

М. П. Андреев, Л. Е. Курбатова, В. М. Андреева

История, результаты и перспективы исследований антарктических оазисов российскими ботаниками

M. P. Andreev, L. E. Kurbatova, V. M. Andreyeva

The history, results and perspectives of investigations of Antarctic oases
by Russian botanists

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург
andreevmp@yandex.ru, korablik-l@mail.ru, algology@list.ru

Изучение антарктической флоры советскими ботаниками началось в 1950-е гг. К настоящему времени собран и обработан огромный материал из всех секторов антарктического континента и с близлежащих островов и архипелагов. На его базе выявлена флора мхов и лишайников в окрестностях всех российских антарктических станций. К настоящему времени выявленная антарктическая бриофлора насчитывает 139 видов, а лишенофлора — около 500 видов. Начиная с 2004 г., исследования флоры Антарктики продолжают без перерывов. Запланированы экспедиции вглубь континента, где флора пока еще не изучалась.

Ключевые слова: Антарктика, мхи, лишайники, водоросли, флора, систематика, история.

Основу экосистем свободных ото льда территорий Антарктики составляют лишайники и мохообразные — немногие группы организмов, способные существовать в предельно суровых условиях ледового континента. К настоящему времени выявленная антарктическая бриофлора насчитывает 139 видов (Bendarek-Ochyra et al., 2000; Ochyra et al., 2008), а лишенофлора — около 500 видов (484 вида — в работе Øvstedal, Lewis Smith, 2011). Большинство из известных в Антарктиде видов встречается в области Антарктического полуострова и на ближайших к нему архипелагах и островах так называемой морской Антарктики. Здесь отмечено 107 видов антарктических мхов и все известные в регионе виды печеночников, в то время как в континентальной Антарктике известны лишь 23 вида мхов и 8 видов печеночников. Точно так же и лишайниковая флора морской Антарктики суще-

ственно богаче флоры континентальных оазисов, для которых в настоящее время указывается в общей сложности не более 150 видов лишайников.

Число эндемичных мхов в Антарктике невелико (всего 11 видов), эндемичных печеночников нет совсем, а большая часть бриофлоры представлена биполярными видами и видами, широко распространенными в Южном полушарии (Bendarek-Ochyra et al., 2000; Ochyra et al., 2008 — см. табл.). Именно они составляют основу моховых сообществ Антарктики и доминируют в них. Среди антарктических лишайников доли собственно антарктических и биполярных видов примерно равны как для всей Антарктики, так и для большинства региональных и локальных флор.

Растительный покров также наиболее богат и разнообразен в зоне морской Антарктики, где на свободных ото льда участках суши формируются тундровые сообщества с участием лишайников, мохообразных, грибов и даже двух сосудистых растений (*Deschampsia antarctica* Desv. и *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl.). В полярных пустынях континентальной Антарктики развиваются лишь разреженные растительные группировки, причем, как правило, только в наиболее укрытых и обеспеченных влагой местах; они немногочисленны и занимают не более долей процента свободной ото льда территории континента.

Символическое начало российским ботаническим исследованиям в Антарктике было положено легендарной экспедицией Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева, в ходе которой и была открыта Антарктида. 26 января (по старому стилю) 1821 г. во время однодневной высадки на северо-восточном мысе Норд-Форланд

Таблица

Распределение числа видов мохообразных Антарктики по географическим элементам
(по: Bendarek-Ochyra et al., 2000; Ochyra et al., 2008)

Географический элемент	Печеночники		Мхи	
	Число видов	Процент от общего числа видов	Число видов	Процент от общего числа видов
Антарктические эндемичные виды	—	—	11	9.9
Субантарктические виды	9	33.3	18	16.2
Виды умеренного пояса Южного полушария	11	40.7	26	23.4
Биполярные виды	6	22.3	50	45.1
Тропические виды	—	—	1	0.9
Панконтинентальные виды	1	3.7	5	4.5

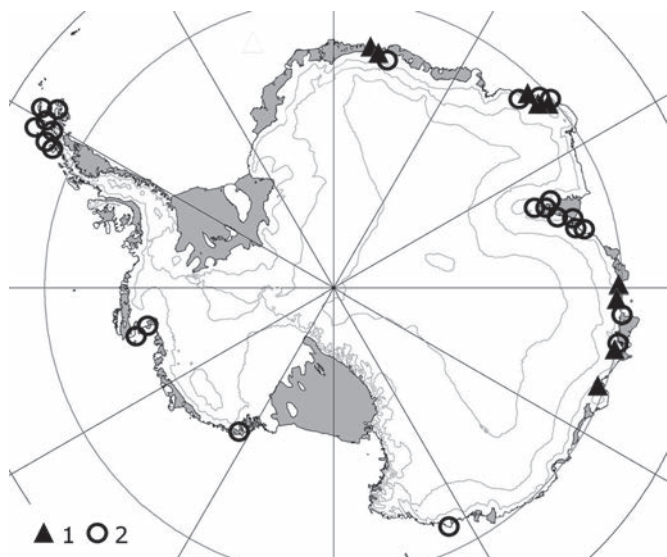


Рис. Районы работ советских и российских ботаников в Антарктике.

1 — период с 1956 г. по 1970-е годы; 2 — современный период (с 1985 г.).

острова Кинг-Джордж три члена экипажа шлюпа «Восток» привезли «...несколько камней, принадлежащих к переходным горам, несколько мху, морской травы, трех живых котиков и несколько пингвинов» (Беллинсгаузен, 1949). К сожалению, ботанические материалы экспедиции не сохранились, однако слова Ф. Ф. Беллинсгаузена о мысе Норд-Форланд являются одним из первых описаний растительности Антарктики: «Берег состоял из камня, покрытого сыпучею рыхлою землею, обросшею мхом; кроме сего никакого прозябаемого [растения] не заметили».

Лишь спустя 135 лет, в годы первых советских антарктических экспедиций, наши ученые получили для исследования первые настоящие ботанические материалы из Антарктики. Несмотря на то что первые сборы носили случайный характер и целенаправленные исследования флоры и растительности континента тогда еще не проводились, эти коллекции до настоящего времени представляют большую научную ценность.

Первым советским ботаником, работавшим в Антарктиде, был участник 2-й Комплексной антарктической экспедиции (КАЭ) М. М. Голлербах — известный альголог, сотрудник Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) АН СССР. Попутно с исследованиями водорослей он собирал мхи и лишайники. Значительные и уникальные коллекции мхов и лишайников были собраны во время 1-й и 2-й КАЭ и 5-й Советской антарктической экспедиции (САЭ) географом Е. С. Короткевичем. С 1956 по 1965 г. гербарные материалы поступали от участников первых экспедиций: геологов П. С. Воронова, О. С. Вялова, Д. С. Соловьева, гляциологов В. И. Федотова, С. А. Евтеева, Л. Д. Долгушина, гидробиологов М. Е. Виноградова, В. С. Короткевича и других коллекторов. Все они были собраны в областях, ранее не посещавшихся и совершенно не исследованных, а для ряда террито-

рий Восточной Антарктики до сих пор остаются единственными известными ботаническими коллекциями (рис.).

В районе станции Мирный (Земля Королевы Мэри) первые ботанические коллекции были собраны в 1956–1959 гг. в ходе 1-й, 2-й и 3-й КАЭ. На скальных выходах в окрестностях станции и на близлежащих островах Хасуэлл, Буромского и Строителей были собраны многочисленные образцы лишайников и 5 видов мхов, в том числе антарктические эндемики *Syntrichia sacroneurum* Ochyra et R. H. Zander и *Schistidium antarctici* (Card.) L. I. Savicz et Smirnova (Савич-Любицкая, 1978).

Наиболее значительные и важные коллекции из этого региона были собраны в 1956–1959 гг. в оазисе Бангера (Земля Королевы Мэри) с прилегающими к нему островами и нунатаками (Голлербах, Сыроечковский, 1958), там, где была основана переданная позднее Польше советская антарктическая станция Оазис (Савич-Любицкая, Смирнова 1965б, 1972; Андреев, 1990а; Ochyra et al., 2008). В 60-е годы в распоряжении ботаников оказались немногочисленные, но уникальные образцы с соседних с оазисом Бангера территорий. На скалах в оазисе Обручева были собраны *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn., V. Mey. et Scherb. и редкий мох *Orthogrimmia sessitana* (De Not.) Ochyra et Żarnowiec (Савич-Любицкая, 1978; Ochyra et al., 2008), на островах Чугунова и Дейвиса — *B. pseudotriquetrum*. Образцы *Schistidium antarctici* были собраны на о. Дейвид, на скале Аллигатор и мысе Мойес у ледника Шеклтона и на горе Страткона в районе ледника Денмена (Савич-Любицкая, Смирнова, 1965б).

К востоку от оазиса Бангера были собраны небольшие коллекции лишайников и мхов из оазиса Грирсона (Берег Бадда, Земля Уилкса). Здесь, в сборах Е. С. Короткевича и Е. И. Червова 1956–1957 гг. с о. Птичий, были выявлены, в частности, мхи *Bryum argenteum* Hedw. и *B. pseudotriquetrum*, а также *Schistidium antarctici* (Савич-Любицкая, Смирнова, 1964б, 1965б; Савич-Любицкая, 1978).

К западу от Земли Королевы Мэри, на потухшем вулкане Гауссберг (Земля Вильгельма II) и на безымянных нунатаках ледника Западного в 1957 г. было собрано несколько образцов *Bryum pseudotriquetrum* и *Schistidium antarctici* (Савич-Любицкая, Смирнова, 1965б, 1972; Ochyra et al., 2008).

В начале 60-х годов советские исследователи Е. С. Короткевич, В. И. Бардин и И. М. Симонов впервые собрали мхи и лишайники в оазисе Ширмахера (Земля Королевы Мод). В сборах были отмечены 4 вида мхов: *Orthogrimmia sessitana*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Schistidium antarctici*, уникальный подводный мох *Plagiothecium orthocarpum* Mitt. (Савич-Любицкая, 1978) и 21 вид лишайников (Голубкова, Симонов, 1972). В 5-й САЭ в районе гор Дригальского, расположенных к югу от оазиса Ширмахера, В. Г. Коноваловым были собраны образцы мхов *Syntrichia sarconeurum* и *Orthogrimmia sessitana* (Ochyra et al., 2008).

В 1961–1965 гг., после основания станции Молодежная, начались исследования Земли Эндерби. Образцы мхов здесь впервые были собраны в 1961 г. в районе залива Алашева (оазис Молодежный, станция Молодежная). Это были *Hennediella heimii* (Hedw.) R. H. Zander, *Bryum pseudotriquetrum* и *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. (Савич-Любицкая, Смирнова, 1963б, 1972). Стоит упомянуть также сборы *B. pseudotriquetrum*, сделанные в оазисе Терешковой, в районе залива Амундсена и на островах Эйгарен, на соседней с Землей Эндерби Земле Кемпа (Савич-Любицкая, Смирнова, 1972).

В Западной Антарктике ботанические исследования начались в 1970-х гг. в районе Антарктического полуострова и морской Антарктики, когда на о. Кинг-Джордж (Южные Шетландские острова) была основана советская антарктическая станция Беллинсгаузен. Среди прочих ботанических материалов на п-ове Файлдс в окрестностях станции были собраны два редких в Антарктике мха *Holodontium strictum* (Hook. f. et Wils.) Ochuga и *Drepanocladus longifolius* (Wilson ex Mitt.) Broth. К сожалению, в то время эти материалы не были опубликованы. Образец *Holodontium strictum*, собранный в 1976 г., позже был определен и опубликован польским бриологом Р. Охыра (Очуга, 1993). Образцы водного мха *Drepanocladus longifolius*, собранные во время гидробиологических работ в озерах п-ова Файлдс, были тогда определены только до рода и хранились в гербарии БИНа (LE). Лишь 30 лет спустя, в 2006 г., этот вид был повторно собран в одном из озер п-ова Файлдс китайскими учеными (Li et al., 2009).

Коллекции мхов и лишайников, собиравшиеся в ходе КАЭ и САЭ, сначала поступали в Институт Арктики и Антарктики (ААНИИ), а затем передавались в отдел споровых растений БИН АН СССР. Бриологические материалы определяли выдающиеся советские ученые Л. И. Савич-Любицкая и З. Н. Смирнова. На основе антарктических материалов ими было опубликовано 20 статей, описано 3 новых для науки вида и 3 новых разновидности мхов, 2 вида были указаны для Антарктики впервые (Савич-Любицкая, 1978; Савич-Любицкая, Смирнова, 1959, 1960, 1962, 1963а, б, 1964а, б, 1965а, б, 1969, 1970а, б, 1971, 1972; Savicz-Lyubitskaya, Smirnova, 1961, 1964а, б, 1965, 1973). Для второго тома «Атласа Антарктики» Савич-Любицкая и Смирнова написали раздел по мохообразным, где были представлены флористические, геоботанические, анатомо-морфологические данные по мхам окрестностей существовавших в те годы советских антарктических станций и баз (Савич-Любицкая, Смирнова, 1969).

Позднее Л. И. Савич-Любицкая обобщила все сведения о распространении, экологии, анатомии и биологии листостебельных мхов Восточной Антарктиды и выявила географические особенности распространения видов в Антарктиде (Савич-Любицкая, 1978). Всего для этой части Антарктики она привела 11 видов мхов, т. е. половину видов, известных для этого региона в настоящее время (Ochuga et al., 2008). И хотя после

ряда таксономических обработок многие из описанных видов и разновидностей были сведены в синонимы, работы Савич-Любицкой и Смирновой до сих пор остаются востребованным источником уникальных фактических данных по биологии и изменчивости антарктических мхов.

Изучением лишайников, поступавших из антарктических экспедиций, в Ботаническом институте в те годы занимались выдающиеся русские и советские лихенологи проф. В. П. Савич и Н. С. Голубкова. Их публикации были посвящены систематике отдельных групп лишайников: сем. *Umbilicariaceae* (Голубкова, Савич, 1964; Голубкова, 1966), *Acarosporaceae* (Голубкова, Савич, 1965), *Usneaceae* (Голубкова, Савич, 1969; Голубкова, Шапиро, 1970), либо это были первые флористические сводки для тех или иных районов Антарктики: окрестностей станции Молодежная (Голубкова и др., 1968), оазиса Ширмахера в окрестностях станции Новолазаревская (Голубкова, Симонов, 1972). В эти годы на основе материалов, поступивших из Антарктиды, ими были описаны новые таксоны лишайников, в частности *Caloplaca nigrescens* Golubk. et Savicz, *Physcia caesioides* Golubk. et Savicz (Голубкова, Савич, 1967), *Gyrophora korotkevicii* Golubk. et Savicz (Голубкова, Савич, 1966), *Acarospora petalina* Golubk. et Savicz (Голубкова, Савич, 1965) и др., предложены новые номенклатурные комбинации, а Н. С. Голубковой написан обобщающий очерк для «Атласа Антарктики» (Голубкова, 1969).

В 70-е годы значительно активизировались зарубежные исследователи флоры и растительности Антарктики. В период с 1970 по 2000 г. ими были детально изучены некоторые континентальные оазисы Антарктиды, флоры островной Антарктики, сделаны таксономические обработки ряда антарктических видов, обобщены накопленные флористические данные по крупным географическим районам. В начале XXI века были опубликованы фундаментальные сводки сначала по печеночникам (Bendarek-Ochuga et al., 2000), а затем и по мхам Антарктики (Ochuga et al., 2008), вышла первая фундаментальная сводка по лишайникам (Øvstedal, Lewis Smith, 2001). Советские исследователи в этот период изучением поступающих антарктических материалов не занимались.

Лишь с 1986 г. в районах российских антарктических станций и баз были начаты планомерные лихенологические, а позже, с 2006 г. — и бриологические исследования (рис.). Антарктическим летом 1985–1986 гг. один из авторов — сотрудник БИНа М. П. Андреев занимался изучением лишайнофлоры полуострова Файлдс на о. Кинг-Джордж, в окрестностях станции Беллинсгаузен. Выявленная в результате этих работ флора насчитывала 119 видов лишайников и была в те годы самой крупной из изученных антарктических локальных флор (Андреев, 1988а, б).

В феврале — апреле 1989 г. впервые была детально изучена флора лишайников крупнейшего континентального оазиса Восточной Антарктиды — оазиса Бан-

гера. Был выявлен 41 вид лишайников, и в тот период это была самая богатая флора континента (Андреев, 1990а). Попутно рекогносцировочно были обследованы некоторые береговые оазисы Восточной Антарктиды, такие как оазис Терешковой и мыс Косистый на Земле Эндерби в окрестностях станции Молодежная, о. Хасуэлл в море Дейвиса у станции Мирный и Холмы Ларсеманн в заливе Прюдс у станции Прогресс (Земля Принцессы Елизаветы). При этом было выявлено 30 видов антарктических лишайников (Андреев, 1990б).

После многолетнего перерыва, вызванного социальным и экономическим кризисом 1990–2000-х годов, исследования антарктической флоры возобновились в 2004 г. и почти без перерывов продолжаются до настоящего времени. Ежегодно с целью изучения флоры лишайников и мохообразных детально обследуются один-два региона Антарктики, доступные в силу логистических причин. При этом для дальнейших исследований берутся также образцы водорослей, грибов, криптогамной микрофауны и образцы для анализа содержания тяжелых металлов в таллومه.

Наиболее интересные и важные исследования в этот период проводились в 2004–2005 гг. в регионе залива Прюдс: в окрестностях озера Рэдок в горах Принс-Чарльз около шельфового ледника Эймери (Земля Мак Робертсона) — в глубине континента, на удалении примерно 200 км от побережья океана, а также на Земле Принцессы Елизаветы — у станции Прогресс в холмах Ларсеманн и у полевой базы Дружная-4 (утес Лендинг). Выявленная флора лишайников всей этой обширной области с учетом ранее имевшихся данных (Filson, 1966; Seppelt, 1986; Андреев, 1990б; Захаров, Андреев, Соломина, 1998) насчитывала 50 видов (оз. Рэдок — 27 видов, полевая база Дружная-4 — 25 видов, станция Прогресс — 27 видов, массив Шо, удаленный еще далее вглубь континента — 3 вида) из 22 родов и 10 семейств: *Acarosporaceae*, *Lecanoraceae*, *Lecideaceae*, *Parmeliaceae*, *Pertusariaceae*, *Physciaceae*, *Rhizocarpaceae*, *Stereocaulaceae*, *Theloschistaceae*, *Umbilicariaceae*, причем 20 видов приводились для этой территории впервые. Среди выявленных лишайников наибольший интерес представляли *Acarospora macrocyclos*, *Amandinea petermannii*, *Carbonea aggregantula*, *Lecanora mons-nivis*, *Lecidella wulfenii*, *Ochrolechia frigida* и *Stereocaulon antarcticum*, ранее известные лишь из района Антарктического полуострова, в частности с Южных Шетландских о-вов (Андреев, 2006).

В 2013 и 2014 гг. работы в заливе Прюдс были продолжены. В сезоне 58 РАЭ впервые были проведены исследования наземной флоры и растительности отдаленного и труднодоступного горного массива Клеменс, расположенного на широте 72°12', у северо-восточного окончания ледника Ламберта в южной области гор Принс-Чарльз, т. е. приблизительно в 340 км к югу от полевой базы Дружная-4 и в 400 км от океана в зоне шельфового ледника Эймери. Изученная флора ока-

залась неожиданно богатой для такой отдаленной территории, и предстоит еще выяснить, случайное это явление или закономерное. Всего в результате обработки уникального материала было выявлено 7 видов мхов и 38 видов лишайников. В следующий сезон была детально обследована флора холмов Ларсеманн в окрестностях станции Прогресс. На основе собранных материалов было найдено 35 видов лишайников из 18 родов и 8 семейств. Проводились работы и на островах Рёуэр вблизи оазиса Вестфолль. Они подтвердили крайнюю бедность флоры засоленных и подвергающихся регулярному воздействию ураганных ветров островов этого архипелага.

В январе — феврале 2008 г. М. П. Андреевым во время циркумантарктического рейса НЭС «Академик Федоров» впервые были собраны коллекции мхов и лишайников на российских станциях Ленинградская (нунатак группы Холладей, Земля Отса) и Русская (мыс Беркс, Земля Мэри Бэрд), а также в районе предполагавшейся континентальной южнокорейской станции на острове Линдси и в горах Хадсон (Земля Элсуорта) (Андреев, Курбатова, 2009). Все обследованные точки расположены в тихоокеанском секторе Антарктики, наименее изученном в лихенологическом и бриологическом плане. На основе собранных материалов на обследованных территориях выявлено 35 видов лишайников из 21 рода и 11 семейств и 8 видов мхов.

Кроме того, в последнее десятилетие тщательно, в течение нескольких сезонов изучалась лихенофлора Южных Шетландских островов (прежде всего — острова Кинг-Джордж и Нельсон), некоторые районы Антарктического п-ова и оазис Ширмахера. На всех этих территориях собраны большие коллекции лишайников и мхов, выявлена достаточно богатая и разнообразная флора лишайников: в частности, для окрестностей залива Максвелл (острова Кинг-Джордж и Нельсон) в настоящее время известно более 225 видов лишайников (Kim, 2006; Lee et al., 2006, 2008), а для всего острова Кинг-Джордж — около 300 видов (Olech, 2004), но материал еще обработан не до конца.

Поездка М. П. Андреева антарктическим летом 2006 г. в район Антарктического п-ова (Земля Грэйама и арх. Палмера) и материал, собранный в окрестностях станции Альмиранте Браун (Аргентина) в бухте Пэрэдайз Харбор, станции Порт Локрой (Великобритания) на о. Виенке в бухте Порт Локрой, станции Академик Вернадский (Украина) на о. Галиндез в архипелаге Аргентинские о-ва и на о. Плено в архипелаге Вильгельма, позволили выявить 69 видов лишайников и 15 видов мхов. В целом же число видов лишайников во флоре Антарктического п-ова достигло 264.

Благодаря многолетним работам исследователей разных стран, в том числе и авторов этой статьи, достаточно хорошо изучена лихенофлора оазиса Ширмахера. В недавно опубликованной книге (Olech, Singh, 2010) для оазиса приводится 57 видов, но, согласно нашим пока неопубликованным данным, флора насчитывает 75 видов лишайников из 26 родов и 11 семейств. Не-

которые виды ранее в континентальной Антарктике не отмечались или впервые приводятся для флоры оазиса, например *Lecidella antarctica* Ertz, Aptroot et Øvstedal, а два вида — *Tephromela disciformis* Øvstedal и *Tephromela eatonii* (Cromb.) Hertel — являются новыми для антарктического континента. На материалах, собранных в оазисе Ширмахера, описаны новые для науки виды: *Lecidea polytrichophora* U. Ruprecht et Türk и *Lecidella greenii* U. Ruprecht et Türk.

В завершение следует упомянуть о том, что в 2010–2011 гг. проводились исследования в окрестностях антарктической станции Молодежная. В результате было выявлено 39 видов лишайников из 21 рода и 11 семейств (Андреев, 2013; Курбатова и др., 2014).

В течение пяти сезонов с 2008 по 2013 г. один из авторов — Л. Е. Курбатова — проводила бриологические исследования на 6 российских континентальных антарктических станциях: Новолазаревская, Молодежная, Прогресс, Мирный (мыс Мабус и о. Хасуэлл), Русская и Беллинсгаузен. Кроме того, были собраны мхи в районе полевой базы Дружная-4, определены коллекции со станции Ленинградская и обобщены данные по оазису Бангера. На основании собранных коллекций, гербарных материалов и литературы для районов континентальных российских антарктических станций и баз к настоящему моменту известно 16 видов мхов, а для района станции Беллинсгаузен — более 70 видов мхов и печеночников.

В ходе исследований последних лет были обнаружены уникальные и редкие для Антарктики виды мхов. Уникальными оказались находки из Тихоокеанского сектора Антарктиды — *Andreaea regularis* Müll. Hal. в районе станции Ленинградская и *Notoligotrichum trichodon* (Hook. f. et Wils.) G. L. Smith в окрестностях станции Русская (Андреев, Курбатова, 2009). Эти виды отмечались ранее в Антарктике только на островах, расположенных вблизи Антарктического полуострова (Ochyra et al., 2008). В районе оазиса Ширмахера в 2010–2011 гг. были обнаружены еще два редких для Антарктики мха — *Grimmia plagiopodia* Hedw. и *Henediella antarctica* (Ångstr.) Ochyra et Matteri (Kurbatova, Ochyra, 2012c). В 2011 г. впервые для Земли Эндерби в районе станции Молодежная найдены антарктический эндемичный мох *Schistidium antarctici* и биполярный вид *Bryum archangelicum* Bruch et Schimp. (Курбатова и др., 2014). В районе станции Беллинсгаузен в 2008–2009 гг. и в 2012–2013 гг. обнаружен ряд видов, новых для островов Кинг-Джордж и Нельсон (*Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) P. C. Chen, *Ditrichum hyalinum* (Mitt.) Kuntze, *Schistidium leptoneurum* Ochyra, *Schistidium amblyophyllum* (Müll. Hal.) Ochyra et Hertel) (Kurbatova, Ochyra, 2012a, в, 2013). Кроме того, обнаружен целый ряд местонахождений очень редкого в мире южноамериканско-антарктического вида *Conostomum magellanicum* Sull. и редких печеночников *Cephaloziella hispidissima* R. M. Schust., *Pachiglossa dissitifolia* Herzog et Grolle, *Hygrolembidium isophyllum* R. M. Schust. В озерах п-ова

Файлдс на о. Кинг-Джордж было обнаружено несколько новых местонахождений редкого водного мха *Drepanocladus longifolius*. Одновременно этот вид был обнаружен также и в слоях торфяных и моренных отложений.

В районе станции Беллинсгаузен ботанические исследования, помимо лишайников и мохообразных, охватывали также два вида сосудистых растений Антарктики — *Deschampsia antarctica* (Poaceae) и *Colobanthus quitensis* (Caryophyllaceae) (Александров и др., 2012; Парникоза и др., 2013).

Необходимость и значение отечественных ботанических исследований в Антарктике очевидны, а возможности, имеющиеся у российских исследователей, уникальны, поскольку число и расположение российских антарктических станций позволяет проводить исследования во всех секторах Антарктики и дает возможность сравнительного изучения особенностей флоры отдельных регионов этого континента, а также прослеживания закономерностей формирования и связей антарктической флоры в целом.

Кроме мохообразных и лишайников, во флоре Антарктиды существенную роль играют и водоросли. Начиная с 2009 г., один из авторов — альголог В. М. Андреева — проводит исследования почвенных и аэрофильных зеленых микроводорослей Антарктики (Андреева, 2010, 2011, 2012, 2013). Для районов шести российских антарктических станций: Новолазаревская, Молодежная, Прогресс, Ленинградская, Русская и Беллинсгаузен, — а также для территории массива Клеменс ею было выявлено 48 таксонов водорослей из 33 родов (Андреева, Курбатова, 2014). Было обнаружено, что один вид — *Pseudococcomyxa simplex* (Mainx) Fott — встречается циркумполярно и присутствует на всех исследованных территориях. Еще три вида зеленых микроводорослей — *Coccomyxa curvata* Broady, *Muriellopsis sphaerica* Broady и *Schizochlamydelia minutissima* Broady — можно считать широко распространенными в Антарктике.

В настоящее время, помимо флористического, развивается несколько новых направлений российских ботанических исследований в Антарктике. В районах российских станций Беллинсгаузен, Прогресс, Новолазаревская для оценки антропогенного влияния на природные экосистемы в течение последних лет проводятся работы по изучению содержания тяжелых металлов во мхах и лишайниках. В 2008 г. вместе с российскими палеогеографами начаты исследования мхов в торфяных отложениях в районе ст. Беллинсгаузен. При участии зарубежных коллег проводятся молекулярные, популяционно-генетические и биохимические исследования некоторых видов мхов и лишайников (Kim, 2006; Lee et al., 2006, 2008; Дуплий и др., 2012).

На протяжении нескольких лет совместно с зоологами исследуется антарктическая брио- и лишайнофауна, в частности нематоды, обитающие во мхах и лишайниках (Рысс и др., 2012). Такие междисциплинарные исследования позволяют получать новые

данные для решения фундаментальных проблем изменения климата, экологической безопасности и сохранения биоразнообразия нашей планеты.

В ближайшие годы основное внимание российских ботаников в Антарктиде будет направлено на дальнейшее углубленное изучение локальных и региональных флор и систематики антарктических мхов и лишайников. Предполагается целая серия междисциплинарных проектов: молекулярно-популяционных и экологических исследований. Запланированы экспедиции в не посещавшиеся ранее отдаленные от побережья океана районы. Все это позволит подготовить обновленную и расширенную версию «Флоры Антарктики».

Список литературы

- Александров В. Я., Андреев М. П., Курбатова Л. Е. Увеличение площади расселения злака *Deschampsia antarctica* в окрестностях российской антарктической станции Беллинсгаузен (о-ва Кинг Джордж и Нельсон, Южные Шетландские о-ва) в связи с общим потеплением климата в регионе // Проблемы Арктики и Антарктики. 2012. № 2(92). С. 71–84.
- Андреев М. П. Лишайники полуострова Файлдс, остров Кинг Джордж, Антарктика // Новости систематики низших растений. 1988а. Т. 25. С. 111–118.
- Андреев М. П. Флора лишайников острова Кинг-Джордж // Новости систематики низших растений. 1988б. Т. 25. С. 118–124.
- 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 Прюдс (Восточная Антарктида) // Новости систематики низших растений. 2006. Т. 39. С. 188–198.
- Андреев М. П. Лишайники оазиса Молодежный и близлежащих территорий (Земля Эндерби, Антарктида) // Новости систематики низших растений. 2013. Т. 47. С. 167–178.
- Андреев М. П., Курбатова Л. Е. Новые данные о мхах и лишайниках тихоокеанского сектора Антарктиды // Новости систематики низших растений. 2008 (2009). Т. 42. С. 142–152.
- Андреева В. М. Неподвижные зеленые микроводоросли (*Chlorophyta*) в грунтах станций Ленинградская и Русская (Антарктида) // Новости систематики низших растений. 2010. Т. 44. С. 3–10.
- Андреева В. М. Неподвижные зеленые микроводоросли (*Chlorophyta*) из грунтов станции Беллинсгаузен (остров Кинг Джордж, Южные Шетландские острова, Антарктика) // Новости систематики низших растений. 2011. Т. 45. С. 3–16.
- Андреева В. М. Неподвижные зеленые микроводоросли (*Chlorophyta*) из грунтов оазиса Ширмахера (окрестности станции Новолазаревская, Земля Королевы Мод, Антарктида) // Новости систематики низших растений. 2012. Т. 46. С. 4–17.
- Андреева В. М. Неподвижные зеленые микроводоросли (*Chlorophyta*) из грунтов станции Молодежная (Антарктика) // Новости систематики низших растений. 2013. Т. 47. С. 3–12.
- Андреева В. М., Курбатова Л. Е. Почвенные и аэрофильные неподвижные зеленые микроводоросли (*Chlorophyta*) из районов работ Российской антарктической экспедиции // Новости систематики низших растений. 2014. Т. 48 (в печати).
- Беллинсгаузен Ф. Ф. Двукратные изыскания в Южном Ледовитом океане и плавание вокруг света в продолжение 1819, 20 и 21 годов, совершенные на шлюпах «Востоке» и «Мирном» под начальством капитана Беллинсгаузена, командира шлюпа «Восток». Шлюпом «Мирным» начальствовал лейтенант Лазарев. 2-е изд. М., 1949.
- Голлербах М. М., Сыроечковский Е. Е. Биогеографические исследования в Антарктиде в 1957 г. // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1958. № 6. С. 59–68.
- Голубкова Н. С. Лишайники сем. *Umbilicariaceae* из Восточной Антарктиды // Новости систематики низших растений. 1966. Т. 3. С. 257–263.
- Голубкова Н. С. Лишайники Антарктиды // Атлас Антарктики. Т. 2. Л., 1969. С. 488–492.
- Голубкова Н. С., Савич В. П. *Gyrophora decussata* (Vill.) A. Z. в восточном секторе Антарктиды // Новости систематики низших растений. 1964. Т. 1. С. 225–235.
- Голубкова Н. С., Савич В. П. Представители сем. *Acarosporaceae* из восточной части Антарктиды // Новости систематики низших растений. 1965. Т. 2. С. 173–178.
- Голубкова Н. С., Савич В. П. Два новых вида лишайников из Антарктиды // Новости систематики низших растений. 1967. Т. 4. С. 281–285.
- Голубкова Н. С., Савич В. П. Виды семейства *Usneaceae* в Восточной Антарктиде // Новости систематики низших растений. 1969. Т. 6. С. 211–220.
- Голубкова Н. С., Савич В. П., Симонов И. М. Лишайники западной части Земли Эндерби // Тр. Сов. Антаркт. экспедиции. 1968. Т. 38. С. 247–253.
- Голубкова Н. С., Симонов И. М. Лишайники оазиса Ширмахера // Тр. Сов. Антаркт. экспедиции. 1972. Т. 60. С. 317–327.
- Голубкова Н. С., Шатице И. А. О хемотаксономических особенностях некоторых антарктических видов рода *Neurospora* Nees et Fw. // Новости систематики низших растений. 1970. Т. 7. С. 277–282.
- Дуплий В. П., Матвеева Н. А., Шаховский А. М., Киценко Е. М., Курбатова Л. Е. Секвенирование последовательностей RBCL и ITS2 антарктических растений для определения возможности их использования в ДНК-штрихкодировании // Укр. антаркт. журн. 2011–2012. № 10–11. С. 263–271.
- 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.
- Курбатова Л. Е., Андреев М. П., Долгих А. В. Мхи оазиса Молодежный (Земля Эндерби, Антарктика) // Новости систематики низших растений. 2014. Т. 48 (в печати).
- Парникова И. Ю., Козерецкая И. А., Андреев М. П., Кунах В. А. *Deschampsia antarctica* Desv. в Прибрежной Антарктике: видовая уникальность или долговременные адаптивные стратегии? // Укр. ботан. журн. 2013. Т. 70, № 5. С. 614–623.
- Рысс А. Ю., Андреев М. П., Курбатова Л. Е. Нематоды мхов и лишайников Антарктиды: биоразнообразие, трофические группы, стадии сукцессии сообществ // Материа-

- лы V Всерос. конф. с междунар. участием по теорет. и морской паразитологии (Светлогорск, Калининградской области, 23–27 апреля 2012 г.) / Ред. Ч. М. Нигматуллин. Калининград, 2012. С. 186–188.
- Савич-Любичкая Л. И. Листогтебельные мхи Восточной Антарктиды // Ботан. журн. 1978. Т. 63, № 2. С. 272–290.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. Новый вид рода *Bryum* Hedw. из оазиса Бангера // Информ. бюл. Сов. антаркт. экспедиции. 1959. № 7. С. 34–39.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. Новая разновидность *Bryum korothevicziae* L. Sav.-Ljub. et Z. Smirn. // Информ. бюл. Сов. антаркт. экспедиции. 1960. № 17. С. 25–27.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. Эндем Антарктиды — мох *Sarconeurum glaciale* (Hook. fil. et Wils.) Card. et Bryhn. // Исследования фауны морей. I (IX). Результаты биол. исслед. Сов. антаркт. экспедиций (1955–1958 гг.). 1962. Т. 1. С. 295–309.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. К биологии и географии *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) Chen — нового вида для бриофлоры Антарктиды // Ботан. журн. 1963а. Т. 43, № 3. С. 350–361.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. О представителях рода *Pottia* Fuernp. в Антарктиде // Ботан. материалы отд. споровых растений БИН РАН. 1963б. Т. 16. С. 188–195.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. Глубоководный представитель рода *Plagiothecium* Br. et Sch. в Антарктиде // Информ. бюл. Сов. антаркт. экспедиции. 1964а. № 7. С. 33–39.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. О *Bryum argenteum* Hedw. из Антарктиды // Новости систематики высших растений. 1964б. Т. 1. С. 292–301.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. Дополнение к статье «О представителях рода *Pottia* Fuernp. в Антарктиде» // Новости систематики низших растений. 1965а. Т. 2. С. 251–258.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. О *Grimmia antarctica* Card. из Восточной Антарктиды // Новости систематики низших растений. 1965б. Т. 2. С. 258–259.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. Мхи Восточной Антарктиды // Атлас Антарктики. 1969. Т. 2. С. 484–487.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. *Grimmia donniana* Sm. из Восточной Антарктиды // Новости систематики высших растений. 1970а. Т. 6. С. 249–253.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. *Grimmia plagiopodia* Hedw. из Восточной Антарктиды // Информ. бюл. Сов. антаркт. экспедиции. 1970б. № 80. С. 94–97.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. Мох *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. в Восточной Антарктиде // Информ. бюл. Сов. антаркт. экспедиции. 1971. № 82. С. 72–75.
- Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. Н. *Bryum algens* Card. — наиболее распространенный мох Восточной Антарктиды // Тр. Сов. антаркт. экспедиции. 1972. Т. 60. С. 328–345.
- Bendarek-Ochyra H., Vaña J., Ochyra R., Lewis Smith R. I. The liverwort flora of Antarctica. Krakow, 2000. 236 p.
- Filson R. B. The lichens and mosses of MacRobertson Land. Melbourne, 1966. 169 p. (ANARE Scientific Reports. Ser. B(II). Botany Publ. № 82).
- Kim J.-H., Ahn I.-Y., Hong S.-G., Andreev M., Lim K.-M., Oh M.-J., Koh Y.-J., Hur J.-S. Lichen flora around the Korean Antarctic scientific station, King George Island, Antarctica // J. Microbiol. Vol. 44, № 5. 2006. P. 480–491.
- Kurbatova L. E., Ochyra R. New national and regional bryophyte records: *Ditrichum hyalinum* (Mitt.) Kuntze // J. Bryol. 2012b. Vol. 34(4). P. 283.
- Kurbatova L. E., Ochyra R. Two noteworthy additions to the moss flora of the Schirmacher Oasis in the continental Antarctic // Cryptog. Bryol. 2012. Vol. 33(2). P. 159–167.
- Kurbatova L. E., Ochyra R. New national and regional bryophyte records: *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) P. C. Chen and *Schistidium leptoneurum* Ochyra // J. Bryol. 2013. Vol. 35(1). P. 62; 68.
- Lee J. S., Hur J.-S., Andreev M. P., Lee H. K., Hong S. G. Phylogenetic study of lichen-forming fungi from King George Island, Antarctica // 2006 Int. Meeting of the Federation of Korean Microbiol. Soc., Oct. 19–20, 2006, Seoul, Korea: Abstracts. Seoul, 2006. P. 146.
- Lee J. S., Lee H. K., Hur J.-S., Andreev M., Hong S. G. Diversity of the lichenized fungi in King George Island, Antarctica, revealed by phylogenetic analysis of partial large subunit rDNA sequences // J. Microbiol. Biotechnol. 2008. Vol. 18, № 6. P. 1016–1023.
- Li S.-P., Ochyra R., Wu P.-C., Seppelt R. D., Cai M. H., Wang H.-Y. *Drepanocladus longifolius* (Amblystegiaceae), an addition to the moss flora of King George Island, South Shetland Islands, with review of Antarctic benthic mosses // Polar Biol. 2009. № 32. P. 1415–1425.
- Ochyra R. Antipodal mosses: I. A taxonomic revision of *Holodontium* (Musci, Seligeriaceae) // Fragm. Florist. Geobot. 1993. Vol. 37(2). P. 75–98.
- Ochyra R., Lewis Smith R. I., Bendarek-Ochyra H. Illustrated moss flora of Antarctica. Cambridge, 2008. 685 p.
- Olech M. Lichens of King George Island, Antarctica. Krakow, 2004. 393 p.
- Olech M., Singh S. M. Lichens and lichenicolous fungi of Schirmacher Oasis, Antarctica. Goa, 2010. 140 p.
- Øvstedal D. O., Lewis Smith R. I. Lichens of Antarctica and South Georgia: A guide to their identification and ecology. Cambridge, 2001. 401 p.
- Øvstedal D. O., Lewis Smith R. I. Four additional lichens from the Antarctic and South Georgia, including a new *Lecio-physma* species // Folia Cryptog. Estonica. 2011. Fasc. 48. P. 65–68.
- Savicz-Lyubitskaya L. I., Smirnova Z. N. On the modes of reproduction of *Sarconeurum glaciale* (Hook. fil. et Wils.) Card. et Bryhn, an endemic moss of the Antarctica // Rev. Bryol. Lichenol. N. S. 1961. Vol. 30, Iss. 3–4. P. 216–222.
- Savicz-Lyubitskaya L. I., Smirnova Z. N. New species of the *Bryum* Hedw. from the Bunger Hills // Soviet Antarctic Exped. Inform. Bull. 1964а. № 1. P. 308–313.
- Savicz-Lyubitskaya L. I., Smirnova Z. N. New variety of *Bryum korothevicziae* L. Sav.-Ljub. et Z. Smirn. // Soviet Antarctic Exped. Inform. Bull. 1964b. № 2. P. 206–208.
- Savicz-Lyubitskaya L. I., Smirnova Z. N. A deep-water member of the genus *Plagiothecium* Br. et Sch. in Antarctica // Soviet Antarctic Exped. Inform. Bull. 1965. № 5. P. 240–243.
- Savicz-Lyubitskaya L. I., Smirnova Z. N. The moss *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. in East Antarctica // Soviet Antarctic Exped. Inform. Bull. 1973. № 8. P. 222–224.
- Seppelt R. D. Lichens of Vestfold Hills // Antarctic oasis. Terrestrial environments and history of the Vestfold Hills / Ed. J. Pickard. North Ryde, 1986. P. 247–274.