Три Вершины, развалины крупных глыб, под отвесной стеной, под валуном у гнезда снежного буревестника. 15.01.2013.

Точно определить вид не удалось, так как по всем характеристикам он не совпадает ни с одним из описанных таксонов.

Trebouxia sp.

Клетки одиночные или в небольших скоплениях, одиночные шаровидные, в скоплениях не всегда правильной формы, зрелые до 15–20 мкм в диам. Оболочка до 1 мкм толщ. Хлоропласт массивный, заполняющий почти всю полость клетки, беспорядочно и слабо лопастный по краю. Пиреноид один, крупный, с крахмальной оберткой.

Зооспоры по 8–16, апланоспоры по 4–16, задерживающиеся в материнской оболочке и после освобождения некоторое время остающиеся вместе.

Земля Мак-Робертсона, горы Принс-Чарльз, массив Клеменс. Крайняя вост. точка массива к юго-востоку от горы Три Вершины, развалины крупных глыб, под отвесной стеной, под валуном у гнезда снежного буревестника. 15.01.2013.

Виды данного рода — преимущественно фикобионты лишайника, с кусочками последнего они могут попадать в землю и вырастать в накопительных культурах, получая необходимые для роста органические вещества. Для нескольких видов известно, что кроме фикобион-

тов, они могут быть и эпифитами на стволах деревьев (Gärtner, 1985; Tschermak-Woess, 1978). В монокультуры на неорганической среде они обычно не выделяются, поэтому подробно проследить весь цикл развития, в том числе образование репродуктивных клеток, практически невозможно. В связи с этим невозможна и их точная идентификация. Из относительно свободно живущих, в частности в качестве эпифитов, известны два вида: *Trebouxia arboricola* Ruymala и *T. simplex* Tschermak-Woess, на которые обсуждаемая водоросль похожа по строению хлоропласта и величине клеток, но отличается от них наличием крахмальной обертки у пиреноида, поэтому предпочтительно оставить ее определенной только до рода.

Работа проводилась в рамках проекта «Комплексное изучение наземной и морской флоры Антарктики» ФЦП «Мировой океан» и проекта РФФИ № 11-04-01247а «Особенности послеледникового развития и современного состояния криптогамной флоры свободных ото льда территорий Антарктиды».

Литература

- [Andreev, Kurbatova] Андреев М. П., Курбатова Л. Е. 2008. Новые данные о мхах и лишайниках тихоокеанского сектора Антарктиды. *Новости сист. низш. раст.* 42: 142–152.
- [Andreev, Kurbatova] Андреев М. П., Курбатова Л. Е. 2013 (2014). Первые сведения о растительности массива Клеменс (центральная часть гор Принс-Чарльз, континентальная Антарктика). *Российские полярные исследования.* 4(14): 17–19.
- [Andreeva et al.] Андреева В. М., Сдобникова Н. В., Чаплыгина О. Я. 1983. О почвенных водорослях Оренбургской области. *Новости сист. низш. раст.* 20: 3–10.
- [Andreyeva] Андреева В. М. 2004. Почвенные неподвижные зеленые водоросли (Chlorophyta) Воркутинской тундры (Республика Коми). *Новости сист. низш. раст.* 37: 3–8.
- [Andreyeva] Андреева В. М. 2006. Почвенные неподвижные зеленые микроводоросли (Chlorophyta) азиатского севера России. *Новости сист. низш. раст.* 40: 3–12.
- [Andreyeva] Андреева В. М. 2007. Почвенные неподвижные зеленые микроводоросли (Chlorophyta) европейского севера России. *Новости сист. низш. раст.* 41: 3–14.
- [Andreyeva] Андреева В. М. 2008 (2009). Почвенные неподвижные зеленые микроводоросли (Chlorophyta) острова Эллеф-Рингнес (Канадский Арктический архипелаг). *Новости сист. низш. раст.* 42: 3–9.
- [Andreyeva] Андреева В. М. 2010. Неподвижные зеленые микроводоросли (Chlorophyta) в грунтах станций Ленинградская и Русская (Антарктида). *Новости сист. низш. раст.* 44: 3–10.

- [Andreyeva] Андреева В. М. 2011. Неподвижные зеленые микроводоросли (Chlorophyta) из грунтов станции Беллинсгаузен (остров Кинг-Джордж, Южные Шетландские острова, Антарктика). *Новости сист. низш. раст.* 45: 3–16.
- [Andreyeva] Андреева В. М. 2012. Неподвижные зеленые микроводоросли (Chlorophyta) из грунтов оазиса Ширмахера (окрестности станции Новолазаревская, Земля Королевы Мод, Антарктида). *Новости сист. низш. раст.* 46: 4–17.
- [Andreyeva] Андреева В. М. 2013. Неподвижные зеленые микроводоросли (Chlorophyta) из грунтов станции Молодежная (Антарктика). *Новости сист. низш. раст.* 47: 3–12.
- Broady P. A. 1982. New records of chlorophycean micro-algae cultured from antarctic terrestrial habitats. *Nova Hedwigia*. 36: 445–484.
- Broady P. A. 1986. Ecology and taxonomy of the terrestrial algae of the Vestfold Hills. *Antarctic oasis*. 6: 165–202.
- Broady P. A. 1987. The morphology, distribution and ecology of *Pseudococcomyxa simplex* (Mainx) Fott (Chlorophyta, Chlorophyceae), a widespread terrestrial antarctic alga. *Polar. Biol.* 7: 25–30.
- Ettl H., Komárek J. 1982. Was versteht man unter dem Begriff «coccale Grünalgen»? *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 60, 4 (*Algol. Stud.* 29): 345–374.
- Gärtner G. 1985. Die Gattung *Trebouxia* Puymaly (Chlorellales, Chlorophyceae). *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 71, 4 (*Algol. Stud.* 41): 495–548.
- Tschermak-Woess E. 1978. Über die Phycobionten der Sektion *Cystophora* von *Chaenotheca*, insbesondere *Dictyochloropsis splendida* und *Trebouxia simplex*, spec. nova. *Pl. Syst. Evol.* 129: 185–208.

References

- Andreev M. P., Kurbatova L. E. 2008. New data on lichens and bryophytes of the Pacific Antarctic. *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 42: 142–152. (In Russ. with Engl. abstract).
- Andreev M. P., Kurbatova L. E. 2013 (2014). The first data on vegetation of Clemens massif (Prince Charles Mountains). *Rossiyskiye polyarnye issledovaniya*. 4(14): 17–19. (In Russ.).
- Andreeva V. M., Sdobnikova N. V., Czapygina O. Ya. 1983. De algis terrestribus regionis orenburgensis. *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 20: 3–10. (In Russ. with Latin abstract).
- Andreyeva V. M. 2004. Terrestrial nonmotile green microalgae (Chlorophyta) of Vorkutinskaya tundra (Komi Republic). *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 37: 3–8. (In Russ.).
- Andreyeva V. M. 2006. Terrestrial nonmotile green microalgae (Chlorophyta) of Asiatic north of Russia. *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 40: 3–12. (In Russ.).
- Andreyeva V. M. 2007. Terrestrial nonmotile green microalgae (Chlorophyta) of Russian European North. *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 41: 3–14. (In Russ.).
- Andreyeva V. M. 2008 (2009). Terrestrial nonmotile green microalgae (Chlorophyta) of the Ellef Ringnes Island (Canadian Arctic Archepilago). *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 42: 3–9. (In Russ. with Engl. abstract).
- Andreyeva V. M. 2010. Nonmotile green microalgae (Chlorophyta) in soils of the Leningradskaya and Russkaya stations (Antarctica). *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 44: 3–10. (In Russ. with Engl. abstract).

- Andreyeva V. M. 2011. Nonmotile green microalgae (Chlorophyta) in soils of Bellingshausen station (King George Island, South Shetland Islands, Antarctica). *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 45: 3–16. (In Russ. with Engl. abstract).
- Andreyeva V. M. 2012. Nonmotile green microalgae (Chlorophyta) in soils of Schirmacher oasis (environs of Novolazarevskaya station, Dronning Maud Land, Antarctica). *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 46: 4–17. (In Russ. with Engl. abstract).
- Andreyeva V. M. 2013. Nonmotile green microalgae (Chlorophyta) in soils of Molyozhnaya station (Antarctica). *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 47: 3–12. (In Russ. with Engl. abstract).
- Broady P. A. 1982. New records of chlorophycean micro-algae cultured from antarctic terrestrial habitats. *Nova Hedwigia.* 36: 445–484.
- Broady P. A. 1986. Ecology and taxonomy of the terrestrial algae of the Vestfold Hills. *Antarctic oasis.* 6: 165–202.
- Broady P. A. 1987. The morphology, distribution and ecology of *Pseudococcomyxa simplex* (Mainx) Fott (Chlorophyta, Chlorophyceae), a widespread terrestrial antarctic alga. *Polar. Biol.* 7: 25–30.
- Ettl H., Komárek J. 1982. Was versteht man unter dem Begriff «coccale Grünalgen»? *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 60, 4 (*Algol. Stud.* 29): 345–374.
- Gärtner G. 1985. Die Gattung *Trebouxia* Puymaly (Chlorellales, Chlorophyceae). *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 71, 4 (*Algol. Stud.* 41): 495–548.
- Tschermak-Woess E. 1978. Über die Phycobionten der Sektion Cystophora von *Chaenotheca*, insbesondere *Dictyochloropsis splendida* und *Trebouxia simplex*, spec. nova. *Pl. Syst. Evol.* 129: 185–208.