

ISSN 0568-5435

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

ACADEMIA SCIENTIARUM ROSSICA
INSTITUTUM BOTANICUM NOMINE V. L. KOMAROVII

НОВОСТИ СИСТЕМАТИКИ НИЗШИХ РАСТЕНИЙ

ТОМ 47

NOVITATES SYSTEMATICAE
PLANTARUM NON VASCULARIUM

TOMUS XLVII



Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург
2013

ЛИШАЙНИКИ — LICHENS

М. П. Андреев

M. P. Andreev

ЛИШАЙНИКИ ОАЗИСА МОЛОДЕЖНЫЙ И БЛИЗЛЕЖАЩИХ ТЕРРИТОРИЙ (ЗЕМЛЯ ЭНДЕРБИ, АНТАРКТИДА)

LICHENS OF THE OASIS MOLODYOZHNYI AND ADJACENT AREAS (ENDERBY LAND, ANTARCTIC)

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
Лаборатория лихенологии и бриологии
197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2
andreevmp@yandex.ru

Впервые проведено изучение флоры лишайников и растительности в окрестностях российской антарктической станции Молодежная. Сбор образцов производился в 100 пунктах, равномерно расположенных по всей территории оазиса, при этом были обследованы все доступные экотопы. В общей сложности было собрано около 500 образцов лишайников. Для территории оазиса выявлено 39 видов лишайников из 21 рода и 11 семейств. Растительный покров территории, типичный для прибрежных оазисов антарктического континента, крайне разрежен и беден, что обусловлено экстремальными климатическими условиями, ограниченной площадью свободной ото льда суши, недостатком влаги и высоким уровнем солнечной радиации. Наиболее распространенными видами являются: *Rinodina olivaceobrunnea*, *Amandinea punctata*, *Candelariella flava*, *Physcia caesia*, *Caloplaca tominii*, *Lecanora expectans*, *Caloplaca ammiospila*, *Lecidea cancriformis*, *Pseudephebe minuscula*, *Lecidella siplei*, *Umbilicaria decussata*, *Buellia frigida*, *Lecanora fuscobrunnea*, *Usnea sphacelata* и представители рода *Leparia*.

Ключевые слова: лишайники, флора, растительность, Антарктика, Молодежная.

Lichen flora and vegetation in the vicinity of the Russian base «Molodyozhnaya» (Enderby Land, Antarctica) were investigated in 2010–2011 in details for the first time. About 500 specimens were collected in 100 localities in all available ecotopes. The lichen flora is the richest in the region and numbers 39 species (21 genera, 11 families). The studied vegetation is very poor and sparse, but typical for coastal oa-

ses of the Antarctic continent. The poorness is caused by the extremely harsh climate conditions, insufficient availability of liquid water, ice-free land, and high insolation levels. The dominant and most common lichens are *Rinodina olivaceobrunnea*, *Amanidinea punctata*, *Candelariella flava*, *Physcia caesia*, *Caloplaca tominii*, *Lecanora expectans*, *Caloplaca ammiospila*, *Lecidea cancriformis*, *Pseudephebe minuscula*, *Lecidella siplei*, *Umbilicaria decussata*, *Buellia frigida*, *Lecanora fuscobrunnea*, *Usnea sphacelata*, *Lepraria* and *Buellia* spp.

Keywords: lichens, flora, vegetation, Antarctica, Molodyozhnaya.

С 19 декабря 2010 г. по 7 февраля 2011 г. в окрестностях российской антарктической станции Молодежная проводилось изучение флоры и растительности. Сбор образцов производился в 100 пунктах, более или менее равномерно распределенных по всей территории оазиса, при этом были обследованы все доступные местобитания. В общей сложности было собрано около 500 образцов лишайников. Всего для территории оазиса выявлено 39 видов лишайников. Были собраны также образцы мхов и почвенных водорослей.

Оазис Молодежный, или холмы Тала (Thala Hills), находится в континентальной Восточной Антарктиде (Земля Эндерби), на берегу бухты Алашеева моря Космонавтов. Здесь, в точке с координатами $67^{\circ}40'$ ю. ш. и $45^{\circ}51'$ в. д. (рис. 1), в 1962 году была открыта крупнейшая советская антарктическая станция Молодежная, первоначально как сезонная, а начиная с 1963 г. как зимовочная. Станция была законсервирована в 1999 году, после 36 лет работы. Позднее, начиная с 2003 года, станция вновь начала функционировать, но лишь в летний период, в качестве сезонной полевой базы.

Район оазиса Молодежный относится к низменным приморским антарктическим оазисам, достаточно характерным для побережий континентальной Антарктиды. Общая площадь оазиса — около 41 км^2 , максимальное значение высот — 110 м над ур. м. Его окружа-

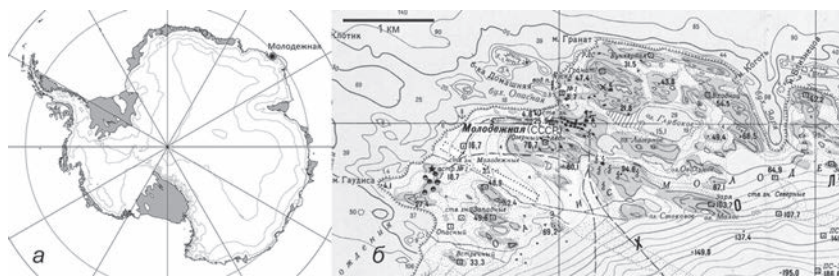


Рис. 1. Расположение района исследований в Антарктике (а) и карта оазиса Молодежный (б).

ют разнообразные формы ледниковых образований, характерные для краевой зоны антарктического материка: от мелких каровых ледников до выводных и шельфовых. Поверхность моря у берегов оазиса большую часть года покрыта льдом — многокилометровым припаем, иногда разрушающимся штормовыми ветрами в осенний период.

Рельеф местности оазиса — скалистый мелкосопочник с различными формами экзарационного воздействия. Депрессии между грядками часто заняты водоемами, покрытыми льдом до 3 м толщины или ненадолго оттаивающими в летний период. На возвышенностях отмечены структурные грунты в виде каменных многоугольников. Ледниковые долины приурочены к разломам, наиболее крупные из которых ориентированы субмеридионально. Для рельефа характерно чередование ригелей (порогов) и понижений. Кристаллические горные породы фундамента Восточно-Антарктической платформы (разнообразные гнейсы и кристаллические сланцы) — одни из наиболее древних в Антарктиде, сформировались около 3 млрд лет назад, затем испытали дробление на блоки с появлением сети разломов и позднее — воздействие покровного оледенения (Симонов, 1971).

Оазис находится в антарктическом климатическом поясе, что определяет интенсивность поступления солнечной радиации. Среднегодовые значения основных метеорологических показателей для оазиса Молодежный следующие: прямая солнечная радиация — 45 ккал/см², суммарная солнечная радиация — 100.6 ккал/см², поглощенная радиация — 70.5 ккал/см², радиационный баланс — 30.5 ккал/см², среднегодовая температура воздуха — -11.0 °С, скорость ветра — 10.6 м/с, преобладающее направление ветра — В, ЮВ, относительная влажность воздуха — 68 %, облачность — 6.6 балла, количество осадков — 270 мм, количество дней с метелями — 190 (Климат Антарктики, 1959; Марков и др., 1968; Симонов, 1971).

На рис. 2 приведен ход среднесуточной температуры воздуха за период наблюдений с 28.12.2010 по 05.02.2011, то есть в разгар антарктического лета (Андреев О. М., Арктический и антарктический НИИ, неопубл.). Из графика видно, что ход температуры в летний период был довольно равномерен, а в конце периода наблюдений отмечалась тенденция к снижению среднесуточной температуры воздуха. Наиболее теплые дни отмечались в начале периода наблюдений. Средняя температура воздуха за весь период наблюдений составила -0.2 °С, с максимумом +3.2 °С и минимумом -5.6 °С.

Флора лишайников окрестностей ст. Молодежная детально изучена впервые. Ранее по эпизодическим сборам 1960–1965 гг. Е. С. Короткевича, Г. В. Коновалова и И. М. Симонова как из самого оазиса

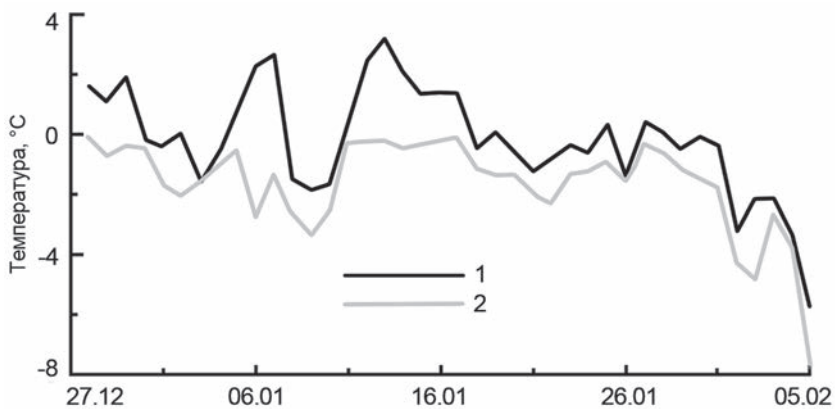


Рис. 2. Среднесуточная температура воздуха (1) и ИК-температура поверхности снега (2) по измерениям на ст. Молодежная летом 2010–2011 (данные О. М. Андреева, ААНИИ, неопubl.).

са Молодежный, так и из окрестных оазисов, расположенных по берегам заливов Амундсена, Алашеева и Лена (всего около 100 образцов), Н. С. Голубковой и В. П. Савичем было выявлено 18 видов лишайников (Голубкова, Савич, Симонов, 1969). В 1970-е годы на территории оазиса сборы проводил сотрудник Таллинского ботанического сада Ю. Мартин, но его материалы остались неопределенными. В 1989 г. автор статьи собирал лишайники в соседних оазисах неподалеку от станции Молодежная: на мысе Косистом — в 6–7 км к западу, островах Мак-Махон — в 5 км к северо-востоку и в оазисе Терешковой — в 60 км к западу от станции Молодежная, выявив в общей сложности 20 видов (Андреев, 1990б). Несколько случайных образцов было собрано на территории самой станции в 2004 г. В общей сложности для оазиса Молодежный до настоящего времени было известно 15 видов лишайников, включая два сомнительных таксона — *Buellia mcleanii* C. W. Dodge и *Lecidea rufonigerrima* Hue, а с учетом упомянутых ближайших территорий — 26 видов, включая 4 таксона, нами в оазисе не обнаруженных (табл.). Таким образом, детальное и планомерное изучение флоры и растительности оазиса Молодежного ранее не проводилось. Необходимо отметить, что в силу логистических причин нам оказалась недоступна гора Вечерняя, расположенная в 15 км к востоку от станции — довольно большой скальный массив, не покрытый льдом и, по всей видимости, имеющий богатую лишайниковую растительность. Опубликованных материалов по флоре горы Вечерней пока не имеется.

Список лишайников оазиса Молодежный и ближайших окрестностей

Виды	Ранее были отмечены в оазисах		
	Молодеж- ный	мыс Коси- стый и о-ва Мак-Махон	Тереш- ковой
<i>Acarospora gwynnii</i> C. W. Dodge et E. D. Rudolph	+		
<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins et Scheid.			+
<i>Buellia frigida</i> Darb.	+		+
* <i>Buellia</i> cf. <i>geophila</i> (Flörke) Lyngé			
* <i>B. subfrigida</i> May. Inoue			
<i>Caloplaca ammiospila</i> (Ach.) H. Olivier (= <i>C. nigrescens</i> Golubk. et Savicz)	+		+
* <i>C. lewis-smithii</i> Søchting et Øvstedal			
* <i>C. saxicola</i> (Hoffm.) Nordin			
<i>C. tominii</i> (Savicz) Ahlner [= <i>C. citrina</i> (Hoffm.) Th. Fr.]		+	
* <i>Candelaria murrayi</i> Poelt			
<i>Candelariella flava</i> (C. W. Dodge et G. E. Baker) Castello et Nimis	+	+	+
* <i>Carbonea vorticoso</i> (Flörke) Hertel			
* <i>Cystocoleus ebeneus</i> (Dillwyn) Thwaites			
<i>Lecanora expectans</i> Darb.		+	+
* <i>L. fuscobrunnea</i> C. W. Dodge et G. E. Baker			
<i>L. physciella</i> (Darb.) Hertel	+		
* <i>Lecidea andersonii</i> Filson			
* <i>L. cancriformis</i> C. W. Dodge et G. E. Baker			
* <i>Lecidea</i> cf. <i>polypycnidophora</i> U. Ruprecht et Türk			
* <i>L. soyaenensis</i> May. Inoue (возможно, = <i>L. andersonii</i> Filson)			
* <i>Lecidella</i> cf. <i>antarctica</i> Ertz, Aptroot et Øvstedal			
* <i>Lecidella</i> cf. <i>greenii</i> U. Ruprecht et Türk			
* <i>L. siplei</i> (C. W. Dodge et G. E. Baker) May. Inoue			
* <i>Lepraria alpina</i> (B. de Lesd.) Tretiach et Baruffo			
* <i>L. caesiocalba</i> (De Lesd.) J. R. Laundon			
<i>Physcia caesia</i> (Hoffm.) Fűrnr. (= <i>P. caesioides</i> Golubk. et Savicz)	+	+	+

Окончание табл.

Виды	Ранее были отмечены в оазисах		
	Молодеж- ный	мыс Коси- стый и о-ва Мак-Махон	Тереш- ковой
<i>Pseudephebe minuscula</i> (Nyl. ex Arnold) Brodo et D. Hawksw.	+		+
* <i>Rhizocarpon geographicum</i> (L.) DC.			
* <i>Rhizoplaca macleanii</i> (C. W. Dodge) Castello			
<i>R. melanophthalma</i> (Ram.) Leuckert et Poelt			+
<i>Rinodina olivaceobrunnea</i> C. W. Dodge et G. E. Baker	+	+	+
* <i>Stereocaulon antarcticum</i> Vain.			
<i>Umbilicaria aprina</i> Nyl.	+		+
* <i>U. cristata</i> C. W. Dodge et G. E. Baker			
<i>U. decussata</i> (Vill.) Zahlbr.	+		
<i>Usnea antarctica</i> Du Rietz	+		
* <i>U. sphacelata</i> R. Br.			
<i>Xanthoria elegans</i> (Link) Th. Fr.	+		+
<i>X. mawsonii</i> C. W. Dodge	+		+
Всего видов: 39	13	5	12
Таксоны, отмеченные в районе ранее, но не обнаруженные в ходе исследования 2010–2011 гг.			
<i>Buellia grimmiae</i> Filson			+
<i>B. mcleanii</i> C. W. Dodge (сомнительный таксон)	+		
<i>B. russa</i> (Hue) Darb.			+
<i>Lecanora polytropa</i> (Hoffm.) Rabenh. (вероятно, неправильное определение)	+		+
<i>Lecidea lapicida</i> (Ach.) Ach. (вероятно, неправильное определение)			+
<i>L. rufonigerrima</i> Hue (сомнительный таксон)	+		
<i>Lecidella stigmatea</i> (Ach.) Hertel et Leuckert (вероятно, неправильное определение)		+	+
<i>Lepraria neglecta</i> (Nyl.) Lettau (вероятно, неправильное определение)		+	+
<i>Rhizoplaca aspidophora</i> (Vain.) Redon (вероятно, неправильное определение)			+
<i>Usnea acromelaena</i> Stirton (вероятно, неправильное определение)	+		

Примечание. Звездочкой (*) отмечены виды, впервые найденные на территории оазиса Молодежный в ходе исследований 2010–2011 гг.; знаком «+» — указания таксонов для оазиса и соседних территорий, приведенные

в ранее опубликованных литературных источниках (Голубкова, Савич, Симонов, 1969; Андреев, 1990б). Названия лишайников приводятся по книге «Lichens of Antarctica and South Georgia» (Øvstedal, Lewis Smith, 2001), сокращения авторов таксонов приведены к стандартным (Kirk, Ansell, 1992).

На основе собранных материалов на обследованных территориях выявлено 39 видов лишайников (табл.) из 21 рода и 11 семейств: *Acarosporaceae*, *Candelariaceae*, *Lecanoraceae*, *Lecideaceae*, *Parmeliaceae*, *Physciaceae*, *Rhizocarpaceae*, *Stereocaulaceae*, *Teratosphaeriaceae*, *Theloschistaceae* и *Umbilicariaceae*.

Наиболее распространенными в регионе являются следующие лишайники: на грунте, мелкоземы и мхах — *Rinodina olivaceobrunnea*, представители рода *Lepraria*, преимущественно *L. alpina* и *L. caesia*, трудноопределяемая смесь преимущественно стерильных темноокрашенных лишайников, вероятно, в основном видов рода *Buellia*, *Amandinea punctata* и водорослей, желтоокрашенная *Candelariella flava*, *Physcia caesia*, *Caloplaca tominii*, *Lecanora expectans* и *Caloplaca ammiospila*; на каменистом субстрате и на стабильном закреплённом песке и мелком щебне — *Lecidea cancriformis*, *Pseudophebe minuscula*, *Lecidella siplei*, *Umbilicaria decussata*, *Buellia frigida* и *Lecanora fuscobrunnea*. Довольно широко распространены криптоталинные эпилитные накипные лишайники из родов *Lecidea* и *Lecidella*, в том числе и недавно описанные виды из этой группы (Lumbsch, Ahti, 2011; Ruprecht et al., 2010, 2012). Все вышеназванные виды встречаются в оазисе наиболее часто и отмечены в большинстве посещенных местообитаний.

Вследствие крайне суровых условий обитания в районе преобладают представители накипной жизненной формы. Их доля составляет около 60–70 %, а с учетом встречаемости и обилия видов доля накипных лишайников в растительном покрове еще несколько возрастает. Листоватые лишайники составляют около 17–20 % видового состава. Среди кустистых лишайников, доля которых не превышает 13–15 %, доминируют представители рода *Usnea*, преимущественно *U. sphacelata*. Некоторые виды имеют мелкокустистый таллом, часто менее 1 мм выс., который выглядит как накипной.

64 % видов обитают на каменистом субстрате, чуть меньше половины встречаются на мхах и мелкоземы. Около 10 % видов может встречаться на разных субстратах: на камнях и мелкоземы, на песке и мхах либо на всех имеющихся субстратах. Такое соотношение характерно для большинства локальных флор континентальной Антарктики, т. е. территорий с наиболее суровыми климатическими условиями.

В лишенофлоре оазиса Молодежный, как и в других оазисах континента, в равной степени представлены антарктические и биполярные виды. В сумме (включая пять космополитных видов) они составляют почти 95 % всей флоры. Кроме того, отмечен один магелланский вид — *Stereocaulon antarcticum* — и один вид южного полушария — *Usnea antarctica*.

Подавляющее большинство выявленных видов лишайников распространены в Антарктике циркумполярно. 87 % видов известны только из континентальных районов, 62 % встречаются в районе Антарктического п-ова. Сходная структура характерна и для локальных флор других территорий континентальной Антарктики, в частности для региона залива Прюдс (Андреев, 2006) и для оазиса Ширмахера.

Растительность оазиса Молодежный, крайне бедная и разреженная, типична для оазисов континентальной Антарктики. Сомкнутые растительные группировки встречаются нечасто, в наиболее укрытых местах, обычно они небольшого размера и в оазисе занимают небольшие площади. Это преимущественно формирующиеся на мелкозему моховые растительные сообщества с накипными лишайниками, растущими как на отмерших мхах, так и на закрепленном песке. На скалах и камнях встречаются сомкнутые эпилитные лишайниковые группировки. Общее проективное покрытие растительных сообществ в оазисе не превышает долей процента.

Наиболее характерны моховые сообщества с участием эпибриофитных лишайников и водорослей (рис. 3). Здесь из лишайников, растущих на моховой дернине, доминируют *Candelariella flava*, *Rinodina olivaceobrunnea*, *Amandinea punctata*, *Buellia* spp., *Xanthoria mawsonii*, *Caloplaca tominii*, *Rhizoplaca melanophthalma*, *Lepraria alpina* и неидентифицированный коричнево-черный слизистый лишайник, вероятно, из сем. *Pyrenopsidaceae*. Такие группировки, размером от нескольких квадратных сантиметров до 2–3 м², развиваются на скоплениях мелкозема в укрытых от преобладающих ветров местах под скалами и валунами, на склонах западной и северной экспозиции, в ложбинах водотоков и в укрытых плоских депрессиях, а также между крупными валунами в развалах камней.

Вблизи текущей воды — в прорезанных руслах ручьев, у водопадов, снежников и тающих окраев ледников — развиваются сомкнутые сообщества накипных и листоватых эпилитных лишайников с доминированием *Umbilicaria aprina* и *Buellia subfrigida* (рис. 4). Обсыхающие берега озер, днища высохших луж и дно ручьев часто покрыты высыхающими пленками водорослей и микроорганизмов.



Рис. 3. Сообщество напочвенных лишайников (*Amandinea punctata*, виды родов *Buellia* и *Lepraria*) на пятне мелкозема среди скал. Растительная ассоциация, характерная для укрытых и расположенных вблизи тающих снежников участков голого грунта.

Для вершин холмов и скал характерны разреженные группировки накипных эпилитных лишайников. Они же встречаются на поверхности крупных валунов. Такие группировки, как правило, приурочены к трещинам и нишам, но часто покрывают поверхность камня с подветренной стороны. Это могут быть как одновидовые группировки из *Lecidea andersonii*, *L. cancriformis* или *Pseudophebe minuscula*, так и разнообразные сочетания этих и других видов.

В более укрытых местах, расположенных ближе к леднику и к снежникам и, соответственно, более влажных, сообщества становятся более сомкнутыми, и образованы они, как правило, такими видами, как *Pseudophebe minuscula*, *Buellia frigida*, *Umbilicaria decussata* и *U. aprina* (рис. 5).

Антарктические лишайниковые сообщества довольно чувствительны к загрязнению воздуха и — особенно — к механическому повреждению. В случае нарушения растительного покрова для восстановления сообществ требуется длительное время. В ряде случаев возраст антарктических напочвенных мохово-лишайниковых дернин датировался в 400 лет (Э. П. Зазовская, Институт географии



Рис. 4. Сообщества лишайников в долине ручья. *Umbilicaria aprina* и накипные лишайники (*Buellia subfrigida*) в воде.

РАН, личн. сообщ.), а эпилитных группировок — до 800 лет (Захаров, Андреев, Соломина, 1998). В районе исследования достаточно выраженное антропогенное воздействие на растительный покров проявляется лишь в ближайших окрестностях станции. В местах передвижения тяжелой транспортной техники и строительных работ растительные сообщества уничтожены вследствие механического воздействия. В отдаленных же частях оазиса влияние человека несравнимо с мощным воздействием климатических факторов. Вследствие низких температур, абразивного воздействия песка и снега, из-за отсутствия влаги и избыточной солнечной радиации растительность там развивается и без того достаточно разреженная и малозаметная, влияние же человека не ощущается.

Исследованная локальная флора мало отличается от других детально изученных лишайниковых флор Восточной Антарктики, например от лишенофлоры оазиса Бангера (Андреев, 1990а), окрестностей оз. Рэдок в горах Принс-Чарльз (Андреев, 2006), оазиса Ширмахера (Голубкова, Симонов, 1972; Olech, Singh, 2010) и ряда других (Castello, Nimis, 1995; Inoue, 1995; Kappen, 1985). Так, в част-



Рис. 5. Сообщества накипных лишайников в трещинах скал. Растительная ассоциация из *Pseudephebe minuscula*, *Buellia frigida* и *Umbilicaria decussata*, наиболее характерная для укрытых мест на скалах и валунах.

ности, флора лишайников региона залива Прюдс (Андреев, 2006) насчитывает 50 видов (оз. Радок — 27 видов, станция Дружная — 25, станция Прогресс — 27) из 22 родов и 10 семейств: *Acarosporaceae*, *Lecanoraceae*, *Lecideaceae*, *Parmeliaceae*, *Pertusariaceae*, *Physciaceae*, *Rhizocarpaceae*, *Stereocaulaceae*, *Theloschistaceae*, *Umbilicariaceae*.

Работа проводилась в рамках ФЦП «Мировой океан», Государственного контракта с Министерством образования и науки РФ № 11.519.11.2003 от 17 августа 2011 г. «Исследования и разработки оценки антропогенного воздействия на природные экосистемы Антарктики» и гранта РФФИ № 11-04-01247 «Особенности послеледникового развития и современного состояния криптогамной флоры свободных ото льда территорий Антарктиды».

Автор выражает искреннюю благодарность начальнику сезона 56-й РАЭ В. А. Кучину, зам. начальника сезонной экспедиции В. М. Вендеровичу, начальнику полевой базы Молодежная В. В. Киселёву, коллегам и товарищам по работе.

Литература

- Андреев М. П. Лишайники оазиса Бангера (Восточная Антарктида) // *Новости систематики низших растений*. 1990а. Т. 27. С. 85–93. — Андреев М. П. Лишайники приморских оазисов Восточной Антарктиды // *Новости систематики низших растений*. 1990б. Т. 27. С. 93–95. — Андреев М. П. Лишайники региона залива Прюде (Восточная Антарктика) // *Новости систематики низших растений*. 2006. Т. 39. С. 188–198. — Голубкова Н. С., Савич В. П., Симонов И. М. Лишайники западной части Земли Эндерби // *Тр. Сов. Антаркт. экспедиции*. 1969. Т. 38. С. 247–253. — Голубкова Н. С., Симонов И. М. Лишайники оазиса Ширмахера // *Тр. Сов. Антаркт. экспедиции*. 1972. Т. 60. С. 317–327. — Захаров В. Г., Андреев М. П., Соломина О. Н. Опыт лихенометрических исследований в районе шельфового ледника Эймери (Восточная Антарктида) // *Антарктика*. Вып. 34. М., 1998. С. 130–139. — *Климат Антарктики* // *Тр. Комплекс. Антаркт. экспедиции АН СССР. Метеорология и климатология*. М., 1959. 288 с. — Марков К. К., Бардин В. И., Лебедев В. Л., Орлов А. И., Суетова И. А. *География Антарктиды*. М., 1968. 439 с. — Симонов И. М. *Оазисы Восточной Антарктиды*. Л., 1971. 176 с. — Castello M., Nimis P. L. The lichen vegetation of Terra Nova Bay (Victoria Land, continental Antarctica) // *Bibl. Lichenologica*. 1995. Vol. 58. P. 43–55. — Inoue M. The lichen flora and habitats of the Syova region, continental Antarctica // *Lichenologist*. 1995. Vol. 27. P. 451–462. — Kappen L. Vegetation and ecology of ice-free areas of northern Victoria Land, Antarctica. 1. The lichen vegetation of Birthday Ridge and an inland mountain // *Polar Biology*. 1985. Vol. 4. P. 213–225. — Kirk P. M., Ansell A. E. *Authors of fungal names*. Plymouth, 1992. 95 p. — Lumbsch H. T., Ahti T. et al. One hundred new species of lichenized fungi: a signature of undiscovered global diversity // *Phytotaxa*. 2011. Vol. 18. P. 1–127. — Olech M., Singh S. M. Lichens and lichenicolous fungi of Schirmacher Oasis Antarctica. National Centre for Antarctic and Ocean Research. Goa, 2010. P. 1–140. — Øvstedal D. O., Lewis Smith R. I. *Lichens of Antarctica and South Georgia. A guide to their identification and ecology*. Cambridge, University Press. 2001. 401 p. — Ruprecht U., Lumbsch T., Brunauer G., Green A., Türk R. Insights into the diversity of Lecanoraceae (Lecanorales, Ascomycota) in continental Antarctica (Ross Sea region) // *Nova Hedwigia*. 2012. Vol. 94, iss. 3–4. P. 287–306. — Ruprecht U., Lumbsch T., Green A., Türk R. Diversity of Lecidea (Lecideaceae, Ascomycota) species revealed by molecular data and morphological characters // *Antarctic Science*. 2010. Vol. 22, №. 6. P. 727–741.