

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук (БИН РАН; ФГБУН БИН РАН; Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН)**
Отчет по основной референтной группе 9 Общая биология
Дата формирования отчета: **21.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

В БИН РАН 19 научных подразделений:

1. Отдел Гербарий высших растений: систематика и география высших растений; флористика и охрана растительного мира.

2. Отдел Ботанический сад: интродукция растений; охрана растительного мира; сохранение, пополнение и научная обработка коллекционных фондов Института; пропаганда ботанических знаний.

3. Отдел Ботанический музей: анатомия древесины и коры в систематическом, эволюционном и экологическом аспектах; сравнительная анатомия и систематика представителей порядка *Apiales*, сем. *Fabaceae* и др. таксонов; палеоботаника и карпология.

4. Лаборатория систематики и географии грибов: 1. систематика, филогения, эволюция и экология грибов и грибообразных организмов; микобиота России и зарубежных стран; структура, динамика и экология грибных сообществ в экосистемах различного происхождения и состояния; охрана грибов.

5. Лаборатория анатомии и морфологии: сравнительная анатомия и морфология растений; механизмы адаптации растений к факторам среды; структурно-функциональная организация и молекулярно-генетические механизмы развития растений.



6. Лаборатория растительных ресурсов: ботаническое ресурсоведение; интродукция ресурсных видов; структурное разнообразие вторичных метаболитов; морфолого-анатомические исследования признаков и структур, определяющих полезные свойства растений.

7. Лаборатория растительности Крайнего Севера: систематика, филогения и экология растений Крайнего Севера, изучение флоры Арктики и Субарктики; структура, динамика и экология растительных сообществ Крайнего Севера, их классификация и картографирование; охрана растительного мира Крайнего Севера и сохранение, пополнение и научная обработка коллекционных фондов Института.

8. Лаборатория биохимии грибов: структурно-функциональная организация, биология развития и репродукция растений и грибов; сохранение, пополнение и научная обработка коллекционных фондов Института.

9. Лаборатория географии и картографии растительности: картографирование растительности на планетарном, региональном и локальном уровне неоднородности; геоботаническое районирование; структура и динамика растительного покрова; классификация и ординация растительности.

10. Лаборатория аналитической фитохимии: развитие современных подходов к анализу низкомолекулярных соединений метаболизма грибов и растений; развитие концепции трендовой метаболомики; исследование динамики функционирования метаболитных сетей в процессе онтогенеза грибов и растений; изучение случайных флуктуаций и закономерных модификаций метаболитного профиля грибов и растений; поиск новых биологических регуляторов роста, развития и устойчивости грибов и растений.

11. Лаборатория палеоботаники: изучение таксономического состава и ботанико-географического распространения палеозойских, мезозойских и кайнозойских флор; сравнительное изучение анатомо-морфологического строения ископаемых растений; изучение основных факторов эволюции, палеогеографических и палеоклиматических параметров среды обитания ископаемых растений, с применением современных методов их изучения; формирование, сохранение и пополнение коллекционных фондов.

12. Лаборатория экологической физиологии: систематика, филогения, эволюция и экология растений и грибов; сравнительная анатомия, морфология, физиология и биохимия растений и грибов; молекулярные и клеточные основы жизнедеятельности растений и грибов; биология развития и репродукция растений и грибов.

13. Лаборатория альгологии: систематика водорослей; региональные, флористические и эколого-фитоценологические исследования водорослей в морских и пресных водоемах, в почве; изучение, оценка и разработка приемов сохранения биоразнообразия водорослей; сохранение и пополнение коллекционных фондов лаборатории.

14. Лаборатория лишенологии и бриологии: систематика лишайников и мохообразных; региональные исследования мохообразных и лишайников; изучение, оценка и разработка вопросов сохранения биоразнообразия лишайников и мохообразных; сохранение и пополнение коллекционных фондов лаборатории.



15. Лаборатория эмбриологии и репродуктивной биологии: концептуальные разработки теории репродукции; морфогенетические программы развития, характеристики инициальных клеток и их дериватов (клеточных линий) в семязачатке, гаметофите, зародыше и модели их функционирования; роль дублирующих структур в репродукции, таксоноспецифичность резервов и отказов на разных уровнях иерархии и механизмы их возникновения, феномен полиэмбрионии и генетической гетерогенности семян; разработка концепции эволюционной биологии развития; системы репродукции растений на аутоэкологическом, популяционном и ценотическом уровнях.

16. Лаборатория экологии растительных сообществ: принципы организации ненарушенных лесных сообществ и закономерности их восстановительной динамики после катастрофических нарушений; структурное разнообразие лесных сообществ в связи с факторами ценотической и эдафической среды; взаимосвязь минерального состава растений и почв в разных экологических условиях; экологические и географические особенности состава и структуры степных и пустынных сообществ.

17. Лаборатория палинологии: морфология пыльцевых зерен современных растений; морфология ископаемой пыльцы; развитие пыльцевых зерен и морфогенез спородермы.

18. Лаборатория биосистематики и цитологии: эволюции хромосом и кариотипов растений; молекулярная филогения растений.

19. Лаборатория общей геоботаники: классификация растительности; мониторинг на постоянных пробных площадях; исследование выровненности растительных сообществ; охрана растительного мира — геоботаническая характеристика редких типов растительных сообществ лесов, лугов и болот, нуждающихся в охране. Лаборатория создана в 2015 году.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

В институте имеется центр коллективного пользования научным оборудованием «Клеточные и молекулярные технологии изучения растений и грибов», работающий по 5 основным направлениям: флуоресцентная микроскопия, молекулярная систематика растений и грибов, трансмиссионная электронная микроскопия, инструментальная аналитическая биохимия малых молекул. Из дорогостоящего уникального научного оборудования следует отметить: сканирующий электронный микроскоп JSM 6390LA (JEOL), универсальный флуоресцентный моторизованный микроскоп AxioImager.Z1 с системой документации изображения (Carl Zeiss), стереоскопический люминесцентный микроскоп SteREO Lumar.V12 (Carl Zeiss), лазерный сканирующий конфокальный микроскоп LSM 780 (Carl Zeiss), генетический анализатор молекул ДНК (автоматический секвенатор) ABI Prism 3130, стереоскопический микроскоп SteREO Discovery.V20 с системой документации изображения (Carl Zeiss), просвечивающий электронный микроскоп Libra 120 plus с системой фильтрации по энергиям электронов (EFTEM) (Carl Zeiss), автоматический прецизионный ультрамикротом Leica EM UC6, высокоэффективный жидкостный хроматограф Agilent 1200 с автоматическим пробоотборником.



На уникальном научном оборудовании получены следующие результаты:

- 1) впервые доказано участие тубулинового цитоскелета растительной клетки в процессе колонизации при образовании клубенькового азотфиксирующего симбиоза; 2) доказана важность динамики ключевых ферментов фотосинтеза при смене парадигмы фотосинтеза у форм с С3-С4 типом фотосинтеза (на модели растений из семейства Chenopodiaceae); 3) впервые охарактеризованы ключевые участники процессов автофагии у растений.

Коллекционный фонд Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН имеет статус уникальной научной установки, зарегистрирован в этом качестве Минобрнауки России.

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

1. Гербарные коллекции – 7000000 образцов, в том числе:
 - гербарий сосудистых растений – 6 млн. образцов, микологический гербарий – 262 тыс. образцов, лишенологический гербарий – 300 тыс. образцов,
 - бриологический гербарий – 420 тыс. образцов,
 - гербарий и коллекции водорослей – 500 тыс. образцов. Обновлено на 7000 образцов.
2. Коллекции открытого и закрытого грунта Ботанического сада Петра Великого – 18000, в том числе:
 - коллекции открытого грунта – 6 тыс. экземпляров,
 - коллекции закрытого грунта – 12 тыс. экземпляров. Обновлено на 1680 таксонов.
 - Палеоботаническая коллекция 120000 единиц хранения. Обновлено на 10 образцов
3. Фондовые коллекции Ботанического музея – 60000, в том числе:
 - карпологическая коллекция – 36 тыс. образцов,
 - дендрологическая коллекция – 12 тыс. образцов,
 - коллекция экономической ботаники – 12 тыс. образцов. Обновлено на 10 образцов.

Ботанический сад Петра Великого

1. Объем коллекционного фонда – 18 тыс. образцов, более 9 тыс. таксонов
2. Сохраняемая (научно-исследовательская, заповедная, экспозиционная) площадь – 23 га



3. Количество охраняемых редких и исчезающих, эндемичных и других категорий видов, согласно «Красным книгам» - 130 видов

4. Доля оранжерейных коллекций – 65% или 2/3

5. Экстремальность природных и антропогенных условий содержания коллекции – природные условия содержания коллекции довольно экстремальны (средняя температура воздуха в городе составляет 5,8 градусов, в среднем за весь год насчитывается всего 72 солнечных дня), антропогенные условия содержания коллекции также достаточно экстремальны (территория, которую занимает Ботанический сад, находится в историческом центре города со значительной антропогенной нагрузкой).

6. Наличие коллекций хозяйственно-ценных видов, специализированных тематических коллекций, *in vitro* коллекций.

Имеются коллекции хозяйственно-ценных видов: коллекция питомника полезных растений, в закрытом грунте оранжерея с коллекцией полезных растений тропиков.

Имеются специализированные тематические коллекции: коллекция субтропических и тропических растений, коллекция растений аридных областей земного шара, коллекция интродукционного питомника полезных растений, коллекция парка-дендрария и питомника древесных растений, коллекция травянистых многолетников, коллекция альпийских горок (Альпинарий), коллекция сада непрерывного цветения, коллекция травянистых многолетних растений класса однодольных растений, коллекция представителей сем. Касатиковых, коллекция розария, коллекция растений юго-восточной Азии (Японский сад, сакуры, древовидные пионы и др.).

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

Санкт-Петербург и Ленинградская область

Ботанический сад Петра Великого, входящий в состав БИН РАН на правах отдела, является единственным активно посещаемым ботаническим садом в регионе — настоящим «зеленым музеем под открытым небом», выполняющим образовательные, просветительские и рекреационные функции. Среднегодовая посещаемость в 2013-2015 гг. — более 250 тыс. чел. Сад имеет крупнейший в России оранжерейный комплекс, который привлекает внимание, как жителей, так и гостей города (среднегодовая посещаемость в 2013-2015 гг. — более 115 тыс. чел.). Культурно-просветительский центр (КПЦ) БИН РАН проводит в саду многочисленные выставки, фестивали и другие мероприятия (ежегодно более 20). Ботанический сад Петра Великого входит в число наиболее представленных в социальных сетях культурных объектов Российской Федерации; КПЦ БИН РАН ведет активную работу по информированию всех групп населения и средств массовой информации о достижениях ботанической науки, экологической обстановке в регионе, а также проводимых образовательных и просветительских мероприятиях. Территория Ботанического сада, где располо-



жена основная площадка института, является одним из немногих участков зеленых насаждений в максимально урбанизированной части Санкт-Петербурга.

При активном участии БИН РАН ведется подготовка Красных книг Санкт-Петербурга и Ленинградской области, обоснованию и проектированию особо охраняемых территорий этих регионов, а также изучению их растительного мира.

Ставропольский край

Эколого-ботаническая станция «Пятигорск», расположенная в курортной зоне Кавказских Минеральных Вод проводит экскурсии по Перкальскому дендропарку, входящему в состав станции, оказывает содействие в озеленении отдельных объектов региона.

8. Стратегическое развитие научной организации

Долгосрочными партнерами являются высшие учебные заведения, в первую очередь Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербургский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербургский государственный университет леса, Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия.

В институте разработана Концепция развития научных исследований БИН РАН и сформулировано актуальное направление научно-технологического развития Российской Федерации по профилю наших исследований, материалы переданы в ФАНО России и в РАН.

Согласно этой концепции, планируется выполнение нескольких крупных проектов:

1. Изучение флоры России.
2. Изучение микобиоты России.
3. Изучение флоры и растительности российской Арктики.
4. Исследование структуры, динамики и экологии растительных сообществ, их классификация и картографирование в условиях глобальных и региональных климатических изменений.
5. Ботанические сады как база для сохранения биоразнообразия растений, их изучения и разработки интродукционных технологий.
6. Системы репродукции растений: принципы организации, надежность, роль в поддержании биоразнообразия, естественные и искусственные модели развития как основа наукоемких биотехнологий.
7. Молекулярно-филогенетические исследования грибов и растений.
8. Метабомика растений и грибов.
9. Клеточная биология и молекулярная физиология растений.

По всем этим проектам имеются аннотации и подробные планы реализации.

Также подготовлена концепция развития хозяйственно-имущественного комплекса БИН РАН.

Программа развития института находится в стадии разработки.



Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

БИН РАН является участником международного консорциума «Флора мира онлайн» (World flora online - <http://worldfloraonline.org>), целью которого является подготовка флоры сосудистых растений Земного шара с использованием интернет-технологий. Создание такого ресурса предусмотрено «Глобальной стратегией сохранения растений», принятой конференцией сторон Конвенции о биологическом разнообразии.

В настоящее время участниками консорциума являются 36 научных учреждений и международных проектов из Австралии, Австрии, Азербайджана, Аргентины, Бельгии, Бразилии, Великобритании, Германии, Дании, Ирландии, Испании, Китая, Колумбии, Коста-Рики, Малайзии, Мексики, Нидерландов, России, Словакии, США, Чешской Республики, Швейцарии, Южной Африки.

БИН РАН в 2014 г. был организатором заседания совета проекта, которые проводятся примерно 2 раза в год.

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

1). ГФЕН-РФФИ № 13-04-91178-ГФЕН_а «Систематика и таксономия любок (*Plantanthera*, *Orchidaceae*) Азии», 2013-2014, исполнители: БИН РАН, Институт ботаники АН Китая. Проведена монографическая ревизия рода любка на территории Азии, в результате которой выявлено 78 видов. Составлены морфологические рисунки и точечные карты ареалов каждого вида. Рассмотрен вопрос внутривидовой классификации рода; обобщены представления о возможных путях трансконтинентальных миграций его представителей в ходе эволюции и расселения. Предложен 1 новый вид, 1 новое название, впервые описаны или обнаружены названия 12 секций и подсекций, 5 новых комбинаций в ранге вида и ниже, предложены 18 лектотипов;

2). Грант РФФИ 12-04-90448-Укр_а «Изучение молекулярно-генетических основ и физиологических особенностей адаптации к абиотическим стрессам на примере растений Антарктики», 2012-2013, исполнители: БИН РАН и Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины. Проведены сравнительные исследования влияния засоления и низких температур на рост и развитие мохообразных Антарктики и умеренной зоны Северного



полушария. Проведена амплификация гена PrSHP1 (гидрофобного протеина) для 5 видов антарктических мхов, введенных в культуру;

3). Грант Фонда Эндрю В. Меллона (США) «Дигитализация латиноамериканских типовых материалов, хранящихся в коллекции Общего сектора Гербария БИН РАН», 2012-2015, исполнитель: БИН РАН. Проведено выявление типового материала таксонов видового и подвидовых рангов латиноамериканских видов, хранящихся в общих гербарных коллекциях. Подготовлено около 16 000 цифровых изображений, из них 9 000, переданы в JSTOR для формирования глобального сайта типового материала высших растений. Подготовлено текстовое сопровождение изображений видов именных коллекций из Южной Америки, хранящихся в Гербарии БИН РАН;

4). Грант Комитета по науке и технике Тайваня-РФФИ № 14-04-92004 «Филогеография и полиморфизм представителей рода *Surgipedium* Тайваня и России», 2014-2016, исполнители: БИН РАН и Национальный музей естественной истории Тайваня. Проведены выемка гербарного материала, его этикетирование, составление базы данных, дигитализация 2200 гербарных образцов. Полученные изображения и база данных частично переданы на сайт института. Проведено изучение фенотипической и генетической изменчивости популяций представителей рода *Surgipedium* на юге Сибири и Дальнего Востока;

5). ГФЕН-РФФИ № 14-05-91163_ГФЕН_а «Кайнозойские древесины Южного Китая: таксономия, палеоэкология и эволюция», 2014-2015, исполнители: БИН РАН, Университет Суньятсен, г. Гуанджоу. Завершено исследование древесин Fabaceae из среднего миоцена формации Чангпо (о. Хайнань), которые отнесены к р. *Pahudioxylon*. Предложена комбинация *Pahudioxylon bankurensis* (Chowdhury, Ghosh et Kazmi) Feng et Oskolski. Изучены древесины представителей ископаемых родов *Paraphyllanthoxylon*, *Bischofia* из третичных отложений южного Китая. Выявлены три морфотипа, которые могут рассматриваться как самостоятельные таксоны. Проведена идентификация, таксономическая обработка и палеоэкологическая характеристика древесин из бассейнов рек Чанчан, Лингао и Ледонг (о. Хайнань). Полученные результаты сопоставлены с данными по анатомии древесины соответствующих современных групп цветковых растений и с реконструкциями их филогении по молекулярным маркерам. Продолжено выявление связей между изменениями признаков древесины и событиями диверсификации и расселения таксонов. Исследованы древесины из третичных отложений Южного и Юго-Западного Китая. Описан новый вид из миоцена окрестностей г. Пуэр (Юньань). Изучена древесина *Araucariaceae* из позднего олигоцена/раннего миоцена острова Хайнань, представляющая собой одну из самых молодых находок этого семейства в Северном полушарии. На основе анализа палеоботанических и биогеографических данных высказано предположение о ее принадлежности к линии араукариевых, в олигоцене проникших из Австралии в Юго-Восточную Азию и давших начало современному роду *Agathis*;

6). ГФЕН-РФФИ № 15–54–53044_ГФЕН_а «Таксономическое изучение рода *Ligularia* (*Senecioneae* — *Asteraceae*)», 2015-2017. Продолжено изучение таксономически сложных



групп рода Бузульник. Проведено критическое изучение гербарных материалов Южно-Китайского ботанического сада г. Гуанчжоу и Института ботаники г. Куньмин, с которым у БИНа подписано соглашение о взаимопонимании по теме «Охрана и рациональное использование растительных ресурсов». Осуществлена таксономическая ревизия родов *Ligularia*, *Cremanthodium*, *Senecio* (200 гербарных образцов), уточнено географическое распространение видов. Собрано около 300 гербарных листов и материал для исследований последовательностей ДНК.

ГРАНТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ СОТРУДНИКАМИ ИНСТИТУТА В ИНДИВИДУАЛЬНОМ ПОРЯДКЕ:

1). Грант Фонда American Iris Society (USA) FAIS 06/2012 «Модернизация сайта www.flower-iris.ru», 2012-2013, исполнитель: БИН РАН (к.б.н. Н.А. Алексеева). Осуществлена модернизация сайта www.flower-iris.ru, отражающего структуру, состав и историю создания Иридария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН; агротехнику выращивания ирисов, затрагивающего ряд вопросов, касающихся систематики данного рода;

2). Грант Американского Научного Фонда NSF-0641232 «Сравнительное изучение структуры листа у С4 видов, принадлежащих к разным анатомическим типам», 2012-2014, исполнители: Вашингтонский Государственный университет (г. Пуллман, США), БИН РАН (к.б.н. Е.В. Вознесенская, к.б.н. Н.К. Котеева). Изучена структура хлоренхимы и содержание фотосинтетических ферментов в листьях новых видов родов *Salsola*, *Portulaca*, принадлежащим к разным типам фотосинтеза. Изучено влияние факторов внешней среды (интенсивность освещения, засоление почвы) на анатомические и биохимические показатели растений с С3-С4 промежуточным типом фотосинтеза.

3). Грант Американского общества Рододендронов «Микроспорогенез у рододендронов: развитие клеток пыльцы в зависимости от периодов понижения температур», 2013-2014, исполнитель: БИН РАН (д.б.н. А.Е. Мирославов). Проведено сравнительное изучение стадий микроспорогенеза и формирования пыльцевых зерен у трех видов рододендронов (сем. Ericaceae): *Rhododendron ledebourii* (полулистопадный), *Rh. luteum* (листопадный), *Rh. catawbiense* (вечнозеленый) на ультраструктурном уровне. Показано, что в период зимнего покоя пыльники *Rh. ledebourii* содержат двуклеточные пыльцевые зерна; микроспоры *Rh. luteum* и *Rh. catawbiense* – находятся на стадии вакуолизации. Выяснено, что стадия микроспорогенеза, на которой растение проводит зимний период пониженных температур связана не с его листопадностью или вечнозеленостью, а со сроками цветения;

4). Грант USA National Geographic Society «Exploration of primary woods along constructed highway Hanoi — Ho Chi Minh for their sustainable conservation (in limits of Ha Tinh and Nghe An provinces of central Vietnam)», 2012–2013 (9129–12), исполнитель: БИН РАН (д.б.н. Л.В. Аверьянов). Проведены полевые экспедиционные работы на территории Вьетнама и Лаоса, направленные на изучение локальной флоры, неизученных горных областей на севере Восточного Индокитая. Собрано около 4000 листов гербария высших растений, в БИН доставлено около 2000 гербарных листов и 65 зафиксированных образцов



– предположительно новых для науки и флоры Вьетнама. По материалам исследований за год описано 12 видов новых для науки, подготовлено к описанию 10 видов и 1 род, 55 видов сосудистых растений найдены во Вьетнаме и Лаосе впервые.;

5). Грант USA National Geographic Society «Flora of relict karstic formation of central Laos (Vientiane province, Vang Vieng and Kasi districts)», 2012–2013 (9141–12), исполнитель: БИН РАН (д.б.н. Л.В. Аверьянов). Проведены экспедиционные исследования в Лаосе по сбору нового гербарного материала, включая дублеты;

6). American Orchid Society. Orchid flora of relict karstic formation in central Laos (Vientiane province, Vang Vieng and Kasi districts), 2012–2013, исполнитель: БИН РАН (д.б.н. Л.В. Аверьянов). Проведено изучение представителей семейства орхидных во время экспедиционных исследований; собран новый гербарный материал;

7). Грант USA National Geographic Society «Флора реликтовых карстовых формаций Северо-Восточного Лаоса, провинций Хоуафан и Кьянгкхоанг». Исполнители: БИН РАН, Национальный Университет Лаоса, Институт экологии и биологических ресурсов АН Вьетнама, 2015-2016. Продолжены экспедиционные исследования в Лаосе по сбору нового гербарного материала, включая дублеты.

8). Rufford Small Grant for Nature Conservation (RSG) «Assessment of *Xanthocypris vietnamensis* nature protected status in Tuyen Quang province, Vietnam», 2012–2013, исполнители: БИН РАН, Институт экологии и биологических ресурсов Академии наук Вьетнама, Центр охраны растений Вьетнамской Ассоциации науки и технологий (д.б.н. Л.В. Аверьянов). Проведено изучение и картирование вновь найденных популяций *Xanthocypris vietnamensis* на севере Вьетнама: составлены детальные описания и разработаны рекомендации по их охране. Опубликован краткий отчет о результатах исследования;

9). Rufford Small Grant for Nature Conservation (RSG) «Assessment of *Xanthocypris vietnamensis* nature protected status in Tuyen Quang province, Vietnam», 2014–2016, Исполнители: БИН РАН, Институт экологии и биологических ресурсов Академии наук Вьетнама, Центр охраны растений Вьетнамской Ассоциации науки и технологий. Продолжено изучение и картирование вновь найденных популяций *Xanthocypris vietnamensis* на севере Вьетнама: составлены детальные описания и разработаны рекомендации по их охране. Опубликован краткий отчет о результатах исследования;

10). The Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund, grant 12253498 «Study of conifers in Laos», 2012–2013, исполнитель: БИН РАН (д.б.н. Л.В. Аверьянов). Изучение и картирование вновь найденных популяций редких видов хвойных на севере Вьетнама: составление детальных описания и разработка рекомендаций по их охране;

9). Грант DFG Research Training Group (GRK 2010/0) «Biological RESPONSEs to Novel and Changing Environments (RESPONSE)», 2015-2019. Host University Ernst-Moritz-Arndt-University Greifswald; Исполнитель: БИН РАН (д.б.н. Ю.К. Новожилов). Проведено исследование генетического и морфологического разнообразия нивальных миксомицетов альпийских ландшафтов;



11). NERC UK International Opportunities Fund grant ref: NE/M017710/1 «Resilience of floodplain productivity to Environmental Change», 2015-2016. Исполнитель: БИН РАН, Open University, UK; МГПУ, СурГУ, Хоперский заповедник, ПАБСИ, ВятГГУ, Национальный парк «Угра», ГГУ им. Ф. Скорины, Белоруссия, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, СГУ, МГУ. Проведены долгосрочные наблюдения в поймах крупных рек России и Белоруссии для оценки реакции пойменной луговой растительности на изменения окружающей среды.

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

Научными направлениями исследований, проводимых Институтом в рамках Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, утвержденной Правительством Российской Федерации 3 декабря 2012 г. № 2237-р, являются:

- 50. «Биология развития и эволюция живых систем»;
- 51. «Экология организмов и сообществ»;
- 52. «Биологическое разнообразие»;
- 53. «Общая генетика».

Направление 50

1). Разработаны концептуальные основы биологии развития растений с позиции проблем целостности и надежности на основе интеграции традиционных и нетрадиционных взглядов на процессы размножения (семенное, вегетативное, апомиксис); рассмотрено развитие организма на всех этапах онтогенеза и жизненного цикла с позиции параллельного изучения морфогенеза *in vivo* и *in vitro*; уточнена биологическая роль феномена эмбриодогении, в том числе, с позиции стволовых и соматических клеток, показаны его прикладные аспекты; обобщены представления о феноменах полиэмбрионии, генетической гетерогенности семян, переключении морфогенетических программ развития в онто- и филогенезе; установлена роль дублирующих структур с позиции надежности биологических систем; выявлены основные принципы формирования систем репродукции, их роль в пластичности, толерантности и репродуктивной стратегии вида в онтогенезе, жизненном цикле и эволюции; рассмотрен ряд генетических аспектов биологии развития.

2). Подведены итоги многолетнего исследования структуры вегетативных органов представителей семейства Сосновых (*Pinaceae*). На основании анализа строения листа, стебля и корня выявлен комплекс диагностических признаков, имеющих значение для таксономии; составлены ключи для определения видов. Показаны возрастные изменения



тканей в процессе роста и развития исследуемых растений. Проведен сравнительный анализ ряда таксономических систем семейства, построенных с учетом признаков анатомического строения вегетативных органов и репродуктивных структур. Разработана оригинальная схема деления сосновых, в частности, предложено придать группе треххвойных сосен самостоятельный таксономический статус на основании структурных особенностей коры. Выявлены основные направления структурной реакции на действие экологических факторов с использованием полученных данных для практических целей.

3). Впервые выдвинута гипотеза о ключевом факторе развития окислительного стресса у мутантов, лишенных хлорофилла *b*: в качестве этого фактора может выступать измененная геометрия суперкомплексов на основе фотосистемы 2 в тилакоидных мембранах, которая, в свою очередь, определяет изменение в плотности упаковки суперкомплексов в мембране и нарушение латеральной подвижности интегральных компонентов тилакоидных мембран. Итогом является замедление диффузии пластохинона – компонента ЭТЦ фотосинтеза и, следовательно, процессов репарации поврежденных компонентов фотосинтетического аппарата. Выявлено, что именно эти факторы играют ключевую роль в развитии окислительного стресса у лишенных хлорофилла *b* мутантов. Кроме того, выдвинута предположение о роли стабилизации пигмент-белковых комплексов хлоропластов хлорофиллом *b* в регуляции онтогенеза высших растений, которое открывает принципиально новые пути регуляции фотосинтетической продуктивности высших растений.

Еремин В.М., Чавчавадзе Е.С. Анатомия вегетативных органов Сосновых / Отв. ред. д.б.н. А.В. Бобров. Беларусь, Брест: Полиграфик, 2015. 650 с. ISBN 978-985-7099-12-2. Тираж 175 экз.

Батыгина Т.Б. Биология развития растений. Симфония жизни. / Ред. Дондуа А.К., Ермаков И. П., Шарова Е. И. СПб.: ДЕАН, 2014. 764 с. ISBN 978-5-93630-851-2. Тираж 1000 экз.

Koteyeva N.K., Voznesenskaya E.V., Cousins A.B., Edwards G.E. Differentiation of C4 photosynthesis along a leaf developmental gradient in two *Cleome* species having different forms of Kranz anatomy // *Journal of Experimental Botany*. 2014, Vol. 65, № 13, P. 3525-3541. ISSN 0022-0958. Импакт-фактор 5,526. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1093/jxb/eru042.

Nuraliev M.S., Degtjareva G.V., Sokoloff D.D., Oskolski A.A., Samigullin T.H., Valiejo-Roman C.M. Flower morphology and relationships of *Schefflera subintegra* (Araliaceae, Apiales): an evolutionary step towards extreme floral polymery // *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2014, Vol. 175, P. 553-597. ISSN 0024-4074. Импакт-фактор 2,534. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1111/boj.12188.

Voitsekhovskaja O.V., Tyutereva E.V. Chlorophyll *b* in angiosperms: Functions in photosynthesis, signaling and ontogenetic regulation // *Journal of Plant Physiology*. 2015, Vol. 189, P. 51–64. ISSN 0176-1617. Импакт-фактор 2,557. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1016/j.jplph.2015.09.013.



Направление 51

1). На основании материалов комплексных многолетних полевых исследований получены новые данные о растительности Ключевской группы вулканов (Камчатка). Впервые изучена растительность вулканических плато Толбачинский дол и Ушковский дол: выявлено фитоценотическое разнообразие растительного покрова, проведен анализ флористического состава и структуры сообществ, изучены особенности их экологической приуроченности и вулканогенной динамики. Разработана эколого-фитоценотическая классификация растительности и классификация несомкнутых группировок. Проанализированы закономерности зональной дифференциации и высотной поясности растительного покрова, их вулканогенная трансформация; проведено крупномасштабное картографирование растительности вулканогенных местообитаний и картометрический анализ геоботанических карт. Получена информация о закономерностях динамики растительности Камчатки под влиянием современного и голоценового вулканизма.

2). Обобщены результаты многолетних исследований сосновых лесов Монголии. На основе комплексных геоботанических исследований установлены основные характеристики строения, жизненного состояния и продуктивности сосны обыкновенной в фоновых сообществах, выявлены особенности восстановления сосновых лесов после пожаров и рубок главного пользования, изучены процессы поселения сосны обыкновенной на степных и лугово-степных участках, примыкающих к стенам леса.

3). Проведено изучение структуры и динамики растительного покрова на разных уровнях геоботанического картографирования:

– Разработаны принципы типологии территориальных единиц растительности, позволяющие существенно повысить точность и информативность геоботанических карт. Издана карта растительности заповедника «Остров Врангеля» М: 1 : 100 000, составленная на основе симфитосоциологического подхода; на основе подхода, совмещающего синтаксономический состав растительности и ландшафтные категории, созданы геоботанические карты островов Колгуев, Долгий, ряда ключевых участков восточно-европейских тундр, которые служат базой для типологии фитоценозов и геоботанического картирования всей территории Российской Арктики.

– Разработаны и реализованы на примере крупных регионов России принципы геоботанического районирования. Издана актуальная схема геоботанического районирования Европейской России, уточнено зональное деление растительности Западной Сибири. Пересмотрено ботанико-географическое положение и дана новая трактовка таких сложных категорий, как «лесотундра», «подтайга», «лесостепь» и «полупустыня». Первые две подчинены таежной зоне, «лесостепь» представляет собой самостоятельную зону, «полупустыня» – южную подзону степной зоны;

– Исследованы природные комплексы 12 особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга, включающих таежные леса, болота, приморские ландшафты и многочисленные парки



Атлас особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга / Отв. ред. В.Н. Храмцов, Т.В. Ковалева, Н.Ю. Нацваладзе. СПб.: Марафон, 2013. 176 с. ISBN 9798-5-903343-12-6. Тираж 800 экз.

Ярмишко В.Т., Тушигмаа Ж., Цэдэндаш Г. Особенности восстановления нарушенных основных лесов Монголии / Отв. ред. И.В. Лянгузова. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 132 с. ISBN 978-5-7629-1407-9. Тираж 300 экз.

Растительный покров вулканических плато Центральной Камчатки / Ред. В.Ю. Нешатаева. М.: КМК, 2014. 461 с. ISBN 978-5-87317-943-5. Тираж 400 экз.

Холод С.С. Карта растительности государственного природного заповедника «Остров Врангеля». Пояснительный текст и легенда к карте. СПб.: Астерион, 2015. 56 с. ISBN 978-5-000452-30-1. Тираж 150 экз.

Сафронова И.Н., Юрковская Т.К. Зональные закономерности растительного покрова равнин Европейской России и их отображение на карте // Ботанический журнал. 2015, Т. 100, № 11, С. 1121–1141. ISSN 0006-8136. Импакт-фактор 0,659. РИНЦ. УДК: 581.9.

Направление 52

1). Обобщены результаты многолетних исследований флористического разнообразия и разнообразия микобиоты зоны полярных пустынь на всем ее циркумполярном протяжении. Выполнен комплекс стандартных анализов как в целом для флоры, так и по 3 геоботаническим провинциям и отдельным архипелагам и островам. Проанализировано распространение видов, оценена их встречаемость и активность в ландшафте. Определены величины видового богатства основных компонентов флоры и микобиоты исследуемой территории: сосудистые растения — 122 вида (из 53 родов и 17 семейств), мхи — 270, печеночники — 98, почвенные цианопрокариоты и эукариотные водоросли — 349, напочвенные лишайники — 321, лишенофильные грибы — 108, агарикоидные грибов — 31, афиллофороидные грибы — 24, почвенные микромицеты — 129 видов.

2). Подведены итоги очередного этапа полевых исследований, направленных на изучение редких растительных сообществ и локальных флор. Получены сведения по номенклатуре, морфологии, экологии и распространению таксонов всех голосеменных растений, когда-либо указываемых для флоры Лаоса. Составлены ключи для определения 33 видов региона из 8 семейств и 15 родов, из которых 25 видов из 14 родов и 8 семейств обнаружены во флоре Лаоса; 2 вида описаны в качестве новых для науки, 7 видов найдены впервые.

3). Завершен первый этап обобщения сведений о таксономическом разнообразии лишайников России и сопредельных территорий на уровне семейств, родов и видов. В 1-м томе «Флора лишайников России: биология, экология, распространение и методы изучения лишайников», открывающем многотомную фундаментальную сводку, приведена современная классификация таксонов лишенофлоры на уровне от отделов до родов, впервые составлены ключи для определения 402 родов и 35000 видов лишайников флоры России, приведены также таблицы для определения фотобионтов. Описаны морфология и анатомия талломов и репродуктивных структур лишайников, разнообразие их жизненных форм,



особенности вторичного метаболизма, распространения и экологии; отдельно приведены данные по фотобионтам. Рассмотрены молекулярно-генетические методы изучения лишайников и методы хемосистематики, сбор, хранение и определение коллекций, номенклатура и типификация применительно к лишайникам.

Gymnosperms of Laos. *Nordic Journal of Botany*. 2014. 32: Article first published online: 10 SEP 2014. 41 p. ISSN 0107-055X. DOI: 10.1111/njb.00498.

Флора лишайников России: Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников / Отв. ред. М.П. Андреев, Д.Е. Гимельбрант. М.; СПб.: КМК, 2014. 392 с. ISBN 978-5-87317-935-0. Тираж 250 экз.

Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Том 6. Семейства *Butomaceae* - *Typhaceae* / Отв. ред. А.Л. Буданцев. М.; СПб.: КМК, 2014. 391 с. ISBN 978-5-9905832-6-9. Тираж 700 экз.

Растения и грибы полярных пустынь северного полушария / Отв. редактор Н.В. Матвеева. СПб.: Марафон, 2015. 320 с. ISBN 978-5-903343-07-2. Тираж 300 экз.

Zmitrovich I. V., Wasser S. P., Tura D. Fungi from different substrates / J. K. Misra, J. P. Tewari, S. K. Deshmukh, C. Vágvölgyi (eds). N. Y.: CRC Press, Taylor and Francis group, 2014. 486 p. ISBN 978-1-4822-0962-4.

Nosova N., Kiritchkova A. New data on the Mesozoic conifer genus *Sciadopityoides* Sveshnikova (*Miroviaceae*) // *Review of Palaeobotany and Palynology*. 2015, Vol. 221, P. 1-21. ISSN 0034-6667. Импакт-фактор 1,94. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1016/j.revpalbo.2015.04.011.

Направление 53

1). Проведено исследование таксономии и филогеографии грибов одной из самых крупных секций рода *Pluteus* – секции *Pluteus*. Исследованы образцы, охватывающие в своем распространении основные области бореальных и гемибореальных лесов Северного полушария. На основании выделенных нуклеотидных последовательностей молекулярных маркеров – *nrITS* и *TEF1* выявлено 26 видов, встречающихся в Евразии и Северной Америке, 12 видов описаны как новые для науки. Показано существенное отличие друг от друга построенных филогеографических моделей, которые включают в себя как широко распространенные в Голарктике виды, так и виды, приуроченные исключительно к Палеарктике, виды с предполагаемым дизъюнктивным ареалом и эндемики в каждом Голарктическом субрегионе. Результаты проведенного обширного филогенетического анализа оформлены в монографию.

2). Проведено исследование внутривидовой и межвидовой изменчивости ДНК *Roaceae*, *Caruophyllaceae*, *Brassicaceae* и связь этого показателя с уровнем морфологической дифференциации видов. На основе изучения района *ITS1-5.8S-ITS2* растений семейства Капустных изучено распределение способности к гипераккумуляции Ni у представителей этого семейства и показано, что большинство растений-гипераккумуляторов Ni – близкородственная группа, относящаяся к секции *Odontarrhena* рода *Alyssum*. Сравнение *ITS1-*



5.8S-ITS2 и хлоропластного интрона гена *trnL* представителей трибы *Sileneae* показало, что ни род *Silene*, ни виды рода *Xamilenis* не формируют монофилетических групп. Проведен анализ видов-двойников, морфологически неразличимых, но имеющих заметно разные ядерные и хлоропластные геномы растений.

2). Исследован феномен циторас (цитотипов) у цветковых растений и его возможная связь с процессом видообразования. С использованием традиционных таксономических и современных методов ДНК-штрихкодирования, молекулярной филогении и цитогенетики выявлены два новых октоплоидных вида злаков из рода *Catabrosa* Западной Сибири, у которых обнаружены достоверные различия в последовательностях ДНК спейсеров ITS1 и ITS2 ядерного генома из разных географически удаленных популяций. Показано, что типичная *C. aquatica* с 10 парами хромосом в кариотипе ($2n=20$) распространена только в европейской части страны. Растения Западной Сибири являются двумя новыми для науки видами – *C. ledebourii* (распространен в Западной Сибири и Алтае) и *C. bogutensis* (эндемик Горного Алтая), с отличными от характерного для вида, числами хромосом в геноме $2n=40$.

Molecular phylogeny and phylogeography of Holarctic species of *Pluteus* section *Pluteus* (Agaricales: Pluteaceae), with description of twelve new species // *Phytotaxa*. 2014, Vol. 180, № 1, P. 1–85. ISSN 1179-3155. Импакт-фактор 1,318. Web of Science, Scopus. DOI: 10.11646/phytotaxa.180.1.1.

Терентьева Л.Ю., Крапивская Е.Е., Мачс Э.М., Родионов А.В. Гипераккумуляторы Ni среди представителей трибы *Alyseae* семейства *Brassicaceae* флоры Северного Кавказа // *Экологическая генетика*. 2014, Т. 12, № 1, С. 62-72. ISSN 1811-0932. Импакт-фактор 0,336. РИНЦ. УДК: 575.174.015.3.

Shneyer V.S., Kotseruba V.V. Cryptic species in plants and their detection by genetic differentiation between populations // *Russian Journal of Genetics: Applied Research*. 2015, Vol. 5, № 5, P. 528-541. ISSN 2079-0597. Импакт-фактор 0,39. Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1134/S2079059715050111.

Gussarova G., Allen G.A., Mikhaylova Y., McCormick L.J., Mirre V., Marr K.L., Hebda R.J., Brochmann C. Vicariance, long-distance dispersal, and regional extinction-recolonization dynamics explain the distinct circumpolar distribution of the arctic-alpine plant *Silene acaulis* // *American Journal of Botany*. 2015, Vol. 102, № 10, P. 1703-1720. ISSN 0002-9122. Импакт-фактор 2,603. Web of Science, Scopus. DOI: 10.3732/ajb.1500072.

Nosov N.N., Punina E.O., Machs E.M., Rodionov A.V. Interspecies hybridization in the origin of plant species: cases in the genus *Poa sensu lato* // *Biology Bulletin Reviews*. 2015, Vol. 5, № 4, P. 366-382. ISSN 2079-0864. Импакт-фактор 0,358. РИНЦ. DOI: 10.1134/S2079086415040088.



13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

10 наиболее значимых научных статей:

1. Гамалей Ю.В. Агглютинация пластид мезофилла и облитерация ситовидных трубок флоэмы – общее следствие сезонных пауз экспорта фотосинтатов // Цитология. 2015, Т.57, № 6, С. 415-421. ISSN 0041-3771. Импакт-фактор 0,549. Scopus, РИНЦ.

2. Малышева Е.Ф., Коваленко А.Е. Послепожарные сукцессии растительного покрова и эктомикоризных сообществ *Pinus koraiensis* в кедрово-широколиственных лесах центрального Сихотэ-Алиня // Успехи наук о жизни. 2015, № 10, С. 87–102. ISSN 2078-1520. Импакт-фактор 0,034. РИНЦ.

3. Холод С.С. Синузии в территориальных единицах растительного покрова арктических тундр // Ботанический журнал. 2015, Т. 100, № 2, С. 81–113. ISSN 0006-8136. Импакт-фактор 0,659. РИНЦ. УДК: 581.9.(571.651).

4. Gogorev R.M., Pushina Z.V. A new araphid diatom genus and species (Bacillariophyta) from Miocene marine deposits of the Fisher Massif (Prince Charles Mountains, East Antarctica) // Nova Hedwigia. 2014, Beih. 143, P. 421–448. ISSN 0029-5035. Импакт-фактор 1,159. Web of Science, Scopus.

5. Giuliani R., Koteyeva N., Voznesenskaya E., Evans M. A., Cousins A. B., Edwards G. E. Coordination of leaf photosynthesis, transpiration, and structural traits in rice and wild relatives (genus *Oryza*) // Plant Physiology. 2013, Vol. 162, P. 1632–1651. ISSN 0032-0889. Импакт-фактор 7,394. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1104/pp.113.217497.

6. Kotina E.L., Fiaschi P., Plunkett G.M., Oskolski A.A.. Systematic and ecological wood anatomy of Neotropical *Schefflera* (Araliaceae), with an emphasis on the *Didymopanax* group // Botanical Journal of the Linnean Society. 2013, Vol. 173, Iss. 3, P. 452-475. ISSN 0024-4074. Импакт-фактор 2,699. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1111/boj.12082.

7. Novozhilov Y.K., Stephenson S.L. A new species of *Perichaena* (Mycetozoa) with reticulate spores from southern Vietnam // Mycologia. 2015, Vol. 107, № 1, P. 137-141. ISSN 0027-5514. Импакт-фактор 2,471. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.3852/14-012.

8. Senik S. V., Maloshenok L. G., Kotlova E. R., Shavarda A. L., Moiseenko K. V., Bruskin S. V., Koroleva O. V, Psurtseva N. V. Diacylglyceryltrimethylhomoserine content and gene expression changes triggered by phosphate deprivation in the mycelium of the basidiomycete *Flammulina velutipes* // Phytochemistry. 2015, Vol. 117, № 1, P. 34–42. Импакт-фактор 2,547. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1016/j.phytochem.2015.05.021.



9. Somlyay L, Sennikov A.N. Atlas Florae Europaeae notes 24. Taxonomic interpretation and typification of *Sorbus pannonica* (Rosaceae), a presumed intermediate between *S. aria* and *S. graeca* from Hungary // *Annales Botanici Fennici*. 2015, Vol. 52, № 3-4, P. 274–287. ISSN 0003-3847. Импакт-фактор 0,698. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.5735/085.052.0322.

10. Voitsekhovskaja O.V., Tyutereva. Chlorophyll b in angiosperms: functions in photosynthesis, signaling and ontogenetic regulation // *Journal of Plant Physiology*. 2015, Vol. 189, P. 51-64. ISSN 0176-1617. Импакт-фактор 2,557. Web of Science, Scopus. DOI: 10.1016/j.jplph.2015.09.013.

11. Von Caemmerer S., Edwards G., Koteyeva N., Cousins A. Single cell C4 photosynthesis: a gas exchange perspective // *Aquatic Botany*. 2014, Vol. 118, P. 71-80. ISSN 0304-3770. Импакт-фактор 1,608. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1016/j.aquabot.2014.05.009.

12. Koteyeva N. K., Voznesenskaya E. V., Cousins A. B., Edwards G. E. Differentiation of C4 photosynthesis along a leaf developmental gradient in two *Cleome* species having different forms of Kranz anatomy // *Journal of Experimental Botany*. 2014, Vol. 65, № 13, P. 3525-3541. ISSN 0022-0958. Импакт-фактор 5,526. Web of Science, Scopus, РИНЦ. DOI: 10.1093/jxb/eru042.

10 наиболее значимых монографий, книг, брошюр, сборников, учебников и пособий, словарей, энциклопедий, справочников и других изданий:

1. Батыгина Т.Б. Биология развития растений. Симфония жизни. / Ред. Дондуа А.К., Ермаков И. П., Шарова Е. И. СПб.: ДЕАН, 2014. 764 с. ISBN 978-5-93630-851-2. Тираж 1000 экз.

2. Еремин В.М., Чавчавадзе Е.С. Анатомия вегетативных органов Сосновых / Отв. ред. д.б.н. А.В. Бобров. Беларусь, Брест: Полиграфик, 2015. 650 с. ISBN 978-985-7099-12-2. Тираж 175 экз.

3. Коробков А.А., Галанин А.В., Беликович А.В. Флора Даурии. Т. 6: Asteraceae. Находка: ИТиБ, 2015. 228 с. ISBN 978-5-8044-0906-8. Тираж 300 экз.

4. Растительный покров вулканических плато Центральной Камчатки. / Ред. В.Ю. Нешатаева. М.: КМК, 2014. 461 с. ISBN 978-5-87317-943-5. Тираж 400 экз.

5. Ребристая О.В. Флора полуострова Ямал. Современное состояние и история формирования. СПб: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 311 с. ISBN 978-5-7629-1322-5. Тираж 300 экз.

6. Сравнительная анатомия семян. Т. 7 (дополнения). Двудольные. Lamiidae / Ред. Яковлева О.В. СПб.: Наука, 2013. 314 с. ISBN 978-5-02-025423-7. Тираж 400 экз.

7. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 5. Семейство Asteraceae (Compositae). Ч. 2. Роды *Echinops* — *Youngia* / Отв. ред А. Л. Буданцев. СПб.; М.: КМК, 2013. 312 с. ISBN 978-5-87317-939-8. Тираж 700 экз.

8. Растения и грибы полярных пустынь северного полушария / Отв. редактор Н.В. Матвеева. СПб.: Марафон, 2015. 320 с. ISBN 978-5-903343-07-2. Тираж 300 экз.



9. Kosakyan A., Zmitrovich I. V., Didukh M., Wasser S. P., Nevo E. Agaricomycetes of Israel / Edited by Paul A. Volz. Königstein: Koeltz Scientific Books, 2014. 375 P. ISBN 978-3-87429-444-7. Тираж 500 экз.

10. Zmitrovich I. V., Wasser S. P., Tura D. Fungi from different substrates / J. K. Misra, J. P. Tewari, S. K. Deshmukh, C. Vágvölgyi (eds). N. Y.: CRC Press, Taylor and Francis group, 2014. 486 p. ISBN 978-1-4822-0962-4.

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

1. Грант РФФИ № 13-04-00580_а. Кривофилия альпийских и арктических трав. 2013-2015. Финансирование: 1595000 рублей. Выявлены и описаны общие признаки кривофилии трав; выяснены причины гипертрофии генома, ее предельные величины и адаптивный эффект; в связи с общей тенденцией охлаждения климата в неогене определены центры происхождения и схемы миграции кривофлор и луговых экосистем.

2. Грант РФФИ № 13-04-01385_а. Геоботаническое районирование восточно-европейских тундр как основа для оценки и сохранения их ценотического разнообразия. 2013—2015. Финансирование: 1300000 рублей. Разработка типологии территориальных единиц растительности (фитоценозов) для всей территории восточно-европейских тундр, как основы для геоботанического картографирования и районирования региона.

3. Грант РФФИ № 13-04-00839_а. Генетические и экологические аспекты биогеографии нивальных миксомицетов (*Mucorales*) альпийских и равнинных ландшафтов. 2013—2015. Финансирование: 1240000 рублей.

Впервые на основе комплексного молекулярно-генетического, морфологического и географического анализа большого числа изолятов ряда модельных нивальных видов проведена работа по их таксономической ревизии. Получены данные о видовом и экологическом разнообразии нивальных миксомицетов, собранных в горных районах северо-западного Кавказа, Хибинах, Французских Альпах. Получены образцы ДНК из спор модельных видов. Впервые для выяснения их филогенетического положения выявлены частичные последовательности гена 18S SSU rRNA и EF-1alpha. Проведен детальный анализ морфологии поверхности спор модельных видов. На основе анализа этих признаков, а также анализа последовательностей генов 18S SSU rRNA и EF-1alpha проведен таксономический анализ комплекса нивальных видов *Diderma niveum*—*D. alpinum*.

4. Грант РФФИ № 14-04-01411_а. Семейства *Vasidiaceae*, *Coenogoniaceae*, *Gyalectaceae*, *Lecanogaceae* и *Umbilicariaceae* во флоре лишайников России: систематика, экология и география. 2014—2016. Финансирование: 1600000 рублей. Изучены представители семейств *Vasidiaceae*, *Coenogoniaceae*, *Gyalectaceae*, *Lecanogaceae* и *Umbilicariaceae* во флорах Ленинградской, Новгородской, Мурманской обл., Республики Саха (Якутия), Забайкальского края, Алтая. Выявлены новые для Станового нагорья виды. Изучено разнообразие лишай-



ников и близких к ним грибов перспективного заказника «Ораниенбаумский» на территории Санкт-Петербурга. Из 214 выявленных видов 1 — новый для России, 4 — новые для Северо-Запада Европейской России, 5 — для Санкт-Петербурга. Обнаружено 9 видов, занесенных в Красную книгу города. Опубликованы результаты ревизии коллекции лишайников (127 образцов), собранных в Ленинградской области и Санкт-Петербурге и хранящихся в гербарии университета г. Тарту (Эстония). Выявлено 86 видов.

5. Грант РФФИ № 13-04-01643_а. Формирование горных флор Охотско-Чукотского вулканогенного пояса в меловом периоде. 2013-2015. Финансирование: 1150000 рублей. Проведено монографическое изучение чаунской флоры северной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Кроме того изучены систематический состав энмываамского, хольчанского флористических комплексов, а также зоринской флоры.

6. Грант РФФИ № 15-04-00419_а. Таксономия, география и биология растений локальных флор восточного Индокитая. 2015—2017. Финансирование: 1730000 рублей. Проведены полевые исследования в труднодоступных районах восточного Индокитая. Выявлен ряд видов, новых для науки, проведено сравнительное изучение локальных флор.

7. Грант РФФИ № 13-04-00541_а. Виды подрода *Esula* Pers. рода *Euphorbia* L. (*Euphorbiaceae*): разнообразие палинологических, анатомических и эмбриологических признаков, географический анализ. 2013—2015. Финансирование: 1250000 рублей. Получены новые данные по разнообразию палинологических, анатомических и морфологических признаков крупного таксона (около 470 видов), которые наложены на недавно созданную молекулярно-филогенетическую систему подрода. Также впервые проведен его географический анализ в полном объеме на основе оригинальной схемы географических элементов.

8. Грант РФФИ № 15-04-06438_а. Цитогенетическое и молекулярно-филогенетическое изучение явлений межвидовой и межродовой гибридизации и ее роли в эволюции цветковых растений. 2015—2017. Финансирование: 1820000 рублей.

Проведено детальное молекулярно-филогенетическое исследование группы родов из круга родства *Rusciniellia*, которые, возможно, следует объединить в подтрибу *Coleanthideae* с ранее представлявшимся уникальным знаком *Coleanthus subtilis* (Tratt.) Seidel. Показана полифилетичность трибы *Phleaeae*, получены молекулярно-филогенетические доказательства, касающиеся естественных границ подтрибы *Aloracurinae*. С помощью пиросеквенирования исследовано происхождение 4-х полиплоидных видов злаков из рода *Avena*, как тетраплоидов, так и гексаплоидов. Изучено происхождение межсекционных гибридов пионов (так называемых *Itoh*-гибридов).

9. Грант РФФИ № 14-16-00120 «Изменение стехиометрии малой антенны и реакционных центров фотосистемы 2 как уникальный механизм повышения урожайности и устойчивости ячменя к световому и водному стрессам». 2015—2017. Финансирование: 14200000 рублей. Выявлены первичные и вторичные факторы, ингибирующие фотосинтез, рост и развитие лишнего хлорофилла *b* мутанта ячменя, и проведен поиск механизмов, позволяющих



повысить фотосинтетическую продуктивность и урожайность таких растений при выращивании в открытом грунте. Обнаружен ключевой механизм снижения фотосинтетической продуктивности мутантных растений и выявлены перспективные для дальнейшей работы процессы и гены-детерминанты повышения фотосинтетической фиксации CO₂, восстановления устьичных реакций и онтогенетической регуляции мутанта. Результаты открывают новые пути повышения продуктивности злаковых культур на основе использования растений с усеченной фотосинтетической антенной.

10. Грант РФФИ № 15-1430008 «Стресс и автофагия у растений: регуляторная роль цитоплазматического калия и активных форм кислорода». 2015—2017. Финансирование: 24000000 рублей. Проект направлен на исследование нового в физиологии растений механизма регуляции функций растительной клетки при стрессе - оттока калия через калиевые каналы, активирующиеся активными формами кислорода. Развивается гипотеза, согласно которой потеря клетками калия является индуктором автофагии и запрограммированной клеточной гибели при засолении, окислительном стрессе и других видах неблагоприятных воздействий. Впервые показано, что индукция автофагии при солевом стрессе ослабевает при дисфункции калиевого канала GORK. Продемонстрировано, что солевой и окислительный стрессы влияют на выход калия из клеток посредством окисления цистеина в составе белка GORK. Это указывает на прямое участие GORK регуляции физиологических функций растений активными формами кислорода.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009—2013 годы:

1). Программное мероприятие 1.2.2. «Проведение научных исследований научными группами под руководством кандидатов наук» Программное направление «Биология, медицина» в области «Общая биология и генетика» Проект «Разработка технологии по-



вышения эффективности фотосинтеза и минерального питания культурных растений: цитологические и молекулярно-генетические механизмы». Соглашение № 8133. Финансирование: Минобрнауки России, 2012—2013 гг. Сумма: 1680000. Результат: Выявлены механизмы, позволяющие высокопродуктивному фенотипу мутанта ячменя clo-f23613 при заблокированном биосинтезе хлорофилла b достигать эффективности фотосинтетической фиксации CO₂ и продуктивности, соизмеримых или превышающих таковые растений дикого типа с полным набором хлорофиллов: (1) накопление реакционных центров фотосистемы 2 – димеров и мономеров, и (2) накопление белков малой антенны Lhcb4, Lhcb5, Lhcb6. Предложен для тестирования способ повышения продуктивности ячменя, который состоит в получении трансгенных растений с повышенным уровнем экспрессии белков малой антенны, что повысит устойчивость таких растений к недостатку влаги и одновременно обеспечит необходимую фотозащиту для фотосинтетического аппарата, позитивно скажется на урожайности. Выяснено, что при инициации боковых корней в меристеме родительского корня в семействах Cucurbitaceae и Polygonaceae фитогормон ауксин не является необходимым агентом. Определение места инициации бокового корня и смена плана первых делений клеток перицикла не зависит от локального максимума ауксина. Полученные результаты вносят принципиально новые знания о механизмах ветвления у Cucurbitaceae, а также являются важными для определения агрономической техники возделывания данных культур в сельском хозяйстве.

2) Программное мероприятие 1.3.1. «Проведение научных исследований молодыми учеными – кандидатами наук» Программное направление «Биология, медицина» в области «Общая биология и генетика» Проект «Регуляция динамики цитоскелета и роль транскрипционных факторов при определении программы развития клеток перицикла высших растений в ходе инициации бокового корня». Соглашение № 8587. Финансирование: Минобрнауки России, 2012—2013 гг. Сумма: 975000. Результат: Выполнены все стадии клонирования ортологов генов семейств AP2, GRAS и WOX *Cucumis sativus*, получены молекулярно-генетические конструкции и трансгенных клоны агробактерий, выращены композитные растения кабачка с трансгенными корнями. Проведена локализация активности промоторов ортологов генов транскрипционных факторов семейств AP2, GRAS и WOX *Cucumis sativus* в ходе инициации бокового корня в меристеме родительского корня Cucurbitaceae; изучен вклад ортологов транскрипционных факторов огурца из семейств AP2, GRAS и WOX в регуляцию программы развития клеток перицикла при инициации бокового корня в меристеме родительского корня кабачка.

3). Программное мероприятие 1.3.1. «Проведение научных исследований молодыми учеными – кандидатами наук» Программное направление «Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии; биомедицинские и ветеринарные технологии; жизнеобеспечения и защиты человека и животных; геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств; клеточные технологии; биоинженерия; биоинформационные технологии». Проект «Уникальная надмолекулярная организация суперкомплексов



тилакоидных мембран мутанта ячменя *chlorigina* 3613 как основа феномена высокой эффективности фотосинтеза и продуктивности при отсутствии хлорофилла *b*». Соглашение № 8716. Финансирование: Минобрнауки России, 2012—2013 гг. Сумма: 900000. Результат: Выявлены особенности пространственной организации и состава суперкомплексов фотосинтетического аппарата в тилакоидных мембранах мутанта ячменя (*Hordeum vulgare* L.) *chlorigina* 3613 (clo-f23613), позволяющих достигать высокой продуктивности фотосинтеза при отсутствии хлорофилла *b* – компонента, необходимого для корректной сборки фотосинтетического аппарата всех высших растений.

4). Программное мероприятие 1.3.2. «Проведение научных исследований целевыми аспирантами» Программное направление «Общая биология и генетика, физико-химическая, молекулярная и клеточная биология, фундаментальная медицина и физиология, 2011-1.3.2-141-005» Проект «Изучение биологического разнообразия дереворазрушающих базидиомицетов в модельных местообитаниях лесостепной зоны Европейской России на основе анатомо-морфологических, культуральных и молекулярных маркеров». Соглашение № 14.132.21.1328. Финансирование: Минобрнауки России, 2012—2013 гг. Сумма: 506000. Результат: Изучено биоразнообразие дереворазрушающих грибов-макромицетов в условиях природных зональных и переходных местообитаний. Выявлено видовое богатство ксилотрофных базидиальных грибов в модельных сообществах лесостепной зоны на территории Орловской области. Подготовлены аннотированные списки видов, проведена апробация комплексного методологического подхода к таксономической идентификации грибных организмов на разных стадиях жизненного цикла. Получены новые данные о видовом составе и распространении 260 видов ксилотрофных базидиомицетов. Результаты проекта внедрены в образовательный процесс в форме соответствующих тематических разделов в программах курсов лекций и практических занятий для бакалавров и магистров.

5). Программа «Мировой океан» Подпрограмма «Изучение и исследование Антарктики». Проект № 4 «Определение состояния антарктических экосистем, оценка состояния окружающей среды в районе работ Российской антарктической экспедиции» по теме «Выявление особенностей и состояния наземных и морских экосистем Антарктики – изучение биоразнообразия, систематики и флоры мохообразных, лишайников и водорослей суши и моря, биологии, экологии, фитоценологии и географии таксонов и групп в комплексе с оценкой состояния окружающей среды». Госконтракт № 4/А-11-13/2 от 16 мая 2011 г., рег. № 1/13. Финансирование: Минэкономразвития России, Росгидромет, 2011—2014 гг. Сумма: 380000. Результат: Подведен очередной итог комплексных исследований лишено- и бриофлоры на антарктическом континенте в массивах Клеменс, Маннинг, на леднике Ламберта в центральной части гор Принс Чарльз, в оазисе Ширмахера, ряде окрестностей российских антарктических станций. Продолжено изучение таксономического состава флоры, жизненных форм лишайников, выявление особенностей субстратной приуроченности и географического распространения видов; начаты мониторинговые исследования сукцессионной динамики растительных сообществ на п-ове Файлдс о. Кинг Джордж.



Собраны уникальные материалы по фитопланктону, ледовым водорослям, донным осадкам и обрастаниям в районе Антарктического п-ова и о. Кинг-Джордж (ст. Беллинсгаузен). Предварительный список планктонных и ледовых водорослей включает 92 вида и внутри-видовых таксона из 5 отделов водорослей, указан 1 новый вид диатомовой водоросли для антарктического региона. По материалам из ископаемых отложений Восточной Антарктиды описан новый род бесшовных диатомовых, получены данные по морфологии и таксономии 5 новых видов этого рода. Подведены итоги изучения флоры неподвижных зеленых микроводорослей из грунтов территории массива Клеменс.

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

БИН РАН имеет 2 научные станции: НОС «Отрадное» в Ленинградской области и ЭБС «Пятигорск» в Ставропольском крае, которые частично используются при исследованиях, которые в перспективе могут иметь прикладной характер.

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

нет

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами

нет

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

2013–2014 гг. Комплекс мероприятий по сохранению растений венерин башмачок настоящий, внесенных в Красную книгу РФ. Заказчик: ОАО «Российские железные дороги».



Основные результаты: проведено обследование трассы линейного объекта и осуществлены мероприятия по сохранению особей вида, занесенного в Красную книгу РФ.

2013–2014 гг. НИР по государственному оборонному заказу, шифр «Орхидея-6». Заказчик: в/ч 68240. Основные результаты: создание атласа микрофотографий пыльцевых зерен отдельных таксонов двудольных покрытосеменных растений.

2013 г. Растительный покров оленьих пастбищ острова Колгуев и его рациональное использование в оленеводстве. Заказчик: СПК «Колгуев». Основные результаты: дана комплексная характеристика растительного покрова о-ва Колгуев.

2014 г. Подготовка материалов для создания Красной книги Новгородской области. Заказчик: Департамент природных ресурсов Новгородской области. Основные результаты: подготовлены тексты очерков и иллюстрации для Красной книги Новгородской области (вышла в 2015 г.).

2014 г. Обследование местонахождений грибов и мохообразных, занесенных в Красную книгу Санкт-Петербурга. Заказчик: Дирекция особо охраняемых территорий Санкт-Петербурга. Основные результаты: выявлено современное состояние местонахождение грибов и мохообразных, занесенных в Красную книгу Санкт-Петербурга

2014 г. Государственный контракт в рамках программы «Поддержка и развитие особо охраняемых природных территорий Ленинградской области на 2011–2015 годы». Заказчик: Комитет по природным ресурсам Ленинградской области. Основные результаты: составлены карты растительности заказника «Выборгский» и дана оценка современного состояния его растительного покрова.

2015 г. Сбор, обработка и анализ данных о распространении, численности, местах обитания, биологии, принятых мерах охраны объектов растительного мира, занесенных или рекомендуемых к занесению в Красную книгу Ленинградской области. Заказчик: Дирекция особо охраняемых природных территорий ООПТ Ленинградской области - филиал ЛОГКУ "Ленобллес". Основные результаты: создана необходима база для подготовки нового издания Красной книги Ленинградской области.

2015 г. Характеристика флоры лицензионного участка и земельного отвода под геологическое изучение и добычу золота и серебра на месторождении "Кекура" (Чукотского АО). Заказчик: ЗАО «Базовые металлы». Основные результаты: выявлен состав флоры земельного отвода под геологическое изучение и добычу золота и серебра на месторождении "Кекура".

2015 г. Микологическая экспертиза зданий. Заказчики ООО "ЮрИнвестСтрой+", ООО АБ "Рождественка", ООО "Строительно-монтажное управление - 31".

2015 г. Изучение многолетней динамики сообществ еловых лесов Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника. Заказчик ФГБУ Центрально-Лесной государственный заповедник".



**Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении
организации в соответствующем научном направлении
(представляются по желанию организации в свободной форме)**

**22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации
в соответствующем научном направлении, а также информация, которую ор-
ганизация хочет сообщить о себе дополнительно**

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН (БИН РАН) – старейшее научное учреждение России с непрерывной документированной историей, развивающееся с момента основания (1714 г.) на одной и той же территории. Институт характеризуется сочетанием долговременных успешных научных школ (некоторым из которых 100 и более лет), выдающихся научных коллекций и в целом неплохого приборного обеспечения. БИН РАН — одно из немногих учреждений в мире, где развиваются практически все основные направления современной ботаники и микологии. Сочетание этих факторов, а также современный уровень научных исследований дают основание считать БИН РАН не только ведущим ботаническим учреждением России, но и лучшим местом в мире для изучения растительного покрова внетропической Евразии.

ФИО руководителя Гельтман Д. В.



Подпись 

Дата 22.03.2017

