

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ботанический институт им. В. Л. Комарова Российской академии наук

Утверждаю



УДК 581
№ госрегистрации
01201168790

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ,
выполненной в рамках государственного контракта с Министерством
образования и науки РФ от 12 мая 2011 г. № 16.518.11.7071
«Изучение разнообразия современных и ископаемых растений и грибов на
основе Коллекционного фонда Ботанического института им. В. Л. Комарова
РАН как объекта научной инфраструктуры коллективного пользования»
(итоговый)

Руководитель работ
канд. биол. наук

 Д. В. Гельтман

Ответственный исполнитель
канд. биол. наук

 О. В. Морозова

Санкт-Петербург
2012

Список исполнителей

Руководитель работ
заместитель директора
канд. биол. наук



Д. В. Гельтман
(введение, разделы 2, 4, 5,
приложения)

Отв. исполнитель
ст. научн. сотр.
канд. биол. наук



О. В. Морозова
(введение, разделы 1-10,
заключение)

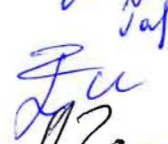
Основные исполнители, участвовавшие в подготовке отчетной
документации:



П. И. Алексеев (раздел 4.4)



М. П. Андреев (раздел 4)



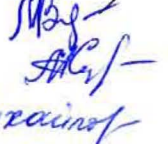
О. М. Афонина (разделы 4, 7, 8)



С. В. Волобуев (разделы 4, 7, 8)



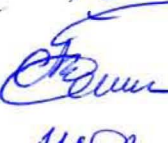
Л. В. Гагарина (разделы 4, 7, 8)



Д. Е. Гимельбрант (раздел 4.2.2.)



Л. Б. Головнева (разделы 4.4 и 4.5.)



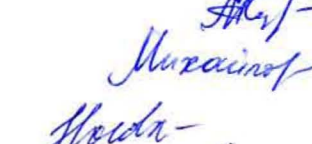
Р. М. Гогорев (раздел 4)



Д. В. Громыко (раздел 4.4)



П. Г. Ефимов (раздел 4.1.)



Г. Ю. Конечная (разделы 4, 7, 8)



В. Ф. Малышева (разделы 4, 7, 8)



Е. Ф. Малышева (разделы 4, 7, 8)



Т. А. Михайлова (разделы 4, 7, 8)



Н. В. Носова (разделы 4.4, 8.1.3)



А. А. Оскольский (раздел 4.5)

А. Д. Потемкин (раздел 4.1.)

С. В. Сеник (разделы 4.6 и 8.1.2)

И. С. Степанчикова (раздел 4.1.)

И. Н. Урбанавичене (раздел 4.1.)

Р. Г. Халиков (раздел 9)

Полный перечень исполнителей приведен в справке о составе исполнителей (приложение 1).

РЕФЕРАТ

Отчет 130 с., 10 разделов, приложений 3, 20 с.

Целью настоящих исследований является получение новой научной информации о разнообразии современных и ископаемых растений и грибов, дальнейшее развитие Коллекционного фонда БИН РАН, а также предоставление доступа к фондовым коллекциям в электронном виде.

В ходе выполнения проекта:

1) Проведена инвентаризация биологического разнообразия отдельных групп растений и грибов различных регионов России и зарубежных стран (Северо-Запад и Центр Европейской России, Российский Кавказ, Урал, отдельные регионы Сибири и Дальнего Востока, Вьетнам). В частности, опубликована монография «Мхи полуострова Камчатка», сдан в печать 3(2) том «Конспекта флоры Кавказа».

2) Изучено разнообразие отдельных групп организмов в масштабе России, в частности, исследован видовой состав красных водорослей из порядка церамиевых Арктического бассейна, завершён второй этап инвентаризации печеночников и антоцеротовых России, выявлено разнообразие трех семейств лишайников (*Umbilicariaceae*, *Gyalectaceae* и *Coenogoniaceae*), двух семейств агарикоидных (*Bolbitiaceae*, *Entolomataceae*) и гетеробазидиальных грибов (*Tremella*) на территории России.

3) Проведены инвентаризация и/или мониторинг видового состава растений и грибов ряда особо охраняемых природных территорий России (Центрально-лесной биосферный заповедник (Тверская обл.), Тебердинский заповедник (Республика Карачаево-Черкессия), национальные парки «Себежский» (Псковская обл.) и «Валдайский» (Новгородская обл.), заказник «Ремдовский» (Псковская обл.), Сохондинский заповедник (Забайкальский край)).

4) Осуществление ревизии видового состава ряда ископаемых флор Сибири, относящихся к меловому периоду, выявлены некоторые географические и экологические закономерности проникновения цветковых растений в

бореальные меловые флоры, а также механизмы достижения ими доминирующего положения в растительных сообществах.

5) Проведено изучение систематики и филогении отдельных групп растений и грибов с применением комплекса методов и подходов (включая биохимические и молекулярно-генетические).

6) Изучена структурно-функциональная организация редких и ресурсных видов, сохраняемых в фонде Коллекции культур базидиомицетов с использованием комплексных методов культуральных исследований.

7) Проведены мероприятия по развитию материальной базы Коллекционного фонда БИН РАН, расширены его возможности для обеспечения исследований сторонними организациями, в первую очередь путем дигитализации типовых экземпляров.

В том числе, на 4 этапе выполнения Госконтракта:

- Завершены работы по изучению биологического разнообразия указанных выше территорий и систематике отдельных таксонов растений и грибов, подготовлены публикации.

- Проведены сбор, научная и техническая обработка материала для пополнения Коллекционного фонда БИН РАН.

- информационно-поисковая система по типовым образцам фондовых коллекций размещена в сети Интернет на веб-портале БИН РАН.

- проведена оценка полученных результатов.

- разработана программа дальнейшего развития КФ БИН РАН.

Оказаны услуги по использованию Коллекционного фонда БИН РАН 69 сторонними организациями в 2011 г. и 76 — в 2012 г. К научно-исследовательским работам с применением КФ БИН РАН активно привлекались молодые ученые. Всего в работе участвовали 28 молодых специалистов в 2011 г. и 34 — в 2012 г..

Таким образом, задачи проекта выполнены полностью.

Ключевые слова: растения, грибы, ботанические коллекции, гербарий, чистые культуры, биологическое разнообразие

Содержание

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	8
ВВЕДЕНИЕ	10
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	13
1. Обоснование выбора направления исследований.....	13
1.1. Выбор территорий для изучения разнообразия растений и грибов.....	14
1.2. Выбор объектов таксономических исследований.....	16
2. Характеристика Коллекционного фонда БИН РАН и обоснование его использования для достижения целей работы.....	18
3. Методы и подходы к проведению исследований.....	22
4. Результаты исследований.....	26
4.1. Проведение инвентаризации биологического разнообразия отдельных групп растений и грибов различных регионов России и зарубежных стран.....	26
4.1.1. Европейская часть России.....	26
4.1.2. Российский Кавказ.....	32
4.1.3. Урал и Сибирь.....	33
4.1.4. Дальний Восток.....	37
4.1.5. Зарубежные страны.....	41
4.2. Исследование разнообразия отдельных групп организмов в масштабе России.....	44
4.2.1. Исследование видового состава красных водорослей из порядка церамиевых Арктического бассейна.....	44
4.2.2. Изучение разнообразия отдельных семейств лишайников....	46
4.2.3. Исследование разнообразия отдельных групп мохообразных....	48
4.2.4. Изучение агарикоидных и гетеробазидиальных грибов на территории России.....	50
4.2.5. Другие работы монографического характера.....	51
4.3. Проведение инвентаризации и мониторинга видового состава растений и грибов особо охраняемых природных территорий.....	53
4.4. Осуществление ревизии видового состава ряда ископаемых флор Сибири, относящихся к меловому периоду.....	59
4.5. Изучение систематики и филогении отдельных групп растений и грибов с применением комплекса методов и подходов.....	64
4.6. Изучение структурно-функциональной организации редких и ресурсных видов, сохраняемых в Коллекции культур базидиомицетов.....	70
5. Рекомендации по использованию результатов НИР.....	77
6. Обеспечение доступа сотрудникам научно-исследовательских, образовательных, природоохранных и других организаций к коллекционному фонду.....	78

7. Пополнение, развитие и научная обработка Коллекционного фонда БИН РАН.....	81
7.1. Пополнение Коллекционного фонда, его техническая и научная обработка.....	81
7.1.1. Гербарные коллекции.....	81
7.1.2. Коллекция культур базидиомицетов.....	86
7.1.3. Палеоботанические коллекции.....	88
7.1.4. Музейные коллекции.....	90
7.2. Развитие инфраструктуры Коллекционного фонда.	91
8. Создание информационной системы по типовым образцам фондовых коллекций.....	94
9. Характеристика работ, выполненных на 4 этапе госконтракта.....	98
9.1. Завершение работ по изучению биологического разнообразия изучаемых территорий и систематике отдельных таксонов, подготовка публикаций.....	98
9.2. Сбор, научная и техническая обработка материала для пополнения Коллекционного фонда БИН РАН.....	107
9.3. Размещение информационно-поисковой системы по типовым образцам фондовых коллекций в сети Интернет на веб-портале БИН РАН.....	112
10.4. Оценка результатов, обобщения и выводы. Краткая характеристика публикаций.....	116
10.4.1. Обобщения и выводы по результатам исследований.....	117
10.4.2. Краткая характеристика публикаций.....	118
10.5. Разработка программы дальнейшего развития Коллекционного фонда БИН РАН.....	120
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	121
ЦИТИРУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	123
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	131
Приложение 1.Справка о составе исполнителей	132
Приложение 2. Программа развития Коллекционного фонда Ботанического института им. В.Л. Комарова Ран на 2013-2014 г.г.	142
Приложение 3. Фотоматериалы	148

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем отчете о НИР применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Ваучерный образец — образец, по которому можно проверить систематическую принадлежность таксона (вида и т.п.), исследованного различными методами (биохимическими, физиологическими и т.п.).

Гербарий — особым образом организованное учреждение или подразделение учреждения, основной целью которого является хранение гербарных образцов.

Гербарный образец — особым образом засушенное растение (фрагмент растения) или гриб, снабженное этикеткой, в которой приводится информация о месте сбора образца и экологических условиях произрастания собранного организма.

Дигитализация образца — перевод его изображения в цифровую форму для долговременного хранения и распространения.

Инсерация образца — включение образца в основные коллекционные фонды.

Ключ для определения — специальным образом организованный текст (таблица), с помощью которого можно установить таксономическую принадлежность организма.

Коллекционный образец — фрагмент биологического материала, взятый из природы, особым образом зафиксированный и снабженный специальным описанием его места сбора.

Конвенция СИТЕС — Конвенции о международной торговле видами флоры и фауны, находящимися под угрозой исчезновения

Культуральная характеристика — характеристика роста и описание морфологических признаков мицелиальных колоний.

Макроморфологический признак — признак организма, который может быть выявлен без применения специального оборудования (микроскопов и т.п.).

Микроморфологический признак — признак организма, который может быть выявлен только с применением специального оборудования (световые и электронные микроскопы и т.п.).

Сохранение *ex situ* — сохранение в живой коллекции.

Типовой образец — образец, по которому был описан новый таксон в ранге вида или ниже вида (подвида, формы, разновидности и т.п.).

Чистая культура базидиомицетов — культура на мицелиальной стадии, состоящая из одного вида базидиомицета.

Штамм базидиомицетов — чистая культура, изолированная в определённое время и на определенном месте.

Эксикаты — серия высококачественных гербарных образцов, собранных в числе нескольких десятков, предназначенная для распространения в определенное число важнейших коллекций по соответствующему профилю в порядке научного обмена. Обычно сопровождается публикацией их этикеток в виде отдельного издания.

Использованные сокращения

БИН РАН — Учреждение Российской академии наук Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

КФ БИН РАН — Коллекционный фонд БИН РАН

ООПТ — особо охраняемая природная территория (территории)

ВВЕДЕНИЕ

Полное и точное выявление разнообразия всех организмов, обитающих на Земле, в том числе растений и грибов, является важнейший фундаментальной научной проблемой современной биологии. Эта проблема имеет и целый ряд прикладных приложений, связанных с охраной природы, созданием новых лекарственных препаратов, выведением новых сортов культурных растений т.п. Точное знание биологического разнообразия растительного мира России важно также для обеспечения выполнения международных обязательств нашей страны по целому ряду соглашений и договоров, в первую очередь Конвенции о биологическом разнообразии и Конвенции о международной торговле видами флоры и фауны, находящимися под угрозой исчезновения (Конвенция СИТЕС).

В мире в настоящее время отмечается резкий рост исследований по проблематике биологического разнообразия, выражающийся как в изучении отдельных территорий, таксономических групп, так и попытках создания обобщающих сводок по разнообразию отдельных организмов в масштабах крупных стран, континентов и даже всей Земли. Современный этап изучения биологического разнообразия, несмотря на развитие новых методов исследования (в первую очередь, молекулярно-филогенетических), немыслим без опоры на коллекционный фонд, который, как правило, создается трудом и усилиями многих поколений исследователей, нередко в течение нескольких столетий. Особое значение имеют типовые и ваучерные образцы, которые активно используются и в смежных областях науки. Учреждения, располагающие крупными коллекциями, часто имеют статус национальных коллекций или даже представляются национальными компетентными органами к занесению в список всемирного наследия, являются стержнем научной инфраструктуры в изучении биологического разнообразия.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН (БИН РАН) обладает научными коллекциями мирового значения, которые объединены в Коллек-

ционный фонд БИН РАН. Этот фонд является важнейшим и источником ценнейшей информации по изучению биологического разнообразия России и зарубежных стран, в работе с ним заинтересованы представители многочисленных российских и зарубежных научных организаций. Безусловно, Коллекционный фонд БИН РАН является уникальным объектом инфраструктуры науки и национальным достоянием России.

Новизна работы связана с получением новых данных о видовом составе растений и грибов различных территорий в настоящем и прошлом, с впервые проведенными ревизиями различных таксонов растений и грибов. С этим тесно связана модернизация коллекционного фонда и дигитализация образцов, новые формы и средства размещения данных о коллекциях в сети Интернет, что обеспечивает доступ к информации широкому кругу пользователей.

Целью **выполнения НИР** является:

1. Получение новых знаний и результатов в области:
 - систематики и географии отдельных таксонов современных и ископаемых растений и грибов России и зарубежных стран;
 - состава современной и ископаемой флоры и микобиоты отдельных регионов и ключевых территорий Северной Евразии.

В ходе НИР предполагалось решить следующие основные задачи:

- 1) Проведение инвентаризации биологического разнообразия отдельных групп растений и грибов различных регионов России и зарубежных стран.
- 2) Исследование разнообразия отдельных групп организмов в России.
- 3) Проведение инвентаризации и/или мониторинга видового состава растений и грибов ряда особо охраняемых природных территорий России.
- 4) Осуществление ревизии видового состава ряда ископаемых флор Сибири, относящихся к меловому периоду, выяснение географических и экологи-

ческих закономерностей проникновения цветковых растений в бореальные меловые флоры.

- 5) Проведение изучения систематики и филогении отдельных групп растений и грибов (включая лишайники и слизевики) с применением комплекса методов и подходов.
- 6) Изучение структурно-функциональной организации редких и ресурсных видов, сохраняемых в фонде Коллекции культур базидиомицетов с использованием комплексных методов культуральных исследований. Выделение в чистую культуру новых изолятов из различных экологических и систематических групп макромицетов, оценка их жизнеспособности при поддержании в коллекции и изучить культуры грибов, имеющих хозяйственное значение.
- 7) Осуществление развития материальной базы КФ БИН РАН, расширение его возможностей для обеспечения исследований сторонними организациями, в первую очередь путем дигитализации типовых экземпляров, а также предоставление доступа к фондовым коллекциям как посредством создания ресурсов в сети Интернет.

Целью четвертого, завершающего этапа были обобщение и оценка результатов исследований. Предполагалось решить следующие задачи:

1. Завершение работ по изучению биологического разнообразия изучаемых территорий и систематике отдельных таксонов растений и грибов, подготовка публикаций.
2. Сбор, научная и техническая обработка материала для пополнения Коллекционного фонда БИН РАН.
3. Размещение информационно-поисковой системы по типовым образцам фондовых коллекций в сети Интернет на веб-портале БИН РАН.
4. Оценка полученных результатов.
5. Разработка программы дальнейшего развития Коллекционного фонда БИН РАН.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Обоснование выбора направления исследований.

Изучением биологического разнообразия растений и грибов в настоящее время занимается комплекс научных дисциплин. Значение этого направления исследований неоднократно подчеркивалось как крупными учеными, так и политическими деятелями. От того, насколько мы знаем разнообразие окружающих нас организмов, зависит развитие ряда отраслей экономики (медицина, сельское хозяйство), обоснованность принятия решений в области рационального использования биологических ресурсов, а также прогноз развития экосистем, особенно в регионах с интенсивной хозяйственной деятельностью.

Как правило, исследования в области биологического разнообразия являются долговременными и выполняются в течение ряда лет (иногда — десятилетий) при поддержке из различных источников. При выборе направлений исследования мы стремились, в первую очередь, сохранить преемственность и обеспечить связь с другими исследованиями, проводящимися в БИН РАН.

Одним из направлений исследованиями было изучение разнообразия растений и грибов на различных территориях России и зарубежных стран. В ходе данной работы особое внимание было уделено отдельным регионам Европейской России (Северо-Запад, отдельные области Центра), Кавказа, Восточной Сибири (Забайкальский край), Дальнего Востока (Камчатка). Среди зарубежных территорий особое внимание было уделено Вьетнаму. Это, однако, не исключало проведение отдельных работ на других территориях. Особое внимание при этом уделялось проведению исследований на особо охраняемых природных территориях, так как они, во-первых, обладают лучше всего сохранившейся биотой, а, во-вторых, такие работы имеют значение для разработки природоохранных мероприятий.

Другое направление исследований включало изучение отдельных таксонов (семейств, родов) на сравнительно больших территориях или в полном

объеме. Значительные успехи в таких исследованиях (например, подготовка таксономических монографий) достигаются, как правило, в результате долговременных исследований, поэтому в рамках данной работы были реализованы их отдельные этапы.

Еще одно направление исследований связано с изучением ископаемых растений, что имеет значение как фундаментальное значение (филогения отдельных таксонов, выявление общих закономерностей смен растительного мира в геологической истории), так может использоваться в прикладных отраслях (в первую очередь, геологической разведке).

Особый раздел исследований был связан с изучением химического состава и метаболизма отдельных видов грибов, что может использоваться при разработке новых лекарственных препаратов и в биотехнологии.

1.1. Выбор территорий для изучения разнообразия растений и грибов

В рамках конкретного исследования, имеющего определенные временные рамки, необходимо выбрать территорию, которая, с одной стороны, недостаточно исследована, и, с другой стороны, может рассматриваться как модельная для более обширного природного региона.

При выборе территории для исследования принимались во внимание следующие критерии:

- а) район является действующей ООПТ — заповедником, национальным парком, заказником и т.д. Заповедники и другие охраняемые территории являются резерватами как максимального видового разнообразия, так и внутривидового генетического и фенотипического полиморфизма растений и грибов. Поэтому охраняемые территории России представляют собой ключевые территории для проведения работ по выявлению и сохранению разнообразия организмов, в том числе и работ по сохранению разнообразия базидиомицетов *ex situ*. Полностью выявив разнообразие растений и грибов крупной ООПТ, можно с большой долей вероятности говорить и о составе флоры и микобиоты более обширной территории,

например, природного региона или административной единицы, так как именно на территорию ООПТ приходится значительная часть биологического разнообразия растений и грибов;

- б) район недостаточно изучен, но в силу особенностей местообитания здесь следует ожидать высокое биологическое разнообразие интересующих групп организмов в настоящем или прошлом. Систематические работы по выявлению и обследованию участков леса, заслуживающих охраны, начались в Швеции и Финляндии в 80-90 е годы прошлого столетия. Территории с высоким уровнем биологического разнообразия получили название «ключевых». В начале 2000-х участники настоящего проекта принимали участие в подобных исследованиях на территории Северо-Запада России.
- в) для выявления видового состава группы выбирается недостаточно изученный регион, включающий как охраняемые так и неохраняемые территории (Российский Кавказ, Северо-Запад (Псковская, Новгородская области) и Центр Европейской России (напр. Орловская, Тверская области), Камчатка, Арктический бассейн и др.).
- г) в ряде случаев целесообразны многолетние исследования на одной и той же территории, что, с одной стороны, позволяют выявить разнообразие растений и грибов с максимальной полнотой, и, с другой, отследить динамику изменения их видового состава, в том числе под влиянием антропогенных факторов.

Принимая во внимание указанные критерии, нами избраны для исследования в рамках данной НИР следующие ООПТ: Центрально-лесной (Тверская обл.), Тебердинский (Республика Карачаево-Черкессия), Сохондинский заповедники (Забайкальский край), ряд ООПТ Дальнего Востока (Уссурийский, Сихотэ-Алиньский, Кедровая падь и Леопардовый заказник); национальные парки «Себежский» (Псковская обл.) и «Валдайский» (Новгородская обл.), заказник «Ремдовский» (Псковская обл.). Этот выбор не исключает работ на территории других ООПТ.

Работы по инвентаризации видового разнообразия растений и грибов будут вестись не только в пределах ООПТ, но и на других территориях Северо-Запада и Центра Европейской России, Российского Кавказа, в отдельных регионах Сибири и Дальнего Востока (в частности, на Камчатке).

1.2. Выбор объектов таксономических исследований

В качестве объектов таксономических исследований выбраны следующие модельные объекты:

— Водоросли. Порядок *Ceramiales* – самая многочисленная группа во всем отделе красных водорослей (*Rhodophyta*) и как таковая обычно наиболее многочисленная в любой морской региональной флоре *Rhodophyta*. Красные водоросли — это один из наиболее эффектных объектов морских донных биоценозов, представляющие большой интерес для туристического дайвинга.

— Мохообразные. Род *Didymodon* и ряд близких видов, наибольшее видовое разнообразие которых на территории России представлено в Южной Сибири.

— Грибы. Род *Entoloma* – один из крупнейших родов агарикоидных грибов, насчитывающий более 1500 видов. Его представители занимают самые разные экологические ниши и обладают разнообразной макроморфологией. В связи с этим род интересен с точки зрения изучения эволюционных закономерностей и таксономической значимости признаков у агарикоидных грибов. Представители родов *Camarophylloporia*, *Conocybe* и *Pholiotina* также относятся к числу редких, ранее недостаточно изученных таксонов агарикоидных грибов, наибольшее разнообразие которых наблюдается в луговых сообществах. Будет изучено также разнообразие еще некоторых групп афиллофоровых грибов и миксомицетов.

— Лишайники. В качестве объектов исследования избраны малоизученные группы лишайников — порядок *Gyalectales*, род *Xanthoparmelia*, семейство *Umbilicariaceae*.

— Сосудистые растения. Семейство *Orchidaceae* (орхидные), а также ряд других групп сосудистых растений (сем. *Gramineae* (злаки), род *Euphorbia* (молочай) и др.). Орхидные представляют собой популярный объект исследования систематиков сосудистых растений, главным образом вследствие их уязвимости к антропогенным факторам и включения в Красные книги различных уровней. Злаки являются одним из наиболее экономически важных семейств цветковых растений, а род молочай – одним из трех крупнейших родов цветковых растений.

2. Характеристика Коллекционного фонда БИН РАН и обоснование его использования для достижения целей работы

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им. В. Л. Комарова Российской академии наук — старейшее научное учреждение России, ведущее свою историю от Аптекарского огорода, основанного Петром I в 1713-1714 г.г. и ботанических коллекций Кунсткамеры, основанной им же в 1714 г. За почти 300 лет научной деятельности в институте накоплены огромные коллекционные фонды, отражающие разнообразие биоты как России, так и практически всех регионов Земного шара. В институте хранятся, в частности, первые русские естественнонаучные коллекции, связанные с именем Петра I, коллекционные материалы академических экспедиций XVIII века, русских экспедиций в Центральную Азию, экспедиций Переселенческого управления, материалы интенсивных исследований советского периода, личные фонды многих ученых, с именами которых связаны выдающиеся достижения отечественной и мировой науки. Особое значение имеют типовые (автентичные) образцы, по которым были описаны новые для науки виды растений. Всемирное значение коллекций Ботанического института и их уникальность безоговорочно признаны мировым научным сообществом, в том числе первой международной конференцией «Сохранение ботанических коллекций», состоявшейся в Санкт-Петербурге в 1993 г. при поддержке ЮНЕСКО. Значимость коллекций института как важнейшего элемента национальной научной инфраструктуры России была также подчеркнута на заседании Научно-технического совета при Губернаторе Санкт-Петербурга, которое состоялось в БИН РАН в июне 2012 г.

Коллекционный фонд БИН РАН состоит из следующих частей (помимо живых коллекций Ботанического сада):

1) Гербарные коллекции (около 7 млн образцов), в том числе гербарий сосудистых растений (около 6 млн образцов); микологический гербарий (около 262 тыс. образцов); лишенологический гербарий (около 300 тыс. об-

разцов); бриологический гербарий (около 420 тыс. образцов); гербарий и коллекции водорослей (500 тыс. образцов).

2) Палеоботаническая коллекция (около 120 тыс. единиц хранения).

3) Фондовые коллекции Ботанического музея: карпологическая (более 36 тыс. образцов плодов и семян, относящихся примерно к 23 тыс. видов); дендрологическая (около 12 тысяч образцов древесины деревьев, кустарников и лиан, относящихся приблизительно к 5 тыс. видам растений); коллекция экономической ботаники (образцы растений, используемых человеком, а также продукты и изделия, изготовленные из них — около 12 тыс. единиц хранения).

4) Коллекция культур базидиомицетов (около 1.6 тыс. штаммов высших базидиальных грибов).

Коллекционные фонды являются основным инструментом исследования биологического разнообразия растительного мира. Только коллекционный образец достоверно подтверждает наличие вида в определенной точке в настоящем и прошлом, что позволяет исследовать распределение организмов на той или иной территории, а также проводить их мониторинг, отмечая их миграции, исчезновение и т.п.

Коллекционный фонд является основной базой научных исследований БИН РАН, а также других учреждений России и зарубежных стран. Практически ни одно серьезное исследование по изучению флоры и микобиоты России, какой-либо ее части и внетропической Евразии в целом невозможно без обращения к КФ БИН РАН. Ни одна докторская либо кандидатская диссертация по систематике растений и грибов России, а также анализу и динамике флоры и микобиоты не может быть полноценно выполнена без обращения к КФ БИН РАН.

КФ БИН РАН является важнейшей базой междисциплинарных исследований, возможно, еще недооцененный в этом отношении. Примером уже проводимых исследований является комплексная инвентаризация биологического разнообразия особо охраняемых природных территорий.

КФ БИН РАН также имеют огромное значение как источник для инновационного использования ресурсов растительного мира России и сопредельных стран. Коллекции могут использоваться для фитохимической и иной оценки флоры и микобиоты с целью разработки новых лекарственных и иных препаратов, поиска новых биологически активных веществ и т.п. Такое использование коллекций в настоящее время неуклонно возрастает. Специальные информационные системы, созданные на основе коллекционных образцов, активно используются в криминалистике, в том числе при расследовании террористических актов.

Палеоботанические коллекции, помимо фундаментальных исследований, дающих важнейшие результаты по истории Земли в геологическом прошлом активно используются геологическими организациями для датировки слоев при поиске полезных ископаемых и оценке их запасов.

Помимо научного, сохранение и поддержание коллекционного фонда имеет и общекультурное значение. В мировой практике общепризнано, что богатство естественнонаучных коллекций и усилия страны по их поддержанию и пополнению служат показателем общего культурного уровня и цивилизованности государства и общества. Ценность коллекций БИН РАН сравнима с ценностью фондов Эрмитажа и Русского музея.

Уникальность КФ БИН РАН определяется уже тем, что он содержит около 40% всего гербарного фонда России. Гербарий сосудистых растений является одним из 5 крупнейших гербариев мира, другие гербарные коллекции входят в число первых 10 коллекций в мире по своему направлению. Палеоботаническая коллекция входит в число трех крупнейших хранилищ ископаемых растений в мире. Коллекции карпологическая и экономической ботаники являются единственными в России, дендрологическая — одной из двух, имеющихся в нашей стране. В коллекции культур базидиомицетов представлен и сохраняется генетический материал грибов, составляющий десятую часть природной микобиоты базидиальных макромицетов России. Та-

кое соотношение соизмеримо с мировым уровнем в целом и превосходит многие отдельно взятые зарубежные коллекции культур.

Полных аналогов КФ БИН РАН в России нет и создание их в обозримом будущем невозможно, поскольку крупные научные коллекции создаются в течение по меньшей мере нескольких десятилетий трудом многих поколений исследователей. Повторение же важнейшего компонента КФ БИН РАН — типовых и ваучерных образцов невозможно в принципе. Исходя из этого, Отделение биологических наук РАН присвоило Коллекционному фонду БИН РАН статус центра коллективного пользования.

На базе КФ БИН РАН выполнялись и выполняются целый ряд исследований в области биологического разнообразия при поддержке из разных источников финансирования. Тема работ по настоящему госконтракту включает несколько направлений, в целом соответствующих разделам КФ БИН РАН. Они объединены тем, что все предложенные работы имеют в своей основе изучение коллекционных образцов: их сбор в ходе экспедиций, определение, техническую и научную обработку, отражение и цитирование в публикациях. Особенностью данного проекта является и то, что научные исследования сопряжены с пополнением и развитием коллекций, эти два процесса происходят в неразрывной связи.

3. Методы и подходы к проведению исследований

Согласно сложившейся практике, проведение исследований с помощью КФ и его пополнение происходит в тесной взаимосвязи. В ходе полевых работ происходят наблюдения за растениями и грибами в природе и одновременно — сбор новых коллекционных образцов. Вновь собранные образцы сравниваются с уже включенными с КФ, что делает возможным составление характеристик таксонов, описание новых для науки видов, а также установление закономерностей географического и экологического распределения организмов.

Изучение биологического разнообразия включает его инвентаризацию на различных уровнях, классификацию и объяснение через сравнительный анализ. Инвентаризация разнообразия какой-либо группы организмов определенной территории подразумевает выявление видового состава этой группы на указанной территории и проводится в несколько этапов:

1. Сбор и документирование материала в полевых условиях;
2. Камеральная обработка: определение, проведение хемотаксономических, кариологических, молекулярных и иных исследований;
3. Подготовка к хранению и помещение в основные фонды;
4. Составление описаний образцов и списков видов;
5. Анализ полученных данных, подготовка публикаций.

Сбор гербарного материала проводится как маршрутным методом, так и на пробных площадях. Собранные образцы тщательно документируются с указанием географической привязки и координат места сбора (в настоящее время, как правило, с помощью GPS-навигаторов), условий произрастания, в большинстве случаев проводится фотографирование с помощью цифровых фотокамер. При гербаризации по возможности берутся все органы растения и плодовые грибов тела разных возрастов. При необходимости делается полное описание образца, отмечаются цвет, запах, вкус, изменение окраски или другие признаки, исчезающие после высушивания. В необходимых случаях берутся пробы тканей растений и грибов для выделения и исследования

ДНК. Образцы растений высушиваются в гербарных сетках и прессах, грибов – на портативных сушилках.

В стационарных условиях гербарные образцы промораживаются для уничтожения насекомых, их яиц и личинок, которые могут создать угрозу основному фонду коллекций. Образцы грибов упаковываются в zip-пакеты для предотвращения заражения насекомыми, затем в крафт-пакеты. При помещении в фонды образцы растений монтируются на листы формата А3 или близком к нему.

В исследованиях использовались морфолого-анатомический, ареалогический методы, анализ географических элементов, методы световой и сканирующей микроскопии, хемотаксономические методы (такие как метод тонкослойной хроматографии). Из морфолого-анатомических методов в исследованиях использованы сравнительно-морфологический и сравнительно-анатомический методы.

Для групп организмов с особой биологией используются собственные методики. Для выявления миксомицетов применяется метод влажных камер, при котором собираются образцы субстратов, которые затем помещались в чашки Петри, где создается влажная среда, оптимальная для развития миксомицетов. Сбор водорослей связан с погружениями на глубину 20-30 м с использованием водолазного снаряжения.

Определение образцов проводится стандартными методами с использованием светового микроскопа высокого разрешения и современной литературы. Для приготовления микропрепаратов различных частей плодовых тел грибов используются раствор 5 % КОН, реактив Мельцера, а также 3-10 % аммиачный раствор Конго красного. Морфологический анализ материала включает подробное изучение и описание всех макро- и микроморфологических признаков растений и плодовых тел грибов. Выделение ДНК осуществляется из гербарного материала согласно ручной методике (Hughes et al., 1999) с некоторыми модификациями, либо с помощью NucleoSpin® Extraction Kit (Macherey-Nagel, Düren, Germany). Секвенирование полученных уча-

стков производится с помощью автоматического секвенатора ABI 3130 (Applied Biosystems, USA), полученные данные обрабатываются в программе «Sequencing Analysis 5.3.1» (Applied Biosystems). Применение современных методов в систематике растений и грибов позволяет получить новые данные и разрешить сложные таксономические вопросы, ранее неразрешимые при традиционном подходе.

Изучение образцов лишайников проводили на микроскопах серии Микмед (перимущественно Микмед 6) и стереоскопических микроскопах серии Микромед (перимущесвтенно «Микромед МС 2»). Для фотографирования использовался стереоскопический микроскоп «Carl Zeiss Stemi-2000» с камерой Axio Cam ICc3. Исследование структуры поверхности спор и апотециев проводили на сканирующем электронном микроскопе JSM 63 90 LA при увеличении от 3000х до 20000х. Апотеции и срезы, перпендикулярные поверхности апотеция, помещали на предметный столик в каплю клея «Момент 1». Затем поверхность предметного столика напыляли золотом. Из хемотаксономических методов использовали цветные реакции и метод тонкослойной хроматографии. При определении видов использовали следующие реактивы: КОН (К), 10% р-р, J/KJ (J) – 1 мг J₂ в 100 мл 10%-ного р-ра KJ, Р. При определении лишайниковых веществ использовали метод тонкослойной хроматографии (Thin Layer Chromatography или TLC) на пластинках. TLC проводили по стандартной методике (Culbertson et al., 1979; Kranner et al., 2002). Капли полученного ацетонового экстракта наносили на пластинку, покрытую тонким слоем силикагеля и разгоняли в системе растворителей А (смесь 180 мл толуола, 45 мл диоксана и 5 мл ледяной уксусной кислоты). Полученные хроматограммы изучали в УФ свете, после предварительной обработки 10% раствором серной кислоты в этиловом спирте и нагревания.

Изучение водорослей обладает своей спецификой. Подавляющее большинство представителей порядка *Ceramiales* обитает в сублиторальной зоне, лишь немногочисленные виды (например, некоторые виды *Ceramium*) можно встретить в доступной для ручного сбора – литоральной зоне. Поэто-

му, как правило, сбор представителей порядка связан с погружениями на глубину 20-30 м с использованием водолазного снаряжения. Собранный материал гербаризируется или фиксируется 4 %-ным раствором формалина. При идентификации учитывается морфологическое и анатомическое строение слоевищ. Для изучения внутреннего строения необходимо использование микроскопической техники, обеспечивающей увеличение от 100 до 600*.

При проведении исследований каждый организм должен получить научное латинское название. Применение таких названий определяется документом, который с 2012 г. носит название Международный кодекс номенклатуры водорослей, грибов и растений, а до этого назывался Международным кодексом ботанической номенклатуры. Руководитель работ по проекту принимал участие в работе Номенклатурной секции Международного ботанического конгресса (Мельбург, 2011) и по ее результатам подготовил специальную статью, в которой приведен обзор важнейших изменений, внесенных в номенклатуру водорослей, грибов и растений этим конгрессом.

4. Результаты исследований

4.1. Проведение инвентаризации биологического разнообразия отдельных групп растений и грибов различных регионов России и зарубежных стран

Сбор материала для пополнения коллекционного фонда проводился как на территории России, так и за её пределами. Проведены экспедиции в Ленинградскую, Новгородскую, Тверскую, Мурманскую области, Краснодарский край, а также на Алтай, в Забайкалье, Башкирию, Бурятию, на Камчатку, Сахалин. За пределами России образцы были собраны на Шпицбергене, в Литве, в Абхазии, во Вьетнаме и в Антарктиде.

4.1.1. Европейская часть России

Мурманская область. Изучены прибрежные эпилитные лишайники мурманского побережья Баренцева моря. Выявлено 36 видов эпилитных прибрежных лишайников, которые относятся к 21 роду. Семнадцать видов из них впервые приводятся для биогеографической провинции Мурманская Лапландия. Наибольшее видовое разнообразие (23 вида, или 64% от общего числа видов) отмечено в условиях губы Ярнышной. У эпилитных видов *Lecanora intricata* и *L. polytropa*, выявлен ряд структурно-функциональных особенностей, позволяющих им приспособиться к обитанию в нестабильных условиях побережья. Изучение видового состава, экотопических и ценотических особенностей эпилитного лишайникового покрова прибрежных скал проведены с использованием геоботанических методов.

Северо-Запад (Ленинградская, Псковская, Новгородская области и Санкт-Петербург). Обобщены результаты долговременных исследований сосудистых Растений на Северо-Западе Европейской России. Опубликовано статья, в которой приведены новые находки растений для региона в целом и отдельных его областей (Конечная и др., 2012).

На территории Ленинградской области завершено изучение лишайников Сестрорецкой низины. Аннотированный систематический список ли-

шайников и родственных им грибов включает 187 видов, 184 из которых найдены в ходе исследований авторов, остальные приведены по данным литературы. Кроме того, проанализирована встречаемость видов, их распределение по основным типам биотопов и основным эколого-субстратным группам, а для эпифитов – по древесным и кустарниковым породам (Степанчикова и др., 2011). Также были продолжены исследования лишайников на территории заказника «Березовые острова», где было выявлено 79 новых видов лишайников и родственных им грибов. Среди них четыре вида являются новыми для России – *Caloplaca maritima*, *Lecanora compallens*, *Verrucaria boblensis*, *Xanthoriicola physciae*, *Lecanora aitema* – для Европейской России, *Lecanora semipallida* и *Lichenodiplis lecanorae* – для Северо-Запада Европейской России. Четыре вида для Ленинградской области – *Absconditella sphagnorum*, *Chaenothecopsis vainioana*, *Lempholemma polyanthes* и *Opegrapha niveoatra*, еще два – *Arthonia byssacea* и *Lecanora subrugosa* для ее западной части. Для наиболее интересных видов были специально исследованы особенности морфологии, анатомического строения и состава вторичных метаболитов, выявленного методами тонкослойной хроматографии (Stepanchikova et al., 2011). Подробно изучена история изучения лишайников Карельского перешейка в контексте истории его освоения и политических изменений в этом регионе. Выделено четыре периода в истории изучения региона: начальный период (1799-1818), второй период (1918-1945), третий (1945-1992), четвертый (1992-по настоящее время). Выявлено, что к настоящему времени в различных гербариях (Н, LE, LECB) хранятся сборы лишайников более чем 60 коллекторов, работавших в период с конца XVIII в. на этой территории. Эти материалы содержат около 560 видов лишайников и родственных им грибов. На сегодняшний день общий список лишайников Карельского перешейка включает около 650 видов, среди них 375 видов, выявлены авторами за последние восемь лет (Stepanchikova et al., 2011). На территории Ленинградской области проводится краткий анализ критериев, использованных для отбора видов лишайников в действующее издание Красной книги Ленин-

градской области, а также предложения по совершенствованию списка охраняемых видов для будущего издания. Внесено предложение увеличить список охраняемых видов с 49 до 90-95, существенно изменив его на основе использования критерия связи видов с биологически ценными сообществами (Himmelbrant et al., 2011).

Выявлено тридцать три редких и интересных видов лишайников и родственных им грибов из различных частей Ленинградской области и Санкт-Петербурга. Среди них *Candelaria pacifica*, *Lecanora compallens*, *Monodictys epilepraria* и *Vezdaea retigera* являются новыми для России, *Gregorella humida* – для Европейской России, *Micarea hedlundii* и *Strangospora microhaema* – для Северо-Запада Европейской России, *Arctomia delicatula* var. *acutior*, *Coenogonium luteum* и *Lepraria* aff. *atlantica* – для всей Ленинградской области. Остальные 23 вида являются новыми для восточной или западной частей области. Для наиболее интересных видов обсуждаются особенности морфологии, анатомического строения и состава вторичных метаболитов, выявленного методами тонкослойной хроматографии (Stepanchikova et al., 2011). На территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области в дополнение к основному списку выявлено 19 видов лишайников и родственных им грибов, 5 из которых (*Arthonia caerulescens*, *A. ligniaria*, *Hawksworthiana peltigericola*, *Micarea ruscoidiophora* and *Trichonectria rubefaciens*) ранее не были известны с территории России, еще 9 – с изучаемой территории, а 5 являются новыми для различных частей региона (Kuznetsova et al., 2012).

В результате проведенного исследования охраняемых видов мохообразных территории Санкт-Петербурга впервые для территории города выявлены 10 видов печеночников и 13 видов мхов, (материал подготовлен к инсерции в гербарий), а также 5 видов, ранее известных только по старым литературным данным и/или коллекциям, хранящемуся в ЛЕ. Результаты исследования опубликованы (Андреева, Межака, Потемкин, 2012)

Продолжалось изучение мхов охраняемых территорий Ленинградской области. Завершена обработка сборов мхов для территории заказника «Гряда

Вярямянселькя» и заказника «Выборгский». По полученным результатам опубликованы две статьи.

В связи с подготовкой к изданию Красной книги Новгородской области особое внимание было уделено изучению флоры и микобиоты этой области. В итоге определения сборов 2011 г. в Новгородской области и просмотра имеющегося в основном фонде гербария, собранного на этой территории ранее, составлен список флоры Холмском р-на, содержащий 809 видов сосудистых растений. По данным проведенного исследования подготовлены публикации о находках новых и редких видов растений для сборника, издаваемого Валдайским национальным парком. В них, кроме перечня новых для Новгородской области видов и новых местонахождений редких видов, описано состояние обнаруженных в полевой сезон 2011 г. локальных популяций 14 видов, предложенных к включению в Красную книгу Новгородской области – *Carex remota*, *Senecio paludosus*, *Helichrisum arenarium*, *Ligularia sibirica* и др. Среди них два вида из Красной книги Российской Федерации (2008) – *Cypripedium calceolus* и *Cladium mariscus*. Такие сведения сейчас очень актуальны в связи с подготовкой к изданию Красной книги Новгородской области, т.к. помогут установить охранный статус указанных видов растений.

Проведены микофлористические исследования в Новгородской области (Валдайский национальный парк, памятники природы «Ильменский глинт», «Устье карстовой речки Понеретки»). До настоящего времени для территории области было известно около 600 видов грибов различных таксономических групп, сведения о которых приводятся в ряде публикаций (Лосицкая (Коткова), 2002; Коваленко и др., 2005; Малышева и др., 2007; Андерссон и др., 2009 и др.). Исследования этого года дополнили список более чем на 150 видов макромицетов, получены новые данные о редких видах, предлагаемых для включения в Красную книгу Новгородской области (*Bulgaria inquinans*, *Entoloma incanum*, *E. lepidissimum*, *Hygrocybe punicea*, *Lycoperdon echinatum* и др.) и о видовом составе грибов охраняемых территорий. Материалы подготовлены к публикации, написан ряд очерков для Красной книги Новгород-

ской области. Исследования микобиоты Маловишерского и Батецкого районов Новгородской области позволили выявить более 100 видов грибов, новых для области, а также новые местонахождения редких видов. Так были найдены виды, внесенный в Красные книги многих европейских стран и в список видов грибов, предлагаемых к включению в Приложение к Бернской конвенции о сохранении природной среды обитания в Европе Энтолома Блоксама (*Entoloma bloxamii*) и Саркосфера корончатая (*Sarcosphaera coronaria* (Jacq.) Boud.).

В Новгородской области собрано более 300 образцов, относящихся к группе калициоидных грибов и лишайников, семействам *Arthoniaceae*, *Collembataceae*, *Gyalectaceae* и *Parmeliaceae*.

Тверская область. Особое внимание уделено изучению флоры Центрально-лесного государственного заповедника (подробнее см. раздел 4.3.) Также описаны местонахождения новых и редких для территории Тверской обл. видов лишайников. Впервые для флоры Тверской обл. приводится 22 вида лишайников. Из них 6 видов (*Bacidia rosella*, *Biatora flavopunctata*, *Lecanora hypoptoides*, *Nephroma laevigatum*, *Pertusaria flavida*, *Stictis brunne-cens*) являются новыми для Центральной России.

На территории Тульской и Калужской областей в дополнение к основному списку выявлено 72 вида лишайников, 21 из которых является новыми для Среднерусской возвышенности, 46 - для Тульской, 24 - для Калужской области (Гудовичева, Гимельбрант, 2012).

На территории Рязанской области завершено изучение лишайников национального парка "Мещерский". Составлен флористический список, включающий 111 видов из 45 родов, 25 семейств. Обсуждаются наиболее широко распространенные, а также индикаторные и редкие виды, включенные в список охраняемых на территории области. К числу редких видов лишайников, являющихся индикаторами старовозрастных, малонарушенных лесных сообществ относятся *Calicium trabinellum*, *Chaenotheca stemonea*, *Cladonia parasitica*. Редкими или рассеянно встречающимися в Средней полосе Евро-

пейской России являются *Baeomyces rufus*, *Catinaria atropurpurea*, *Chaenothecopsis pusilla*, *C. savonica*, *Lecanora fuscescens*, *Psilolechia lucida*, *Thelocarpon laureri*. В новый список охраняемых видов лишайников Рязанской области, утвержденный в конце 2010 г., вошли *Bryoria fuscescens* и *Cladonia parasitica*, а *Ramalina farinacea* и *Usnea hirta* включены в список видов, нуждающихся в особом контроле и наблюдении (Мучник и др., 2011). На данный момент лишенобиота охраняемых территорий Рязанской области включает 297 видов из 95 родов. Из них 22 вида макролишайников включены в региональную Красную книгу. Выявлено 5 новых для России видов: *Caloplaca atroalba* (Tuck.) Zahlbr., *C. lacteoides* Nav.-Ros. et Hladun, *Lecania inundata* (Hepp ex Körb.) M. Mayrhofer, *Verrucaria myriocarpa* Hepp ex Lönnr., *Verrucaria nigroumbrina* (A. Massal.) Servít (Muchnik, Konoreva, 2012).

Орловская область. Планомерное изучение афиллофоровых грибов было начато здесь в 2008 г. и до настоящего момента позволило выявить немногим более 250 видов данной группы базидиомицетов (Волобуев, 2009а, 2009б; Волобуев, Цуцупа, 2009; Коткова и др., 2011). Проведенные исследования дополнили этот список данными по государственному природному и мемориальному музею-заповеднику И. С. Тургенева «Спасское-Лутовиново», расположенному в северо-восточной части Мценского района Орловской области. Сбор плодовых тел афиллофоровых грибов осуществлялся маршрутным методом в различных фитоценозах в пределах ГМЗ «Спасское-Лутовиново» и на прилегающих лесных территориях в разные вегетационные периоды. В результате проведенных исследований выявлено 105 видов афиллофоровых грибов, из них 61 — новые для исследуемой территории, в том числе 12 видов отмечены впервые для Орловской области. Подавляющее большинство зарегистрированных видов являются сапротрофами и развиваются на мертвой древесине, находящейся на разных стадиях разложения, и листовом опаде. На живых деревьях отмечены 25 видов (24%), которые заслуживают особого внимания, поскольку вызываемые ими гнили древесины оказываются одним из основных факторов ослабления мемориальных де-

ревьев в охраняемых парковых насаждениях ГМЗ «Спасское-Лутовиново». На почве найден только один микоризообразующий вид — *Cantharellus cibarius*. Анализ субстратной приуроченности грибов показал абсолютное преобладание видов (более 90 %), обитающих на древесине лиственных пород, что связано с флористическим составом исследуемой территории. Наибольшее число видов отмечено на осине — 30, лещине — 28 и березе — 22.

4.1.2. Российский Кавказ

В южных регионах России проведены исследования лишайников в Кавказском заповеднике на территории Лагонакского нагорья. Гербарный материал включает более 2 тыс. образцов лишайников из сем. *Parmeliaceae* (с родами *Cetrelia*, *Bryoria*, *Parmotrema*, *Parmelina*, *Usnea*), и *Teloschistaceae* (с родами *Caloplaca*, *Teloschistes*). На Черноморском побережье Кавказа обнаружен один новый для России вид — *Gyalecta liguriensis* (Гагарина, 2011). *G. liguriensis* относится к числу редких и малоизвестных видов. Он ранее был обнаружен в Испании и Португалии (López de Silanes, Álvarez, 2004), Италии (Nimis, 1993) и Франции (Boissiere, Montavont, 1999). Впервые вид был описан из Италии, из области Лигурия (Vězda, 1958), от которой и получил свое название. В Европе *G. liguriensis* обитает на коре различных видов деревьев и кустарников из родов *Ceratonia*, *Cupressus*, *Olea*, *Quercus* в затененных влажных местообитаниях, часто вблизи морских побережий. Российские образцы этого вида были собраны в Краснодарском крае в административных пределах города Сочи в окрестностях пос. Уч-Дере на территории Субтропического ботанического сада Кубани на коре *Cupressus sempervirens* L. var. *stricta* Aiton в 2001 г. Д. Е. Гимельбрантом и Е. С. Кузнецовой, но были определены и опубликованы как *G. truncigena* (Ach.) Nepp (Гимельбрант и др., 2003).

По результатам обработки собранных и хранящихся в гербарии Ботанического института коллекций из Кабардино-Балкарии опубликована статья «О печеночниках Кабардино-Балкарии (Центральный Кавказ)» (Жашуев, Потемкин, 2012).

Проведена ревизия гербарного материала, собранного с территории Дагестана Ф. И. Рупрехтом, Г. И. Радде, Ф. Н. Алексеенко, Н. И. Кузнецовым, Я. И. Прохановым. Обнаружено, что в гербарии Ботанического института хранится 6 образцов (5 видов), собранных Рупрехтом, 3 образца (3 вида) - Радде, 7 образцов (6 видов) - Алексеенко, 1 образец (1 вид) – Кузнецовым, 3 образца (1 вид) – Прохановым. Проанализированы образцы, хранящиеся в ботанических коллекциях П. С. Палласа (Андреев, 2012).

Проведено изучение микобиоты Тебердинского государственного заповедника (Карачаево-Черкесия). Исследования позволили выявить около 300 видов агарикоидных грибов, около 100 афиллофороидных, 20 гастеромицеев, 70 видов миксомицетов.

При монографическом изучении представителей сем. *Brassicaceae* описан с Кавказа новый вид - *Hesperis ciscaucasica* Dvorak et V.I. Dorof. Определено его географическое распространение на Северном Кавказе по коллекциям БИН РАН. Впервые для Северного Кавказа указывается *Lepidium densiflorum* Schrad. и *L. virginicum* L.

Сдан в печать в выйдет до конца года 3(2) том «Конспекта флоры Кавказа», в котором содержатся сведения о целом ряде семейств цвекковых растений .

4.1.3. Урал и Сибирь

На территории горного Урала в Башкирии выявлено 53 новых вида лишайников и лишенофильных грибов. Среди них девять видов лишайников - *Anema decipiens*, *Bagliettoa parmigera*, *Diplotomma hedinii*, *Heteroplacidium compactum*, *H. zamenhofianum*, *Lecania suavis*, *Placidiosis cinerascens*, *Placynthium pulvinatum*, *Psorotichia montinii* являются новыми для России. Также новыми для России являются шесть видов лишенофильных грибов - *Arthonia phaeophysciae*, *Buelliella poetschii*, *Karschia talcophila*, *Lichenopeltella hydrophila*, *Lichenostigma svandae*, *Phoma cladoniicola* (Urbanavichus, Urbanavichene, 2011).

Проведено изучение фито- и эколого-ценотических особенностей лишенофлоры евросибирских темнохвойных горно-таежных лесов Южного Урала и Южной Сибири, с основными эдификаторами древесного яруса – *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus sibirica*. Ведущими в горно-таежных темнохвойных лесах по числу видов, аспектирующими за счет обильного обрастания стволов и ветвей пихт и елей являются сообщества эпифитных лишайников из pp. *Bryoria*, *Cetrelia*, *Evernia*, *Hypogymnia*, *Parmelia*, *Platismatia*, *Ramalina*, *Usnea*. Редкими для России видами из темнохвойных горных лесов Южного Урала являются: *Myrionora albidula* (Willey) R. C. Harris, *Parmelia barrenoae* Divakar, M. C. Molina & A. Crespo, *P. submontana* (Nádv.) Hale. В южносибирской темнохвойной тайге также обнаружены редкие для России: *Chaenothecopsis ochroleuca* (Körb.) Tibell, *Gyaledeopsis piceicola* (Nyl.) Vezda et Poelt, *Parmelia ernstiae* Feuerer & A. Thell., *Sphinctrina tubiformis* A. Massal. (Урбанавичене, 2012). Подробно исследован вопрос распространения и экологии горно-океанических видов лишайников в южносибирской горной тайге. Произрастающие в горно-таежных темнохвойных лесах Южной Сибири, «субокеанические» с точки зрения Р. М. Jørgensen (1996) виды лишайников, являются «горно-океаническими» видами. Среди них такие редкие для России, как *Absconditella trivialis*, *Graphis elegans*, *Gyaledeopsis piceicola*, *Hypotrachyna sinuosa*, *Phaeocalicium polyporaeum*, *Rinodina xanthophaea*, *Sticta limbata* (Урбанавичене, 2012).

Алтай. Продолжилось изучение лишайников Алтайского края. Список видов пополнился 30 видами. Выявлен один новый для России вид – *Protoparmelia cupreobadia*. *Rhizocarpon effiguratum*, *Rh. pusillum*, *Rinodina parasitica*, и *Sporastatia polyspora* являются новыми для Алтая. Выявлен новый для Сибири вид лишайника – *Catillaria erysiboides* (Davydov et al., 2012).

В результате обобщения данных по изучению лишенофлоры Алтайских гор были выявлены более 20 новых для различных территорий России видов. Так, *Mycoblastus alpinus* является новым для Западной Сибири. *Caloplaca herbidella*, *C. sorocarpa*, *Fellhanera subtilis*, *Lecidea pullata* и *Pertusaria coc-*

codes являются новыми для Сибири. *Catinaria atropurpurea*, *Lecanora subcarpineae*, *Ochrolechia arborea*, *Physcia alnophila* и *Rhizoplaca subdiscrepans* впервые выявлены на территории Алтайских гор. *Umbilicaria lyngei* впервые приводится для Республики Тыва. Для Алтайского края новыми видами являются *Caloplaca chrysophthalma*, *Heterodermia japonica*, *Ochrolechia androgyna*, *O. turneri* и *Pilophorus cereolus*. *Lecania croatica*, *Lecanora pseudosarcopidoides*, *L. sanguineoatra*, *Puttea exsequens* и *Rimularia fuscisora* впервые приводятся для Азии и России. Новым видом для Азии является *Buellia arborea*, для России - *Lecanora farinaria*. Большинство выявленных видов распространены на территории бореальной зоны Голарктики в Европе и Северной Америке.

Собранные образцы из Катунского заповедника (район Мультинских озер, Республика Алтай) представлены широко (эпилиты, эпифиты, эпигеды), главным образом из родов *Peltigera*, *Caloplaca*, *Pilophorus*, *Lecidea*, *Vulpicida*, *Rhizocarpon*, *Xanthoparmelia*, *Parmelia*, *Bryoria*, *Hypogymnia*. На территории Забайкальского края обследованы хребты Кодар, Удокан и Южно-Муйский. Собрано около 3000 образцов лишайников из родов *Psora*, *Amygdalaria*, *Rhizocarpon*, *Parmelia*, *Buellia*, *Pinodina*, *Vulpicida*, *Bryoria*, *Usnea*, *Micarea*, *Pilophorus*, *Melanelia*, *Melanohalea*, *Cetraria*, *Lecanora*, *Lecidea*, *Xanthoparmelia*, *Rhizocarpon*, *Verrucaria*.

Опубликованы результаты обработки коллекций мхов из природного парка «Сибирские Увалы». (Кузьмина Е.Ю., Кукуричкин Г.М.). Аннотированный список включает 74 вида, 21 из них – новые для бассейна р. Сабун. Отмечены редкие виды для Западной Сибири.

Восточная Сибирь. Флористические исследования мохообразных были проведены в Забайкальском крае. В составе ботанического отряда Забайкальской экспедиции работали бриологи О.М. Афонина, И.В. Чернядьева и гепатиколог Ю.С. Мамонтов. Маршрутным методом была обследована юго-восточная часть Забайкальского края. На машине был проделан маршрут от Чита на восток до Нерчинского Завода, практически до границы с Китаем. В

общей сложности протяженность маршрута составляла около 2000 км. В ходе этого маршрута делались остановки в наиболее интересных местах для сбора материала. Вторая часть экспедиции проходила на Становом нагорье – это самая северная часть Забайкальского края. Здесь собран крайне интересный материал – много редких видов мхов, которые ранее или не были известны для региона (например, *Didymodon leskeoides*, *Encalypta procera*), либо были известны из единичных местонахождений, в том числе и краснокнижные виды (*Scouleria aquatica*). Гепатикологические исследования (изучение печеночников) в этом регионе были проведены впервые. Следовательно, все данные, полученные в ходе камеральной обработки коллекции печеночников из северной части Забайкальского края, будут новыми.

Во время экспедиции кроме сборов мхов и печеночников для выявления биологического разнообразия флоры, проводились сборы для издания эксикат мохообразных России и сопредельных стран, собрано около 30 видов мхов и печеночников. Это издание является важным для проведения научного обмена коллекциями, что в конечном счете играет существенную роль для пополнения коллекционных фондов бриологического гербария.

В ходе обработки коллекций, собранных в предыдущие годы были получены новые данные по флоре мхов Забайкальского края. Особое внимание было уделено изучению флоры мхов Сохондинского заповедника (см. раздел 4.3). По результатам опубликована статья, содержащая дополнительные данные по флоре мхов Забайкальского края (Афони́на О.М., Игна́това Е.А., Золо́тов В.И.). В этой статье приводится 18 новых видов, впервые для Азиатской России указывается *Tortula atrovirens*, интересной является находка восточноазиатского вида - *Anoetangium stracheanum*. Отдельная статья посвящена находке в Сохондинском заповеднике еще одного редкого восточноазиатского вида - *Drummondia sinensis* var. *ussuriensis*, который ранее был известен на территории России только с юга Российского Дальнего Востока. В статье приводятся описание и иллюстрации *D. sinensis* var. *ussuriensis*, дается

сравнение с близкими таксонами и обсуждается общее распространение. (Афони́на О.М., Черданцева В.Я.).

Определенные образцы мхов, собранные на территории края, заносятся базу данных, внесено около 850 образцов мхов и более 600 образцов печеночников. Эта база данных является составной частью БД «Флора мхов России».

4.1.4. Дальний Восток

Камчатка. Подведены итоги долговременных исследований мхов Камчатки и по их результатам опубликована монография «Мхи полуострова Камчатка». В монографии представлен конспект видов, включающий все известные на сегодняшний день данные о мхах полуострова – всего 530 видов. Конспект составлен на основе обработки многочисленных коллекций автора, сделанных во время экспедиций 1990, 2001-2008 гг. из различных районов полуострова с учетом имеющихся литературных данных, а также обработки многочисленных геоботанических коллекций. Для каждого вида указываются цитация, библиографические источники; дается оценка встречаемости вида на Камчатке и приводится распространение на полуострове; перечисляются экотопы, типы растительных сообществ и типы местообитаний, в которых произрастает вид; указываются пояса растительности и амплитуда высот, в которых собран вид; перечисляются изученные образцы. В ряде случаев даются комментарии географического и таксономического характера. Все образцы, определенные автором, хранятся в гербарии БИН РАН. Дан анализ флоры мхов полуострова: представлена систематическая структура бриофлоры, проведено ее сравнение с рядом региональных бриофлор России – Чукоткой, Приморским краем, Республикой Бурятия. Проведенное сравнение позволяет выявить характерные особенности исследуемой бриофлоры и ее флористические связи с другими районами Евразии. Дан анализ распределения видов по высотным поясам растительности, выявлены редкие виды мхов. Описан моховой покров основных типов растительности и типов местообитаний.

Специально изучен моховой покров лесов полуострова Камчатка. Всего в лесных сообществах Камчатки собрано 228 видов мхов, что составляет 43% от всей бриофлоры полуострова. В березняках, включая каменноберезняки и белоберезняки, произрастают 146 видов мхов, в пойменных лесах – 144 вида, в хвойных лесах (включая ельники и лиственничники) – 102 вида, в вулканогенных тополевых редколесьях – 78 видов. Распределение числа видов по экотопам следующее: на почве произрастают 140 мхов (64% от всех мхов лесов Камчатки), на гнилой древесине – 121 вид, при основании стволов деревьев – 110 видов, на коре – 42 вида, на камнях – 51 вид, на участках обнаженной почвы – 30 видов. Большинство лесных видов мхов имеют широкое распространение в Голарктике. Специфику моховой флоры лесов Камчатки придает присутствие в ее составе палеоарктических видов (например, *Pleuroziopsis ruthenica*, *Pogonatum japonicum*, *Rhizomnium nudum*, *R. striatulum*). Распространение около 10% всех мхов в лесных сообществах полуострова ограничено Восточной Азией, при этом для многих видов на Камчатке проходит северная граница их ареала (например, *Climacium japonicum*, *Oncophorus crispifolius*, *Plagiothecium euryphyllum*, *Pylaisia subcircinata*, *Trachycystis flagellaris*).

По результатам изучения коллекций мхов, собранных в 2009-2011 гг. в центральных и восточных районах Камчатки сделаны доклады на двух международных конференциях, опубликованы двое тезисов и статья «К бриофлоре юго-западной оконечности Корякского нагорья (Камчатский край, Пенжинский р-н)» (Е.Ю. Кузьмина и др.). Статья содержит аннотированный список, включающий 77 видов, 9 из них – новые для Корякского нагорья. Анализ видового состава показал, что распределение мхов по географическим элементам соответствуют зональному положению территории, относящейся к подзоне крупных стлаников; отмечено, что при продвижении к югу происходит усиление «бореализации» бриофлоры.

Изучена флора мхов уникальных реликтовых ценозов Камчатки на территории Кроноцкого заповедника — еловых и пихтовых лесов. Выявлено,

что исследованные бриофлоры отличаются низким уровнем видового богатства. В еловых лесах зарегистрировано 38 видов мхов, а в пихтовой роще — 24 вида. Основу флоры мхов старовозрастных ельников составляют бореальные виды, а пихтарников — бореальные, бореально-неморальные и неморальные виды. Найден ряд редких и интересных видов, три из них занесены в Красную книгу Камчатки.

Подготовлен к публикации раздел «мхи» в коллективной монографии "Растительный покров вулканических плато Центральной Камчатки".

Создана база данных мхов Камчатки для флоры мхов России по гербарию БИН РАН. Для каждого образца приводятся полные этикеточные данные. Всего учтено свыше 1500 образцов.

Продолжено исследование лишенофлоры Камчатки. В ходе экспедиционных работ на территории Кроноцкого заповедника собрано около 1000 образцов лишайников, преимущественно из семейств *Cladoniaceae* и *Parmeliaceae*. В результате изучения лишайников на Камчатке подготовлен полевой определитель основных видов эпилитных лишайников Ключевской группы вулканов (Природный парк «Вулканы Камчатки»). Полевой определитель содержит краткие общие сведения об особенностях этих организмов как эколого-биологической группы, основных чертах их экологии, включает словарь используемых лишенологических терминов и ключ для определения родов. В основной части определителя даны описания 53 видов лишайников из 26 родов, сопровождаемые многочисленными полноцветными и черно-белыми графическими иллюстрациями (Гимельбрант и др., 2011).

Приморский край. Были проведены исследования видового разнообразия грибов заповедника «Кедровая Падь», заказника «Леопардовый», Сихотэ-Алинского и Уссурийского заповедников. В результате исследований силами отдельных специалистов были изучены различные группы базидиальных грибов. Наибольшее число видов найдено в лесных сообществах и приурочено к характерным для данного местообитания субстратам — валежу древесных пород, подстилке и почве. Сбор материала в заповеднике «Кедровая

Падь» и заказнике «Леопардовый» проводился в окрестностях усадьбы заповедника и на водоразделе рек Ананьевка и Грязная в заказнике. Исследованиями были охвачены основные представленные здесь растительные сообщества. В общей сложности собрано порядка 500 образцов. По результатам камеральной обработки выявлено 83 вида (из них 5 видов гетеробазидиальных грибов и 13 видов агарикоидных базидиомицетов указываются впервые для территории). Один вид *Conocybe villosella* описывается как новый для науки (Малышева, 2012). Сбор материала в Сихотэ-Алинском заповеднике проводился в окрестностях трех кордонов заповедника – Благодатный, Голубичное и Кабаний. В общей сложности собрано порядка 400 образцов. Всего выявлено 86 видов (из них 7 видов гетеробазидиальных грибов, 18 видов агарикоидных и 2 вида афиллофороидных базидиомицетов указываются впервые для территории). Проведено изучение причин усыхания дуба в заповеднике. Опубликовано статья, посвященная одной из таких причин – массовому развитию гриба *Biscogniauxia maritima* Lar.N. Vassiljeva (*Xylariaceae*, *Ascomycota*).

В Уссурийском заповеднике сбор материала осуществлялся в окрестностях кордона Пейшула. Собрано порядка 700 образцов. Выявлено 89 видов (из них 13 видов гетеробазидиальных грибов, 9 видов агарикоидных, 8 видов афиллофороидных и 2 вида гастероидных базидиомицетов указываются впервые для территории). Три вида из рода *Conocybe* описываются как новые для науки. Исследование микобиоты проводилось на территории Сихотэ-Алинского, Уссурийского заповедников и заповедника «Кедровая Падь». Обобщены результаты по роду *Conocybe*, описан ряд новых видов (Малышева, 2012).

Сахалин. На территории Сахалина обнаружено второе (после *locus classicus*) местонахождение вида *Umbilicaria pulvinaria*. Указания вида для Сибири признаны ошибочными. Посредством HPLC выявлены вторичные метаболиты: гирофоровая и леканоровая кислоты; леканоровая кислота приводится для вида впервые (Davydov et al., 2011).

Обобщены основные результаты 10 лет исследований, направленных на выявление видов-индикаторов биологически ценных лесов Российского Дальнего Востока. Такие комплексы видов выявлены для коренных старовозрастных малонарушенных каменноберезовых, еловых и пойменных лесов Камчатки. Первый опыт таких работ на юге Дальнего Востока показывает, что ряд видов (например, *Usnea longissima*), имеющих высокую индикаторную значимость в других регионах России, не имеет такого значения в условиях Приморья (Kuznetsova et al., 2011).

4.1.5. Зарубежные страны

Шпицберген. Были продолжены планомерные исследования лишайников на территории Шпицбергена. Впервые пятнадцать видов лишайников обнаружено на Барентцбурге. Доминируют эпилитные лишайники. Редкими видами для архипелага являются: *Buellia geophila*, *Euopsis granatina*, *Physcia tenella* ssp. *marina*, *Protomicarea limosa*, *Protothelenella sphinctrinoidella*, *Thelocarpon epibolum*. Пять видов являются новыми для архипелага: *Acarospora toenium*, *Amygdalaria elegantior*, *A. pelobotryon*, *Diploschistes scruposus*, *Xylographa parallela* (Konoreva, 2011). Большинство собранных образцов являются эпилитами из родов *Lecidea*, *Rhizocarpon*, *Miriquidica*, *Aspicilia*, *Hymenelia*, *Verrucaria*, *Caloplaca*, *Lecanora*, *Porpidia*, *Parmelia*. Также представлены напочвенные виды из родов *Rinodina*, *Buellia*, *Caloplaca*, *Flavocetraria*, *Collema*, *Leptogium*, *Parmelia*, *Toninia*, *Bacidia*, *Bilimbia*.

Литва. Ряд новых видов лишайников выявлен для территории Литвы. Составлен список из 259 видов, 30 из них являются новыми для Литвы. *Arthonia helvola*, *Bacidina sulphurella*, *Candelariella lutella*, *Catillaria croatica*, *Cladonia conista*, *Gyalecta derivata*, *Lecanora quercicola*, *Leptosphaeria ramalinae*, *Strigula jamesii*, *Trichonectria rubefaciens*, *Verrucaria banatica*, *V. boblensis*, *V. christiansenii*, *V. illinoisensis*, *V. inornata*, *V. nigrofusca*, *V. trabicola*, *Zwackhiomyces diderichii* выявлены впервые в Балтийском регионе. Новыми для Литвы являются: *Bacidia incompta*, *Caloplaca crenulatella*, *C.*

pyracea, *Catinaria atropurpurea*, *Lecanora populicola*, *L. semipallida*, *Mycobilimbia epixanthoides*, *Ramalina dilacerata*, *Verrucaria inaspecta* (Motiejūnaitė et al., 2012).

Абхазия. На территории Абхазии лишайники были собраны на территориях Пицундо-Мюссерского заповедника, Рицинского национального парка и АБНИЛОС.

На основании гербарных материалов из Абхазии и Черноморского побережья России описан новый для науки вид – *Gyalecta titovii*. Голотип и изотипы хранятся в типовом гербарии лаборатории Лихенологии и бриологии (Gagarina, 2011).

Вьетнам. Значительная часть исследований была посвящена выявлению видового разнообразия и таксономической структуры биоты макромицетов в основных растительных формациях южного Вьетнама. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) площадь первичных лесов во Вьетнаме за период с 1990 по 2005 г. сократилась почти на 80% и составила лишь 0,25% от общей площади страны. При этом разнообразие грибов Вьетнама изучено недостаточно, а имеющиеся сведения основаны, по большей части, на исследованиях 19 – нач. 20 вв. К настоящему времени для Вьетнама известно около 2500 видов грибов, включая 1400 видов макромицетов (Kiet, 2011). Таксономическое и экологическое разнообразие миксомицетов Вьетнама, к началу наших исследований специально не изучалось. В настоящее время опубликована лишь одна специальная статья о миксомицетах парков Ханоя (Van Hooff, 2009), где приводятся сведения о 24 видах, там же дается описание нового для науки вида, найденного до сих пор только во Вьетнаме – *Cribraria tecta* Hoof. Отдельные сведения содержатся также в некоторых списках грибов Вьетнама. В соответствии с поставленной целью были проведены полевые работы на нескольких охраняемых территориях, растительность которых представлена вечнозелеными равнинными и низкогорными дождевыми лесами (национальные парки Каттхен и Бузьямап, заповедник Донгнай) и

вечнозелеными высокогорными широколиственными и смешанными лесами (национальный парк Бидуп – Нуйба). В отчетный период проводилось определение материала на базе Микологического гербария БИН РАН. Изучение микроморфологии грибов проводилось с использованием микроскопа Zeiss AxioImager A1. В общей сложности по результатам экспедиций 2011 г. собрано около 500 гербарных образцов. Помимо этого была продолжена обработка материала, собранного в 2010 г. По результатам обработки коллекций выявлено 183 вида грибов из 124 родов, в том числе 42 вида из 28 родов базидиомицетов, 24 вида из 16 родов аскомицетов, 117 видов из 80 родов анаморфных грибов (см. приложение, рис. 1). Впервые на территории Вьетнама в 2011 г. отмечено 139 видов грибов. Наибольшее число видов выявлено в родах *Ellisembia* (7 видов), *Dictyochaeta*, *Monodictys* (по 5 видов), *Amanita*, *Entoloma*, *Scleroderma*, *Trichoglossum*, *Chalara* и *Monacrosporium* (по 4 вида). 92 рода представлены только одним видом. По результатам исследования опубликована статья Morozova et al., 2012).

Антарктида. На территории Антарктиды завершено изучение нематод, поражающих мхи и лишайники. Нематоды выявлены в 83% проб из мхов и в 33% проб из лишайников. Различия объясняются различным режимом влажности мхов и лишайников – мхи более влаголюбивы, чем лишайники, а нематоды живут в водной пленке и чувствительны к недостатку влаги и резкому высыханию. Обнаружена слабая дифференциация трофических групп нематод. Нет специализированных фитопаразитов. Принятые для почвенных нематод умеренного пояса индексы зрелости сообществ для таксонов нематод-индикаторов специально для Антарктиды должны быть пересмотрены с повышением баллов для *Rhabditida* и *Aphelenchida*, в связи с относительно слабой трофической специализацией нематодного населения антарктического ландшафта (Рысс и др., 2012).

Проведено исследование злака *Deschampsia antarctica* на территории российской антарктической станции «Беллинсгаузен». Выявлено, что в окрестностях происходит заметное увеличение площади расселения злака

Deschampsia antarctica. Наблюдения, проводившиеся ок. 30 лет назад, зафиксировали незначительную роль сосудистых растений в растительном покрове. Исследования, проводившиеся в окрестностях станции в 2000–2001 гг. и, особенно – в последние годы, отражают существенный рост числа и размеров популяций злака и появление второго антарктического сосудистого растения – *Colobanthus quitensis*. Экспансия сосудистых растений объясняется общим потеплением климата в регионе (Александров и др., 2012).

4.2. Исследование разнообразия отдельных групп организмов в масштабе России

4.2.1. Исследование видового состава красных водорослей из порядка церамиевых Арктического бассейна

Проведено исследование таксономической структуры пор. *Ceramiales* (отд. *Rhodophyta*) в Российских морях Северного Ледовитого океана. Порядок включает 3 семейства. В состав сем. *Ceramiales* входит 3 трибы, семейства *Delesseriaceae* - 3 трибы, семейства *Rhodomelaceae* - 2 трибы. Ревизия семейств показала, что Арктическая флора Российских морей включает 8 видов из 5 родов из сем. *Ceramiales*, 4 вида из 4 родов из сем. *Delesseriaceae* и 8 видов из 3 родов из сем. *Rhodomelaceae*.

Порядок *Ceramiales* – самая многочисленная группа в отделе *Rhodophyta* и как таковая обычно наиболее многочисленная в любой региональной флоре красных водорослей. От тропиков к полюсам видовое разнообразие церамиевых уменьшается. Так, если, во флоре Британских островов церамиевые представлены 53 родами и 130 видами (вид/ род = 2,4), во флоре дальневосточных морей – 50 родами и 96 видами (вид/род=1,9), то во флоре евразийского побережья Северного Ледовитого океана насчитывается всего 12 родов и 20 видов (вид/род=1,6). Несмотря на то, что при незначительном абсолютном числе видов и здесь порядок остается наиболее многочисленной группой среди *Rhodophyta*, в целом он не характерен для арктической флоры. Ареалы обсуждаемых видов можно сгруппировать в несколько типов: ледо-

витоморско-атлантический, ледовитоморско-тихоокеанский, ледовитоморский эндемичный и широко распространенный бореально-арктический. Виды, распространенные в Атлантическом и Северном Ледовитом океане составляют половину видового состава церамиевых (10 видов). 4 вида – *Ceramium deslondchampii*, *C. virgatum*, *Plumaria plumosa*, *Polysiphonia fucoides* – относятся к тепло-умеренноводной бореальной атлантической флоре. Основная область распространения этих видов находится за пределами Северного Ледовитого океана. В современной флоре последнего они составляют атлантический элемент, их присутствие здесь легко объяснить проникновением из атлантических вод. При этом, будучи широко распространенными по бореальной зоне, в Северном Ледовитом океане они лишь заходят в пограничные с Атлантикой высокобореальные акватории, где находится северная граница их распространения, и на собственно арктическую флору влияния не оказывают. Остальные 6 видов – *Antithamnionella floccosa*, *Ptilota gunneri*, *Delesseria sanguinea*, *Membranoptera alata*, *Polysiphonia lanosa*, *Rhodomela confervoides* – являются более холодноводными, относящимися к флоре высокобореального типа. Южная граница их распространения на европейском и американском побережьях доходит до 39-42° с. ш., но основная часть современных ареалов находится в пределах Скандинавской провинции Североатлантической подобласти Арктатлантической области (по Кусакину, 1979: южная граница провинции находится в районе Новой Шотландии и южной Норвегии, северная – в районе Девисова пролива, Шпицбергена и восточного Мурман). Таким образом, в Северном Ледовитом океане их распространение также ограничено приатлантическими высокобореальными районами. В современной ледовитоморской флоре не все эти виды однозначно относятся к атлантическому элементу. Так, виды *A. floccosa* и *P. gunneri*, имеющие тихоокеанские корни, скорее распространились из Арктики в Атлантику, а не наоборот. *R. confervoides* составляет североатлантический элемент, однако пути его проникновения в Северный Ледовитый океан не столь однозначны.

Таким образом, несмотря на значительный процент общих видов непосредственное влияние современной североатлантической флоры на ледовитоморскую невелико, при этом на собственно арктической флоре оно фактически не сказывается. Современное влияние тихоокеанской флоры на ледовитоморскую также незначительно. К тихоокеанским элементам можно отнести лишь *Ptilota serrata*, *Scagelia pylaisaei* и под вопросом *Ptilota filicina*. Однако более очевидны глубокие опосредованные связи арктической флоры с тихоокеанской, поскольку многие представители первой возникли на основе тихоокеанских форм в результате их проникновения в Арктику. Группа бореально-арктических видов, как циркумполярных, так и амфибореальных, весьма характерна для флоры.

4.2.2. Изучение разнообразия отдельных семейств лишайников

Проведена ревизия семейства *Umbilicariaceae* на Камчатке, основанная на изучении всех известных материалов, хранящихся в ряде зарубежных и российских гербариев, а также многочисленных образцов, собранных в течение последних 9 лет исследований. Проанализировано распространение представителей семейства на полуострове и изучены особенности экологии двух видов рода *Lasallia* и 14 видов рода *Umbilicaria*, известных с территории Камчатки. Из них семь видов являются новыми для территории полуострова: *Lasallia pennsylvanica*, *Umbilicaria aprina*, *U. cinereorufescens*, *U. decussata*, *U. hirsuta*, *U. hyperborea* var. *radicicula* and *U. rigida*. Шесть видов из числа ранее опубликованных исключены из лишайнофлоры Камчатки: *Umbilicaria formosana*, *U. leiocarpa*, *U. muehlenbergii*, *U. polyphylla*, *U. spodochroa* и *U. virginis*. Проведена лектотипификация *Gyrophora hyperborea* f. *sublaevigata* Savicz. (Davydov et al., 2011).

Сделан ряд таксономических изменений. *Bacidia zerovii* Oхнер сведена к синонимам *Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stenh.) Vezda. *Lecidea brenneri* H. Magn. лектотипифицирована и сведена к синонимам *Lecania*

cyrtellina (Nyl.) Sandst. Предложена новая номенклатурная комбинация - *Puttea exsequens* (Nyl.) Printzen & Davydov (Davydov et al., 2011).

Завершена таксономическая обработка лишайников рода *Myrionora*. с двумя видами - *M. albidula* (Willey) R. C. Harris и *M. pseudocyphellariae* (Etayo) S. Ekman & Palice comb. nov. Вид *M. albidula* в настоящее время известен из Германии, Норвегии, Швеции, России (Алтайский край, Челябинская область, Хабаровский край и Забайкальский край) и США (Аляска, Коннектикут, Мэн и Массачусетс). *M. pseudocyphellariae* известна из Чили и Эквадора (Palic et al., 2012). Кроме того, завершена ревизия сложных для изучения родов лишайников *Thelidium* и *Verrucaria*. Для территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области выявлено 36 видов, 17 из которых впервые выявлено в России, еще 4 - в Ленинградской области. Из лишенофлоры области исключено 7 видов (Pykälä et al., 2012).

Детально изучены лишайники семейств *Gyalectaceae* и *Coenogoniaceae* на территории России, что нашло отражение в кандидатской диссертации (Gagarina, 2012).

Завершена таксономическая ревизия лишайников семейств *Gyalectaceae* и *Coenogoniaceae*. В результате проведенного исследования обобщены данные о гиалектовых лишайниках внетропической Евразии. Составлен конспект, включающий 60 видов из семи родов и двух семейств. Из них пять видов являются новыми для науки – *Gyalecta titovii* Gagarina, *Coenogonium sterilis* Gagarina & G. Thor, *Gyalecta hokkaidica* Gagarina & G. Thor, *Pachyphiale filamentosa* Gagarina & G. Thor, *Ramonia elongata* Gagarina & G. Thor. Предложена одна новая номенклатурная комбинация – *Coenogonium theae* (Räsänen) Gagarina. Два вида впервые приведены для территории России – *Gyalecta liguriensis* (Vězda) Vězda и *Pachyphiale filamentosa* Gagarina & G. Thor. Предложены лектотипы для 28 таксонов, изолектотипы для 27 таксонов. Впервые составлены полные диагнозы всех 60 видов гиалектовых лишайников, распространенных на территории внетропической Евразии и ключи для их определения. Для большинства видов сделаны оригинальные фото-

графии, рисунки и карты распространения. Морфолого-анатомическое исследование позволило определить критерии, важные при классификации группы, а также оценить таксономическую значимость признаков. Впервые проведено целенаправленное изучение особенностей географического распространения и экологии видов на территории внетропической Евразии. Выявлено, что большинство эпифитных видов встречаются на коре старых деревьев.

4.2.3. Исследование разнообразия отдельных групп мохообразных

Продолжались исследования по изучению отдельных систематических групп мохообразных. По роду *Didymodon* совместно с чешским монографом Я. Кучерой Е.А. Игнатовой были изучены новые коллекции, собранные в Забайкальском крае, в настоящее время завершаются молекулярные исследования. Опубликована статья о находке на Чукотке редкого вида - *Didymodon giganteus*. Долгое время было известно единственное местонахождение этого вида на территории России (низовья реки Лены), и по этой причине вид был включен в Красную книгу России. Находка краснокнижного вида на Чукотке значительно расширила представление о его распространении.

Отдельная статья посвящена находке в Сохондинском заповеднике редкого восточноазиатского вида - *Drummondia sinensis* var. *ussuriensis*, который ранее был известен на территории России только с юга Российского Дальнего Востока. В статье приводятся описание и иллюстрации *D. sinensis* var. *ussuriensis*, дается сравнение с близкими таксонами и обсуждается общее распространение. (Афони́на О.М., Черданцева В.Я.).

На основании коллекций бриологического гербария были проведено критическое изучение рода *Hedwigia* с территории заповедника. Был выявлен редкий вид *Hedwigia stellata* – первая находка для континентальной части Сибири.

Проведены исследования по роду *Leptopteryginandrum* (совместно с М.С. Игнатовым), изучены материалы по этому роду из Забайкальского края, Алтая, Чукотки, намечены основные дифференцирующие анатомо-морфологические признаки для разграничения видов, проведен молекулярный анализ.

Продолжены молекулярно-генетические исследования рода *Entostodon* на материале, собранном в Калмыкии (совместно с московскими бриологами).

В ходе второго этапа инвентаризации печеночников и антоцеротовых России выполнены обширные бриофлористические исследования на Северо-Западе и в Центральной России, а также продолжено введение в Базу данных материалов по гербариям печеночников и антоцеротовых, с указанием географических регионов, из которых материалы представлены.

Проведены сборы и идентификация материалов из Ленинградской, Новгородской и Тверской областей, с Территории Санкт-Петербурга, из Республики Карелия, а также с Кольского полуострова. В ходе выполнения исследований уделялось особое внимание выяснению особенностей экологического поведения видов, а также исследованию в разные периоды вегетации и сбору материалов со зрелыми спорофитами, из которых извлекались споры для исследования с помощью сканирующей электронной микроскопии.

В ходе выполнения второго этапа выявлены и опубликованы указания новых и редких видов печеночников и антоцеротовых для Ленинградской, Тверской и Новгородской областей, а также для Территории Санкт-Петербурга (Потемкин, Нотов, 2012а,б; Андреева, Межака, Потемкин, 2012). Образцы этих видов подготовлены к инсерации и уже частично инсерированы. Завершены и опубликованы результаты исследований видов рода *Riccia*, основанных на изучении гербарных коллекций, хранящихся в гербарии Ботанического института (LE) и университета Хельсинки (H) (Potemkin, Ahti, 2012).

Наполнение БД по гербарию печеночников БИН РАН (в настоящее время около 50 % материалов, проанализировано, обчислено и внесено в базу данных) позволяет сделать предварительные оценки представленности материалов по флоре России в Гербарии БИН РАН, которая составляет, по видимому, 85–90 %.

4.2.4. Изучение агарикоидных и гетеробазидиальных грибов на территории России

Проведена таксономическая обработка рода *Conocybe* (*Bolbitiaceae*, *Agaricomycetes*) для Дальнего Востока России. В результате изучения коллекций *Conocybe*, собранных на территории российского Дальнего Востока, выявлено пять образцов, имеющих неизвестные ранее сочетания морфологических признаков. Четыре из них (*C. rugispora*, *C. villosella*, *C. alkovii* и *C. mandshurica*) описываются как новые для науки виды. Описана новая секция для видов, сочетающих наличие каулоцистид кеглевидной формы и опушенной шляпки, и новая подсекция.

Обобщены результаты изучения рода *Camarophylloopsis* на территории России. Изучены коллекции грибов, собранные на территории Ленинградской, Новгородской, Псковской, Самарской областей, Западного Кавказа и Приморского края, а также гербарные образцы из фондов Микологического гербария БИН РАН. В ходе исследования выявлено видовое разнообразие рода *Camarophylloopsis* на территории России и обобщены имеющиеся на данный момент сведения о нем; дано подробное морфологическое описание каждого вида на основании изучения собственного материала; выявлены филогенетические связи между основными европейскими представителями рода на основании изучения гена фактора элонгации (*EF1- α*); и, опираясь на результаты молекулярного анализа, определена таксономическая значимость признаков, используемых в систематике рода. Описан новый для науки вид *C. albofloccipes* (Коваленко и др., 2012).

Продолжено таксономическое изучение рода *Entoloma* (*Entolomataceae*, *Agaricales*, *Fungi*). Критически изучены коллекции, хранящиеся в гербарии БИН РАН, собранные в ходе экспедиционных поездок, а также присланные из различных регионов России. Составлены карты распространения видов по территории России, сделан анализ их экологической приуроченности. Проведен сбор нового материала энтоломовых грибов в Псковской и Новгородской областях. На основе изучения образцов составлены описания видов, сопровождаемые фотографиями плодовых тел и рисунками микроструктур. Подготовлены ключи для определения видов. Всего для России к настоящему времени известно 165 видов грибов рода *Entoloma*.

Подведены итоги изучению рода гетеробазидиальных грибов *Tremella* (*Heterobasidiomycetes*). Сдана в печать статья, в которой приводятся результаты ревизии гербарных коллекций БИН РАН и собственных сборов автора, даются описания видов, встречающихся на территории России, иллюстрированные графическими рисунками и цветными фотографиями.

4.2.5. Другие работы монографического характера

Продолжены работы по изучению одного из крупнейших семейств – *Poaceae* (злаки, или мятликовые). В отчетный период проводилась обработка гербарного материала по злакам из подтриб бескильницевых и сеслериевых и трибы ковылевых. В результате подготовлены обзоры «О роде Бескильница в Восточной Европе и на Кавказе», «О видах рода *Melica* в России», «Заметки о трибе Ковылевых». Н.Н. Цвелев совместно со специалистом из Владивостока Н.С. Пробатовой подготовили к печати обобщающую работу «Система злаков России», которая в скором времени будет сдана в печать.

Завершено изучение систематики рода боярышник (*Crataegus*) на территории Восточной Европы (в пределах Европейской части бывшего СССР) и Кавказа. Предложены изменения в системе рода, описано 2 вида, новых для

науки, для ряда видов выявлены новые местонахождения, меняющие представления о их географической приуроченности.

В ходе полевых работ 2012 г. и обобщения гербарных данных проведено изучение распространения, численности и состояния популяций вида из Красной книги Российской Федерации – сверции многолетней (*Swertia perennis*). Выявлено, что этот вид известен сейчас только из 5 пунктов в 4 областях России и, безусловно, требует самых строгих мер охраны. Выяснена правильная видовая принадлежность одного из североамериканских заносных видов рода *Euphorbia*, который в ряде стран, сопредельных с Россией, является карантинным сорняком.

Продолжены работы по изучению представителей сем. Орхидных. Выявлен ряд новых таксонов орхидных Вьетнама, сдана в печать работы «Новые таксоны орхидных во флоре Вьетнама» и подготовлена 4 часть иллюстрированного обзора «Орхидные Вьетнама». В ней содержится обзор родов продвинутого подсем. *Epidendroideae*, включающий 17 родов и 41 вид. Для всех видов приводятся название, наиболее важные синонимы, краткое описание, сведения об экологии и распространении, процитирован аутентичный гербарный материал, а также список изученных гербарных образцов, частично хранящихся в коллекционном фонде БИН РАН.

В связи с большим интересом у населения к представителям дикорастущих орхидных была переработана и дополнена новыми данными книга П. Г. Ефимова «Орхидеи северо-запада Европейской России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области)». В начале 2012 г. вышло второе издание этой книги. В книге рассказывается о 28 видах дикорастущих орхидных Северо-Запада европейской России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). Описывается строение орхидей, дается ключ для определения видов, подробно рассматриваются причины вымирания этих растений. Для каждого вида орхидей Северо-Запада приведено подробное описание, иллюстрированное фотографиями, и карта распространения вида в регионе, построенная на основе материалов коллекционного фонда БИН РАН. П.Г. Ефимо-

вым совместно с китайским коллегой опубликована статья, посвященная изучению представителей рода Любка (*Platanthera*), в которой описаны 2 новых для науки вида и 3 вида впервые приведены для флоры Китая (Jin, Efimov, 2012).

4.3. Проведение инвентаризации и мониторинга видового состава растений и грибов особо охраняемых природных территорий

Проанализированы результаты исследования флоры сосудистых растений **Центрально-лесного заповедника** (Тверская область). В 1975 г. силами сотрудников БИН РАН была подготовлен первый список сосудистых растений этого заповедника. В новой сводке по флоре этой ООПТ обобщены все полученные за 35 лет новые данные. Общий список сосудистых растений увеличился на 55 видов, из них в пределах заповедника найдено 23 новых вида, а в охранной зоне и окрестностях заповедника – 32. Число видов, отмеченных в пределах заповедника, возросло также за счет того, что 18 видов, которые ранее были известны только в охранной зоне, теперь обнаружены и на территории заповедника. К ним относятся *Coeloglossum viride*, *Platanthera chlorantha*, *Dactylorhiza baltica*, *Betula humilis*, *Salix phylicifolia*, *Hylotelephium triphyllum*, *Odontites vulgaris*, *Utricularia vulgaris* и др. В охранной зоне заповедника в 2011 г. обнаружены следующие активно расселяющиеся сейчас в Европейской части России адвентивные виды: овсяница тростниковая *Festuca arundinacea*, бескильница Гаупта *Puccinellia hauptiana*, борщевик Соосновского *Heracleum sosnowskyi*. Пока эти виды ограниченно распространены, но по дорогам в ближайшие годы могут быть занесены и в заповедник, что может нанести урон его природному разнообразию. Полученные новые данные по биологическому разнообразию сосудистых растений доложены на конференции, посвященной 80-летию заповедника (августе 2012 г.).

Также опубликован обобщающий список флоры печеночников этого же заповедника, проведена оценка их роли в лесных и болотных сообществах

(Потемкин, Нотов, 2012). Кроме того, проведено специальное исследование индикаторных видов мохообразных и лишайников старовозрастных коренных лесных сообществ как элемента мониторинга экосистем заповедников и национальных парков. Результаты исследования опубликованы (Нотов, Потемкин, Гимельбрант и др, 2012).

На примере Центрально-лесного заповедника также продемонстрированы возможности использования ГИС-технологий для выяснения характера распространения охраняемых и индикаторных видов лишайников и мохообразных. Отмечено, что такой подход облегчает определение активности видов, оценку степени их уязвимости, способствует выяснению их роли в составе синузий на разных стадиях развития коренных лесных сообществ. Выявлены группы индикаторных видов, связанные с широколиственными древесными породами, старовозрастными ельниками, приручьевыми сообществами с участием разных видов деревьев (Нотов и др., 2012).

Проведено изучение микобиоты **Тебердинского государственного заповедника**. До начала наших исследований для территории Тебердинского заповедника было известно 280 видов агарикоидных грибов (Онипченко, Каверина, 1989; Kalamees, Botashev, 2000). В результате работ, проведенных в августе 2009 г., было собрано более 500 образцов агарикоидных грибов, на основании которых к настоящему времени выявлено 216 видов. Был найден ряд редких видов, включенных в Красные книги различных уровней. Виды *Amanita eliae* Quél., *Boletus pulverulentus* Opat., *B.rhodopurpureus* Smotl., *Entoloma caesiocinctum* (Kühner) Noordel., *E.euchroum* (Pers.) Donk, *E. formosum* (Fr.) Noordel., *E. griseocyaneum* (Fr.) P. Kumm., *E. incanum* (Fr.) Hesler, *E. lividocyanulum* (Kühner) M.M. Moser, *Hydropus subalpinus* (Höhn.) Singer, *Gliophorus laetus* (Pers.) Herink, *Inocybe calamistrata* (Fr.) Gillet, *Lactarius semisanguifluus* R. Heim et Leclair, *Mycena purpureofusca* (Peck) Sacc., *Porphyrellus porphyrosporus* (Fr. et Hök) E.-J. Gilbert, *Strobilomyces strobilaceus* (Scop.) Berk. и некоторые другие охраняются во многих странах Европы и ре-

гионах России. *Gomphus clavatus* (Pers.) Gray входит в список видов, рекомендованных в приложение к Бернской конвенции.

Активно велись работы по изучению мхов **Сохондинского заповедника** (Забайкальский край). Проведены полевые исследования, определены собранные коллекции. Выявлен видовой состав мхов лесных сообществ заповедника - 125 видов. Установлено, что константными эпигеидами являются *Abietinella abietina*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum juniperinum*, *Rhytidium rugosum*, *Sanionia uncinata*. Наибольшую роль в сложении напочвенного покрова в лесных сообществах играет *Rhytidium rugosum*. Наиболее обильными и характерными видами гнилой древесины являются *Brothera leana*, *Platygyrium repens*, *Oncophorus wahlenbergii*, *Sanionia uncinata*. При основании стволов деревьев наиболее обычны *Cynodontium asperifolium*, *Dicranum montanum*, *Platygyrium repens*, *Sanionia uncinata*. Эпифитная бриофлора в обследованных сообществах представлена слабо. К типичным эпифитам относятся *Orthotrichum obtusifolium*, *Platygyrium repens*, *Pylaisia polyantha*. На камнях поселяются типичные эпилиты - *Encalypta ciliata*, *Grimmia longirostris*, *Hedwigia ciliata*. Обнаженные участки почвы (ямы, обочины дорог, обрывчики и т.д.) заселяется прежде всего пионерными мхами – *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Pogonatum urnigerum*. Всего на почве собрано 63 видов мхов, на гнилой древесине – 25 видов, при основании стволов деревьев – 17 видов, на коре – 7 видов, на камнях – 55 видов, на участках обнаженной почвы – 39 видов.

Анализ флоры мхов лесов заповедника показал, что 56% всех видов имеют широкие ареалы и распространены в нескольких растительных зонах Голарктики. 17 видов приурочены преимущественно к бореальным лесам, 13 – к неморальным (например, *Entodon schleicheri*, *Leptodontium flexifolium*, *Myuroclada maximowiczii*). Присутствие 12 аркто-альпийских видов (*Amphidium lapponicum*, *Dicranum spadiceum*, *Pohlia andrewsii*, *Warnstorfia sarmentosa* и др.) подчеркивает горный характер местности, а трех аридных видов (*Entosthodon*

muhlenbergii, *Tortula acaulon*, *T. laureri*) указывает на близость территории заповедника к Центральной Азии. Большинство видов имеют широкие циркум-ареалы, распространение *Anomodon minor*, *Brothera leana*, *Iwatsukiella leucotricha*, *Myuroclada maximowiczii* ограничено Азией и Америкой. *Eurohypnum leptothallum*, *Homomallium connexum*, *Plagiomnium acutum*, *Struckia enervis* произрастают только в Восточной Азии (Приморье, Япония, Корея, Китай), их нахождение на территории заповедника подчеркивает связь Южной Сибири и Восточной Азии. На исследованной территории собрано два очень редких в мире вида - *Didymodon zanderii* и *Symblepharis vaginata*.

На территории **Кроноцкого государственного заповедника** выявлен новый для России и Азии лишайник *Erioderma pedicellatum*, внесенный в Красную книгу IUCN (Stepanchikova, Himelbrant, 2012). Начато изучение лишайников в заповеднике «**Олёкминский**» (Республика Саха-Якутия). Выявлено 184 вида, из них 17 обнаружены в Якутии впервые (Вершинина и др., 2012). На территории Лагонакского нагорья (**Кавказский заповедник**) выявлено свыше 520 видов (почти 40 % всех известных на Северном Кавказе видов) из 165 родов (55 % родов, известных на Северном Кавказе), относящихся к более чем 60 семействам (почти 70 % семейств, известных на Северном Кавказе). 25 % - впервые обнаружены на Северном Кавказе (более 22 % - новые для Кавказа в целом), 7 % - новые для лишайнофлоры России (Урбанавичюс, Урбанавичене, 2012). Составлена первая сводка по лишайнофлоре **Лапландского заповедника** (Мурманская обл., Северо-Запад России), которая включает 612 видов: 574 вида лишайников и 38 нелихенизированных видов грибов (включая 28 лишайофильных). Также проанализировано распространение и субстратно-экологическая приуроченность (Урбанавичюс и др., 2012).

Исследования на территории **Сихотэ-Алинского заповедника** (Приморский край) раскрыли паразитическую активность ксилариевого гриба *Biscogniauxia maritima* (*Xylariaceae*, *Ascomycota*) и показали его участие в усыхании дуба монгольского в заповеднике. Составлено подробное морфоло-

гическое описание его телеоморфной и анаморфной стадий развития (Малышева и др., 2012).

Продолжены активные исследования в **национальном парке «Себежский»**, где БИН РАН ведет долговременные исследования растений и грибов. За 2011-2012 г.г. выявлено 3 новых вида сосудистых растений, найдены новые места произрастания редких видов дремлика темно-красного, астрагала датского и др., описано состояние локальных популяций 35 редких видов в пределах охраняемой территории. Была продолжена камеральная обработка гербарного материала высших растений, собранного летом 2011 г. на изучаемых территориях Северо-Запада Европейской России. В результате этой работы в гербарии, собранном в Себежском национальном парке, был выявлен новый вид для флоры этой ООПТ – рдест красноватый *Potamogeton rutilus*. Этот вид рдеста редок на всем Северо-Западе Европейской России и не отмечался ранее на юге Псковской области. Подведены итоги многолетнему изучению грибов в национальном парке, подготовлена монография, в которой приводятся сведения более, чем о 600 видах грибов разных таксономических групп.

В **национальном парке "Валдайский"** во время полевого сезона были обследованы места произрастания видов, внесенных в Красную книгу Новгородской области. Оказалось, что некоторые виды, такие как *Lamium maculatum* и *Nuphar pumila* встречаются в пределах национального парка довольно часто и возможно следует изменить их статус в красной книге. Подтверждено произрастание двух видов полушников (*Isoëtes lacustris*, *Isoëtes echinospora*) в оз. Пестовское. Найдены новые для флоры Валдайского парка виды *Erigeron droebachiensis*, *Gymnadenia conopsea*. Выявлены новые местонахождения редких видов, таких как *Ligularia sibirica*, *Hammarbya paludosa*, *Brachypodium pinnatum* и др.

Продолжено изучение агарикоидных базидиомицетов на территории национального парка "Валдайский", урочища Горная Мста, памятника природы "Ильменский глинт" и в низовьях р. Понеретка. Список новых для

парка видов включает 77 видов агарикоидных базидиомицетов, подавляющее большинство которых впервые приводится для Новгородской области. Исключение составляют новые находки видов, охраняемых на территории области – *Entoloma nitidum* Quél. и *E. lepidissimum* (Svrček) Noordel., информация о которых уже публиковалась ранее (Коваленко и др., 2005, Попов и др., 2012). Многие представленные виды обычны на территории Северо-Запада России. Их отсутствие в более ранних списках объясняется сезонностью плодоношения агарикоидных грибов и нерегулярностью проводимых исследований. Распространение других видов, связано с редкими и уязвимыми местообитаниями – участками широколиственных и хвойно-широколиственных лесов или лугами на карбонатных почвах. Поэтому они требуют дополнительных мер охраны. По результатам исследований некоторые из этих видов дополнительно предложены для включения в Красную Книгу Новгородской области – *E. euchroum* (Pers.) Donk., *E. incanum* (Fr.) Hesler, *E. tjallingiorum* Noordel. и *Pluteus chrysophaeus* (Ditmar) P. Kumm. Все собранные образцы хранятся в Микологическом гербарии БИН РАН (LE).

В заказнике **Ремдовский** в июне-июле 2012 г. проводились работы по картированию распространения и описанию состояния и численности популяций охраняемых видов сосудистых растений, в частности прострела лугового (*Pulsatilla pratensis*), включенного в Красную книгу РФ (2008) и 12 видов, предложенных к внесению в готовящуюся сейчас Красную книгу Псковской области.

Составлены списки флоры сосудистых растений для двух создаваемых в Санкт-Петербурге и Ленинградской области ООПТ, проведен мониторинг состояния локальных популяций 45 охраняемых видов растений на территориях заказников Санкт-Петербурга и Лужского района Ленинградской области, в ходе которого выявлены новые места произрастания охраняемых видов – полушника колючеспорого, пальцекорника Траунштейнера, крестовника болотного и др.

На территории России проанализировано распространение 3450 видов лишайников и систематически близких нелихенизированных грибов, встречающихся в России, и их нахождение на ООПТ. Установлено, что более 1000 видов (около 30% состава флоры лишайников России), не отмечены на территории заповедников, из них примерно 150 видов, которые с большой степенью вероятности можно назвать эндемичными. Значительная часть из них нуждается в охране. Необходимо расширение системы особо охраняемых природных территорий для сохранения почти 30% видового состава лишайников - главным образом редких и малоизвестных видов, произрастающих в России, но не охваченных государственными мерами охраны (виды не включены в Красную книгу РФ и не произрастают на федеральных ООПТ). Сделан вывод о необходимости пересмотра видов, включаемых в Красную книгу РФ, с увеличением доли охраняемых видов лишайников.

4.4. Осуществление ревизии видового состава ряда ископаемых флор Сибири, относящихся к меловому периоду

На протяжении позднего мела в пределах азиатской части Сибирско-Канадской палеофлористической области выделены следующие провинции: Чулымо-Енисейская, Лено-Вилуйская, Северосибирская, Верхоянская, Горную Охотско-Чукотская, Анадырская, Амурская, Сихотэ-Алиньская и Сахалино-Японская. Для приморских и северных провинций по сравнению с более южными и континентальными отмечается значительное сохранение реликтов мезозоя. Среднеазиатскую (Туранскую) провинцию, предлагается рассматривать в составе Евро-Синийской палеофлористической области. На протяжении сеномана-турона к этой провинции отнесена территория южной части Чулымо-Енисейской впадины.

Сходство и отличия флор различных провинций не оставались неизменными в течении позднего мела. Значительную роль в определении видового разнообразия и степени дифференциации или унификации флор играли климатические условия.

Наиболее крупные флористические изменения связаны с ухудшением климатических условий и приходятся на границы среднего и позднего альба, сеномана и турона, среднего и позднего маастрихта. При этом происходит значительное вымирание (преимущественно специализированных доминантов климаксных сообществ) и распространение флор с низким видовым разнообразием и преобладанием неспециализированных видов с широкими географическими ареалами. Наиболее интенсивное таксонообразование связано с оптимальными климатическими периодами, особенно в тех случаях, когда они следуют за эпохами значительного вымирания.

Характер изменения климата оказывает не только прямое влияние на видовое разнообразие флор, но и на степень их географической дифференциации. Для оптимальных эпох влажного и теплого климата характерно высокое видовое разнообразие и большое число вновь образующихся таксонов. В эпохи с холодным и влажным климатом (турон-коньяк) падает видовое разнообразие и увеличивается степень доминантности во флористических комплексах. Несмотря на значительную диверсификацию цветковых на родовом уровне общее видовое разнообразие цветковых в туроне было ниже, чем в сеномане. В эти эпохи во флорах преобладают виды с широкими экологическими амплитудами, о чем свидетельствуют их широкое географическое и стратиграфическое распространение. В результате происходит гомогенизация флор различных регионов и стирание флористических различий между провинциями. Эти периоды в эволюции флоры особенно благоприятны для стратиграфических корреляций на обширных пространствах. В силу менее узкой специализации таксоны этих эпох лучше переживают экологические кризисы, возникающие при флористических сменах и масштабы вымирания в их конце обычно менее значительны.

Эпохи более засушливого климата в сантоне-маастрихте характеризуются также уменьшением видового разнообразия и увеличением степени доминантности во флористических комплексах. Но эти процессы сопровождаются усилением экологической специализации таксонов. Большинство родов

и видов характеризуются узким распространением. В результате значительно возрастает количество эндемичных таксонов во флорах разных регионов. Максимум биохорологического разнообразия в мелу приходится на кампан-маастрихт. Стенобионтность многих видов приводит к значительным вымираниям в конце таких эпох даже при небольших климатических изменениях, как это наблюдается при переходе от маастрихта к данию.

Таким образом, несмотря на постоянство провинциальных границ, флористическое сходство различных провинций на протяжении позднего мела не оставалось неизменными. Значительная унификация флоры наблюдалась почти на всей территории Северной Азии в раннем-среднем альбе во время распространения флоры буоркемюсского и хатырыкского типов. В позднем альбе-сеномане флористические различия отдельных провинций могли быть очень резкими, что было вызвано прежде всего несинхронным развитием флоры в разных регионах, то есть процессов вымирания мезофитных таксонов и распространения покрытосеменных. Потепление и гумидизация климата вызвали сдвиг границы Евро-Синийской области к северу. В результате этого территория Чулымо-Енисейской впадины оказалась в составе Туранской провинции Евро-Синийской области. В туроне-коньяке в результате похолодания вымирают многие древние и термофильные таксоны, имеющие субтропическое происхождение. Происходит формирование первой бореальной флоры цветковых растений (Головнева, 2005). Климат этого времени был гумидным и прохладным, что привело к распространению большого числа таксонов с широкими ареалами и вызвало вторую гомогенизацию флор. В сантон-кампане происходит потепление и аридизация климата отдельных регионов. Результатом этого является возрастание степени эндемизма во всех провинциях Сибирско-Канадской области. В это время многие флоры почти не имеют общих компонентов, кроме широко распространенных элементов среди папоротников и хвойных. Процесс усиления провинциализма, видимо, продолжал прогрессировать в маастрихте, хотя флор этого возрастного уровня известно очень мало. Новая гомогенизация флоры,

связанная со значительным вымиранием и таксономической перестройкой произошла в позднем маастрихте-дании.

В результате ревизии арманской флоры из одноименной свиты бассейна р. Армань (Магаданская область) и вулканогенно-осадочных образований междуречья Нельканджа – Хасын в ее составе выявлено около 80 видов ископаемых растений. Сходство с ископаемыми флорами Камчатки и хребта Пекульней свидетельствует о турон-коньякском возрасте арманской флоры, что подтверждается изотопным (U-Pb и $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$) датированием флороносных толщ. Описаны новые виды хвойных и покрытосеменных арманской флоры: *Pagiophyllum parvum* sp. nov., *Araliaephyllum armanensis* sp. nov., *Terechovia philippovae* sp. nov., *Parvileguminophyllum samylinae* sp. nov.

Была изучена зоринская флора из вулканогенно-осадочных образований зоринской и парнинской свит, залегающих в основании разреза образований Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП) на территории Омсукчанского района Магаданской области. В результате ревизии систематического состава в зоринской флоре было определено около 25 видов хвощей, папоротников, цикадовых гинкговых, чекановских, хвойных и покрытосеменных. Для зоринской флоры характерно сочетание раннемеловых реликтов (*Hausmannia*, *Birisia*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Nilssonina*, *Podozamites*) с типичными позднемеловыми таксонами (*Taxodium*, *Sequoia*, *Menispermites*, *Dalembia*, *Trochodendroides*, *Cissites*, *Terechovia*, платановые). Из всех палеофлор ОЧВП зоринская флора имеет наибольшее сходство с арманской флорой северного Примагданья. Их сближает соотношение основных групп растений, почти идентичный видовой состав, и доминирование определенных растений в захоронениях. Только для этих двух флор известны эндемичные виды *Cissites*: *C. bidentatus* (Philipp.) Herman и *C. cordatus* Philipp. Столь высокое сходство указывает на одновозрастность и флорогенетическое единство арманской и зоринской флор. Возраст арманской флоры на основании сравнения с хорошо датированными флорами Анадырско-Корякской области, а также по изотопным данным в настоящее время оценивается как турон-

коньяк. Кроме зоринской, в Омсукчанском районе на том же стратиграфическом уровне известна чинганджинская флора. Однако систематический состав этих двух флор имеет мало общего, в чинганджинской флоре совершенно отсутствуют реликтовые элементы. Скорее всего, последняя была приурочена к крупной речной долине, которая имела связь с приморскими низменностями. Растительные остатки арманской флоры, содержащей значительное число горных реликтовых элементов, могли накапливаться в осадках межгорных впадин, изолированных от прибрежных равнин.

Проведена реконструкция климата раннего сенона юга Западной Сибири на основании палеоботанических данных. Позднемеловому климату на территории Западной Сибири до сих пор не было посвящено специальных работ. В Чулымо-Енисейском районе этого региона широко распространены континентальные отложения данного возраста, в которых собраны многочисленные остатки ископаемых растений. Для континентальных отложений палеоботанические данные обычно являются наиболее важным, а иногда и единственным источником данных о климате. Для интерпретации этих данных обычно учитываются климатические предпочтения современных растений, близких к ископаемым, а также физиономически значимые морфологические признаки растений. Разработанный Д. Вульфом анализ CLAMP (Climate Leaf Analysis Multivariate Program) позволяет получить количественные характеристики климата.

Для определения климатических параметров нами была проанализирована раннесенонская антибесская флора Западной Сибири. «Метод ближайшего родственника» для мелового периода не может дать точных результатов, поскольку таксономическое положение многих растений этого возраста неизвестно или в лучшем случае спорно. Присутствие родов *Ginkgo* и *Sequoia* в антибесской флоре говорит в пользу теплого варианта умеренного климата, вероятно с выраженной сезонностью. Среди морфотипов листьев покрытосеменных этой флоры листья с кожистой листовой пластинкой составляют незначительную часть (1-2 вида), а преобладают обычные тонкие

листья, что говорит в пользу умеренного климата с выраженной сезонностью. Большой процент листьев с зубчатым краем (55%) свидетельствует об относительно низкой среднегодовой температуре.

Расчеты количественных параметров климата, проведенные с помощью CLAMP анализа, дали следующие результаты. Среднегодовая температура 13,3°C, температура наиболее теплого месяца 21,8°C, температура наиболее холодного месяца 5,28°C, продолжительность вегетационного сезона 7,7 месяца, количество осадков за вегетационный период 1109 мм, количество осадков за три последовательных наиболее влажных месяца 625 мм, количество осадков за три последовательных наиболее сухих месяца 207 мм.

Результаты анализа свидетельствуют, что в раннем сеноне на юго-восточной окраине Западной Сибири климат был теплоумеренный, приморский, относительно гумидный, с теплой зимой, не очень жарким летом и отсутствием засушливого сезона.

4.5. Изучение систематики и филогении отдельных групп растений и грибов с применением комплекса методов и подходов

Методом сканирующей электронной микроскопии исследованы оболочки спор и поверхность апотециев лишайников порядка *Gyalectales*. Обнаружено, что у большинства видов оболочки спор гладкие, без орнаментации. У одного вида – *Gyalecta geoica*, оболочки спор бородавчатые; у одного вида – *Gyalecta nigricans* оболочки спор ареолированные; у двух видов – *Gyalecta foveolaris*, *G. peziza* слегка бородавчатые; у одного вида – *Gyalecta foveolaris* имеют нечетко развитый орнамент (Gagarina, 2011).

Многие виды с территории Алтая были идентифицированы при помощи тонкослойной хроматографии. К таким видам относятся: *Lecanora symmicta*, *Ochrolechia pallescens*, *Pertusaria alpina*, *P. amara*, *P. sommerfeltii* и *Placynthiella icmalea*. Вторичные метаболиты сыграли важную роль при определении двух близких видов: *Umbilicaria decussata* и *U. lyngei* на Алтае. *U. decussata* содержит гирофоровую и леканоровые кислоты, а для *U. lyngei* вы-

явлены два хемотипа: без лишайниковых веществ и содержащий норстиктовую кислоту.

Совместно со Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной микробиологии РАСХН, Graz University of Technology, Austria, Institute of Environmental Biotechnology Leiden University, Institute of Biology, the Netherlands, Sylvius, Laboratory Institute of Plant Sciences, Karl-Franzens University, Austria проведено изучение мхов рода *Sphagnum*, как экологической ниши для микробных сообществ и для перспективы использования эпи- и эндофитных бактерий-ассоциантов сфагновых мхов в сельскохозяйственной биотехнологии. Сбор материала в Ленинградской области и на предмет изучения мхов рода *Sphagnum*, как экологической ниши для микробных сообществ. Проведение камеральных исследований состава микробных сообществ и опытов по изучению бактерицидных и фунгицидных свойств микроорганизмов – ассоциантов сфагновых мхов. Разработка перспектив использования эпи- и эндофитных бактерий-ассоциантов сфагновых мхов в сельскохозяйственной биотехнологии. По результатам исследования опубликованы тезисы и сделан доклад на международной конференции, подготовлена статья для публикации.

Выполнена работа, посвященная биоразнообразию, молекулярной филогении, а также оценке таксономической значимости морфологических признаков болетовых грибов. Согласно современным представлениям, группа белых грибов (секция *Boletus* рода *Boletus*) – это комплекс по меньшей мере из 25 видов, распространенных в основном в северном полушарии, около 10 из которых морфологически трудно различимы. При выполнении работы были использованы как классические (сбор и гербаризация материала, микроскопирование, морфологический и статистический анализ), так и современные (секвенирование ДНК, построение филогенетических деревьев) методы исследований. Для 52 образцов был проведен сравнительный анализ нуклеотидных последовательностей и филогенетический анализ. С целью реконструкции молекулярной филогении изученных образцов в мировом контексте

дополнительно было выбрано еще 152 последовательности из базы данных GenBank. Проведен комплексный таксономический анализ секции *Boletus* рода *Boletus* в России: даны описания 9 видов этого рода, обнаружен один новый для России вид, коллекция Микологического гербария БИН РАН пополнена 25 образцами, проведена ревизия значимости морфологических признаков, реконструирована молекулярная филогения, составлен ключ для определения видов изученной секции в России. По результатам работы защищена магистерская диссертация (Федосова, 2012).

Продолжено подрода *Leptonia* рода *Entoloma* (*Entolomataceae*, *Agaricales*, *Fungi*). Критически изучены коллекции, хранящиеся в гербарии БИН РАН, собранные в ходе экспедиционных поездок, а также присланные из различных регионов России. Составлены карты распространения видов по территории России, сделан анализ их экологической приуроченности. Проведен сбор нового материала энтоломовых грибов в Псковской и Новгородской областях. На основе изучения образцов составлены описания видов, сопровождаемые фотографиями плодовых тел и рисунками микроструктур. Для выявления границ между критическими видами и внутривидовой изменчивости этих видов была выделена ДНК из 150 образцов подрода *Leptonia* рода *Entoloma*, проведено секвенирование молекулярных маркеров – генов ядерной ДНК (ITS1, 5.8S, ITS2, LSU) и выполнен филогенетический анализ. Предложены неотипы для нескольких видов. Для лучшего понимания таксономической значимости ряда морфологических признаков привлечен материал, собранный на территории Вьетнама (в первую очередь представителей с преимущественно тропическим распространением – подродов *Inocerphalus*, *Pouzarella*). Описан новый для науки вид *E. myriadophyllum* (Morozova et al., 2012).

Подведены итоги долговременных молекулярно-филогенетических исследований подрода *Esula* рода *Euphorbia* — второго по численности рода цветковых растений. Усилиями международного коллектива, в состав кото-

рого входят и представители БИН РАН, предложена новая система подрода, сдана в печать статья в международный журнал.

Завершено анатомическое изучение древесины представителей клады *Schefflera* Нового Света – одной из пяти монофилетических групп, образующих полифилетический род *Schefflera*, к которому относится более половины видового состава семейства *Araliaceae*. Исследование было предпринято с целью выявления и анализа направлений структурной эволюции древесины в данной группе и иных факторов, определяющих её разнообразия, а также для поиска признаков, значимых для систематики и филогенетики группы (Plunkett et al. 2005; Fiaschi & Plunkett, 2011). В ходе работы было изучено 54 образца древесины, относящихся к 35 видам.

Полученные данные показали обособленность неотропических *Schefflera* среди других монофилетических групп, традиционно включаемых в этот род, и тем самым подтвердили его полифилию (Plunkett et al. 2005, Frodin et al. 2010). Показано, что основным фактором, определяющим паттерн структурного разнообразия древесины в исследуемой группе, выступает наличие/отсутствие сухого сезона: виды из дождевых тропических лесов отчетливо отличаются по многим признакам от видов из саванн. При этом количество осадков и другие климатические характеристики не оказывают достоверного влияния на вариацию признаков древесины. Этот вывод имеет важное методологическое значение для экологической анатомии, показывая важность учета сезонности при анализе структурного разнообразия древесины (Wheeler & Baas, 1991; Alves & Angyalossy-Alfonso, 2002). Полученные результаты хорошо согласуются и с данными молекулярной филогенетики, согласно которым все виды неотропических *Schefflera*, встречающиеся в саваннах, принадлежат одной субкладе в составе крупной клады *Didymorpanax* (Fiaschi & Plunkett, 2009). Тем самым были выявлены структурные адаптации вторичной ксилемы к условиям сезонно-аридного климата, имевшие место в эволюции этой группы.

Проведена ревизия рода *Grenana* Samylina из среднеюрских отложений Ангрена, Узбекистан, колл. БИН 822 (Самылина, 1990). Этот род был установлен для остатков, представленных фрагментами дихотомирующих узколинейных листьев, воротничковыми структурами и семенами. В. А. Самылина рассматривала *Grenana* в составе Lyginopteridopsida. Род представлен одним видом *G. angrenica* Samylina. Объединив разные структуры под одним видовым и родовым названием, Самылина, однако, за тип вида приняла только фрагмент листа.

Наши исследования подтвердили данные Самылиной, что листья, генеративные структуры и семена имеют одинаковое эпидермальное строение. По своему строению листья «*Grenana*» сходны с листьями *Baiera* F. Braun, хотя некоторые из них напоминают листья *Leptotoma* Kiritchkova et Samylina. Как и у листьев *Leptotoma*, их конечные лопасти имеют одну жилку, иногда видны боковые складки и такая же топография устьиц. Однако эти признаки прослеживаются не на всех фрагментах. Из-за фрагментарности материала невозможно определить весь набор морфологических признаков этих листьев, но хорошо сохранившаяся кутикула позволила детально изучить их эпидермальное строение, на основе чего мы описываем новый вид *Baiera angrenica* sp. nov. По ширине лопастей, наличию одной жилки в конечных лопастях и по некоторым эпидермальным признакам листья *B. angrenica* сравнимы с листьями из средней юры Китая, описанными как *Baiera* cf. *furcata* (L. et H.) Braun (Wu et al., 2006). Отличия заключаются в наличии кутикулярных утолщений на периклинальных стенках клеток и папилл у ангренских листьев. Кроме того листья *Baiera* cf. *furcata* найдены в ассоциации с генеративными структурами *Yimaia* Zhou et Zhang, которые существенно отличаются от таковых у «*Grenana*». От типовых листьев *B. furcata* из средней юры Йоркшира (Harris, 1979) *B. grenana* отличается более узкими лопастями листьев с меньшим количеством жилок, а также коротким черешком. Кроме этого, у английских листьев, в отличие от ангренских, устьица образуют по-

лосы на обеих поверхностях, а проксимальные папиллы на побочных клетках устьиц мелкие и встречаются редко.

Семена, найденные в ассоциации с листьями *Grenana*, можно с уверенностью отнести к роду *Allicospermum* Harris. Они имеют эллипсоидальные очертания, их основание уплощенное, микропилярный конец коротко оттянутый. Интегумент состоит из смолистой саркотесты и склеротесты. При мацерации семян обнаруживается толстая внешняя кутикула интегумента с устьицами, относительно тонкая кутикула нуцеллуса и хорошо развитая мегаспоровая мембрана.

В коллекции имеются 11 фрагментов генеративных структур, состоящих из генеративной оси, семяножек и чашевидных воротничковых структур. Три экземпляра сохранились в виде одного воротничка с семяножкой, у шести экземпляров генеративная ось бифуцирует, переходя в две короткие семяножки от 0.5 до 2.0 мм длиной. Каждая семяножка плавно переходит в воротничок. Имеется один образец с трифуркирующей осью, но с двумя сохранившимися воротничками. Изучено эпидермальное строение генеративных структур. На первый взгляд наблюдается сходство воротничковых структур из Ангрена с меловым родом *Nehvizdyella* Kvacek, Falcon-Lang et Daskova из Чехии (Kvaček et al., 2005). Однако после мацерации у ангренского материала четко видно отсутствие купул, наличие которых характерно для *Nehvizdyella*. Ножки с воротничками из Ангрена имеют морфологию, типичную для рода *Ginkgo*. Мы выделяем новый вид *Ginkgo grenana* sp. nov. Семяножки с воротничками *G. grenana* сравнимы с таковыми у среднеюрских *G. ginkgoidea* (Tralau) Yang, Friis et Zhou (Yang et al., 2008) и *G. yimaensis* Zhou et Zhang (Zhou, Zhang, 1989), но у последних ножка в основании воротничка намного длиннее. Короткие ножки в основании воротничков имеются у раннемелового *G. apodes* Zheng et Zhou (Zheng, Zhou, 1989), но у последнего на оси было до 6 воротничков, а не два (1-3), как у изученных экземпляров. Последние близки к палеоценовому *G. cranei* Zhou, Quan et Liu (Zhou et al., 2012) и современному *G. biloba* L., но у *G. cranei* воротнички сидят на очень

коротких ножках (почти сидячие), а у *G. biloba* они сидячие. Диаметр воротничков *G. grenana* в два раза меньше диаметра воротничков *G. cranei* и *G. biloba*. От всех перечисленных видов ангренский материал отличается узколинейными лопастями ассоциирующих с ними листьев *Baiera*. По результатам исследований готовится статья.

4.6. Изучение структурно-функциональной организации редких и ресурсных видов, сохраняемых в Коллекции культур базидиомицетов

Требования к поддержанию коллекций живых культур микроорганизмов, включая и грибы, основаны на многолетнем опыте сохранения микроорганизмов в коллекциях, и возможностях оснащения лабораторий современным оборудованием. Они предполагают сохранение живого материала с одновременным использованием несколько методов, куда входят как классические базовые методы, так и современные методы.

Ежегодно проводилась ревизия штаммов коллекционного фонда, включающая проверку чистоты и жизнеспособности сохраняемых культур. Номенклатурная ревизия проводилась согласно сведениям в международной базе данных Index Fungorum. Оценена представленность различных таксономических групп в коллекционном фонде и выявлена таксономическая структура коллекции. Отмечена положительная динамика роста видового и штаммового разнообразия коллекционного фонда с увеличением числа культур редких и охраняемых видов, а также видов, имеющих хозяйственное значение. Если с начала работы над проектом в фонде LE-BIN поддерживалось около 1700 штаммов, то по результатам последней ревизии коллекционный фонд увеличился до 1940 штаммов. Динамика пополнения фонда включает:

2011 г. – 146 штаммов базидиомицетов и аскомицетов, выделенных в культуру во время полевых работ 2010 г. и полученных из других организаций;

2012 г. – 139 штаммов из 80 видов агариикоидных, афиллофороидных и гастероидных грибов, выделенных во время полевых работ 2011 г.

Ключевыми территориями для проведения работ по сохранению разнообразия базидиомицетов *ex situ* были определены заповедники и другие охраняемые территории, которые являются резерватами, и максимального видового разнообразия, и внутривидового генетического и фенотипического полиморфизма грибов. Анализ и таксономическая ревизия сохраняемого в коллекции LE-BIN генофонда грибов с заповедных территорий показали, что в Коллекции насчитывается 240 штаммов 97 видов из списка редких видов, включенных в региональные Красные виды РФ, в т.ч. 14 видов (19 штаммов) из ККРФ (2008) и один вид (2 штамма), охраняемый в рамках Бернской Конвенции об охране биоразнообразия Европы. Таким образом, в Коллекции сохраняется *ex situ* порядка 17 % охраняемых в России видов макромицетов.

С целью сохранения *ex situ* базидиальных грибов заповедных территорий и пополнения видового и штаммового разнообразия макромицетов в Коллекции LE-BIN за весь период работы по проекту, были проведены экспедиционные исследования:

2011 г. – в Приморском крае (заповедники Кедровая Падь, Уссурийский и Сихотэ-Алинский). Обследованы полидоминантные хвойно-широколиственные леса и дубравы дуба монгольского, типичные для исследуемых территорий. В результате было собрано свыше 300 образцов и получено 158 новых штаммов более чем 80 видов макромицетов. Около 20 видов являются новыми для Коллекции (*Clitocybe odora* (Bull.: Fr.) P. Kumm., *Daedaleopsis sinensis* (Lloyd) Y.C. Dai, *Heterobasidion insulare* (Murrill) Ryvardeen, *Hymenochaete intricata* (Lloyd) S. Ito, *Phellinus chinensis* (Pilát) Pilát, *Ph. jezoënsis* (Yamano) Parmasto и др.). Многие из них имеют азиатское распространение и отсутствуют в европейской части страны.

2012 г. – на Северном Кавказе (Тебердинский государственный природный заповедник). Сведения представлены в ниже (отчет за 4 этап).

Проведено культурально-морфологическое изучение коллекционных штаммов – представителей родов *Irpex*, *Junghuhnia*, *Mycorrhaphium* и *Steccherinum* (семейство *Steccherinaceae* Parmasto, 1968). Для оценки роста

вых параметров, а также характеристики макро-и микроморфологических свойств штаммы культивировали на стандартных агаризованных средах (мальц-экстракт агар (MEA), картофельно-декстрозный агар (PDA), сусло-агар) с использованием классических методов культуральных исследований. Некоторые виды (*Antrodiella hoehnelii* (Bres.) Niemelä, *A. pallasii* Renvall, Johann. et Stenlid, *A. pallescens* (Pilát) Niemelä et Miettinen, *Mycorrhaphium adustum* (Schwein.) Maas Geest.) были впервые подробно изучены на мицелиальной стадии. При выращивании штаммов – представителей данного семейства на средах MEA и PDA показана вариабельность их культуральных признаков на уровне рода и вида. При культивировании на среде сусло-агар штаммы из родов *Antrodiella*, *Junghuhnia*, *Mycorrhaphium* и *Steccherinum* отличались по ростовым параметрам, но характеризовались сходной макро-и микроморфологией, в то время как все исследованные штаммы *Irpex lacteus* (Fr.) Fr. существенно отличались от штаммов остальных родов как ростовыми, так и морфологическими особенностями.

Проведено изучение культуральных особенностей изолятов, выделенных в 2010 и 2011 гг., а также некоторых неизученных ранее коллекционных штаммов. Например, охарактеризованы морфологические свойства 11 штаммов полипоровидных грибов, обладающих антивирусной активностью и 8 штаммов базидиомицетов с высоким окислительным потенциалом. Для подтверждения таксономической принадлежности культур видов, лишенных пряжек, использовалась флюоресцентная микроскопия с применением красителя DAPI, позволяющая определить число ядер в вегетативных гифах. В целом, разнообразие морфоструктур было изучено у более 230 штаммов. Изображения макро- и микроморфологических структур этих культур дополнили фототеку морфологических признаков штаммов коллекционного фонда.

Проведено изучение генеративного потенциала коллекционных культур как на агаризованных стандартных средах, так и на древесном субстрате. Плодоношение в культуре было получено у 8 видов из родов *Antrodiella*, *Irpex*, *Junghuhnia*, *Mycorrhaphium* и *Steccherinum*, а также у новых штаммов

Flammulina rossica, *Pholiota nameko*, *Lentinula edodes*, *Terana coerulea* и некоторых других.

В рамках изучения культур сем. *Steccherinaceae* и для верификации ряда сомнительных коллекционных штаммов было проведено секвенирование ДНК (SSU, ITS1-5,8S-ITS2) этих культур. В результате были получены сиквенсы 15 коллекционных штаммов (из них 9 штаммов из родов *Steccherinum* и *Mycorrhaphium*), давшие возможность верифицировать эти штаммы, а также получить индивидуальную для каждого штамма последовательность нуклеотидов, дающую возможность штрих-кодирования конкретного биологического организма, что крайне важно при использовании штаммов в биотехнологических целях.

Другим, не менее важным аспектом развития коллекции, является выделение в культуру и поддержание *ex situ* генофонда ресурсных видов грибов.

Макромицеты, благодаря их пищевым достоинствам и широким биосинтетическим возможностям, с успехом используются во всем мире в технологических процессах по культивированию съедобных грибов и производству ферментов, полисахаридов, антибиотиков и других биологически активных соединений. Это направление имеет большое будущее в нашей стране, учитывая сырьевую базу и богатые ресурсные возможности России. Ключевую роль в развитии грибных биотехнологий играют именно коллекции чистых культур, в которых стабильно поддерживаются надежно верифицированные штаммы, являющиеся основой успешных биотехнологий. В таблице 1 приведены виды базидиомицетов, наиболее представленные в коллекции. Все эти виды относятся к ресурсным грибам, являясь либо съедобными грибами (например, виды вешенки – *Pleurotus pulmonarius* и *P. ostreatus*, летний опенок – *Kuehneromyces mutabilis*, зимний гриб – *Flammulina velutipes*, шиитаке – *Lentinula edodes*) либо продуцентами биологически активных веществ, которые можно использовать в биотехнологии для медицинских (*Fomitopsis pinicola*, *Flammulina velutipes*, *Laetiporus sulphureus*, *Ganoderma applanatum*,

Ganoderma lucidum, *Lentinula edodes*) или хозяйственных целей (*Fomes fomentarius*, *Trametes hirsuta*). Большое штаммовое разнообразие таких видов в коллекционном фонде создает благоприятные возможности для скрининга штаммов и селекционных работ для поиска штаммов с определенными свойствами.

Таблица 1. Виды высших грибов, наиболее полно представленные в коллекции LE-BIN

Вид	Число штаммов в LE-BIN
<i>Pleurotus pulmonarius</i>	44
<i>Fomitopsis pinicola</i>	29
<i>Pleurotus ostreatus</i>	26
<i>Flammulina velutipes</i>	26
<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	19
<i>Fomes fomentarius</i>	18
<i>Phellinus nigricans</i>	17
<i>Shizophyllum commune</i>	16
<i>Laetiporus sulphureus</i>	14
<i>Ganoderma applanatum</i>	13
<i>Ganoderma lucidum</i>	13
<i>Trametes hirsuta</i>	13
<i>Lentinula edodes</i>	11

Оценка биосинтетических возможностей культур базидиальных грибов и характера биологической активности их метаболитов показала, что многие базидиомицеты являются источниками новых природных биологически активных соединений и ферментов медицинского и хозяйственного назначения, а коллекционные штаммы грибов наиболее часто используются для биотехнологических разработок. Анализ отечественных патентов и возможности использования базидиальных грибов в промышленной биотехнологии показал, что, как правило, предмет защиты составляют 1-3 таксона грибов, однако в некоторых патентах защищено использование более 10 видов. В то же время, более 20 видов грибов являлись предметом исследования в нескольких патентах и были заявлены различными авторами. На основе изучения и анализа патентной литературы (свыше 200 патентов и заявок) сформирован список базидиомицетов, используемых в биотехнологических разработках. Спи-

сок включает 45 видов из 30 родов агарикоидных и афиллофороидных базидиомицетов.

На основании коллекционных штаммов проведены исследования по выявлению функциональных особенностей и биосинтетического потенциала высших базидиальных грибов. Основу этих работ составило изучение: 1) активности окислительных ферментов (лакказы и пероксидазы) на примере грибов белой гнили, которое дает возможность установить их важную роль в утилизации древесного валежа в природных экосистемах и выявить новые активные продуценты этих ферментов (подробности см. в части отчета за 4 этап); 2) роли липидов при развитии мицелиальной стадии макромицетов. Впервые прослежено изменение качественного и количественного содержания разных молекулярных форм стерина, бетаиновых, фосфо- и сфинголипидов у ряда таксонов и сделано предположение об их роли в регуляции процесса развития мицелиальных клеток (подробности – в аннотации к публикациям); 3) продукции органических кислот в зависимости от состава питательной среды и под влиянием некоторых тяжелых металлов (подробности – в аннотации к публикациям) ; 4) антибиотических свойств культур базидиомицетов (подробности – в аннотации к публикациям);

5) особенности серосодержащих соединений у грибов. Изучение метаболизма серы у базидиальных макромицетов проводилось путем метаболитного профайлинга низкомолекулярных соединений хлористометиленовых и хлороформенных экстрактов плодовых тел, продуктов автолиза базидиом *Phallus impudicus*, мицелия и КФ с использованием хромато-масс-спектрометра DSC II (Termo Finnigan). В результате в газохроматографических спектрах плодовых тел *Phallus impudicus* и продуктах их автолиза было обнаружено от 44 до 123 пиков. Наименьшее число соединений содержал продукт автолиза, при этом его масс-спектр был наиболее информативен. В лизате плодовых тел были обнаружены вещества, которые по предварительным данным можно отнести к серосодержащим. Наряду с этими соединениями, во всех исследуемых образцах были идентифицированы эргостерол и

его дигидро- производное. В процессе работы с экстрактами мицелия *Marasmius alliaceus* (шт. 2542) была обнаружена вариабельность получаемых профилей, что может свидетельствовать, с одной стороны, о лабильности метаболизма у исследуемого штамма, или, с другой стороны, о необходимости дальнейшего совершенствования методики анализа искомым соединений у грибов. К тому же, интерпретация масспектрометрических данных вызвала значительные трудности, связанные, по всей видимости, с отсутствием анализируемых веществ в доступных нам на сегодня базах данных. Кроме того, при помощи анализатора серы (анализатор SphiNCX фирмы Termo Electron Corporation) было определено содержание общей и органической серы в дикорастущих плодовых телах *Boletus edulis* Bull.: Fr. и мицелии *Phallus impudicus* и *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) P. Kumm. Было установлено, что мицелий *Phallus impudicus* по содержанию как общей, так и органической серы богаче мицелия *Pleurotus ostreatus*. Однако наибольшие значения общей и органической серы были отмечены в плодовых телах *Boletus edulis*. Исследование хлористометиленовых экстрактов образцов грибов на хроматомасспектрометре показало отсутствие летучих метаболитов серы у всех исследуемых образцов, что согласуется с имеющимися литературными данными для *Boletus edulis* и *Pleurotus ostreatus*. Таким образом, принимая во внимание ранее полученные данные по анализу экстрактов плодовых тел *Phallus impudicus*, можно предположить, что как в мицелии, так и в молодых базидиомах этого гриба органическая сера находится в виде серосодержащих аминокислот, которые в процессе развития плодовых тел трансформируются в летучие сульфиды, участвующие в создании специфического запаха гриба.

5. Рекомендации по использованию результатов НИР

Результаты проведенных НИР могут быть использованы для проведения прикладных работ в области живых систем и рационального природопользования, где требуется точная идентификация растений и грибов и их фрагментов и активно использоваться научными, образовательными и природоохранными организациями России. Данные, полученные в ходе исследования, найдут применение при подготовке региональных определителей растений и полевых атласов.

Результаты работ могут быть востребованы при выполнении международных обязательств России в области сохранения и использования биологического разнообразия растений и грибов, разработки национальных планов действий по предотвращению распространения чужеродных видов. Особенно это касается работ по изучению семейства орхидных, в котором много растений, попадающих по действие Конвенции СИТЕС.

Данные Коллекционного фонда БИН РАН могут быть использованы при составлении карт распространения видов, подлежащих охране на федеральном и местном уровне, в том числе включенных в Красную книгу РФ и Красные книги субъектов РФ. В частности, в настоящее время такая работа проводится для Псковской и Новгородской области, где готовятся региональные Красные книги и уже используются результаты настоящего исследования.

Полученные данные могут быть использованы при разработке лекционных курсов в высших учебных заведениях, особенно результаты работ по молекулярной филогении отдельных таксонов, которые значительно меняют представления о системе растений и грибов.

Результаты НИР могут быть использованы на начальных этапах биотехнологических разработок новых ферментных и лекарственных препаратов.

6. Обеспечение доступа сотрудникам научно-исследовательских, образовательных, природоохранных и других организаций к коллекционному фонду

Студенты и сотрудники вузов Санкт-Петербурга (СПбГУ, РГПУ) регулярно работают с образцами растений и грибов в различных подразделениях Коллекционного фонда БИН РАН с целью подготовки курсовых, дипломных, бакалаврских и магистерских работ; с целью дополнения и уточнения информации, используемой при проведении летней практики студентов на Морской биологической станции (МБС) СПбГУ на Белом море.

Многолетние продолжающиеся плановые темы институтов Уральского отделения РАН, таких как Институт биологии Коми НЦ (г. Сыктывкар), Институт экологии растений и животных (Екатеринбург), включают исследования водорослей водных и наземных экосистем Западно-Сибирского сектора Арктики, в частности районов Приполярного Урала и п-ва Ямал. С этой целью в БИН регулярно приезжают сотрудники этих организаций для получения консультаций у специалистов по группам синезеленых, зеленых, стрептофитовых, эвгленовых, диатомовых, золотистых и желто-зеленых (*Cyanoprokaryota*, *Chlorophyta*, *Streptophyta*, *Euglenophyta*, *Bacillariophyta*, *Chrysophyta*, *Xanthophyta*) почвенных и водных (планктонных и бентосных) водорослей, уточнения идентификаций таксонов водорослей на основе изучения имеющихся в лаб. альгологии постоянных коллекций фиксированных проб и живых культур водорослей.

На базе и по инициативе сотрудников лаборатории альгологии БИН РАН продолжаются исследования живых культур эустигматофитовых водорослей совместно с Башкирским государственным педагогическим университетом им. М Акмуллы (г. Уфа). Представители отд. *Eustigmatophyta* широко распространены в почвенных альгоценозах. В 2010 г. исследования касались изучения тонкой структуры эустигматофитовых, с целью выявления таксономически значимых цитологических признаков. В 2011-12 гг. они дополнены биохимическими исследованиями липидного и пигментного состава эу-

стигматовых, в частности проводились эксперименты по выделению хлорофилла с, входящего в состав бурых (*sensu lato*) водорослей. С этой целью начаты сравнительные исследования химического состава эустигматовых с образцами (сухими и живыми) представителей отд. *Phaeophyta* (*Laminaria*, *Ascophyllum*).

Совместно с Государственным научно-исследовательским центром вирусологии и биотехнологии «Вектор» (г. Новосибирск) проведено изучение антивирусных свойств базидиомицетов. Для этого исследования было отобрано 11 штаммов афиллофороидных грибов, собранных в Алтайском регионе в 2009 г. Все штаммы были верифицированы по ростовым и культурально-морфологическим характеристикам. Для изучения антивирусной активности использовали штамм вируса птичьего гриппа H5N1 и вирус гриппа человека штамм H3N2. Было показано, что все исследованные изоляты грибов обладали активностью против обоих вирусных штаммов. Против вируса гриппа человека самым активным оказался штамм 2266 *Daedaleopsis confragosa* (Bolton: Fr.) J. Schröt.

Среди пользователей Коллекционным фондом – значительное количество молодых ученых, проходящих стажировку, поддержанную Российским фондом фундаментальных исследований. 3 специалиста из Алтайского государственного университета работали в Гербарии высших растений при поддержке данной программы.

Особое внимание следует уделить долговременному сотрудничеству. При изучении лишенофлоры различных регионов России на протяжении многих лет лишенологи используют гербарий для проверки собственных образцов. Так, при изучении лишенофлоры Бурятии (Харпухаева Т. М.) и лишенофлоры Карелии (Фадеева М. А., Сони́на А. В. и Тарасова В. Н.) лишенологический гербарий оказался незаменим.

В коллекции работали Т.М. Кодрул (ГИН, Москва) вместе с Дзинь Дзяньхуа и Фенг Синсин (Университет им. Сун Ят-сена, Гуанджоу, КНР), а также Ли Мин (Университет Цзинань, Гуанджоу, КНР). Т.М. Кодрул вместе с

китайскими коллегами использовали образцы дендроколлекции для идентификации ископаемых древесин из эоцена южного Китая в рамках совместного российско-китайского проекта, поддержанного грантом РФФИ.

Работа Ли Мина была связана с изучением истории российско-китайских научных контактов, и образцы из коллекций Ботанического музея интересовали его как их исторические свидетельства. Он подробно исследовал образцы древесин, собранные врачом при русской миссии в Пекине Э.В. Бретшнейдером в 80-х годах 19 века, а также собрание средств китайской медицины, полученное от врача русской духовной миссии в Пекине в 1863 году и входящую в состав коллекции по экономической ботанике Ботанического музея.

Всего за время исполнения госконтракта услуги оказаны представителям 69 сторонних организаций в 2011 г. и 76 — в 2012 г.

7. Пополнение, развитие и научная обработка Коллекционного фонда БИН РАН

7.1. Пополнение Коллекционного фонда, его техническая и научная обработка

7.1.1. Гербарные коллекции

Пополнение гербарных фондов идет в первую очередь за счет включения в него материалов, собранных в ходе экспедиционных работ. Для примера, количество собранных образцов лишайников за отчетный период представлено в таблице 2.

Всего за 2 года исследований собрано более 16000 образцов лишайников. Большинство образцов из Забайкальского края, Абхазии, Камчатки, Ленинградской области и Шпицбергена. Лишайники указанных выше территорий слабо изучены лишенологами, видовой состав лишайников этих территорий выявлен далеко не полностью, поэтому они представляют интерес для исследований. Кроме того, многие территории малодоступны или трудны для исследований.

Произведена разборка по семействам старых коллекционных сборов, хрянящихся в Восточноевропейском секторе гербария сосудистых растений – около 18000 образцов. Все разобранные образцы помещены в коробки и стали доступны для использования сотрудниками разных лабораторий БИН РАН и специалистами из других научных учреждений, использующих коллекционный фонд института в работе по своим темам.

В Сибирском секторе произведена передвижка коллекционного фонда в освободившиеся шкафы – 15600 листов. Кроме того гербарная коллекция по сем. Березовых, составляющая 2400 листов, перемещена в шкафы из коробок. Таким образом, 18000 гербарных образцов стали лежать в шкафах свободнее, что облегчает работу с фондами.

Смонтировано 3562 гербарных листа. Монтировались в первую очередь гербарные коллекции в секторах Кавказа и Восточной Европы, в связи с необходимостью сделать доступным материал для работы по плановым те-

мам отдела: «Конспект флоры Кавказа» и «Конспект флоры Восточной Европы». При подготовке к монтировке часть материала, не имевшая точных определений, была определена специалистами. Кроме того в ходе подготовки к монтировке были выделены дублетные образцы – 409 листов. Эти образцы переданы в дублетный обменный фонд и в дальнейшем послужат для обмена с другими учреждениями, имеющими гербарные коллекции.

Таблица 2. Объем собранного гербарного материала лишайников за период 2011-2012 гг.

Исследованная территория	Количество образцов, штук
Ленинградская область	2100
Камчатка	1400
Новгородская область	300
Алтай	200
Забайкальский край	3150
Адыгея	2000
Башкирия	300
Бурятия	150
Дальний Восток	100
Мурманская область	300
Тверская область	400
Рязанская область	400
Сахалин	300
Краснодарский край	500
Шпицберген	1500
Абхазия	3000
Литва	500
Итого	16600

В монтировку были подготовлены:

- гербарные коллекции по роду Боярышник (новые поступления – 2011 года и старые материалы), собранные в Восточной Европе и на Кавказе;
- коллекция по сорным и заносным видам, собранная в 1990-х годах В.И. Поповым в ходе изучения адвентивной флоры Санкт-Петербурга; среди этого материала около 30 видов, впервые отмеченных в Северо-Западном регионе;

— эксикаты, полученные Института ботаники Национальной академии наук Украины, в которых представлены, в основном, образцы видов, описанных украинскими ботаниками;

— гербарные сборы с Кавказа экспедиций 1990-х годов;

— коллекции С.С. Иконникова, Г.М. Ладыгиной, Т. Дарбаевой, Г.А. Лазькова и И.Н. Сафроновой из разных районов Средней Азии, собранные в течение последних 50 лет;

— новые материалы, привезенные Л.В. Аверьяновым из экспедиций во Вьетнаме, среди которых большая часть – представители тропических семейств, таких как Melastomataceae, Annonaceae, Asclepiadaceae и др.

Инсерация – вливание в основной коллекционный фонд смонтированного гербарного материала - 11763 гербарных листа.

Кроме нового смонтированного материала были проинсерированы коллекции, смонтированные в предыдущие годы. На эту работу были выделены средства гранта и взяты на временную работу студенты и аспиранты, пользующиеся в своей научной работе основными фондами БИН РАН и знакомые с порядком хранения гербарных коллекций. В ходе инсерации произведена замена обветшавших рубашек – около 1000 штук.

Проводилась работа, связанная с улучшением состояния хранения гербарных образцов мхов и печеночников. Продолжалось пополнение основного коллекционного фонда бриологического гербария. В гербарий мхов за отчетный период было проинсерировано 550 образцов мхов и 300 образцов печеночников. В основном это коллекции, обработанные сотрудниками гербария, собранные в предыдущие годы в Ленинградской области, на Кавказе, Забайкальском крае, на Камчатке. Кроме того были поступления из зарубежных гербариев (Япония, Hirosima-ken) и некоторых отечественных (Москва (МГУ, ГБС РАН, Кировск Мурманской области ПАБСИ КНЦ РАН).

В целях улучшения хранения коллекций мхов проведена замена рубашек и вкладышей у родов *Anisotecium*, *Bruchia*, *Dicranella*, *Kiaeria*, *Oncophorus*, *Pseudoephemerum*, *Trematodon* и частично *Bryoerythrophyllum*. Все новые

рубашки снабжались наклейками с указанием видовой принадлежности, хранящихся в них материалов, и региона. В некоторых случаях приходилось проводить замену старых конвертов. В ходе этой работы уточнялось систематическое расположение материала с учетом современной номенклатуры и географический порядок. Выделялся также типовой материал, за отчетный период было выделено около 20 типовых образцов, они были соответствующим образом оформлены и помещены в отдельный шкаф для хранения. Работа по улучшению состояния хранения коллекций ведется в основном по порядку расположения гербарного материала, но в отдельных случаях приоритетными в этом отношении являются группы, находящиеся в наиболее плачевном состоянии и пользование которыми вызывает определенные затруднения (например, род *Bryoerythrophyllum*).

Продолжены работы по гербарию печеночников и антоцеротовых, включающие географическую систематизацию и определение числа имеющихся коллекций по каждому виду, перемещение коллекций по современной системе, выявление синонимичных названий, инсерацию поступающих материалов, обновления языков и папок, внесение полученных данных в Базу данных. Работа велась по семейству *Lophaziaceae*, систематика которого претерпела серьезные изменения за последние годы.

Материалы, ранее располагавшиеся под родовым названием *Barbillophozia* Loeske (1290 образцов), частично перенесены в род *Orthocaulis* (584 образца). По таксономическим базам данных проведена сверка названия и авторства видов, отнесенных к указанным родам. Проведен анализ всего гербарного материала по указанным родам на предмет корректности географического расположения в папках, а также необходимая сортировка образцов по географическому принципу. В базу данных внесена информация об авторстве видов, синонимике, числе образцов и регионах, из которых вид представлен в гербарии. Изготовлены новые "языки" с распечатанными названиями родов, видов и их авторством, важными для ориентации в коллекции. Проведена замена ветхих папок, подложек конвертов.

Аналогичная работа проведена с материалами, ранее располагавшиеся под родовым названием *Anastrophyllum* (Spruce) Steph. (543 образца) (частично перенесены в роды *Crossocalyx* Meyl., *Isopaches* H. Buch, *Hattoriella* и *Sphenolobus* (Lindb.) Berggr.); под родовым названием *Chandonanthus* Mitt. (292 образца) (частично перенесены в роды *Plicanthus* R.M. Schust. и *Tetralophozia* (Ehrh.) Schljakov); под родовым названием *Lophozia* Dumort. (871 образец) (частично перенесены в роды *Leiocolea* (Müll. Frib.) H. Buch и *Schistochilopsis* (N. Kitag.) Konstant.). По таксономическим базам данных проведена сверка названия и авторства видов, отнесенных к роду *Gymnocolea* (110 образцов) и *Gymnocoleopsis* (Steph.) R.M. Schust. (1 образец), *Hattoria* (Horik.) R.M. Schust. (1 образец), *Jamesoniella* (Spruce) Carrington (109 образцов).

В целом за отчетный период обработан и учтен в базе данных 2621 образец печеночников и проинсерировано 850 образцов мохообразных

Проведена работа по улучшению условий хранения типового гербария несовершенных грибов (*Anamorphic fungi*). Всего были заменены рубашки и выверена картотека для 2000 образцов. Проведена сверка электронной картотеки типового гербария афиллофоровых грибов. В целом гербарий грибов и миксомицетов за отчетный период пополнился на 1200 образцов за счет обработки и инсерации материалов экспедиций.

Улучшены условия хранения для 500 образцов лишайников, заменены старые рубашки на новые, а также старые конверты на новые.

К 2011 г. основные фонды гербария водорослей БИН РАН оказались переполненным, что сделало невозможным инсериацию новых образцов и включение в основные фонды образцов из старых коллекций. В связи с этим было предпринято уплотнение хранилищ с рабочими материалами, освобождение места основного гербария и произведено перераспределение папок с образцами на освободившиеся пространства. Выполнена ревизия образцов в порядках *Laminariales* и *Fucales*: рабочие материалы были отделены от образцов основного гербария. Продолжено заполнение электронной базы данных: введена информация типовых образцах бурых (*Phaeophyta* - 103 папки)

и (*Rhodophyta* – 227 папок) водорослей; об образцах *Chlorophyta*, *Rhodophyta* (на 75 %), скорректированы сведения по образцам *Phaeophyta* (на 50 %).

Предпринята дополнительная детализация сведений об образцах основного гербария водорослей: существующая БД стала пополняться информацией о количестве хранящихся в папках конвертов с образцами. На данный момент конверт (с одним или несколькими листами, на которых размещены образцы видов или других таксонов водорослей) является элементарной единицей современной БД ОГ водорослей. В конверте находится однородный материал, собранный одним коллектором, в одно время и в одном месте. Начата работа по учету в БД имеющейся информации о различных единицах хранения. Согласно первичному учету образцов *Rhodophyta* в электронную базу поступили данные о 2314 папках, содержащих 20 тыс. конвертов.

За счет средств госконтракта были приобретены гербарный шкаф, что позволило улучшить условия хранения около 15 тыс. образцов.

7.1.2. Коллекция культур базидиомицетов

В коллекционный фонд введены новые штаммы базидиальных и сумчатых грибов, выделенные в культуру во время полевых работ 2011 г. и полученные из других организаций. Таксономическое, эколого-трофическое и штаммовое разнообразие коллекционного фонда увеличилось на 148 штаммов. Все пересеянные и новые штаммы помещены на хранение тремя способами: 1) методом субкультуры – на пробирках с агаризованной питательной средой, 2) дисковым методом – в пузырьках с дистиллированной водой и 3) методом криоконсервации – в криопробирках при -80 °С. Сведения о новых штаммах задокументированы в журнале Коллекции LE-BIN. Проведена работа по пополнению базы данных коллекции – введены записи о новых штаммах.

Проведена текущая работа по пересеву и поддержанию коллекционного фонда. Все штаммы, находящиеся в коллекции, сверены с базой данных коллекции культур базидиомицетов LE BIN и дифференцированы на 5 групп:

агарикоидные, афилофороидные, микоризные, гастеромицеты, аскомицеты. Для хранения в пределах каждой группы штаммы систематизированы в алфавитном порядке и в пределах каждого вида по номерам штаммов в порядке возрастания.

Среди пробирок со старыми культурами (1992-2005 годов посева) отобраны живые и незаражённые штаммы. Штаммы, отсутствующие на новых пробирках пересажены и внесены в базу данных. Пробирки же с культурами, пересаженными ранее и уже имеющимися в коллекции, оставлены для хранения в качестве дополнительного материала. Данные культуры также дифференцированы на 5 групп и рассортированы по родам в алфавитном порядке в пределах каждой группы. Эти культуры составляют дополнительный фонд коллекции, хранящийся отдельно от основного фонда.

По итогам работы к настоящему времени в коллекции насчитывается: живых штаммов на пробирках поддерживается 1940 штамма более 600 видов базидиальных и сумчатых макромицетов (в т.ч. 21 нуждаются в таксономической верификации); в процессе пересадки – 27 штаммов; нуждаются в пересадке с пузырьков – 157 штаммов; отобранных для дополнительно исследования (микроскопии) – 14 штаммов.

148 новых культур (выделения 2011 г.) базидиомицетов с Дальнего Востока, пересеяны на пробирки с агаризованной питательной средой, пузырьки со стерильной водой и криопробирки с криопротектором для криоконсервации.

Проведена работа по пересеву коллекции, хранящейся во флаконах с дистиллированной водой с целью восстановления штаммов, утраченных на пробирках и выявления степени выживаемости культур при этом способе хранения. Высажено с пузырьков 214 штаммов. Из них около половины выросло и успешно пересажено на пробирки и новые пузырьки. 36 штаммов погибли, с остальными ведется работа по восстановлению их ростовой и биологической активности.

7.1.3. Палеоботанические коллекции

Продолжена ревизия палеоботанических коллекций (ископаемые листовая флора и древесины) с составлением компьютерной базы данных в формате ACCESS (БД «Главная коллекция»).

По состоянию на дату отчета БД имеет 33044 записей и включает информацию по 770 коллекции, насчитывающим 29601 образцов и 43397 предмета хранения. Различие в количестве образцов и записей в БД объясняется тем, что на одном образце может находиться несколько таксонов, каждому из которых соответствует запись в БД.

Из 770 коллекции 64 поступили в XIX веке, 686 в XX веке и 1 – в XXI. Нет данных о времени поступления по 19 коллекциям. В обработанной части коллекций самый ранний по времени поступления образец (1829 год) происходит из меловых отложений Мексики и представлен окаменелой древесиной. Из 770 коллекций не имеют определений 209.

В 2012 году в БД включены 4 коллекции, которые ранее не подвергались какой-либо регистрации. Они включают образцы из третичных отложений г. Ашутас (колл. 3055, 3056, 3057), из палеозойских отложений Нижней Тунгуски (колл. 3058).

Частично проведена разборка ящиков с образцами, переданных на хранение в лабораторию палеоботаники из ВНИГРИ. Образцы были отсортированы по номерам коллекций и разложены по лоткам в шкафах: мезозой Урала: колл. ВНИГРИ 573 (133 образца), колл. ВНИГРИ 646 (45 образцов), колл. ВНИГРИ 647 (3 образца), колл. ВНИГРИ 681 (210 образцов); юра-мел Якутии: колл. ВНИГРИ 575 (27 образцов), колл. ВНИГРИ 676 (198 образцов), колл. ВНИГРИ 845 (90 образцов), р. Тикян – колл. ВНИГРИ без № (38 обр.); юра Казахстана (Северная Эмба): колл. ВНИГРИ 743 (78 образцов).

Палеокарпологические коллекции лаборатории палеоботаники — возможно, крупнейшие в мире — насчитывают несколько миллионов экземпляров ископаемых плодов, семян и мегаспор преимущественно четвертичного, третичного и мелового возраста, собиравшихся на протяжении последних

восьми десятков лет. Основу собрания составляют коллекции П. И. Дорофеева (БИН; около одной пятой материала) и переданные в 1998 году В. П. Никитиным (Новосибирск) коллекции объединения «Новосибирскгеология» (около четырёх пятых материала). Коллекции Дорофеева хранятся в издавна отведённых для них шкафах в старом помещении лаборатории палеоботаники, однако не снабжены ни описью, ни картотекой — для поиска сведений о наличии образцов тех или иных таксонов приходится обращаться к публикациям и рабочим тетрадям П. И. Дорофеева и его коллег или прибегать к просмотру сравнительно небольшой части материалов, разложенной по семействам и родам. Новосибирские коллекции, напротив, сопровождаются подробными описями, картотекой и (для существенной части материала) электронным списком, однако хранятся в излишне компактифицированном виде, делающим весьма неудобной работу с ними, а также, в силу сравнительно недавнего появления этих материалов в институте, до сих пор не имеют постоянного места хранения и в настоящее время размещаются в одном из не приспособленных для этого рабочих кабинетов в новом здании.

Продолжалась работа по упорядочению переданных в 1998 году В. П. Никитиным, сотрудником бывшего Новосибирского геологического управления, обширных коллекций ископаемых семян и плодов с территории Сибири и северо-востока России и сопроводительных документов к ним.

- Отсканированы все наличествующие каталожные карточки (3823 штуки) с данными о географической и топографической привязке местонахождений, сведениях о сборщиках, характере породы и предварительном определении возраста.
- На все каталожные карточки карандашом нанесены новые лабораторные номера.
- Данные по двум третям от общего числа отражённых в картотеке местонахождений занесены с карточек в базу данных со сведениями о лабораторных коллекциях ископаемых семян и плодов.

- Отсканированы все наличествующие коллекционные паспорта (около 3800 штук), представляющие собой списки определений таксонов с краткими сведениями о местонахождениях и сборщиках.

В 2012 году была продолжена работа по составлению базы данных, основной объем которой был сосредоточен на палеогеновых коллекциях из Казахстана (Зайсанская впадина). В коллекции Ботанического института – это наибольшая и прекрасно сохранившаяся флора упомянутого времени, обработка которой все еще не завершена из-за большого объема. На время отчета в БД внесены данные по 88 коллекциям, насчитывающим 5238 образцов.

Кроме того, большой объем времени был затрачен на окончательную обработку палеогеновой коллекции по Антарктиде, подготовленной к печати в монографии Л.Ю. Буданцева «Третичная флора острова Кинг Джордж (Антарктида)». Коллекция насчитывает 392 обр. и 430 предметов хранения.

В целом за 2012 год в БД внесены данные по 44 коллекциям, насчитывающим 2170 обр. и 4708 предметов хранения. Их характеристика приводится в таблице 3.

7.1.4. Музейные коллекции

Проведена инвентаризация (включающая переупаковку, сан. обработку, замену этикеток, присвоение инвентарного номера, атрибутирование (проверка названий на соответствие с современной номенклатурой), сверка по картотекам и журналам, внесение информации в базу данных следующего количества образцов:

Экономическая ботаника - 100 экспонатов

Фотоархив - проинвентаризировано 300 экспонатов

Карпологическая коллекция – 250 экспонатов

Дендрологическая коллекция – 310 образцов

Палеоботаническая коллекция – 100 образцов

Закончено оформление книг основного и научно-вспомогательного фондов Ботанического музея. Кроме этого составлены топографические описи с фотографиями по экспонатам 2-го и 3-го этажей.

Проинвентаризировано 130 образцов древесины (номера 1849-1979). Для 2 образцов установлено имя коллектора. Закончена инвентаризация коллекции шишек голосеменных растений. В ней насчитывается 1691 образец. В коллекции экономической ботаники проинвентаризировано 320 образцов.

Для каждого образца проведена сверка с каталогом, проверка названий на соответствие с современной номенклатурой, уточнение географических данных, этикетирование, а также обеспыливание и переупаковка. Вся информация занесена в базы данных.

7.2. Развитие инфраструктуры Коллекционного фонда

Под развитием инфраструктуры КФ БИН РАН в данном случае понимается создание новых структур, обеспечивающих усиление эффективности НИР и доступности фонда, а также приобретение необходимого оборудования.

Завершен ввод в эксплуатацию специализированной сканер-камеры для оцифровки музейных коллекций Pentacon Scan 5000. На его основе сформирован специализированный кабинет по дигитализации образцов. Конструкция и характеристики данного оборудования позволят существенно расширить спектр образцов фондовых коллекций БИН РАН, включенных в процесс дигитализации, одновременно с этим переводя процесс получения изображений высокого разрешения и его результаты на качественно новый уровень.

Завершено оснащение оборудованием лаборатории хемотаксономии лишайников (см. приложение, рис. 3). Хемотаксономические исследования позволяют определять химические вещества, которые содержатся в талломах и плодовых телах лишайников. Многие из этих веществ играют важную роль в систематике. Среди них следует отметить лишайниковые кислоты. Несмотря на то, что история применения химии в исследовании лишайников

насчитывает около 150 лет, число идентифицируемых лишайниковых веществ ничтожно мало. Улучшить ситуацию помогают хемотаксономические лаборатории, оборудованные современным оборудованием, которое позволяет выделять и идентифицировать лишайниковые вещества на качественно ином уровне, используя современные хемотаксономические методы. Одним из наиболее эффективных методов является метод высокоэффективной тонкослойной хроматографии (или HPTLC). Это один из наиболее чувствительных методов, он позволяет работать с небольшими объемами материала (т. е. при анализе повреждается меньшее количество гербарных образцов). При этом времени на один цикл хроматографии требуется около 10 минут (что в 4-6 раз меньше, чем при обычной тонкослойной хроматографии).

Для обнаружения и идентификации лишайниковых веществ большинство лишенологов пользуются стандартизированным методом, разработанным Ч. Кальберсоном и ее коллегами (Culberson et al., 1970). Метод предложен для применения в лишенологии в 1993 г. (Arup et al., 1993). Смесь лишайниковых веществ извлекают из слоевища, используя бинокулярный микроскоп, полученный экстракт наносят на пластинку с тонким слоем сорбента и разгоняют в разных системах растворителей. В результате на пластинке получают пятна индивидуальных лишайниковых веществ, которые идентифицируют по положению на пластинке и с помощью специальных проявителей. На одной пластине можно одновременно анализировать от 60 до 80 проб. В сушильном шкафу пластины высушиваются после смачивания их водой, а также он позволяет термически проявить вещества на пластинах. Разделение веществ на пластине (размером 10*20 см) происходит в камере для горизонтальной хроматографии CAMAG Horizontal Developing. УФ кабинет позволяет идентифицировать лишайниковые вещества, которые флюоресцируют в УФ свете.

В последние годы благодаря активной инсерации образцов дефицит свободного пространства, необходимого для размещения вновь вносимых образцов в основном гербарии водорослей значительно возрос.

Приобретение из средств Госконтракта гербарных шкафов способствовало решению некоторых из проблем, связанных с описанным выше дефицитом хранилищ. Новые шкафы состоят из 3 секций. Дверцы имеют внутренний замок, который открывается съемным ключом-ручкой (см. приложение, рис. 2). Обеспечение Гербария водорослей БИН РАН двумя дополнительными гербарными шкафами позволило увеличить количество мест хранения для Основного и Географического гербария. Наибольшее количество посетителей Гербария водорослей БИН РАН из Российских научных организаций интересуется работа с образцами северных европейских морей (Белого и Баренцева), в которых проводится большое количество научных исследований фундаментального и прикладного характера. Поэтому именно эти образцы будут размещены в секциях новых шкафов.

Средние секции снабжены не полками, а ящиками, предназначенными для хранения образцов кораллиновых (известковых) водорослей.

Благодаря перемещению отдельных частей Географического гербария в верхние секции новых шкафов, освободится место для перераспределения в более разрыхленном, свободном виде папок Основного гербария.

В нижних секциях новых шкафов будут размещены образцы зеленых водорослей (*Chlorophyta*) Основного Гербария.

Благодаря перемещению образцов зеленых водорослей окажутся более доступными для работы образцы таких востребованных объектов как фукусовые водоросли (пор. *Fucales*, *Phaeophyceae*), представители которых являются важными промысловыми объектами, применяемыми как в медико-фармацевтической, так и во многих других областях промышленности.

8. Создание информационной системы по типовым образцам фондовых коллекций

За отчетный период выполнены работы по нескольким направлениям – развитие таксономического классификатора информационной системы по образцам фондовых коллекций, отладка программного обеспечения информационной системы, начало наполнения информационной системы фактическими данными, дигитализация основной части образцов.

Таксономический классификатор грибов, низших и высших растений, выполненный в стандарте ZOOCOD, в ходе предыдущего этапа реализации государственного контракта был полностью адаптирован согласно требованиям ботанической номенклатуры и систематики; для работы с классификатором специалистов-систематиков был реализован и опубликован в формате интранет-сайта полнофункциональный веб-интерфейс. За отчетный период была произведена отладка отдельных функциональных модулей управляющего веб-интерфейса классификатора (ввод новых таксонов, редактирование имеющейся информации, изменение положения таксонов и таксономическая ревизия). Эти работы были обусловлены узкоспециализированными аспектами ботанической номенклатуры и систематики, такими как наличие гибридных таксонов разного таксономического ранга, а также необходимостью учитывать требования Международного кодекса номенклатуры культурных растений и специфические принципы номенклатуры культиваров и других категорий культурных растений.

Развитие таксономического классификатора грибов, низших и высших растений включало два вида работ – отладку отдельных функциональных модулей управляющего веб-интерфейса классификатора и пополнение классификатора новыми таксонами. Административный пользовательский веб-интерфейс и его функциональные модули (ввод новых таксонов, редактирование имеющейся информации, изменение положения таксонов и таксономическая ревизия) были обновлены с использованием Ext JS – специализированной программной библиотеки JavaScript для разработки веб-приложений

и пользовательских интерфейсов. Эти работы являются частью мероприятий по оптимизации административного пользовательского интерфейса классификатора с целью повышения его эргономичности и удобства использования специалистами ботанической систематики и номенклатуры.

При пополнении таксономического классификатора новыми таксонами приоритет отдавался таксонам, ранее не представленными в классификаторе или представленным лишь в виде таксонов высших таксономических рангов. За отчетный период в классификатор были внесены более 500 записей таксонов различных таксономических рангов. Таким образом, на данный момент классификатор содержит около 36000 записей о таксонах 18 таксономических рангов, включая около 10000 синонимов.

При разработке клиент-серверных приложений вопрос о производительности и масштабируемости внедряемых решений является одним из ключевых. За отчетный период для создаваемой информационной системы по образцам фондовых коллекций выполнены всесторонние тесты масштабируемости как на серверном уровне «данных» с последующей оптимизацией специализированных элементов программирования SQL (скалярные и табличные функции, хранимые процедуры, триггеры) в СУБД Microsoft SQL Server 2008 R2, так и на клиентском уровне «интерфейса» с последующей оптимизацией JavaScript-сценариев и подключаемых модулей.

Разработаны сценарии отладки масштабируемости программного обеспечения информационной системы на уровне веб-сервера с использованием как собственных алгоритмов тестирования производительности веб-сервера Microsoft Internet Information Services 7.5, так и встроенных механизмов оценки производительности применяемой на веб-сервере системы управления сайтами 1С-Битрикс: Управление сайтом – Веб-кластер. Данные сценарии будут использованы в рамках завершающего этапа работ по государственному контракту при выполнении размещения информационно-поисковой системы по типовым образцам фондовых коллекций в сети Интернет на веб-портале БИН РАН.

Для выполнения дигитализации коллекционных образцов с последующим вводом полученных данных в информационную систему по образцам фондовых коллекций в отчетном периоде применялся комплексный подход. Технологически основная часть работ производилась с использованием специализированной сканер-камеры для оцифровки музейных коллекций Pentacon Scan 5000.

Наряду с использованием данного фотокомплекса, для ряда коллекционных образцов целесообразным оказалось применение других методов дигитализации, обеспечивающих получение изображений с техническими характеристиками, полностью удовлетворяющими техническому заданию. К числу использованных в работе по дигитализации методов относятся: сканирование коллекционных образцов и сопутствующих материалов (оригинальные этикетки, каталожные карточки, конверты и т.д.) на планшетных CCD-сканерах высокого разрешения, а также специализированная фотосъемка (макросъемка) с применением полупрофессиональных цифровых зеркальных фотокамер в комплекте со специальными макрообъективами и системами импульсных источников света (макровспышками).

За отчетный период выполнена дигитализация 50 палеоботанических образцов, 50 коллекционных образцов низших растений (водоросли), 150 коллекционных образцов грибов (типовых экземпляров макромикетов и ваучерных образцов культур).

Была закончена дигитализация типового материала из латиноамериканских коллекций **сосудистых растений** и начата обработка типового материала коллекций зарубежного гербария из Европы и Африки – 2760 листов; кроме того, отсканированы 3000 образцов гербария из Кореи, в том числе 180 типовых образцов. Этот материал в дальнейшем будет использоваться для выполнения совместных работ российских и зарубежных ботаников по систематике отдельных таксонов и флоре Кореи и стран Латинской Америки. Готовится к изданию книга «Типы таксонов, описанных из Кореи, хранящихся в гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН».

Все сведения, касающиеся обработанных гербарных образцов, заносятся в базу данных по типовым коллекциям, хранящимся в БИН РАН, что делает доступной эту информацию для всех специалистов как нашей страны, так и зарубежных.

Продолжается учет хранящихся в **гербарии водорослей** образцов в электронной базе данных. В настоящее время в базе данных основного гербария учтено 5550 папок, содержащих 43720 конвертов с образцами, среди которых зеленые водоросли (*Chlorophyta*) размещены в 1055 папках и 8267 конвертах, бурые (*Phaeophyta*) – в 1730 папках и 12629 конвертах, красные (*Rhodophyta*) – в 2765 папках и 22824 конвертах.

По результатам ревизии образцов *Phaeophyta* в Основном гербарии скорректированы сведения в электронной БД: после изъятия рабочих материалов количество папок с образцами в пор. *Laminariales* сократилось на 18 % и составило 537, а в пор. *Fucales* – на 40 % и составило 356.

По данным последнего учета в типовом гербарии хранится 375 папок с 977 образцами: 1 папка с 2 образцами синезеленых (*Cyanoprokaryota*), 43 папки со 105 образцами зеленых (*Chlorophyta*), 104 папки с 270 образцами бурых (*Phaeophyta*) и 227 папок приблизительно с 600 образцами красных (*Rhodophyta*) водорослей.

9. Характеристика работ, выполненных на 4 этапе госконтракта

9.1. Завершение работ по изучению биологического разнообразия изучаемых территорий и систематике отдельных таксонов, подготовка публикаций

На завершающем этапе работ подведены итоги инвентаризации биологического разнообразия отдельных групп растений и грибов различных регионов России и зарубежных стран (Северо-Запад и Центр Европейской России, Российский Кавказ, Урал, отдельные регионы Сибири и Дальнего Востока, Вьетнам).

Завершена подготовка и опубликован 1 том «Конспекта флоры Восточной Европы», который включает обзор представителей высших споровых, голосеменных и 77 семейств цветковых растений этой территории — всего 2315 видов, относящихся к 506 родам. Для каждого вида приведена синонимика, сведения о типовом материале и указано распространение в Восточной Европе в границах бывшего СССР. Наиболее крупные семейства, вошедшие в этот том *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Salicaceae*.

Завершена подготовка и опубликован 3(2) том «Конспекта флоры Кавказа» (подклассы Магнолиииды — Дилениииды), представляющий собой полную сводку дикорастущих, натурализовавшихся и дичающих видов флоры Кавказа, расположенных по системе А. Л. Тахтаджяна, выполненную коллективом авторов с использованием коллекционного фонда кавказского сектора Гербария высших растений. Для каждого вида приводятся основные синонимы, сведения о типовом материале, распространение на Кавказе в соответствии с ботанико-географическим районированием, разработанным А.Л. Тахтаджяном и Ю.Л. Меницким, а также общее распространение; в необходимых случаях даны комментарии, касающиеся номенклатуры, систематики и географии. В 3(2) томе содержится информация о 1677 видах 336 родов из 58 семейств, относящихся к 35 порядкам подклассов *Magnoliidae*, *Ranunculidae*, *Caryophyllidae*, *Hamamelididae* и *Dilleniidae* класса *Magnoliopsida*. Наиболее

крупные семейства, вошедшие в этот том: *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Chenopodiaceae* и *Euphorbiaceae*.

Продолжена работа с гербарным материалом по семействам *Lentibulariaceae*, *Lythraceae*, *Scrophulariaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, обработки которых войдут в 3 часть 3 тома «Конспекта флоры Кавказа».

На основе обширных гербарных коллекций, хранящихся в Гербарии БИН РАН (LE), закартировано распространение видов нескольких родов из семейства *Rosaceae* на территории Восточной Европы для очередных томов международного издания «Atlas Florae Europaeae»: Т. 16, (*Cydonia* - *Prunus*) и Т. 17, *Rosaceae* (*Sorbus*).

Обобщены результаты долговременных исследований сосудистых Растений на Северо-Западе Европейской России. Опубликовано статья, в которой приведены новые находки растений для региона в целом и отдельных его областей (Конечная и др., 2012).

В национальном парке «Себежский» (Псковская обл.) в ходе полевых работ летом 2012 г. обнаружено 5 новых для его флоры видов (*Geranium sibiricum*, *Malva pusilla*, *Poa supina*, *Stachys annua*, *Corispermum declinatum*), отмечено расширение распространения инвазионных видов, происходящих из культуры – *Solidago canadensis*, *Impatiens glandulifera*, и заносных расселяющихся из более южных регионов – *Phalacrolooma septentrionale*, *Digitaria ischaetum*. Продолжено описание состояния локальных популяций редких видов в пределах охраняемой территории – сделано 64 описания. Подведены итоги картирования распространения в национальном парке и описания локальных популяций редких и охраняемых видов сосудистых растений – всего закартировано 187 видов и для 137 из них сделано более 600 описаний. Обобщены данные по разнообразию грибов и опубликован конспект микобиоты национального парка «Себежский», включающий 986 видов грибов различных систематических групп.

В Вологодской обл. совершена поездка по западным районам с целью уточнения флоры заказника «Атлека» и проверки состояния вида из крас-

ной книги РФ *Swertia perennis* в Череповецком р-не. Были выявлены новые виды для флоры этого заказника и новые местонахождения 26 видов из красной книги Вологодской обл., таких как *Trichophorum alpinum*, *T. cespitosum*, *Carex juncella*, *C. ornithopoda*, *C. panicea*, *C. pseudocyperus*, *Cypripedium calceolus*, *Batrachium circinatum*, *Ranunculus subborealis*, *Libanotis sibirica*, *Lactuca sibirica*, *Ligularia sibirica* и др. Собран гербарий для пополнения коллекционного фонда БИН РАН.

Проведены мониторинговые флористические исследования на территории регионального комплексного заказника «Кургальский» (Ленинградская обл.), в том числе на островах, входящих в заказник; существенно добавлен ранее опубликованный список видов сосудистых растений Кургальского полуострова, проведено картирование местонахождений охраняемых видов, подготовлена ботаническая часть документации для обоснования природоохранных мероприятий.

На территории Ленинградской области завершено изучение лишайников Сестрорецкой низины. Аннотированный систематический список лишайников и родственных им грибов включает 187 видов, 184 из которых найдены в ходе исследований авторов, остальные приведены по данным литературы. Кроме того, проанализирована встречаемость видов, их распределение по основным типам биотопов и основным эколого-субстратным группам, а для эпифитов – по древесным и кустарниковым породам (Степанчикова и др., 2011). Также были продолжены исследования лишайников на территории заказника «Березовые острова», где было выявлено 79 новых видов лишайников и родственных им грибов. Среди них четыре вида являются новыми для России – *Caloplaca maritima*, *Lecanora compallens*, *Verrucaria boblensis*, *Xanthoriicola physciae*, *Lecanora aitema* – для Европейской России, *Lecanora semipallida* и *Lichenodiplis lecanorae* – для Северо-Запада Европейской России. Четыре вида для Ленинградской области – *Absconditella sphagnorum*, *Chaenothecopsis vainioana*, *Lempholemma polyanthes* и *Opegrapha niveoatra*, еще два – *Arthonia byssacea* и *Lecanora subrugosa* для

ее западной части. Для наиболее интересных видов были специально исследованы особенности морфологии, анатомического строения и состава вторичных метаболитов, выявленного методами тонкослойной хроматографии (Stepanchikova et al., 2011).

В связи с подготовкой к изданию Красной книги Новгородской области особое внимание было уделено изучению флоры и микобиоты этой области. В итоге определения сборов 2011 г. в Новгородской области и просмотра имеющегося в основном фонде гербария, собранного на этой территории ранее, составлен список флоры Холмском р-на, содержащий 809 видов сосудистых растений. По данным проведенного исследования подготовлены публикации о находках новых и редких видов растений для сборника, издаваемого Валдайским национальным парком. В них, кроме перечня новых для Новгородской области видов и новых местонахождений редких видов, описано состояние обнаруженных в полевой сезон 2011 г. локальных популяций 14 видов, предложенных к включению в Красную книгу Новгородской области – *Carex remota*, *Senecio paludosus*, *Helichrisum arenarium*, *Ligularia sibirica* и др. Среди них два вида из Красной книги Российской Федерации (2008) – *Cypripedium calceolus* и *Cladium mariscus*. Такие сведения сейчас очень актуальны в связи с подготовкой к изданию Красной книги Новгородской области, т.к. помогут установить охранный статус указанных видов растений.

В национальном парке "Валдайский" во время полевого сезона были обследованы места произрастания видов, внесенных в Красную книгу Новгородской области. Оказалось, что некоторые виды, такие как *Lamium maculatum* и *Nuphar pumila* встречаются в пределах национального парка и всей Новгородской области довольно часто и возможно следует изменить их статус в красной книге. Подтверждено произрастание двух видов полушников (*Isoëtes lacustris*, *Isoëtes echinospora*) в оз. Пестовское. Найдены новые для флоры Валдайского парка виды *Erigeron droebachiensis*, *Gymnadenia conopsea*. Выявлены новые местонахождения редких видов, таких как *Ligularia sibirica*, *Hammarbya paludosa*, *Brachypodium pinnatum* и др.

Проведены микофлористические исследования в Новгородской области (Валдайский национальный парк, памятники природы «Ильменский глинт», «Устье карстовой речки Понеретки»). До настоящего времени для территории области было известно около 600 видов грибов различных таксономических групп, сведения о которых приводятся в ряде публикаций (Лосицкая (Коткова), 2002; Коваленко и др., 2005; Малышева и др., 2007; Андерссон и др., 2009 и др.). Исследования этого года дополнили список более чем на 150 видов макромицетов, получены новые данные о редких видах, предлагаемых для включения в Красную книгу Новгородской области (*Bulgaria inquinans*, *Entoloma incanum*, *E. lepidissimum*, *Hygrocybe punicea*, *Lycoperdon echinatum* и др.) и о видовом составе грибов охраняемых территорий. Материалы подготовлены к публикации, написан ряд очерков для Красной книги Новгородской области. Исследования микобиоты Маловишерского и Батецкого районов Новгородской области позволили выявить более 100 видов грибов, новых для области, а также новые местонахождения редких видов. Так были найдены виды, внесенный в Красные книги многих европейских стран и в список видов грибов, предлагаемых к включению в Приложение к Бернской конвенции о сохранении природной среды обитания в Европе Энтолома Блоксама (*Entoloma bloxamii*) и Саркосфера корончатая (*Sarcosphaera coronaria* (Jacq.) Boud.).

В заказнике Ремдовский в июне-июле 2012 г. проводились работы по картированию распространения и описанию состояния и численности популяций охраняемых видов сосудистых растений, в частности прострела лугового (*Pulsatilla pratensis*), включенного в Красную книгу РФ (2008) и 12 видов, предложенных к внесению в готовящуюся сейчас Красную книгу Псковской области.

Составлены списки флоры сосудистых растений для двух создаваемых в Санкт-Петербурге и Ленинградской области ООПТ, проведен мониторинг состояния локальных популяций 45 охраняемых видов растений на территориях заказников Санкт-Петербурга и Лужского района Ленинградской области.

ти, в ходе которого выявлены новые места произрастания охраняемых видов – полушника колючеспорого (*Isoëtes echinospora*), пальцекорника Траунштейнера (*Dactylorhiza curvifolia*), крестовника болотного (*Senecio paludosus*) и др.

В Новгородской области собрано более 300 образцов, относящихся к группе калициоидных грибов и лишайников, семействам *Arthoniaceae*, *Collemtaceae*, *Gyalectaceae* и *Parmeliaceae*.

Обобщены данные по разнообразию отдельных групп организмов в масштабе России, в частности, исследован видовой состав красных водорослей из порядка церамиевых Арктического бассейна, завершён второй этап инвентаризации печеночников и антоцеротовых России, выявлено разнообразия трех семейств лишайников (*Umbilicariaceae*, *Gyalectaceae* и *Coenogoniaceae*), двух семейств агарикоидных (*Bolbitiaceae*, *Entolomataceae*) и гетеробазидиальных грибов (*Tremella*) на территории России.

В отчетный период проводились работы по систематике нескольких семейств высших сосудистых растений.

Сем. **Сложноцветных**: род *Artemisia* — осуществлено палинологическое и кариологическое исследование видов полыней из европейской части России, Якутии, Дальнего Востока, Китая и Зап. Гималаев, подготовлены к печати статьи; проведена ревизия видового состава родов *Hieracium* и *Pilosella* в Гималаях; подготовлена к публикации статья о видах рода *Ligularia* в Корее.

Сем. **Яснотковых** — подготовлена рукопись статьи «Род *Stachys* в Африке и на Мадагаскаре», в которой приведены сведения по синонимике, географии и экологии видов для этой территории;

Сем. **Толстянковых** — продолжено изучение морфологии и систематики различных таксонов на основе материалов, полученных во время экспедиций в Волгоградскую обл. и на Кавказ, и изучения гербарных коллекций подготовлены 2 статьи.

Сем. **Орхидных** - подготовлена статья, в которой представлены результаты исследований видов рода кокушник *Gymnadenia* с привлечением методов молекулярной филогении; подготовлен очередной выпуск иллюстрированной монографии «Орхидные Вьетнама. Иллюстрированный обзор», том 4., подсемейство *Epidendroideae*, трибы *Arethuseae* (подтрибы *Arundinae*, *Bletiinae*) и *Malaxideae* (подтрибы *Liparidinae* и *Oberoniinae*).

В рамках изучения Флоры мхов России проведены таксономические исследования с использованием молекулярно-генетического анализа рода *Leptopterigynandrum*. Выявлено, что данный род представлен в России 6 видами (*L. austro-alpinum* Müll. Hal., *L. decolor* (Mitt.) Fleisch., *L. incurvatum* Broth., *L. piliferum* S. He, *L. subintegrum* (Mitt.) Broth., *L. tenellum* Broth., которые распространены в Южной Сибири от Забайкалья до Алтая, на хребте Сунтар–Хаята в Якутии и на Чукотке. Составлен ключ для определения видов и карты распространения видов на территории России. Проведенное исследование позволило выявить реальное систематическое положение рода *Leptopterigynandrum* и в связи с этим было описано новое семейство *Taxiphyllaceae*, которое включает помимо этого рода *Taxiphyllum*, и *Honaella*, а также *Gloossadelphus ogatae* (Ignatov et al., 2012).

В ходе ревизии коллекции мхов по роду *Didymodon*, хранящихся в бриологическом гербарии LE, среди образцов собранных на Чукотке (Азиатская Арктика), были обнаружены два образца *D. giganteus*, Определенные ранее как *D. asperifolius*. Это второе местонахождение вида на территории России, ранее он был известен только из низовьев р. Лены (Арктическая Якутия). Дается морфологическое описание вида иллюстрации, сведения по экологии и распространению (Kuřera et al., 2012).

Опубликован очередной IX выпуск мхов России и сопредельных государств. Выпуск включает 50 номеров и представлен 46 таксонами. Это издание способствует налаживанию научного обмена коллекциями и содействует пополнению коллекционных фондов бриологического гербария Ботанического института (Afonina et al., 2012).

В целях уточнения видового состава рода *Riccia* ((Ricciaceae, Marchantiophyta) проведено изучение синтипа и оригинального описания *Riccia marginata* Lindb., сделана лектотипификация этого вида. Рассмотрена и проиллюстрирована (SEM) изменчивость и структура спор вида и проведено сравнение со спорами близких видов (Potemkin, Ahti, 2012).

На территории Абхазии лишайники были собраны на территориях Пицундо-Мюссерского заповедника, Рицинского национального парка и АБНИЛОС. На территории Рицинского национального парка лишайники изучены на экспериментальном участке и около него (кордон, 34 км), на левом берегу р. Юпшара на высоте 500-600 м. (буково-пихтовые леса; буково-пихтовые леса с елью; елово-буковые леса с примесью липы, пихты и кленом; елово-буковые леса; буковые леса), на территории кордона 34 км исследованы лишайники на посадках грецкого ореха, а также собраны образцы на участке оз. Рица – оз. Малая Рица. Кроме того, исследован участок на высоте 1600-1940 м в долине р. Авадхара (буково-пихтовые леса с елью), участки лесов по дороге от асфальтированной трассы к оз. Мзи (буково-пихтовый лес, буково-еловый лес, буковое криволесье, березняковое криволесье и каменистые субстраты на альпийских лугах) и небольшой участок долины р. Лашипсе (ольховые леса по берегу и смешанные леса из пихты, ольхи с кленом). В результате обработки собранного материала на данном этапе выявлено 28 видов. Из них 21 вид является новым для Абхазии и 26 – для Рицинского национального парка. Среди новых для Абхазии видов следует отметить *Alectoria sarmentosa* (Ach.) Ach., *Bryoria implexa* (Hoffm.) Brodo & D. Hawksw, *Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W. L. Culb. & C. F. Culb., *Evernia divaricata* (L.) Ach. и другие. По полученным данным готовится публикация.

Завершена ревизия лишайников сем. *Collemataceae*, собранных на территории Пицунда-Мюссерского заповедника в ходе экспедиции в августе 2012 года. Для представителей сем. *Collemataceae* характерен преимущественно гомеомерный, листоватый или чешуйчатый таллом. У видов рода *Lepetogium* (Ach.) Grey нижняя кора присутствует, в то время как для рода

Collema F. H. Wigg характерно её отсутствие. На территории Пицунда-Мюссерского заповедника в Абхазии выявлено 6 видов лишайников из семейства *Collemataceae*: *Collema flaccidum*, *C. subflaccidum*, *Leptogium brebissonii*, *L. cyanescens*, *L. lichenoides*, *L. palmatum*. Все выявленные виды являются новыми для заповедника. *Leptogium brebissonii* и *L. palmatum* впервые обнаружены на территории Абхазии (Гагарина, 2012).

В течение 2012 года изучены материалы по под родам *Allocybe*, *Cladopus*, *Omphaliopsis*, *Paraleptonia* рода *Entoloma* и родов *Clitopilus* и *Rhodocybe*, хранящиеся в Микологическом гербарии БИН РАН и собранные в результате экспедиций прошлых лет. Полученный список включает 18 видов грибов этой группы. В ходе экспедиционных поездок в Тебердинский заповедник и Новгородскую область собран новый материал, пополнивший имеющиеся сведения информацией о новых местонахождениях видов и о новых видах. Полученные данные обработаны, проанализированы, составлены диагнозы выявленных видов и предварительные ключи для их определения. Составлены карты распространения видов по территории России, сделан анализ их экологической приуроченности.

Продолжено таксономическое изучение с использованием молекулярно-генетических методов ранее обработанного под рода *Leptonia*. Для выявления границ между критическими видами этого под рода и их внутривидовой изменчивости была выделена ДНК из 150 образцов (включая типовые) под рода *Leptonia* рода *Entoloma*, проведено секвенирование молекулярных маркеров – генов ядерной ДНК (ITS1, 5.8S, ITS2, LSU) и выполнен филогенетический анализ. Полученные данные позволили расширить и уточнить представление об объеме под рода *Leptonia* и о 14 видах, рассматривавшихся в его пределах, скорректировать диагнозы, предложить неотипы для нескольких видов, а также выделить новые разновидности и вид. По результатам исследования готовится к печати статья.

Проанализированы результаты инвентаризация и/или мониторинг видового состава растений и грибов ряда особо охраняемых природных терри-

торий России (Центрально-лесной биосферный заповедник (Тверская обл.), Тебердинский заповедник (Республика Карачаево-Черкессия), национальные парки «Себежский» (Псковская обл.) и «Валдайский» (Новгородская обл.), заказник «Ремдовский» (Псковская обл.), Сохондинский заповедник (Забайкальский край)). По результатам изучения мхов заказника «Выборгский» опубликован аннотированный список, включающий 171 вид, из которых один вид – *Aulacomnium androgenum* (Hedw.) Schwägr. включен в «Красную книгу Российской Федерации (2008), 9 видов внесены в «Красную книгу природы Ленинградской области» (2000). Выполнен также краткий анализ изученной флоры (Леушина, 2012).

Осуществлена ревизия видового состава ряда ископаемых флор Сибири, относящихся к меловому периоду, выявлены некоторые географические и экологические закономерности проникновения цветковых растений в бореальные меловые флоры, а также механизмы достижения ими доминирующего положения в растительных сообществах.

Обобщены результаты изучения систематики и филогении отдельных групп растений и грибов с применением комплекса методов и подходов (включая биохимические и молекулярно-генетические).

Проанализированы результаты изучения структурно-функциональная организация редких и ресурсных видов, сохраняемых в фонде Коллекции культур базидиомицетов с использованием комплексных методов культуральных исследований.

9.2. Сбор, научная и техническая обработка материала для пополнения Коллекционного фонда БИН РАН

Четвертый этап работы по времени совпал с наиболее активным экспедиционным периодом в году. На этом этапе были собраны многочисленные образцы зеленых монад (*Chlorophyta*), десмидиевых (*Streptophyta*), золотистых (*Chrysophyta*), диатомовых (*Bacillariophyta*), сине-зеленых (*Cyanoprokaryota*) водорослей в континентальных водоемах Северо-Запада России (Ле-

нинградская и Новгородская обл., в том числе на территориях ООПТ различного ранга), а также морских макро- и микрофитов (*Chlorophyta*, *Rhodophyta*, *Phaeophyceae*, *Cyanoprokaryota*) в акватории Балтийского моря и в прибрежье Антарктиды. Всего собрано 730 проб, из них фиксированных формалином *Cyanoprokaryota* + *Streptophyta* – 400 проб, *Chrysophyta* – 30, *Bacillariophyta* – 65 – *Cyanoprokaryota* – 80, макрофитов (*Chlorophyta*, *Rhodophyta*, *Phaeophyceae*) – 85 проб, а также 40 проб для выделения в культуре живых монад (*Chlorophyta*).

Кроме сбора выполнена научная обработка (идентификация, описание) и инсерация в основные фонды гербарных образцов макрофитов, собранных на предыдущих этапах работы. Так, из акваторий Белого и Баренцева море в Основной Гербарий водорослей введены 23 образца зеленых (*Chlorophyta*) и бурых (*Phaeophyceae*) водорослей. Из северо-западной части акватории Персидского залива (Аравийское море, Индийский океан) введено 46 образцов 22 видов макрофитов (*Chlorophyta*, *Rhodophyta*, *Phaeophyceae*), среди которых образцы таких видов, как *Cladosiphon occidentalis*, *Sargassum angustifolium* и *S. boveanum* (*Phaeophyceae*) являются новыми для Гербарий водорослей БИН РАН. Получено и инсерировано 3 типовых образца из родов *Neoabbottiella* (*Rhodophyta*) и *Agarum* (*Phaeophyceae*) из Японского моря.

В 2012 г. коллекцию гербария дополнили около 3000 образцов из различных областей России (Север и Северо-Запад Европейской России, Вологодская, Костромская, Астраханская, Челябинская, Оренбургская, Приморский край и др.), а также из Азербайджана (Баку, Гянджа, Талыш), Казахстана (Уральск), Италии (Пьемонт, Велезия), Германии (Бавария), Израиля (Иерусалим), Республики Куба (Гавана), Китая (Пекин, Куньмин, Тайвань), Республики Корея (Инчун, Сеул), Вьетнама и о-ва Кипр, собранных сотрудниками отдела во время командировок и экспедиций.

Полевые экспедиционные работы на территории Вьетнама, проведенные в течение 2-х недель (в октябре–ноябре), были направлены на исследование особо редких видов **орхидных** на севере страны. Во время полевых ра-

бот собрано около 100 листов гербария высших растений. В БИН РАН доставлено 50 — наиболее интересных образцов растений предположительно новых для науки и флоры Вьетнама. По материалам исследований описано 18 видов новых для науки и 12 видов найдены во Вьетнаме впервые.

В целях сохранения и пополнения коллекций гербария сосудистых растений в 6-ти секторах Гербария смонтировано — более **6400** листов, проинсерировано — почти **3500** листов гербария, а также проведена каталогизация новых поступлений и выделяемых типовых образцов, выделение дублетов, этикетирование, замена пришедших в негодность обложек.

В Восточноевропейском секторе создан электронный вариант Индекса гербарных фондов (со всеми исправлениями и уточнениями).

В секторе Центральной и Восточной Азии осуществлен перевод с китайского на русский текста 140 этикеток Советско-китайской экспедиции 1957 г.

В секторе Сибири и Дальнего Востока проведены работы по устранению синонимов в материале по родам *Betula*, *Ulmus*, *Adenophora*, *Hieracium*; из фондов сектора выделено более **100 типовых образцов** по 60 таксонам, описанным с территории Дальнего Востока (в основном гербарий В.Л. Комарова с полуострова Камчатка).

В результате проведенной работы с коллекцией типовых образцов таксонов, описанных из Сибири и Дальнего Востока, подготовлены к публикации 3 статьи по типовым образцам рода *Artemisia* L. (*Asteraceae*), рода *Papaver* L. (*Papaveraceae*) и семейства *Lamiaceae*.

Подготовлен к печати первый том «Каталога типовых образцов сосудистых растений Сибири и российского Дальнего Востока, хранящихся в Гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE)». Том содержит сведения о типовых образцах названий 1523 таксонов высших споровых растений (*Polypodiophyta*, *Equisetophyta*, *Lycopodiophyta*), голосеменных (*Pino-phyta*) и однодольных (*Liliopsida*). Для каждого таксона приводится латинское название с номенклатурной цитатой, категория типа и количество гер-

барных листов, регион, откуда происходит типовой образец, текст этикетки, цитата из протолога, необходимые примечания. Выбран ряд лектотипов. Подготовлен и опубликован очередной IX выпуск «Эксикаты мохообразных России и сопредельных государств». Выпуск включает 50 номеров (351-400), представленные 46 таксонами (смю приложение, рис. 4).

Подведены итоги изучения флоры мхов и печеночников Сохондинского государственного природного биосферного заповедника. Список для заповедника включает 240 видов мхов и 98 печеночников. Материалы подготовлены к публикации. Они содержат раздел, посвященный природным условиям территории заповедника, описание растительности, конспект флоры мхов и печеночников и краткий анализ флоры. Работа иллюстрируется цветными photographиями видов мхов и печеночников.

Подготовлен к публикации раздел «мхи» в коллективной монографии "Растительный покров вулканических плато Центральной Камчатки".

Проведен сбор новых коллекций мхов и печеночников в Ленинградской, Новгородской и Тверской областях, на Кавказе, в Забайкальском крае, на Камчатке. Продолжалась обработка собранных материалов, определенные и оформленные коллекции пополнили фонды основного гербария. За период, относящийся к 4 этапу, было проинсеровано около 1000 образцов мхов и печеночников. Внесена информация в Базу данных по гербарию печеночников и антоцеротовых о 5780 образцах, относящихся к 210 таксонам, 163 видам и 16 родам. Продолжалась работа по улучшению состояния хранения коллекций в основном гербарии.

В Коллекции культур базидиомицетов на заключительном этапе работы по проекту основное внимание было уделено следующим исследованиям:

Пополнение фонда Коллекции культур базидиомицетов LE-BIN за счет расширения видового и штаммового разнообразия сохраняемых *ex situ* макромицетов. В коллекционный фонд введено 139 новых штаммов из 80 видов агарикоидных, афиллофороидных и гастероидных грибов, выделенных в 2011 году на территории трех Государственных природных заповедников

Приморского края: Уссурийский, Сихотэ-Алиньский и Кедровая Падь (включая заказник Леопардовый), считающихся ключевыми с точки зрения сохранения разнообразия грибов на Дальнем Востоке России. Все новые штаммы помещены на хранение двумя способами: 1) методом субкультуры – на пробирках с агаризованной питательной средой и 2) дисковым методом – в пузырьках с дистиллированной водой. Сведения о новых штаммах задокументированы в журнале Коллекции LE-BIN. Проведена работа по пополнению базы данных коллекции – введены записи о новых штаммах. В настоящее время (на август, 2012 г.) в коллекции поддерживается 1940 штаммов высших грибов. Проведена таксономическая ревизия фонда. Выявлено, что поддерживаемые штаммы относятся к 604 видам базидиомицетов, принадлежащих к 190 родам 51 семейству и 8 порядкам агарикоидных, афиллофороидных и гастероидных грибов, а также 24 штамма макромицетов относятся к отделу Ascomycota. Наиболее представленные семейства для агарикоидных грибов - *Tricholomataceae*, *Marasmiaceae* and *Strophariaceae* ; для афиллофороидных – *Polyporaceae*, *Hymenochaetaceae* and *Fomitopsidaceae*; для гастероидных – *Lycoperdaceae* and *Phallaceae*.

Проведены полевые исследования с целью изучения разнообразия базидиальных грибов из различных природных экотопов и выделения их в чистую культуру на особо охраняемых территориях Карачаево-Черкесии (Тебердинский государственный природный заповедник) для последующего сохранения *ex situ* на основе Коллекции культур базидиомицетов LE-BIN.

Во время экспедиционных работ был проведен сбор образцов, их первичная идентификация, получение чистых культур и гербаризация ваучерных образцов. В результате на территории исследованного региона было собрано 207 образцов агарикоидных, афиллофороидных и гастероидных грибов. Представители разных видов макромицетов были сфотографированы в природных условиях. Выделение в культуру проводилось на стационарах заповедника из ткани базидиом или из спор. Составлена база данных собранного материала с указанием места сбора образцов, экологической ниши, субстра-

та, способа выделения в культуру и полученных культур. Выделенные культуры подкреплены ваучерными гербарными образцами. По предварительным данным рост наблюдается у 119 штаммов, часть которых принадлежит к редким, эктомикоризным и имеющим хозяйственное значение видам. После обработки и изучения новые штаммы будут также введены в коллекционный фонд.

Продолжено изучение возможности и приоритетных способов выделения базидиомицетов из различных таксономических групп в чистую культуру. Выявлены таксономические группы грибов, для которых затруднено получение культур как из базидиоспор, так и из базидиом.

Начато изучение ростовых и морфологических характеристик культур и их пересев в коллекционные пробирки. По результатам полевого сезона, доля выделенных культур от общего числа собранных образцов составила около 50%, что соответствует среднему проценту, полученному в предыдущие годы.

9.3. Размещение информационно-поисковой системы по типовым образцам фондовых коллекций в сети Интернет на веб-портале БИН РАН

За 4 этап выполнены работы по нескольким направлениям – развитие таксономического классификатора информационной системы по образцам фондовых коллекций, отладка программного обеспечения информационной системы, наполнение информационной системы фактическими данными, продолжение дигитализации образцов, размещение информационно-поисковой системы по типовым образцам фондовых коллекций в сети Интернет на веб-портале БИН РАН.

Административный пользовательский веб-интерфейс информационной системы по образцам фондовых коллекций основан на общепринятых стандартах и технологиях (технологии ASP и PHP, кросс-платформенный скриптовый язык JavaScript, технология Ajax); организационно и технически он

принципиально отличается от представления данных посредством публично-го он-лайн доступа к тем же данным каталога фондовых коллекций. В отчетном периоде функциональные модули интерфейса также были обновлены с использованием библиотеки Ext JS. Помимо этого была завершена отладка алгоритмов базовой (открытой) и интегрированной (встроенной) Windows аутентификации веб-приложений (для выполнения разделяемого доступа к административному пользовательскому веб-интерфейсу в среде интранет (корпоративная сеть) и удаленного доступа из сети Интернет) с последующей глобальной интеграцией данного функционала в информационную систему по образцам фондовых коллекций.

Большое внимание в отчетный период было уделено отладке масштабируемости программного обеспечения информационной системы на уровне веб-сервера. Для этого использовались как собственные алгоритмы тестирования производительности веб-сервера Microsoft Internet Information Services 7.5, так и встроенные механизмы оценки производительности применяемой на веб-сервере системы управления сайтами 1С-Битрикс: Управление сайтом – Веб-кластер. На основании результатов тестов были проведены оптимизация специализированных элементов программирования SQL (скалярные и табличные функции, хранимые процедуры, триггеры) в СУБД Microsoft SQL Server 2008 R2, JavaScript-сценариев и подключаемых модулей веб-интерфейсов. Оптимизация масштабируемости – постоянный процесс развития любых информационно-технических решений. Тем не менее, созданная информационная система по образцам фондовых коллекций на данный момент не имеет ограничений для работы в напряженном многопользовательском режиме с разделяемым доступом к данным.

Была продолжена дигитализация коллекционных образцов с последующим вводом полученных данных в информационную систему по образцам фондовых коллекций. Как и на предыдущем этапе выполнения работ, применялся комплексный подход: основная часть работ производилась с использованием специализированной сканер-камеры для оцифровки музейных

коллекций Pentacon Scan 5000, тогда как для ряда коллекционных образцов использовались другие методы дигитализации, обеспечивающих получение изображений с техническими характеристиками, удовлетворяющими техническому заданию (сканирование коллекционных образцов и сопутствующих материалов на планшетных CCD-сканерах высокого разрешения, специализированная фотосъемка (макросъемка) с применением полупрофессиональных цифровых зеркальных фотокамер в комплекте со специальными макрообъективами и системами импульсных источников света (макровспышками)).

В отчетном периоде применяемые методы дигитализации были дополнены получением изображений микроскопических объектов (штампы базидиомицетов) с использованием специализированных цифровых камер высокого разрешения Carl Zeiss AxioCam в составе комплексов оптических стереомикроскопов Carl Zeiss Discovery и Carl Zeiss Axio Scope. Таким образом, расширение спектра методов дигитализации позволило не только вовлечь в процесс дигитализации более широкий круг коллекционных образцов, но и дополнить ранее оцифрованные образцы (прежде всего, ваучерные образцы культур базидиомицетов) новыми изображениями.

Большинство образцов фондовых коллекций, поступающих в БИН в последние годы, имеют в числе прочих атрибутов своего описания географические координаты точек находок. Однако у подавляющего большинства образцов, включая типовые образцы, такая информация отсутствует. Геореференсирование (установление географических координат на основе текстовых описаний локалитетов) точек находок коллекционных образцов – самостоятельная большая задача, далеко выходящая за рамки работ по данному государственному контракту. Вместе с тем, методика геореференсирования детально отработана и описана (<http://manisnet.org/GeorefGuide.html>), она применяется, в том числе, и для отечественных биологических фондовых коллекций (ЗИН РАН, коллекция образцов амфибий в рамках проекта HerpNet <http://www.herpnet.org>). В отчетном периоде данная методика была успешно применена для нескольких образцов типовых экземпляров макромицетов, а

полученные результаты геореференсирования были использованы для отладки интерфейса программирования приложений Google Maps API (<https://developers.google.com/maps/>).

Общее количество **типовых образцов**, прошедших дигитализацию, по состоянию на конец отчетного периода, составляет 450 экземпляров. Среди них 50 палеоботанических образцов, 150 коллекционных образцов сосудистых растений, 50 коллекционных образцов низших растений (водоросли, мхи, лишайники), 200 образцов грибов (типовых экземпляров макромикетов и ваучерных образцов культур базидиомицетов).

Работы, связанные с размещением информационно-поисковой системы по типовым образцам фондовых коллекций в сети Интернет на веб-портале БИН РАН, находятся в финальной стадии. Непосредственное открытие публичного он-лайн доступа к информационно-поисковой системе по адресу <http://www.binran.ru/science/collections> состоится 1 ноября 2012 г.

10.4. Оценка результатов, обобщения и выводы. Краткая характеристика публикаций

10.4.1. Обобщения и выводы по результатам исследований

Обобщены данные по биологическому разнообразию изучаемых территорий и систематике отдельных таксонов растений и грибов – завершена ревизия ряда групп растений и грибов, подготовлены аннотированные списки видов для некоторых территорий (в т.ч. опубликована монография «Мхи полуострова Камчатка»), подготовлены аннотированные списки видов для некоторых территорий (Ленинградская, Псковская, Новгородская, Тверская области, заповедники Сохондинский, Кедровая Падь, Уссурийский и Сихотэ-Алинский, Донгнай, национальный парк Кат-Тьен), выполнены таксономические обработки сем. *Rhodomelaceae* (водоросли), сем. *Metzgeriaceae* (печеночники), сем. *Poaceae*, *Rosaceae*, *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, рода *Didymodon*, *Brachydontium* (мхи), *Camarophylloopsis*, *Conocybe*, *Entoloma* (грибы)),). Проведена ревизия рода *Grenana* Samylini из среднеюрских отложений Ангrena; изучены арманская и зоринская ископаемые флоры (Магаданская область). Описан ряд новых видов современных и ископаемых растений и грибов. Выполнена реконструкция климата раннего сенона юга Западной Сибири на основании палеоботанических данных. Проведены исследования по сохранению и изучению грибов *ex situ* на основе Коллекции культур базидиомицетов. Полученные результаты соответствуют мировому уровню (см. «Заключение»).

Эти исследования внесли заметный вклад в познание биологического разнообразия растений и грибов России и ряда зарубежных стран. По их результатам описан ряд видов, новых для науки, отдельные виды и другие таксоны впервые приведены для отдельных территорий. Это исследования являлись составляющей основного направления научных работ на базе КФ БИН РАН. Несомненно, подобные работы должны быть продолжены с использованием различных источников финансирования. Финансирующим организа-

циям можно рекомендовать учреждать специальные программы, ориентированные на изучение биологического разнообразия.

Результаты изучения биологического разнообразия публикуются в виде статей и монографий и не являются результатами, способными к правовой охране. В связи с этим заявки на РИД не подавались и по результатам данной работы не будут подаваться в дальнейшем.

10.4.2. Краткая характеристика публикаций (за 4 этап работ).

По результатам исследования опубликовано работ в изданиях из списка ВАК и монографий, в том числе на 4 этапе - 11 статей, характеристика которых приводится ниже.

Болдина О.Н. Ультраструктура клеток *Lobochlamysculleus* (*Chlamydomonadaceae*, *Chlorophyta*) // Ботан. журн. 2012. Т. 97, № 9. С. 1039–1046.

На основе изучения коллекции живых культур выявлены диагностически значимые ультраструктурные признаки хламидомонадовой водоросли *Lobochlamys culleus*.

Волошко Л.Н. Ассоциация *Laminaria hyperborea* на Мурманском побережье Баренцева моря // Ботан. журн. 2012. Т. 97, № 9. С. 1090–1098.

В работе описан новый для науки вид золотистой водоросли.

Михайлова Т.А. Ассоциация *Laminaria hyperborea* на Мурманском побережье Баренцева моря // Ботан. журн. 2012. Т. 97, № 6. С. 712–729.

Выявлено видовое разнообразие фитоценозов растительной ассоциации ресурсной бурой водоросли *Laminaria hyperborea* в Российской части Баренцева моря.

Morozova O.V., Popov E.S., Kovalenko A.E. Studies on macrofungi of Vietnam. I. New species and new records in the genus *Entoloma* [Морозова О.В., Попов Е.С., Коваленко А.Е. Исследования микобиоты Вьетнама I. Род

Entoloma: новые находки и новый вид] // Микол. и фитопатол. 2012. Т. 46, вып. 3. С. 184 – 200.

В статье даются описания 12 видов рода *Entoloma*, найденные на территории Вьетнама. Из них 11 видов впервые приводятся для этой территории, *E. myriadophyllum* описывается как новый для науки.

Малышева Е. Ф., Малышева В. Ф., Коваленко А. Е., Громыко М. Н., Пименова Е. А. Участие *Bisconiauxia maritima* (Xylariaceae, Ascomycota) в усыхании дуба монгольского в Сихотэ-Алинском заповеднике // Микология и фитопатология. 2012. Т. 46. Вып. 3. С. 217-225.

Приводятся новые данные о паразитической активности ксилариевого гриба *Bisconiauxia maritima* в Сихотэ-Алинском заповеднике, а также подробное морфологическое описание его телеоморфной и анаморфной стадий развития.

Волобуев С.В. Новые для Орловской области виды грибов рода *Typhula* // Микология и фитопатология. 2012. Т. 46. Вып. 4. С. 229-231.

Представлены результаты микологического обследования лугово-степных сообществ памятника природы балки Непрец (Орловская обл.)

Malysheva E.F. *Conocybe* (Bolbitiaceae, Agaricomycetes) in the Russian Far East: new species and new section [Малышева Е.Ф. *Conocybe* (Bolbitiaceae, Agaricomycetes) российского Дальнего Востока: новые виды и новая секция] // Микология и фитопатология. 2012. Т. 46. Вып. 4. С. 232-242.

В статье описываются 4 новых для науки вида рода *Conocybe* и одна секция *Heterocystidia*.

Сеник С.В., Котлова Е.Р., Псурцева Н.В., соавторы Новиков А.В., Шаварда А.Л. Образование диацилглицерилтриметилгомосеринов в по-

верхностной культуре базидиомицета *Flammulina velutipes* // Микробиология. – 2012. – Т. 81, № 5. – С. 578-586.

В мицелии базидиального гриба *Flammulina velutipes* из коллекционного фонда БИН РАН, обнаружены липиды бетаинового типа – диацилглицерилтриметилгомосерины (ДГТС). Исследована зависимость образования ДГТС от факторов внешней среды (температуры, освещения). Установлено, что наиболее активная аккумуляция ДГТС происходит при температуре 15°C в отсутствие света.

Конечная Г.Ю., Ефимов П.Г., Цвелев Н.Н., Смагин В.А., Крупкина Л.И. Новые находки редких видов сосудистых растений на Северо-Западе Европейской России // Бюллетень Московского общества испытателей природы, отд. биол. 2012. Т. 117, вып. 3.

Приводятся новые данные о распространении сосудистых растений на территории Северо-Запада Европейской России.

Jin X.-H., Efimov P. *Platanthera ovatilabris* and *P. dulongensis* spp. nov. and new records of *Platanthera* (*Orchidaceae*, *Orchidoideae*) for Yunnan and Tibet, China. [Ефимов П.Г. (соавтор - Сяо-Хуа Двин) Новые виды *Platanthera ovatilabris* и *P. dulungensis* spp.nov. и новые находки *Platanthera* (*Orchidaceae*, *Orchidoideae*) для Юньнана и Тибета, Китай] // Nordic Journal of Botany. 2012. Vol. 12 (3). P. 291-298.

Описано 2 новых для науки вида рода *Platanthera* и обнаружены новые места произрастания нескольких видов рода в провинциях Юньнань и Тибет в Китае.

Гельтман Д.В. Американский вид *Euphorbia davidii* Subils (*Euphorbiaceae*) во флоре Восточной Европы и Северного Кавказа // Turczaninowia. 2012. Т. 15. N 1. С. 37-39.

Имеющиеся сведения о произрастании североамериканского вида *Euphorbia dentata* Michx. на территории Восточной Европы и Северного Кавказа следует относить к *E. davidii* Subils, отличающемуся от *E. dentata* рядом морфологических признаков и уровнем ploидности.

Афони́на О.М., Игна́това Е.А., Золо́тов В.И. Дополнения к флоре мхов Забайкальского края // Ботан. журн. Т. 97, № 11. С. 1448-1451.

Для флоры мхов Забайкальского края выявлено 18 новых видов 1 разновидности. Интересной является находка восточноазиатского вида *Anoectangium stracheyanum*, *Tortula atrovirens* впервые указывается для Азиатской России.

10.5. Разработка программы дальнейшего развития Коллекционного фонда БИН РАН.

Коллекционный фонд является основной базой научных исследований в области биологического разнообразия, проводимых Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова РАН. В его деятельности тесно переплетены два основных компонента: проведение научных исследований на основе коллекций и их техническое обеспечение. В связи с этим Программа дальнейшего развития КФ (Приложение 2) предполагает следующие направления:

- обеспечение постоянного пополнения фонда новыми образцами в ходе экспедиций и в порядке научного обмена,
- развитие материально-технической базы, направленное на улучшение условий хранения существующих образцов и обеспечение их доступности,
- развитие информационно-технического обеспечения фондовых коллекций (их каталогизация, внесение в базы данных, дигитализация и размещение в сети Интернет);
- просветительская деятельность и подготовка кадров в области изучения биоразнообразия и коллекционного дела.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения проекта получены следующие результаты:

1) Проведена инвентаризация биологического разнообразия отдельных групп растений и грибов различных регионов России и зарубежных стран (Северо-Запад и Центр Европейской России, Российский Кавказ, Урал, отдельные регионы Сибири и Дальнего Востока, Вьетнам). В частности, опубликована монография «Мхи полуострова Камчатка», сдан в печать 3(2) том «Конспекта флоры Кавказа».

2) Изучено разнообразие отдельных групп организмов в масштабе России, в частности, исследован видовой состав красных водорослей из порядка церамиевых Арктического бассейна, завершён второй этап инвентаризации печеночников и антоцеротовых России, выявлено разнообразие трех семейств лишайников (*Umbilicariaceae*, *Gyalectaceae* и *Coenogoniaceae*), двух семейств агарикоидных (*Bolbitiaceae*, *Entolomataceae*) и гетеробазидиальных грибов (*Tremella*) на территории России.

3) Проведены инвентаризация и/или мониторинг видового состава растений и грибов ряда особо охраняемых природных территорий России (Центрально-лесной биосферный заповедник (Тверская обл.), Тебердинский заповедник (Республика Карачаево-Черкессия), национальные парки «Себежский» (Псковская обл.) и «Валдайский» (Новгородская обл.), заказник «Ремдовский» (Псковская обл.), Сохондинский заповедник (Забайкальский край)).

4) Осуществление ревизии видового состава ряда ископаемых флор Сибири, относящихся к меловому периоду, выявлены некоторые географические и экологические закономерности проникновения цветковых растений в бореальные меловые флоры, а также механизмы достижения ими доминирующего положения в растительных сообществах.

5) Проведено изучение систематики и филогении отдельных групп растений и грибов с применением комплекса методов и подходов (включая биохимические и молекулярно-генетические).

6) Изучена структурно-функциональная организация редких и ресурсных видов, сохраняемых в фонде Коллекции культур базидиомицетов с использованием комплексных методов культуральных исследований.

7) Проведены мероприятия по развитию материальной базы Коллекционного фонда БИН РАН, расширены его возможности для обеспечения исследований сторонними организациями, в первую очередь путем дигитализации типовых экземпляров.

В том числе, на 4 этапе выполнения Госконтракта:

- завершены работы по изучению биологического разнообразия указанных выше территорий и систематике отдельных таксонов растений и грибов, подготовлены публикации;

- проведены сбор, научная и техническая обработка материала для пополнения Коллекционного фонда БИН РАН;

- информационно-поисковая система по типовым образцам фондовых коллекций размещена в сети Интернет на веб-портале БИН РАН;

- проведена оценка полученных результатов;

- разработана программа дальнейшего развития КФ БИН РАН.

Проведены мероприятия по развитию инфраструктуры Коллекционного фонда БИН РАН – закончен ввод в эксплуатацию специализированной сканер-камеры для оцифровки музейных коллекций Pentacon Scan 5000 и формирование на его основе специализированного кабинета по дигитализации образцов, а также завершено оснащение оборудованием лаборатории хемотаксономии лишайников.

Оказаны услуги по использованию Коллекционного фонда БИН РАН 69 сторонними организациями в 2011 г. и 76 — в 2012 г..

К научно-исследовательским работам с применением КФ БИН РАН активно привлекались молодые ученые. Всего в работе участвовали 28 молодых специалистов в 2011 г. и 34 — в 2012 г..

Таким образом, задачи проекта выполнены полностью.

Цитируемая литература

1. 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. 72-84.
2. Андреев М. П. Лишайники в ботанических коллекциях Петра Симона Палласа // «Aus Sibirien – 2011»: научно-информационный сборник (к 75-летию А. В. Христя). Тюмень: «Печатник», 2011 (2012). С. 20-23.
3. Вершинина С. Э., Гимельбрант Д. Е., Кузнецова Е. С., Габышева Л. М., Габышев Э. М. Первые сведения о лишенофлоре государственного заповедника «Олёкминский» (Республика Саха-Якутия) // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». 2012. Вып. 25. № 3. С. 138–149.
4. Гагарина Л. В. *Gyalecta liguriensis* (*Gyalectaceae*) — новый вид лишайника для России // Новости систематики низших растений. 2011. Т. 45. С. 146–149.
5. Гагарина Л. В. Лишайники семейства *Collemataceae* Zenker на территории Пицунда-Мюссерского заповедника (Абхазия) // Материалы VII региональной молодежной экологической конференции «Экологическая школа в Петергофе – наукограде Российской Федерации». Санкт-Петербург, 2012. С. 18–23.
6. Гимельбрант Д. Е., Степанчикова И. С., Кузнецова Е. С. Лишайники на камнях (Ключевская группа вулканов). Краткий полевой определитель. Елизово. 2011. 39 с.
7. Гимельбрант Д. Е., Кузнецова Е. С., Конорева Л. А. Новые данные о лишайниках Субтропического ботанического сада Кубани // Материалы XXII научного совещания ботанических садов Северного Кавказа, посвященного 25-летию Субтропического ботанического сада Кубани. Сочи, 2003. С. 22–25.

8. Гудовичева А. В., Гимельбрант Д. Е. Дополнение к лишенофлоре Севера Среднерусской возвышенности // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». 2012. Вып. 25. № 3. С. 150–164.
9. Заварзин А. А. К характеристике рода *Peltigera* на территории России (предварительный список и ключ для определения таксонов) // Труды первой Российской лишенологической школы. – Петрозаводск, 2001. –С. 46-66.
10. Мучник Е. Э., Конорева Л. А., Казакова М. В. К изучению лишайников Национального парка «Мещёрский» (Рязанская область) // Изучение и сохранение естественных ландшафтов. Сборник статей междунар. научно-практ. конференции. Волгоград, 2011. С. 146–150.
11. Нотов А. А., Потемкин А. Д., Гимельбрант Д. Е., Волков В. П., Павлов А. В. Возможности использования ГИС-технологий для выяснения характера распространения индикаторных видов лишайников и мохообразных // Динамика многолетних процессов в экосистемах Центрально-Лесного заповедника. Великие Луки, 2012. С. 328–356.
12. Окснер А. М. Флора лишайників України – Киев: Наукова думка, 1956. – Т. 1. – 496 с.
13. Окснер А. М. Флора лишайників України – Киев: Наукова думка, 1968. – Т. 2. – 500 с.
14. Определитель лишайников России. – Вып. 6. – СПб.: «Наука», 1996. 202 с.
15. Определитель лишайников России. – Вып. 7. – СПб.: «Наука», 1998. 166 с.
16. Определитель лишайников России. – Вып. 8. – СПб.: «Наука», 2003. 277 с.
17. Определитель лишайников России. – Вып. 9. – СПб.: «Наука», 2004. 339 с.
18. Определитель лишайников России. – Вып. 10. – СПб.: «Наука», 2008. 515 с.
19. Определитель лишайников СССР. – Вып. 1. – Л.: «Наука», 1971. 412 с.
20. Определитель лишайников СССР. – Вып. 3. – Л.: «Наука», 1975. 275 с.
21. Определитель лишайников СССР. – Вып. 4. – Л.: «Наука», 1977. 344 с.
22. Определитель лишайников СССР. – Вып. 5. – Л.: «Наука», 1978. 305 с.

23. Рысс А. Ю., Андреев М. П., Курбатова Л. Е. Нематоды мхов и лишайников Антарктиды: биоразнообразие, трофические группы, стадии сукцессии сообществ // 5-я Всероссийская школа по теоретической и морской паразитологии с международным участием. Светлогорск, 23-27.04.2012. Тезисы. 2012.
24. Степанчикова И. С., Гимельбрант Д. Е., Кузнецова Е. С. Лишайники // Природа Сестрорецкой низины / Ред. Е. А. Волкова, Г. А. Исаченко, В. Н. Храмцов. СПб, 2011. С. 155–166.
25. Урбанавичене И. Н. К вопросу распространения и экологии горно-океанических видов лишайников в южносибирской горной тайге // Экология и разнообразие лесных экосистем Азиатской части России. Сборник статей 17-19.05.2012. Kostelec nad Cernymi lesy, Czech republic. (в печати).
26. Урбанавичене И. Н. Некоторые итоги изучения лишайниковых сообществ темнохвойных горно-таежных лесов Южного Урала и Южной Сибири // Международная научная конференция, посвященная 95-летию кафедры ботаники Тверского государственного университета «Биоразнообразие: проблемы изучения и сохранения» Тверь, 21–24 ноября 2012 г. (в печати).
27. Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н. Лишайники в заповедниках России: о репрезентативности ООПТ и видах, занесенных в Красную книгу РФ // Изучение и сохранение естественных ландшафтов. Сб. статей Междунар. научн.-практ. конф. Волгоград, 2011. С. 164–169.
28. Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н. Лихенофлора Лагонакского нагорья: изучение или уничтожение – что быстрее? // Горные экосистемы и их компоненты: Матер. IV Междунар. конф., посвященной 80-летию основателя ИЭГТ КБНЦ РАН чл.-корр. РАН А. К. Темботова и 80-летию Абхазского государственного университета. – Нальчик, 2012. С. 236–237.
29. Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н., Мелехин А. В. Лихенофлора Лапландского государственного природного биосферного заповедника (аннотированный список). Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2012. 148 с. (в печати).

30. Харпухаева Т. М. Род *Usnea* в Республике Бурятия // Новости систематики низших растений. 2011. Т. 45 (в печати).
31. Afonina O.M., Czernyadjeva I.V., Kuzmina E.Yu. Bryophyta Rossica et civitatum collimitanearum exsiccate. Fasciculus VIII (№ 351-400). 2012. 20p.
32. Arup U., Ekman S., Lindlom L., Mattsson J. High performance thin layer chromatography (HPTLC), an improved technique for screening lichen substances // Lichenologist. 1993. Vol. 25. Part 1. P. 61-71.
33. Boissiere J. C., Montavont J. P. Lichens de France (XII): *Trapeliopsis aeneofusca* (Flörke ex Flotow) Coppins et P. James et *Gyalecta liguriensis* (Vězda) Vězda // Bulletin d'informations de l'Association Française de Lichénologie. 1999. Vol. 24. N 1. P. 1–9.
34. Brodo I. M., Sharnoff S.D. Lichenes of North America – New Haven and London: Yale University Press, 2001. 795 p.
35. Culberson C. F., Kristinsson H. A standardized method for the identification of lichen products // Journal of Chromatography. 1970. Vol. 46. P. 85-93.
36. Davydov E. A., Tchabanenko S. I., Makryi T. V., Khanin V. A. The second confirmed record of *Umbilicaria pulvinaria* (lichenized Ascomycota) since its original description in 1914 // Turczaninowia. 2011. Vol. 14. № 2. C. 119–122.
37. Davydov E. A., Himelbrant D. E., Stepanchikova I. S. Contribution to the study of Umbilicariaceae (lichenized Ascomycota) in Russia. II. Kamchatka Peninsula // Herzogia. 2011. Bd. 24. Heft 2. P. 229–241.
38. Davydov E. A., Tchabanenko S. I., Makryi T. V., Khanin V. A. The second confirmed record of *Umbilicaria pulvinaria* (lichenized Ascomycota) since its original description in 1914 // Turczaninowia. 2011. Vol. 14. № 2. C. 119–122.
39. Davydov E. A., Konoreva L. A., Andreev M. P., Zhdanov I. S., Dobrysh A. A. Additions to the lichen biota of Altai Mountains. IV // Turczaninowia, 2012 (in print).
40. Gagarina L. V. *Gyalecta titovii*, a new corticolous lichen species from Abkhazia and Russia // Ann. Bot. Fennici. 2011. Vol. 48. P. 499–502.

41. Gagarina L. V. Spore ornamentation and apothecia surface in the lichen families *Gyalectaceae* and *Coenogoniaceae* // Fungi and lichens in the Baltics and beyond. XVIII Symposium of the Baltic Mycologists and Lichenologists. Nordic Lichen Society Meeting. Lithuania, Dubingiai, September 19-23, 2011. Programme and Abstracts. Vilnius, 2011. P. 33.
42. Gagarina L. V. The lichens from families *Gyalectaceae* Stizenb. and *Coenogoniaceae* (Fr.) Stizenb. in Russia // Lichens: from genome to ecosystems in a changing world. The 7th Symposium of the International Association for Lichenology (Abstracts). Thailand, Bangkok, 2012. P. 117.
43. Gagarina L., Thor G. *Pachyphiale filamentosa*, a new corticolous lichens from Asia // Ann. Bot. Fen. 2012 (in print).
44. Foucard T. Svenska scorplavar och svampar som vaxer pa dem. – Stockholm: Interpublishing, 2001. – 392 p.
45. Himelbrant D. E., Kuznetsova E. S., Stepanchikova I. S. Lichens in Red Data Book of Leningrad Region – current situation and perspectives // Fungi and lichens in the Baltics and beyond. XVIII Symposium of the Baltic Mycologists and Lichenologists. Nordic Lichen Society Meeting. Lithuania, Dubingiai, September 19-23, 2011. Programme and Abstracts. Vilnius, 2011. P. 35.
46. Ignatov M.S., Afonina O.M., Kuznetsova O.I., Ignatova E.A. 2012. The genus *Leptopterigynandrum* (Taxiphyllaceae, Bryophyta) in Russia // *Arctoa* . Vol. 21. P. 2007-220.
47. Konoreva L. A. On the lichens of Svalbard archipelago // XVIII Symposium of the Baltic Mycologists and Lichenologists. Nordic Lichen Society Meeting. Lithuania, Dubingiai, September 19–23, 2011. Programme and Abstracts. Vilnius, 2011. P. 37–38.
48. Kučera J., Ignatova E. A., Afonina O.M. 2012. *Didymodon giganteus* (Pottiaceae, Bryophyta) in Chukotka. Новости систематики низших растений. СПб. Т. 46. С. 274-278.
49. Kuznetsova E. S., Himelbrant D. E., Stepanchikova I. S. Lichens as indicators of old-growth and pristine forests in Russian Far East // Fungi and lichens in the

- Baltics and beyond. XVIII Symposium of the Baltic Mycologists and Lichenologists. Nordic Lichen Society Meeting. Lithuania, Dubingiai, September 19-23, 2011. Programme and Abstracts. Vilnius, 2011. P. 40–41.
50. Kuznetsova E. S., Motiejūnaitė J., Stepanchikova I. S., Himelbrant D. E., Czarnota P. New records of lichens and allied fungi from the Leningrad Region, Russia. III // *Folia Cryptogamica Estonica*. 2012. Fasc. 49. P. 31–37.
 51. López de Silanes M. E., Álvarez J. *Gyalecta* // *Flora Liquenológica Ibérica*. 2004. P. 32–38.
 52. Motiejūnaitė J., Berglund T., Czarnota P., Himelbrant D., Högnabba F., Konoreva L. A., Korchikov E. S., Kubiak D., Kukwa M., Kuznetsova E., Leppik E., Lõhmus P., Prigodina Lukošienė I., Pykälä J., Stončius D., Stepanchikova I., Suija A., Thell A., Tsurukau A., Westberg M. Lichens, lichenicolous and allied fungi found in Asveja Regional park (Lithuania) [Kerpės, lichenofiliniai ir kerpės artimi saprotrofiniai grybai Asvejos regioniniame parke]. – *Botanica Lithuanica*, 2012 (in print).
 53. Muchnik E. E., Konoreva L. A. The lichen biota of protected territories in Ryazan region (Central Russia) // *Lichen protection - Protected lichen species* / Ed. L. Lipnicki. Sonar Literacki, Gorzow Wlkp. 2012. P. 213-221.
 54. Nimis P. L. The lichens of Italy. An annotated catalogue // *Monografie XII*. 1993. 897 p
 55. Palice Z., Printzen Ch., Spribille T., Svensson M., Tonsberg T., Urbanavichene I., Yakovcenko L. S., Ekman S. Taxonomy of the genus *Myrionora*, with a second species from the southern hemisphere // *The lichenologist* 2012 (in press).
 56. Potemkin A.D., Ahti T. 2012. On *Riccia marginata* and related species (Ricciaceae, Marchantiophyta) // *Новости систематики низших растений*. Т. 46. С. 298-305.
 57. Printzen C., Tonsberg. T. The lichen Genus *Biatora* in Northwestern North America // *Bryologist*. 1999. Vol. 102 (4). P. 692-713.

58. Pykälä J., Stepanchikova I. S., Himelbrant D. E., Kuznetsova E. S., Alexeeva N. M. The lichen genera *Thelidium* and *Verrucaria* in the Leningrad Region (Russia) // *Folia Cryptogamica Estonica*. 2012. Fasc. 49. P. 45–57.
59. Sarv M. The species of the genus *Rinodina* (Physciaceae, Lecanorales) in Estonia // *Folia Cryptog. Estonica*, Fasc. 31, 1997. P. 30–35.
60. Stepanchikova I. S., Schiefelbein U., Alexeeva N. M., Ahti T., Kukwa M., Himelbrant D. E., Pykälä J. Additions to the lichen biota of Berezovye Islands, Leningrad Region, Russia // *Folia Cryptogamica Estonica*. 2011. Fasc. 48. P. 95–106.
61. Stepanchikova I. S., Himelbrant D. E., Kukwa M., Kuznetsova E. S. New records of lichens and allied fungi from the Leningrad Region, Russia II // *Folia Cryptogamica Estonica*. 2011. Fasc. 48. P. 85–94.
62. Stepanchikova I. S., Himelbrant D. E., Kuznetsova E. S. Lichen studies on Karelian Isthmus (Leningrad Region, Russia) – history and the present situation // *Fungi and lichens in the Baltics and beyond. XVIII Symposium of the Baltic Mycologists and Lichenologists. Nordic Lichen Society Meeting. Lithuania, Dubingiai, September 19–23, 2011. Programme and Abstracts. Vilnius, 2011. P. 45–46.*
63. Stepanchikova I. S., Himelbrant D. E. Lichen diversity «hot spot» in Kronotsky Nature Reserve, Kamchatka // *The 7th Symposium of the International Association for Lichenology «Lichens: from genome to ecosystems in changing world», 9–13 January 2012, Bangkok. Book of abstracts. Bangkok, 2012. P. 140.*
64. Vězda A. Die Tschechoslowakischen *Gyalecta*- und *Pachyphiale*- Arten Nebst Bestimmungsschlüssel und Übersicht Der Europäischen Arten // *Acta Univ. Agri- et Silvicult.* 1958. Ser. C. S. 22–56.
65. Vitikainen O. Taxonomic revision of *Peltigera* (Lichenized Ascomycotina) in Europe // *Acta Bot. Fenn.* – 1994. – Vol. 152. – 96 p.
66. Wirth V. Die Flechten Baden-Württembergs. – Stuttgart 1995. Teil 1. 215 p. Teil 2. 202 p

67. Urbanavichus G., Urbanavichene I. New records of lichens and lichenicolous fungi from the Ural Mountains, Russia // *Folia Cryptog. Estonica*. 2011. Fasc. 48. P. 119–124.

Приложение 1.

Приложение 1.

УТВЕРЖДАЮ

Директор БИН РАН

_____ В. Т. Ярмишко

« » октября 2012 г.

Справка о составе исполнителей
этапа № 4 государственного контракта от 12 мая 2011 г. №
16.518.11.7071 по теме «Изучение разнообразия современных и ископаемых
растений и грибов на основе Коллекционного фонда Ботанического
института им. В. Л. Комарова РАН как объекта научной инфраструктуры
коллективного пользования»

№ пп	Ф.И.О.	Место работы, должность, ученая степень	Раздел Коллекцион ного фонда	Форма участия в НИР (для научных исследований — со ссылкой на пункт ТЗ)
1.	Абрамова Т.Ф.	БИН РАН, ст. лаб.	Палеоботани- ческая кол- лекция	Техническая обработка палеоботанических кол- лекций для п. 8.1 отчета
2.	Аверьянов Л.В.	БИН РАН, внс, дбн	Гербарий со- судистых растений	Исследование разнооб- разия отдельных групп со- судистых растений с це- лью получения информа- ции для раздела 4.2. отчета (п. 5.1.9.(1,2) ТЗ)
3.	Аверьянова А.Л.	БИН РАН, мнс	Палеоботани- ческая кол- лекция	Научная обработка палео- ботанических коллекций (раздел 8.1. отчета), изу- чение разнообразия иско- паемых растений (раздел 8.1. отчета)
4.	Алексеев П.И.	БИН РАН, нс, кбн	Ботанический музей	Автор раздела 4.4. отчета, техническая и научная об- работка палеоботаничес- кой коллекции Музея, изучение разнообразия ис- копаемых растений (п. 5.1.9. (4) ТЗ)

5.	Андреев М. П.	БИН РАН, завлаб, дбн	Гербарий лишайников	Автор разделов 4.1-4.4. отчета, научная обработка коллекций, изучение раз- нообразия лишайников (п. 5.1.9. (2) ТЗ)
6.	Андреева Е. А.	СПХФА, студ. 5 кур- са	Коллекция культур бази- диомицетов	Техническая обработка коллекций, исследование структурно-функциональ- ных особенностей отдель- ных групп грибов (п. 5.1.9 (6) ТЗ) для раздела 4.6. от- чета
7.	Афониная О.М.	БИН РАН, внс, дбн	Гербарий мо- хообразных	Автор разделов 4.1-4.3. отчета, научная обработка коллекций, изучение раз- нообразия мохообразных (п. 5.1.9. (2))
8.	Баринова К. В.	БИН РАН, ст.лаб	Коллекция культур бази- диомицетов	Автор раздела 4.6. отчета, техническое поддержание коллекции (раздел 8.1. от- чета)
9.	Берестенникова А.С.	БИН РАН, ст. лаб.	Гербарий мо- хообразных	Техническая обработка коллекций для раздела 8.1. отчета
10.	Болдина О.Н.	БИН РАН, нс, кбн	Гербарий и коллекция водорослей	Научная и техническая обработка коллекций во- дорослей, исследования разнообразия водорослей (п. 5.1.9.(2) ТЗ) для разде- ла 4.1. и 4.5 отчета, автор публикации
11.	Буданцев Л. Ю.	БИН РАН, гнс, чл.- корр. РАН	Палеоботани- ческая кол- лекция	Исследование разнообра- зия ископаемых растений (п. 5.1.9.(4) ТЗ) для разде- ла 4.4. отчета
12.	Бузунова И.О.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Предоставление доступа пользователям от сторон- них организаций (раздел 7 отчета), исследование раз- нообразия отдельных групп сосудистых расте- ний (п. 5.1.9.(1,2) ТЗ) для разделов 4.1-4.3 отчета

13.	Бялт В. В.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Предоставление доступа пользователям от сторон- них организаций (раздел 7 отчета), исследование раз- нообразия отдельных групп сосудистых расте- ний (п. 5.1.9.(1,2) ТЗ) для раздела 4.1-4.3 отчета
14.	Виноградова К.Л.	БИН РАН, гнс, дбн	Гербарий и коллекция водорослей	Научная обработка кол- лекций, исследования раз- нообразия водорослей (п. 5.1.9.(1,2) ТЗ) для раздела 4.1. отчета
15.	Волобуев С.В.	БИН РАН, аспирант	Гербарий грибов	Техническая обработка коллекций, проведение ис- следований разнообразия грибов (п. 5.1.9 (1, 5) ТЗ) для раздела 4.3. отчета, ав- тор публикации
16.	Волошко Л.Н.	БИН РАН, зав. Лаб.	Гербарий и коллекция водорослей	Научная обработка кол- лекций, исследования раз- нообразия водорослей (п. 5.1.9.(2) ТЗ) для раздела 4.1. отчета, автор публи- кации
17.	Гагарина Л.В.	БИН РАН, асп., ст.лаб.	Гербарий лишайников	Автор разделов 4.1-4.3., 10.1-10.2 отчета, научная и техническая обработка коллекций, исследование разнообразия лишайников (п. 5.1.9 (2) ТЗ)
18.	Гельтман Д.В.	БИН РАН, замдир, кбн	Гербарий со- судистых растений	Руководитель работ, автор отчета, изучение разнооб- разия сосудистых расте- ний (п. 5.1.9 (1) ТЗ)
19.	Гимельбрандт Д.Е.	БИН РАН, нс	Гербарий лишайников	Исследование разнообра- зия отдельных групп ли- шайников (п. 5.1.9. (2) ТЗ) для разделов 4.1-4.3 отчета
20.	Глазкова Е.А.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Предоставление доступа пользователям от сторон- них организаций (раздел 5 отчета), исследование раз- нообразия отдельных групп сосудистых расте- ний (п. 5.1.9.(1,2) ТЗ) для раздела 4.1 отчета

21.	Глазунова А. В.	СПХФА, студ. 5 кур- са	Коллекция культур бази- диомицетов	Техническая обработка коллекций (раздел 8 отче- та) исследование струк- турно-функциональных особенностей отдельных групп грибов (п. 5.1.9 (6) ТЗ) для раздела 4.6 отчета
22.	Гогорев Р. М.	БИН РАН, с.н.с.	Гербарий и коллекция водорослей	Проведение исследований разнообразия водорослей (п. 5.1.9. (2) ТЗ) для разде- ла 4.1. отчета
23.	Головнева Л.Б.	БИН РАН, зав. отд., дбн	Ботанический музей	Автор разделов 4.4. и 4.5. отчета, руководство рабо- тами по п. 5.1.9. (4) ТЗ
24.	Гоманьков А.В.	БИН РАН, внс дгмн	Палеоботани- ческая кол- лекция	Научная обработка кол- лекций, исследование раз- нообразия ископаемых растений (п. 5.1.9.(4) ТЗ) для раздела 4.4 отчета
25.	Грабовская А.Е.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Научная обработка кол- лекций, исследование раз- нообразия сосудистых растений (п. 5.1.9.(1,2) ТЗ) для разделов 4.1-4.3. отче- та
26.	Громыко Д.В.	БИН РАН, снс	Палеоботани- ческая кол- лекция	Автор раздела 4.4. отчета, изучение разнообразия ис- копаемых растений (п. 5.1.9.(4) ТЗ)
27.	Дорофеев В.И.	БИН РАН, внс, дбн	Гербарий со- судистых растений	Научная обработка кол- лекций (раздел 8.1. отче- та), исследование разно- образия сосудистых рас- тений (п. 5.1.9.(1,2) ТЗ) для раздела 4.1. отчета
28.	Дорошина Г.Я.	БИН РАН, нс, кбн	Гербарий мо- хообразных	Научная и техническая обработка коллекций, ис- следование разнообразия мохообразных (п. 5.1.9.(1) ТЗ) для разделов 4.1-4.3 отчета
29.	Ерастова Д.А.	БИН РАН, аспирант	Гербарий грибов	Техническая обработка коллекций, проведение ис- следований разнообразия миксомицетов (п. 5.1.9 (1, 5) ТЗ) для раздела 4.2 от- чета

30.	Ефимов П.Г.	БИН РАН, нс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Автор разделов 4.1.-4.3. отчета, научная и техниче- ская обработка коллекций, изучение разнообразия со- судистых растений (п. 5.1.9. (1, 3) ТЗ)
31.	Змитрович И.Д.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий грибов	Научная обработка кол- лекций, исследование раз- нообразия грибов (п. 5.1.9. (2,3) ТЗ) для разделов 4.1.- 4.3 отчета
32.	Илларионова И.Д.	БИН РАН, нс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Предоставление доступа пользователям от сторон- них организаций (раздел 7 отчета), научная обработка коллекций, исследование разнообразия сосудистых растений (п. 5.1.9.(1,2) ТЗ) для разделов 4.1-4.3 отчета
33.	Камелин Р.В.	БИН РАН, зав. отд., дбн, чл.- корр. РАН	Гербарий со- судистых растений	Исследование разнообра- зия сосудистых растений (п.5.1.9. (1) ТЗ) для разде- лов 4.1-4.3. отчета
34.	Капитонова Е.Ю.	БИН РАН, аспирант	Гербарий и коллекция водорослей	Техническая обработка коллекций, проведение ис- следований разнообразия водорослей (п. 5.1.9. (2) ТЗ) для раздела 8.1. отчета
35.	Катомина А.П.	БИН РАН, нс, кбн	Музей	Научная и техническая обработка коллекций для раздела 8.1. отчета
36.	Кияшко А.А.	БИН РАН, нс, кбн	Коллекция культур бази- диомицетов	Научная и техническая обработка коллекций, ис- следование структурно- функциональных особен- ностей отдельных групп грибов (п. 5.1.9 (6) ТЗ) для раздела 4.6 отчета
37.	Коваленко А.Е.	БИН РАН, дбн, замдир	Гербарий грибов	Автор публикации, изуче- ние разнообразия грибов (п. 5.1.9 (1, 2) ТЗ) для раз- делов 4.1-4.4. отчета
38.	Конечная Г.Ю.	БИН РАН, внс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Автор разделов 4.1.-4.3, 7.1, 10.1 отчета, исследо- вание разнообразия сосу- дистых растений (п. 5.1.9. (2 и 3) ТЗ)

39.	Конорева Л.А.	БИН РАН, нс, кбн	Гербарий лишайников	Проведение исследований разнообразия лишайников (п. 5.1.9. (2) ТЗ) для разде- ла 4.1. отчета
40.	Кораблев А.П.	БИН РАН, мнс	Музей	Научная и техническая обработка музейных кол- лекций (п. 5.1.9. (7) ТЗ) для раздела 8.1 отчета
41.	Котина Е.Л.	БИН РАН, нс, кбн	Ботанический музей	Научная и техническая обработка дендрологиче- ской коллекции, изучение сравнительной анатомии древесины (п. 5.1.9 (5)) ТЗ для раздела 4.5. отчета
42.	Коткова В.М.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий грибов	Научная обработка кол- лекций, исследование раз- нообразия грибов (п. 5.1.9. (2, 3) ТЗ) для разделов 4.1- 4.3 отчета
43.	Крестовская Т.В.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Предоставление доступа пользователям от сторон- них организаций, научная обработка коллекций, ис- следование разнообразия сосудистых растений (п. 5.1.9.(1,2) ТЗ) для раздела 4.1. отчета
44.	Крупкина Л.И.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Научная обработка кол- лекций, изучение разнооб- разия сосудистых расте- ний (п. 5.1.9. (3) ТЗ) для разделов 4.1-4.3 отчета
45.	Кузнецова Е.С.	БИН РАН, нс, кбн	Гербарий лишайников	Изучение разнообразия лишайников (п. 5.1.9. (2) ТЗ) для разделов 4.1-4.3 отчета
46.	Кузьмина Е.Ю.	БИН РАН, нс, кбн	Гербарий мо- хообразных	Научная обработка кол- лекций, изучение разнооб- разия мохообразных (п. 5.1.9. (1, 3) ТЗ) для раздела 4.1. отчета
47.	Куропаткин В.В.	СПбГУ, студент	Гербарий со- судистых растений	Изучение флоры сосуди- стых растений отдельных регионов Северо-Запада России (п.5.1.9. (1, 3) ТЗ) для раздела 4.1. отчета

48.	Лапшина А.Н.	БИН РАН, ст. лаб.	Гербарий лишайников	Техническая обработка коллекция для раздела 8.1. отчета
49.	Легченко М. В.	БИН РАН, вед. храни- тель	Гербарий со- судистых растений	Техническая обработка коллекция для раздела 8.1. отчета
50.	Леушина Э.Г.	БИН РАН, аспирант	Гербарий мо- хообразных	Научная обработка кол- лекций, изучение разнооб- разия мхов (п.5.1.9. (1, 3) ТЗ) для разделов 4.1.-4.3 отчета
51.	Малышева В.Ф.	БИН РАН, нс, кбн	Гербарий грибов	Автор разделов 4.1.-4.3 отчета, автор публикации, изучение разнообразия грибов (п. 5.1.9. (2, 3) ТЗ)
52.	Малышева Е.Ф.	БИН РАН, нс, кбн	Гербарий грибов	Автор разделов 4.1.-4.3 от- чета, автор публикации, изучение разнообразия грибов (п. 5.1.9. (2, 3) ТЗ)
53.	Мамонтов Ю.С.	ПАБСИ КНЦ РАН, мнс, кбн	Гербарий мо- хообразных	Изучение разнообразия мохообразных (п. 5.1.9. (2, 3) ТЗ) для раздела 4.1. от- чета
54.	Михайлова М.А.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Научная обработка кол- лекций, изучение разнооб- разия сосудистых расте- ний (п. 5.1.9. (1) ТЗ) для разделов 4.1-4.3 отчета
55.	Михайлова Т.А.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий и коллекция водорослей	Автор разделов 4.1.-4.3, 8.1., исследование разно- образия водорослей (п. 5.1.9. (2) ТЗ)
56.	Морозов Г.А.	РГПУ, сту- дент	Гербарий и коллекция водорослей	Техническая обработка коллекций водорослей (п. 5.1.7. ТЗ) для раздела 8.1. отчета
57.	Морозова О.В.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий грибов	Ответственный исполни- тель госконтракта, автор отчета, изучение разнооб- разия грибов (п. 5.1.9. (1, 3) ТЗ)
58.	Новожилов Ю.К.	БИН РАН, внс, дбн	Гербарий грибов	Изучение разнообразия миксомицетов (п. 5.1.9 (5) ТЗ) для разделов 4.1.-4.3 отчета

59.	Нокалн Г.Э.	БИН РАН, нс	Гербарий грибов	Научная и техническая обработка коллекций, ор- ганизация доступа сторон- ним пользователям (п. 5.1.7. ТЗ) для раздела 8.1. отчета
60.	Носова Н.В.	БИН РАН, снс, кбн	Палеоботани- ческая кол- лекция	Автор разделов 4.4. и 8.1. отчета, научная обработка коллекций, исследование разнообразия ископаемых растений (п. 5.1.9 (4) ТЗ)
61.	Окунь М.В.	БИН РАН, аспирант	Гербарий грибов	Изучение разнообразия грибов (п. 5.1.9. (2, 3) ТЗ) для разделов 4.1-4.3 отчета
62.	Орлова Л.В.	БИН РАН, нс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Научная и техническая обработка коллекций, ор- ганизация доступа для сторонних пользователей, изучение разнообразия со- судистых растений (п. 5.1.9. (5) ТЗ) для разделов 4.1-4.3 отчета
63.	Оскольский А. А.	БИН РАН, внс, кбн	Ботанический музей	Автор раздела 4.5. отчета, автор публикации, изуче- ние сравнительной анато- мии древесины (п. 5.1.9 (5)) ТЗ
64.	Пестерова О.А.	БИН РАН, мнс	Ботанический музей	Научная и техническая обработка коллекций (п. 5.1.7. ТЗ) для раздела 8.1. отчета
65.	Попов Е.С.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий грибов	Автор раздела 4.1. отчета, изучение разнообразия грибов (п. 5.1.9. (2, 3) ТЗ)
66.	Потемкин А.Д.	БИН РАН, внс, дбн	Гербарий мо- хообразных	Автор разделов 4.1-4.4 отчета, исследование раз- нообразия печеночников (п. 5.1.9 (2, 3) ТЗ)
67.	Псурцева Н.В.	БИН РАН, внс, кбн	Коллекция культур би- зидиомицетов	Автор разделов 4.6 и 8.1. отчета, автор публикации, исследование структурно- функциональных особен- ностей отдельных групп грибов (п. 5.1.9 (6) ТЗ).

68.	Раенко Л.М.	БИН РАН, нс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Научная и техническая обработка коллекций, ор- ганизация доступа для сторонних пользователей (п. 5.1.7. ТЗ) для раздела 8.1. отчета
69.	Разаренова К.Н.	БИН РАН, ст. лаб.	Гербарий со- судистых растений	Техническая обработка коллекций, организация доступа для сторонних пользователей (п. 5.1.7. ТЗ) для разделов 7 и 8.1 отчета
70.	Романова В.О.	БИН РАН, мнс	Музей	Научная и техническая обработка коллекция для раздела 8.1. отчета
71.	Сафронова Т.В.	БИН РАН, мнс	Гербарий и коллекция водорослей	Научная и техническая обработка коллекций, изу- чение видового состава водорослей на ООПТ (п. 5.1.9.(3) ТЗ) для раздела 4.3. отчета
72.	Свищ Л.Г.	БИН РАН, вед. хран.	Гербарий грибов	Техническая обработка коллекций, организация доступа для сторонних пользователей (п. 5.1.7. ТЗ) для разделов 7 и 8.1 отчета
73.	Сеник С.В.	БИН РАН, аспирант	Коллекция культур бази- диомицетов	Автор раздела 4.6 отчета, исследование структурно- функциональных особен- ностей отдельных групп грибов (п. 5.1.9 (6) ТЗ)
74.	Смирнов В.Н.	БИН РАН, гл. хран., кгмн	Палеоботани- ческая кол- лекция	Научная и техническая обработка палеоботаниче- ских коллекций (п. 5.1.7. ТЗ) для разделов 7 и 8.1. отчета
75.	Смирнова С.В.	БИН РАН, аспирант	Гербарий и коллекция водорослей	Научная и техническая обработка коллекций, изу- чение видового состава водорослей на ООПТ (п. 5.1.9.(3) ТЗ) для раздела 4.1 отчета

76.	Соколова И.В.	БИН РАН, нс, кбн	Гербарий со- судистых растений	Научная обработка кол- лекций, организация дос- тупа сторонним пользова- телям (п. 5.1.7. ТЗ) для разделов 7 и 8.1. отчета
77.	Степанчикова И.С.	БИН РАН, ст. лаб.	Гербарий лишайников	Автор разделов 4.1-4.4 отчета, научная обработка коллекций (п. 5.1.9 (1) ТЗ)
78.	Сытин А.К.	БИН РАН, внс, дбн	Гербарий со- судистых растений	Изучение разнообразия сосудистых растений (п. 5.1.9 (1) ТЗ) для разделов 4.1-4.4 отчета
79.	Татанов И.В.	БИН РАН, мнс	Гербарий со- судистых растений	Научная и техническая обработка коллекций, изу- чение разнообразия от- дельных групп сосудистых растений (п. 5.1.9. (1,2) ТЗ) для раздела 4.1-4.4 отчета, дигитализация образцов
80.	Урбанавичене И.С.	БИН РАН, снс, кбн	Гербарий лишайников	Автор разделов 4.1-4.4 отчета, научная обработка коллекций, исследование разнообразия лишайников (п. 5.1.9 (2, 5) ТЗ)
81.	Уфимов Р.А.	БИН РАН, аспирант	Гербарий со- судистых растений	Научная и техническая обработка коллекций, изу- чение разнообразия от- дельных групп сосудистых растений (п. 5.1.9. (1,2) ТЗ) для разделов 4.1-4.4 отчета
82.	Федосова А. Г.	СПбГУ, ма- гистрант	Гербарий грибов	Изучение разнообразия грибов (п. 5.1.9. (2, 3) ТЗ) для раздела 4.1. отчета
83.	Халиков Р.Г.	БИН РАН, руков. груп- пы	Телекомму- никационная группа	Разработка информаци- онной системы по образцам фондовых коллекций (п. 5.1.9. (7) ТЗ), автолр раз- дела 9 отчета
84.	Хваль А.В.	БИН РАН, нс, кбн	Палеоботани- ческая кол- лекция	Научная и техническая обработка коллекций (п. 5.1.7. ТЗ) для разделов 7 и 8.1 отчета
85.	Цвелев Н.Н.	БИН РАН, гнс, дбн, чл.-корр. РАН	Гербарий со- судистых растений	Изучение разнообразия сосудистых растений (п. 5.1.9 (1, 2) ТЗ) для разде- лов 8.1-8.4 отчета

86.	Чернядьева И.В.	БИН РАН, снс	Гербарий мо- хообразных	Автор разделов 4.1.-4.4 отчета, автор публикации, изучение разнообразия мохообразных (п. 5.1.9 (1) ТЗ)
87.	Шахова Н.В.	БИН РАН, мнс, кбн	Коллекция культур би- зидиомицетов	Научная и техническая обработка коллекций, ис- следование структурно- функциональ-ных особен- ностей отдельных групп грибов (п. 5.1.9 (6) ТЗ) для раздела 4.6 отчета
88.	Шевченко М.В.	СПбГУ, студентка	Коллекция культур би- зидиомицетов	Научная и техническая обработка коллекций, ис- следование структурно- функциональных особен- ностей отдельных групп грибов (п. 5.1.9 (6) ТЗ) для раздела 4.6. отчета
89.	Щепетов С.В.	БИН РАН, внс, дгмн	Палеоботани- ческая кол- лекция	Изучение разнообразия ископаемых растений (п. 5.1.9 (4) ТЗ) для раздела 4.4. отчета
90.	Яковлева Н.С.	БИН РАН, мнс	Коллекция культур бази- диомицетов	Научная и техническая обработка коллекций, ис- следование структурно- функциональных особен- ностей отдельных групп грибов (п. 5.1.9 (6) ТЗ) для раздела 1.3.2. отчета

Принятые сокращения: БИН РАН — Ботанический институт им. В. Л. Комарова Российской академии наук, ПАБСИ РАН — Полярно-альпийский ботанический сад-институт Кольского научного центра Российской академии наук; СПбГУ — Санкт-Петербургский государственный университет, РГПУ — Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена; дбн — доктор биологических наук, дгмн — доктор геолого-минералогических наук, завлаб — заведующий лабораторией, зав. отд. — заведующий отделом, замдир — заместитель директора по научной работе, кбн — кандидат биологических наук, кгмн — кандидат геолого-минералогических наук, вед. хран. — ведущий хранитель, внс — ведущий научный сотрудник, гл. хран. — главный хранитель, гнс — главный научный сотрудник, мнс — младший научный сотрудник, нс — научный сотрудник, снс — старший научный сотрудник, ст.лаб. — старший лаборант, чл.-корр. РАН — член-корреспондент Российской академии наук.

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ

Коллекционного фонда Ботанического института им. В. Л. Комарова

РАН на 2013-2014 г.г.

1. Концепция развития Коллекционного фонда на 2009-2010 годы

Коллекционный фонд является основной базой научных исследований в области биологического разнообразия, проводимых Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова Российской академии наук (БИН РАН), включая работы в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы». В БИН РАН сконцентрировано около 40% гербарного фонда Российской Федерации, а также другие важнейшие коллекции. В деятельности Коллекционного фонда БИН РАН неразрывно соединены и тесно переплетены два основных компонента: проведение научных исследований на основе коллекций и их техническое обеспечение. С одной стороны, развитие Коллекционного фонда способствует интенсификации научных исследований в области биоразнообразия, с другой стороны, его пополнение и структуризация – один из результатов этих исследований. В связи с этим развитие Коллекционного фонда предполагается по следующим направлениям:

- обеспечение постоянного пополнения фонда новыми образцами в ходе экспедиций и в порядке научного обмена,
- развитие материально-технической базы, направленное на улучшение условий хранения существующих образцов и обеспечение их доступности,
- развитие информационно-технического обеспечения фондовых коллекций (их каталогизация, внесение в базы данных, дигитализация и размещение в сети Интернет);

- просветительская деятельность и подготовка кадров в области изучения биоразнообразия и коллекционного дела;
- активное информирование общественности о значении КФ БИН РАН в связи с празднованием 300-летия института;
- активная работа с Российской академией наук, Министерством образования и науки РФ с целью изменения государственной политики по отношению к научным коллекциям и научным учреждениям, имеющие такие коллекции федерального и мирового значения.

2. Мероприятия по развитию материальной базы Коллекционного фонда

Эти мероприятия будут зависеть от наличия специального финансирования. В случае объявления в 2013 г. нового конкурса по направлению 1.8. Программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы» с подходящим по тематике лотом институт, безусловно, будет в нем участвовать. Одновременно планируется продолжить усилия по формированию в Российской академии наук специальной программы поддержки научных коллекций, хотя результат этих усилий неочевиден. Планируется также провести возможный поиск спонсоров работы с коллекциями, особенно в связи с 300-летием института.

Для улучшения содержания и пополнения Коллекционного фонда БИН РАН планируются следующие мероприятия:

- обеспечение всех разделов Коллекционного фонда расходными материалами соответствующего качества, которое должно обеспечивать длительное (в идеале — вечное) хранение образцов;
- приобретение новых средств хранения образцов (специальные шкафы для хранения гербарного материала, в том числе в необходимых случаях — компакторы);

— анализ современной мировой практики работы с коллекциями и использование ее с учетом отечественных реалий и традиций; обращение в федеральные органы исполнительной власти с целью улучшения работы с научными коллекциями в России.

В связи с 300-летием института планируется вести активную работу с РАН и Минобрнаукой (в случае их пассивности — с Правительством РФ и Администрацией Президента РФ) с целью включения в государственные инвестиционные программы строительства нового лабораторно-гербарного комплекса института с современным оборудованием.

3. План работ в области представления материалов КФ БИН РАН в интернете

Одной из современных тенденций в развитии научных коллекций является все большее представление образцов, особенно типовых и ваучерных, в интернете. Будет продолжено наполнение информационной системы, созданной в 2012 г. Одновременно планируется широкое международное сотрудничество в этой области: с программой JSTOR plant science, фондом Меллонов, Международной ассоциацией систематиков растений, коллегами из Кореи и Тайваня и др.

4. Мероприятия по расширению и совершенствованию сферы услуг Коллекционного фонда, предоставляемых научным организациям

Коллекционный фонд БИН РАН традиционно используется многими научными организациями для проведения самых различных работ. Согласно сложившейся практике, доступ к Коллекционному фонду предоставляется всем специалистам *bona fide* (заслуживающим доверия), т.е. работающим в той или иной научной, образовательной или производственной организации, а также аспирантам и студентам. Доступ осуществляется на безвозмездной основе согласно запросу той или иной организации.

Развитие информационно-технического обеспечения фондовых коллекций (совершенствование таксономических классификаторов, электронных каталогов коллекций, каталогов данных геореференцирования точек находок образцов, дигитализация образцов и их размещение в сети Интернет) обеспечит возможность дистанционной работы с коллекциями, т. е. позволит всем заинтересованным специалистам получить доступ к информации о коллекциях и изображениям образцов без приезда в Санкт-Петербург.

5. Прогноз на ближайшую перспективу потребностей в использовании Коллекционного фонда БИН РАН

Запросы научных и иных организаций к фондам Коллекционного фонда РАН останутся примерно на нынешнем уровне и, возможно, будут несколько возрастать. Это объясняется следующими причинами:

— расширение работ по изучению биологического разнообразия растений и грибов в научных учреждениях России, особенно в рамках региональных проектов;

— развитие работ по мониторингу биологического разнообразия, что предполагает активное использование коллекционных образцов для отражения состояния биологического разнообразия в прошлом;

— интенсивная подготовка региональных Красных книг и списков, мониторинг состояния видов, нуждающихся в охране;

— усиление работ по экономической оценке потенциала биологического разнообразия России и анализа выполнения международных обязательств России в области биологического разнообразия;

— интенсивное развитие молекулярно-генетических и биохимических исследований увеличивает число запросов на коллекционные образцы для их проведения, а также запросов на хранение ваучерных образцов таких исследований;

— развитие биотехнологических исследований ведет к росту потребностей в штаммах грибов – источников пищевой и кормовой биомассы, а также и биологически-активных веществ, особенно в связи с принятием долгосрочной программы развития биотехнологии в России;

6. Мероприятия по подготовке кадров

Подготовка кадров в области изучения биологического разнообразия органически связана с коллекционной работой. Студент, аспирант, соискатель или стажер получает навыки не только исследовательской, но и коллекционной работы, учится обрабатывать и включать в фонды коллекционные образцы. Поэтому подготовка кадров на всех этапах неразрывно связана с работой с коллекциями и ведется по следующим направлениям:

— включение лекций и занятий по гербарному и коллекционному делу в лекционный цикл аспирантов БИН РАН;

— проведение обучения основам коллекционной работы в ходе стажировок молодых специалистов и специалистов различных организаций России, в том числе в рамках программы РФФИ «Конкурс научных проектов, выполняемых молодыми учеными под руководством кандидатов и докторов наук в научных организациях Российской Федерации»;

— подготовка кадров в области изучения биологического разнообразия высшей квалификации – кандидатов и докторов наук;

— руководство дипломными и курсовыми работами студентов ВУЗов;

— участие в международных и российских конференциях и школах.

7. Мероприятия в связи с 300-летием института. Работа с РАН и Минобрнаукой РФ

В связи с 300-летием института планируется проведение международной научной конференции, одним из направлений которой будет оценка значения для мировой науки организаций, обладающих уникальными коллекциями. Планируется также подготовка иллюстрированной книги «100 образ-

цов из коллекций Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН», в которой будут представлены экземпляры из различных разделов КФ БИН РАН, имеющие особое научное, историческое и общекультурное значение.

Планируется продолжить работу с РАН с целью создания в академии специальной программы целевых расходов по поддержке научных коллекций, и с Минобрнаукой — с целью улучшения финансирования важнейших коллекций федерального значения и придания им соответствующего статуса.



Рис. 1. Виды рода *Entoloma* (*Agaricales*), встречающиеся во Вьетнаме (образцы хранятся в Коллекционном фонде БИН РАН – Микологический гербарий).



Рис. 2. Новые шкафы в Гербарии водорослей



Рис. 3. Лаборатория биохимии лишайников.

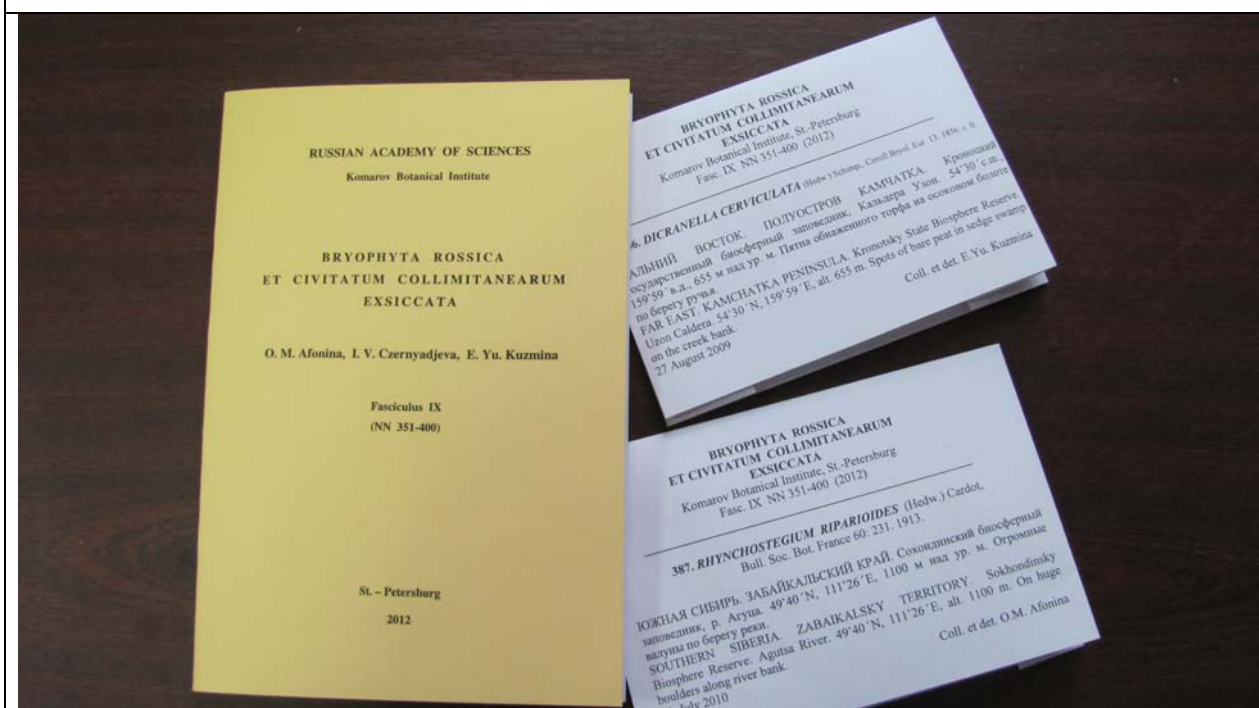


Рис. 4. IX выпуск «Эксикаты мохообразных России и сопредельных государств»