

## 1.1. Титульный лист

### Комплексная программа научных исследований «КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ И СОХРАНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО РАЗНООБРАЗИЯ РОССИИ»

#### Направления реализации КПНИ в рамках ПФНИ

##### •Биологические науки

«Биология развития и эволюция живых систем»,  
«Экология организмов и сообществ»,  
«Биологическое разнообразие»,  
«Почвы как компонент биосферы»,  
«Физиология и биохимия растений, фотосинтез, взаимодействие растений с другими организмами»,  
«Биотехнология»;

##### •Науки о Земле

«Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества».

#### Предполагаемые участники

- ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина (ГБС), Москва;
- ФГБУН Горный ботанический сад (ГорБС), г. Махачкала;
- ФГБУН Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина (ПАБСИ), г. Кировск Мурманской области;
- ФГБУН Уральский ботанический сад (УБС), г. Екатеринбург;
- ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад (ЦСБС), г. Новосибирск.

**Сроки реализации КПНИ:** 2017-2021 гг.

#### Авторы Публичного доклада

**Банаев Евгений Викторович**, директор ЦСБС, д.б.н., проф.

Почтовый адрес: 630000 Новосибирск, Золотолинская улица, 101.

Тел.: +73833399704. Эл.адрес: [alnus2005@mail.ru](mailto:alnus2005@mail.ru)

**Демидов Александр Сергеевич**, директор ГБС, д.б.н., проф.

Почтовый адрес: 127276 Москва, Ботаническая ул, 4.

Тел.: +7(499)9779044, +7(499)9778418 Эл.адрес: [demidov\\_gbsad@mail.ru](mailto:demidov_gbsad@mail.ru)

**Жиров Владимир Константинович**, директор ПАБСИ, д.б.н., проф., чл.-корр. РАН.

Почтовый адрес: 184200 Апатиты Мурманской обл., ул. Ферсмана, 18а. Тел.: +79215178352.

Эл.адрес: [v\\_zhirov\\_1952@mail.ru](mailto:v_zhirov_1952@mail.ru)

#### Место и дата составления Публичного доклада

Москва-Новосибирск-Апатиты, 13 апреля 2017

## 1.2. Анализ структуры и проблем развития науки в направлении реализации КПНИ

В настоящее время общепризнано, что одной из важнейших проблем человечества является проблема сохранения биоразнообразия. Осознание этого факта привело международное сообщество к выработке мер по предотвращению неуклонного снижения биологического многообразия через принятие Конвенции о биологическом разнообразии (КБР), открытой для подписания на Саммите Земли в Рио-де-Жанейро 5 июня 1992 года и вступившей в силу 29 декабря 1993 года. На сегодняшний день ее подписали 193 Стороны. На современном этапе развития науки и технологий стало очевидно, что достичь сохранения биоразнообразия невозможно выполнением отдельных мероприятий – требуется комплексный подход к охране на всех уровнях организации от экосистемного до молекулярного.

Неотъемлемым компонентом биоразнообразия являются растительные организмы, их важнейшая биосферная функция зафиксирована в «Глобальной стратегии сохранения растений», миссией которой признано следующее: «Глобальная стратегия сохранения растений является катализатором совместной работы на всех уровнях (местном, национальном, региональном и глобальном) по оценке, сохранению и рациональному использованию огромного мирового богатства, представленного разнообразием растений, путем повышения осведомленности и создания необходимого кадрового потенциала для реализации Стратегии».

Существенную роль в выполнении обновленных задач Глобальной стратегии сохранения растений на 2011-2020 годы (Решение X/17 КБР) призваны выполнить ботанические сады мира и российские ботанические сады, особенно, ботанические сады, находящиеся в ведении ФАНО России, поскольку они являются одновременно классическими ботаническими садами и ботаническими институтами, в связи с чем их деятельность связана как с генерацией новых фундаментальных знаний, так и с выполнением практических стратегических задач по сохранению генофонда растений и экологическому просвещению населения.

Основой деятельности ботанических садов являются богатейшие коллекционные фонды растений, собранные за длительный исторический период их существования и представляющие собой национальное достояние. В ботанических садах ФАНО России сохраняется около 1/3 видов растений отечественной флоры, более 40% видов Красной книги РФ, собраны крупные коллекции экономически важных растений: декоративных, пищевых, лекарственных, кормовых, технических, эфирномасличных и др.

Несмотря на то, что коллекции ботанических садов, существующих десятки лет, охватывают основную часть видов растений, перспективных для интродукции в данную местность, работа по их развитию отнюдь не близится к завершению. Глобальные изменения климата и других условий внешней среды, обусловленные антропогенной деятельностью, обуславливают необходимость не только продолжения, но и расширения интродукционных исследований, так как многие из интродуцентов, адаптированных к параметрам определенной среды, в новых условиях могут существенно отличаться от своего архетипа по устойчивости, продуктивности и хозяйственно-полезным свойствам.

Исторически сложилось так, что большинство академических ботанических садов России сформировали и сохранили до настоящего времени крупные научные школы, способные проводить исследования растительного многообразия на всех основных иерархических уровнях: популяционном, видовом, экосистемном. Кроме того, эти организации проводили и проводят масштабные интродукционные работы по сохранению и обогащению природной и культурной флоры и вносят значительный вклад в укрепление экологической и продовольственной безопасности страны, а также в просвещение и охрану здоровья ее граждан, благодаря созданию, сохранению и развитию коллекций живых растений и гербарных коллекций.

Планируемая **КПНИ** направлена на формирование единой научной стратегии развития ботанических садов ФАНО России в рамках ПФНИ ГАН и координацию их деятельности по выполнению 11-ти из 16-ти задач Глобальной стратегии сохранения растений на 2011-2020 годы:

- 1: Создание онлайн-каталога растений мира;
-

2: Оценка природоохранного статуса всех, насколько возможно, известных видов растений, для формирования природоохранных мероприятий;

3: Получение и обеспечение свободного доступа к информации о методах и результатах исследований, направленных на реализацию Стратегии;

8: Сохранение не менее 75% угрожаемых видов растений в коллекциях *ex situ*, предпочтительно в стране естественного произрастания, и доступность не менее 20% для программ по восстановлению и возобновлению видов (реинтродукции);

9: Сохранение 70% генетического разнообразия сельскохозяйственных культур, включая их диких сородичей, и других социально и экономически значимых видов растений;

10: Реализация эффективных планов по предотвращению новых биологических инвазий и управлению районами, важными с точки зрения разнообразия растений, которые подверглись инвазиям;

12: Получение продукции дикорастущих растений из устойчивых источников;

13: Поддержание и, в случае необходимости, углубление аборигенных и местных знаний, инноваций и практик, связанных с ресурсами растений, с целью традиционного использования в качестве устойчивого средства к существованию, продовольственной безопасности и охраны здоровья;

14: Включение в коммуникационные, образовательные и общественно-просветительские программы положений о важности разнообразия растений и необходимости его сохранения;

15: Подготовка достаточного с точки зрения национальных потребностей количества специалистов, имеющих необходимую квалификацию для решения задач настоящей Стратегии.

16: Создание или поддержка учреждений, сетей и партнерств на национальном, региональном и международном уровнях, занимающихся сохранением растений, для выполнения задач настоящей Стратегии.

В настоящее время наблюдается административная разобщенность большинства ботанических садов. В этих условиях становится проблематичным комплексный подход в исследованиях, особенно глобальных процессов, таких как влияние изменения климата и техногенного загрязнения среды на ботанические коллекции, необходимого для разработки прогноза состояния и методов сохранения растений в изменившейся среде обитания. Следует отметить, что неоднократные попытки организации комплексных исследований в этом направлении, предпринимавшиеся в разные годы различными ботаническими садами на основании соглашений о творческом сотрудничестве, не привели к ожидаемым результатам.

Главным вкладом в преодоление административной разобщенности ботанических садов стала организация Совета ботанических садов (СБС) СССР в 1952 г. с тематическими комиссиями и региональными подразделениями. Несмотря на то, что при этом достигалась лишь частичная интеграция садов (в соответствии с юридическим статусом СБС, на общественной основе), он сыграл весьма важную роль в сохранении общего для ботанических садов разных ведомств научного и организационного поля.

В 1992 г. на основе СБС СССР был создан Совет ботанических садов России (СБСР), который сохранил преемственность как в отношении направлений работы, так и структурной организации (специализированные комиссии и региональные отделения). В 2012 г. на базе СБСР был организован Совет ботанических садов СНГ при Международной ассоциации академий наук. В 2015 г. СБСР была разработана подробная Программа фундаментальных исследований для ботанических садов России, которая послужила основой плана совместных исследований в рамках настоящего КПНИ.

### **1.3. Цели, задачи, структура работ и основные результаты реализации КПНИ**

**Цель** - выявление, изучение и сохранение мировых генетических ресурсов растений *in situ* и *ex situ* путем создания, развития и обогащения коллекционных фондов ботанических садов на основе концентрации ресурсов, системного планирования и координации исследований организаций-участников и организаций-партнеров в рамках ПФНИ ГАН.

### **Задачи**

(1) Обогащение растительных ресурсов России путём введения в культуру новых хозяйственно-ценных растений на основе изучения механизмов их адаптации к условиям новой среды обитания, создания и совершенствования технологий повышения продуктивности и размножения.

(2) Охрана природы (изучение флоры и растительности различных регионов России, редких и исчезающих видов и сообществ растений; сохранение и восстановление лесных и других сообществ природной флоры).

(3) Биологическая безопасность России (в свете решений ЮНЕСКО: разработка программы по изучению влияния заносных видов растений на окружающую среду с целью сохранения местной флоры и растительности, выявление опасных болезней и вредителей растений, разработка рекомендаций по борьбе с ними).

(4) Экологическая безопасность России (мониторинг состояния и прогноз трансформации растительных комплексов в природе и культуре в условиях глобальных климатических и экологических изменений, фиторекультивация антропогенно-нарушенных территорий).

(5) Продовольственная безопасность России (селекция и отдалённая гибридизация растений).

(6) Создание комфортной среды обитания человека, озеленение населенных пунктов, профилактика и лечение психоневрологических заболеваний, социальная адаптация методами ландшафтного дизайна, экологической, фито- и садовой терапии.

(7) Биолого-экологическое образование и просвещение различных групп населения, в т.ч. лиц с ограниченными возможностями здоровья.

(8) Участие в разработке нормативной законодательной базы в области охраны природы.

### **Структура работ**

#### **НАПРАВЛЕНИЕ 1. Изучение и сохранение разнообразия растений в условиях культуры и в природе**

Тема 1.1. Сохранение, изучение и пополнение коллекций живых растений.

Тема 1.2. Разработка принципов и технологий сохранения и восстановления редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений.

Тема 1.3. Инвентаризация разнообразия растительного мира России.

Тема 1.4. Фиторазнообразие в связи с экологической и продовольственной безопасностью регионов в условиях глобальных изменений климата и антропогенного воздействия.

Тема 1.5. Инвазия чужеродных видов и фиторазнообразие.

Тема 1.6. Информационное обеспечение инвентаризации фиторазнообразия.

#### **НАПРАВЛЕНИЕ 2. Растительные ресурсы России: фундаментальные основы изучения и рационального использования**

Тема 2.1. Инвентаризация и создание единой базы данных по коллекционным фондам экономически важных растений.

Тема 2.2. Оценка ресурсного потенциала дикорастущих и культурных растений флоры России и методические аспекты их воспроизводства *ex situ*.

Тема 2.3. Проведение селекционной работы с плодовыми, ягодными, декоративными, лекарственными, зерновыми и другими растениями с целью получения новых перспективных сортов и форм.

Тема 2.4. Оценка современного состояния и динамики ресурсного потенциала дикорастущих лекарственных растений.

Тема 2.5. Долгосрочное прогнозирование естественной и антропогенной динамики бореальных лесов.

Тема 2.6. Разработка системы оценки многофункциональной ценности лесов.

Тема 2.7. Оценка рекреационного потенциала лесов урбанизированных территорий.

Тема 2.8. Древесные насаждения промышленных центров: ретроспективная оценка, современное состояние и прогноз динамики изменений в условиях антропогенных воздействий.

Тема 2.9. Разработка теоретических и методических основ сохранения и искусственного воспроизводства видов растений, имеющих ресурсное значение.

Тема 2.10. Анализ цветочно-декоративных травянистых многолетников (виды и сорта) в целях расширения ресурсного потенциала культурной флоры России.

Тема 2.11. Разработка методических рекомендаций по озеленению населенных пунктов.

### **НАПРАВЛЕНИЕ 3. Создание единой образовательной, коррекционной и реабилитационной среды**

Тема 3.1. Координация подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре и магистратуре.

Тема 3.2. Взаимодействие ботанических садов-участников КПНИ по интеграции с учреждениями Высшей школы.

Тема 3.3. Взаимодействие ботанических садов-участников КПНИ по интеграции с учреждениями среднего, начального и дошкольного образования общего и коррекционного направлений.

Тема 3.4. Разработка и реализация программ экологического просвещения и образования для широких слоев населения. Формирование общественного понимания ценности растительного разнообразия и угроз, которым оно подвергается.

Тема 3.5. Разработка и реализация программ реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья на основе методов садовой, экологической и арт-терапии.

#### **Основные ожидаемые результаты реализации КПНИ**

- система прогноза изменений продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных и других полезных растений в культуре и естественных местах обитания в результате колебаний климатических и гелиогеофизических условий, техногенного загрязнения;

- агротехнические и агрохимические методы коррекции этих изменений, направленные на сохранение урожайности культурных растений и естественных запасов растительного сырья;

- технология генотипирования (идентификации генофондов) для проведения мониторинга природных, интродукционных и реинтродукционных популяций и научно обоснованные рекомендации по сохранению и восстановлению редких и исчезающих видов;

- формирование и развитие европейского, кавказского и сибирского отделов национального банка семян и культур *in vitro* редких и исчезающих видов;

- картографическая модель изменчивости разнообразия растительных и лишенологических ресурсов европейской части России, Кавказа и Сибири в градиентах природно-климатических, гелиогеофизических и антропогенных факторов;

Разработка региональных ассортиментов интродуцированных растений, перспективных для озеленения населенных пунктов;

- оценка возможности повреждения различных технологических, в т.ч., авиационных, материалов растительными организмами в условиях изменений климата и гелиофизических факторов, в широтном, долготном и высотном градиентах;

- технологии фиторекультивации антропогенно-нарушенных территорий для различных климатических зон в условиях изменяющегося климата и гелиогеофизической обстановки;

- методы активации синтеза полезных соединений лекарственными и адаптогенными растениями при их культивировании в открытом или закрытом грунте;

- адаптация существующих методов биологической защиты растений применительно к различным климатическим и гелиофизическим условиям;

- создание общей базы данных учета коллекций и унифицированной поисковой системы;

- создание общей эколого-биологической образовательной среды различных уровней и единой системы фитореабилитации социально-неадаптированных лиц на базе ботанических садов-участников КПНИ.

## **1.4. Участники реализации КПНИ, научно-технологические / научные заделы и предполагаемая схема кооперации.**

### **1.4.1. Участники реализации КПНИ**

#### **I. ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН (ГБС РАН, Москва, № 111)**

**Юридический адрес:**127276 г. Москва, Ботаническая ул., д.4

**Фактический адрес:**127276 г. Москва, Ботаническая ул., д.4

**ИНН:**7715038478

**Электронная почта:**demidov\_gbsad@mail.ru

**Контактные телефоны:**(499)9779044, (499)9778418

#### **Ответственность**

##### ***По Проекту в целом:***

- разработка планов, координация их выполнения и подготовка общих отчетов по деятельности всех организаций-участников проекта в отношении:
  - формирования и развития коллекционных фондов,
  - создания баз данных по коллекционным фондами фиторазнообразию регионов на единой унифицированной для всех участников основе,
  - исследований и практических работ по сохранению фиторазнообразия в регионах,
  - социально-ориентированных проектов и связанных с ними исследований,
  - экспедиционной деятельности,
  - мероприятий в рамках общественно важного проекта «Сирень Победы»;
- организация конференций и других научных собраний по отчетам и другим вопросам реализации настоящего КПНИ;
- подготовка к публикации сборников научных трудов, посвященных деятельности КПНИ.

##### ***По направлениям собственной деятельности в рамках Проекта:***

- проведение исследований по интродукции, гибридизации, селекции и отбору полезных видов и форм растений;
- проведение исследований растительных повреждений авиационных и других стратегических материалов;
- создание банка in vitro и ДНК редких и исчезающих видов растений;
- разработка алгоритмов формирования специализированных экспозиций.

#### **Полномочия:**

- определение сроков и формы представления, и объемов информации для подготовки общих отчетов;
- определение места и времени проведения научных собраний по реализации Проекта;
- формирование предложений по развитию направлений собственной деятельности у других участников КПНИ.

#### **II. ФГБУН Ботанический сад УрО РАН (БС УРО РАН, г. Екатеринбург, № 399)**

**Юридический адрес:**620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а

**Фактический адрес:**620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а

**ИНН:** 6659011260

**Электронная почта:**botgard@ngs.ru

**Контактные телефоны:**(343)210-38-59

#### **Ответственность:**

- разработка планов, координация их выполнения и подготовка общих отчетов по деятельности всех организаций-участников проекта в направлениях лесной проблематики в плане:
  - формирования и развития соответствующих коллекционных фондов,
  - создания соответствующих баз данных на единой основе,
  - исследований и практических работ по сохранению лесов в регионах,

- создания соответствующих социально-ориентированных проектов и связанных с ними исследований,
- соответствующей экспедиционной деятельности;
- организация конференций и других научных собраний, подготовка к публикации сборников научных трудов по лесной проблематике.

**Полномочия:**

- курирование исследований других участников КПНИ по лесной проблематике Проекта;
- определение места и времени проведения научных собраний по лесной проблематике;
- формирование предложений по развитию лесных направлений собственной деятельности у других участников КПНИ.

**III. ФГБУН Горный ботанический сад Дагестанского научного центра РАН (ГБС ДНЦ РАН, г. Махачкала, № 206)**

**Юридический адрес:**367030, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М.Ярагского, 75

**Фактический адрес:**367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45

**ИНН:**0560020761

**Электронная почта:**gorbotsad@mail.ru

**Контактные телефоны:**(8722) 67-58-77

**Ответственность:**

- разработка планов, координация их выполнения и подготовка общих отчетов в отношении деятельности всех организаций-участников проекта по горной ботанике в плане:
  - формирования и развития соответствующих коллекционных фондов,
  - создания соответствующих баз данных на единой основе,
  - исследований и практических работ по сохранению горной флоры в регионах,
  - создания соответствующих социально-ориентированных проектов и связанных с ними исследований,
  - соответствующей экспедиционной деятельности;
- этноботанические исследования национального и культурного достояния северокавказских народов – традиционных технологий использования растительного сырья, их инвентаризация;
- разработка концептуальных программ и формирование предложений по экономически рентабельному террасному земледелию и сохранению кавказской аграрной цивилизации;
- организация конференций и других научных собраний, подготовка к публикации сборников научных трудов по горной ботанике.

**Полномочия:**

- курирование исследований других участников КПНИ по вопросам горной ботаники;
- определение места и времени проведения научных собраний по данной тематике Проекта;
- формирование предложений по развитию направлений горной ботаники в собственной деятельности у других участников КПНИ.

**IV. ФГБУН Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина Кольского научного центра РАН (ПАБСИ КНЦ РАН, г. Кировск Мурманской области, №229)**

**Юридический адрес:**184256, г. Кировск Мурманской области, Ботанический сад

**Фактический адрес:**184200, г. Апатиты Мурманская область, ул. Ферсмана, д.18а

**ИНН:**5103090260

**Электронная почта:** pabgikscras@mail.ru

**Контактные телефоны:**(81555) 63350

**Ответственность:**

- разработка планов, координация их выполнения и подготовка общих отчетов по деятельности всех организаций-участников проекта в плане:
  - формирования и развития соответствующих коллекционных фондов,
  - создания соответствующих баз данных на единой основе,

- исследований и практических работ по фитореабилитации и экологическому образованию,
- создания соответствующих социально-ориентированных проектов и связанных с ними исследований,
- соответствующей экспедиционной деятельности;
- этноботанические исследования национального и культурного достояния населения Кольского полуострова – традиционных технологий использования растительного сырья, их инвентаризация;
- разработка концептуальных программ и формирование предложений по экономически рентабельному заповедному земледелию и восстановлению аграрной культуры Мурманской области;
- организация конференций и других научных собраний, подготовка к публикации сборников научных трудов по фитореабилитации и экологическому образованию.

**Полномочия:**

- курирование исследований других участников КПНИ по вопросам фитореабилитации и экологического образования;
- определение места и времени проведения научных собраний по данной тематике Проекта;
- формирование предложений по развитию исследований и созданию технологий фитореабилитации и экологического образования в собственной деятельности у других участников КПНИ.

**V. ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск, № 312)**

**Юридический адрес:** 630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, д. 101

**Фактический адрес:** 630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, д. 101

**ИНН:** 5408105560

**Электронная почта:** botgard@ngs.ru

**Контактные телефоны:** (383)330-19-86

**Ответственность:**

- разработка планов, координация их выполнения и подготовка общих отчетов по деятельности всех организаций-участников проекта в плане:
  - формирования и развития соответствующих коллекционных фондов,
  - создания соответствующих баз данных на единой основе,
  - исследований и практических работ по сохранению и воспроизводству генофонда ресурсных и редких растений популяционными, молекулярно-генетическими, биохимическими и биотехнологическими методами,
  - создания соответствующих социально-ориентированных проектов и связанных с ними исследований,
  - соответствующей экспедиционной деятельности;
- организация конференций и других научных собраний, подготовка к публикации сборников научных трудов по вопросам сохранения и воспроизводства генофонда ресурсных и редких растений популяционными, молекулярно-генетическими биохимическими, и биотехнологическими методами.

**Полномочия:**

- курирование исследований других участников КПНИ по вопросам сохранения и воспроизводства генофонда ресурсных и редких растений популяционными, молекулярно-генетическими, биохимическими и биотехнологическими методами;
- определение места и времени проведения научных собраний по данной тематике Проекта;
- формирование предложений по развитию исследований по сохранению и воспроизводству генофонда ресурсных и редких растений в собственной деятельности у других участников КПНИ.



## 1.4.2. Имеющийся опыт, результаты и разработки (2012-2015)

**НАПРАВЛЕНИЕ 1. Изучение и сохранение разнообразия растений в условиях культуры и в природе.**

### **Коллекционные фонды живых растений**

#### **ГБС**

- *растений природной флоры* - 1749 видов и 11 сортов, или 1759 таксонов, относящихся к 583 родам и 134 семействам;
- *дендроинтродуцентов*- 1222 вида и 3369 форм, гибридов и сортов (всего 1591 таксон), относящихся к 150 родам;
- *тропических и субтропических растений* - 6109 видов и подвидов и 766 сортов (всего 6875 таксонов), относящихся к 1545 родам и 224 семействам;
- *декоративных растений* - 5719 наименований растений, в том числе 1010 видов и разновидностей и 4709 сортов и садовых форм;
- *культурных растений*- 749 видов, разновидностей и форм.

#### **Чебоксарского филиала ГБС–**

- *интродуцированных деревьев, кустарников и древесных лиан*- 903 вида, 54 формы и 139 сортов;
- *цветочно-декоративных растений открытого грунта* - 268 видов, 2 формы и 521 сорт;
- *комнатных растений* - 164 вида;
- *редких и исчезающих растений Чувашии*- 57 видов;
- *плодово-ягодных культур*- 16 видов и 387 сортов;
- *пряно-ароматических растений* - 367 вида и 2 сорта.

#### **БСУРО**

- более 5000 местных и экзотических таксонов, из них:

- *оранжерейных растений* – 2700 таксонов, в т. ч.
  - *тропических и субтропических* – 1904,
  - *растений аридных областей* – 615,
  - *гигрофитов и гидрофитов* - 181;
- *древесных и кустарниковых растений* - 1660 таксонов, включая крупнейшую в Европе коллекцию ив (112 таксонов);
- *многолетних декоративных травянистых растений* - 644 таксона;
- *лекарственных и пряно-ароматических растений* - 486 таксонов;
- *родовых комплексов: Рододендрон*– 74 таксона, 35 видов; *Клематис* - 20 видов и форм разного географического происхождения, 98 культиваров мировой и отечественной селекции (2/3 мирового разнообразия).

#### **ГБС ДНЦ**

- 1260 таксонов древесных растений, представляющих 58 семейств, 139 родов, 443 вида, из которых 22 являются редкими и включены в Красные книги России и Дагестана, 19 подвидов, 240 популяционных форм и 559 сортов.

#### **ПАБСИ**

- *растений флоры Мурманской области* - 359 видов и 397 внутривидовых таксонов, относящихся к 187 родам и 62 семействам, всего - 1191 образцов;
- *дендроинтродуцентов открытого грунта* - 321 вид, 24 гибрида, 21 сорта, 3 варианта, 16 форм; 64 рода, 27 семейств, всего - 810 образцов;
- *травянистых интродуцентов открытого грунта* - 1253 вида и 1470 внутривидовых таксонов, 284 родов, 56 семейства, всего - 2738 образцов;
- *тропических и субтропических растений* ПАБСИ - 882 вида, 353 рода, 107 семейств, всего - 1046 образцов;
- *растений флоры Алтая: древесных* - 31 вид, 24 рода, 13 семейств; *травянистых* - 54 вида, 35 родов, 16 семейств; всего - 85 видов, 59 родов, 29 семейств.

### **Восточного интродукционного пункта ПАБСИ**

- дендроинтродуцентов открытого грунта - 64 вида и 95 внутривидовых таксонов, 31 род, 17 семейств, всего - 168 образцов.

### **ЦСБС**

Фонд живых растений 11 287 таксонов:

- редких и исчезающих видов растений Сибири - 272 вида, 137 родов, 430 популяций;
  - древесных растений - 374 вида, 617 популяций, 180 сортов и гибридов;
  - тропических и субтропических растений - 7111 образцов, в том числе 5769 видов, 1942 сорта и гибридов, включая 1487 видов кактусов, 1322 вида суккулентов, 512 видов орхидных, 300 видов ароидных, 263 образца (виды и садовые гибриды) рода *Begonia*, 250 видов папоротников;
  - декоративных растений - 1330 сортов и садовых форм;
  - пищевых растений - 197 видов, 751 сорт и гибридов;
  - лекарственных растений - 482 видов, 137 популяций, 8 сортов и гибридов.
- Алтайского филиала ЦСБС – 2018 видов, сортов, форм и разновидностей.

### ***Гербарные коллекции***

#### **ГБС**

Гербарий *сосудистых растений* насчитывает 581 030, мохообразных - 62 500 образцов.

#### **БСУРО**

Собрано, определено, оформлено и направлено на хранение в общий фонд гербария ИЭРиЖУРО РАН более 70 000 образцов сосудистых растений.

#### **ПАБСИ**

Гербарий *сосудистых растений Мурманской области* насчитывает более 39 900 гербарных листов (1363 вида, 595 родов, 82 семейства); гербарий *мохообразных* - около 41 000 образцов; гербарий *лишайников* - 707 образцов, 413 видов.

#### **ЦСБС**

Гербарий высших сосудистых растений, лишайников и грибов (NS, NSK) насчитывает 719 200 образцов: водоросли - 700 образцов, грибы - 8500 образцов, лишайники - 40000 образцов, мохообразные - 30000 образцов, сосудистые растения - 640000 гербарных листов.

#### ***Генетические банки, in vitro коллекции***

**ГБС**- семена 453 видов и 922 сортов, относящихся к 55 семействам

**БСУРО** - семена всех основных лесообразующих пород генетических резерватов Урала

**ПАБСИ** - семена 559 видов, относящихся к 56 семействам

**ЦСБС** - *in vitro* коллекция - 37 видов, 80 сортов и гибридов, семена 822 видов

#### ***Развитие коллекций***

#### **ГБС**

*Новые коллекции:* редких видов ковыля, произрастающих в средней полосе России; коллекция видов и сортов рода *Passiflora* L. (крупнейшая в России - 149 видов, 6 разновидностей, 31 сорт).

*Новые экспозиции:* декоративных кустарников и многолетников в контейнерах; высокорослых малораспространенных многолетников из родов *Molinia* Schrank, *Miscanthus* Anderss., *Sanguisorba* L. и *Helenium* L.

В плане разработки теоретических основ создания «Библийских садов» в Средней полосе России проведён анализ наименований древесных растений, упомянутых в литературных памятниках Древней Палестины. Предложен список, включающий 22 вида древесных растений – устойчивых в этих условиях аналогов «Библийских» растений.

#### **ГБС ДНЦ**

Коллекции живых растений увеличились на 90 новых видов. Коллекция абрикоса на основной территории пополнилась 32 местными сортами и формами (в настоящее время включает более 100 сортов и форм), на Цудахарской экспериментальной базе - 20 сортами (77 сортов и форм). В ходе экспедиционных поездок собрано 198 образцов семенного материала, 142 образца живых растений и черенков.

Гербарный фонд пополнен 2400 листами гербарных образцов древесных и травянистых растений флоры Дагестана. За период с 2012 по 2015 гг. коллекционный фонд существенно пополнился ценными природными формами плодовых растений Горного Дагестана, сортами народной селекции, интродуцентами из других регионов России и Мира.

В ходе экспедиционных поездок собран семенной материал (198 образцов) и живые растения и черенки (142 образца), что позволило пополнить коллекцию ГорБС ДНЦ РАН на 90 новых видов. Гербарный фонд пополнен 2400 листами гербарных образцов древесных и травянистых растений флоры Дагестана.

### **ПАБСИ**

С 2012 по 2015 гг. коллекции живых растений пополнились:

- **травянистых интродуцентов** - 85 видами травянистых растений, из них 9 впервые испытаны (*Dianthus integer* Vis. – Инсбрук (Австрия), с.к., *Digitalis ferruginea* L. – Берн (Швейцария), с.к., *Gypsophila oldhamiana* Miq. – Рабенау (Германия), с.к., *Heimerocalis yezoensis* Hara – Каунас, с.к., *Iris caucasica* Hoffm. – Фрайбург (Германия), с.к., *I. Tectorum* Maxim. – Тюбинген (Германия), с.к., *Lychnis flos-jovis* (L.) Desr. – Киров, с.к., *Saponaria cypria* Boiss. – Инсбрук (Австрия), с.к., *Sedum telephium* L. subsp. *telephium* – Нант (Франция);

- **представителей местной флоры** - 9 видами.

Существующая сеть интродукционных пунктов ПАБСИ дополнилась двумя новыми - "Торопецким" (56° 51' с.ш., 31° 64' в.д.) и "Белгородским" (50° 46' с.ш. 36° 39' в.д.) площадками.

Созданы новые экспозиции: «Алтайская флора» и «Аллея семейного дерева» (вторая - в рамках проекта «Возьми дерево в семью»).

Продолжается работа по формированию Экологического гербария. Коллекция травяных болот насчитывает 99 видов из 66 родов 33 семейств. Всего в 2014 г. собрано 104 гербарных образца (70 видов из 27 семейств). Из них в основной гербарий сосудистых растений ПАБСИ собрано 18 образцов редких видов растений (13 видов из 4 семейств)

### **ЦСБС**

В период с 2012 по 2015 гг. заложены новые экспозиции – «Сад топиарного искусства», в котором в настоящее время представлено 34 вида, 30 сортов и садовых форм, и «Регулярный сад» - 3 вида, 27 сортов и форм.

Ежегодно обновляется и пополняется новыми видами и садовыми формами «Парк Бонсай». В настоящее время в ней демонстрируется 1757 видов растений из различных областей, 1022 сорта и гибрида, а также 200 экземпляров миниатюрных древесных растений, сформированных в стиле «бонсай».

В 2014-2016 гг. проведена реконструкция дендрария, где на участке площадью более 20 га, собрано свыше 500 видов, гибридов и форм древесных растений различного географического происхождения. В 2016 г. продолжены работы по благоустройству нижнего дендрария и начата расчистка и реконструкция пейзажных групп верхнего дендрария на территории, прилегающей к Верхней зоне Академгородка.

## **НАПРАВЛЕНИЕ 2. Растительные ресурсы России: фундаментальные основы изучения и рационального использования.**

### **ГБС**

Созданы новые сорта: мяты «Памяти Кириченко», и высоким содержанием эфирного масла, и хеномелеса японского «Флагман», отличающиеся высокими устойчивостью и хозяйственно-ценными свойствами в условиях средней полосы России.

Выявлено 10 перспективных многолетних форм промежуточных пшенично-пырейных гибридов (ПППГ). Проведена комплексная оценка их биологических и хозяйственных особенностей. Выделены линии с самым высоким урожаем зелёной массы.

Выделены лучшие по урожайности и качеству зерна, зимостойкости, скороспелости, и устойчивости к прорастанию зерна в колосе сорта озимых пшенично-пырейных гибридов, среди них - форма АД 11093, превышающая стандарт.

Получены патенты на селекционное достижение: новые сорта жимолости татарской «Прелестница», смородины золотистой «Бузулук», смородины золотистой «Хопер» и смородины золотистой «Мандаринка».

Выделены зимостойкие и декоративные формы межвидовых гибридов сливы уссурийской и вишни войлочной.

Изучены содержание и состав вторичных метаболитов (эфирных масел) и микроэлементов у сныти обыкновенная, борщевика Сосновского, караганы древовидной и различных видов мяты при техногенном загрязнении в Европейской части России и Белоруссии. Изучена динамика содержания ментола и связь между содержанием ментола и других компонентов эфирных масел. Показана возможность культивирования ментольной формы мяты в качестве фармацевтического сырья.

Установлено, что плоды и листья ароники Мичурина и продукты их переработки обладают сильной антирадикальной активностью из-за высокой концентрации природных антиоксидантов, особенно полифенолов и могут служить источником получения лекарственных веществ.

Проведен сравнительный анализ видового состава местных и интродуцированных древесных растений на территории ряда регионов Европейской части России. Определены перспективы обогащения видового состава городских насаждений за счет местных видов.

Выявлены места произрастания растений видов, занесенных в Красную книгу РФ, а также уникальных городских посадок с участием интродуцентов.

### **БСУРО**

Разработан проект комплексного (модельного) освоения территории в местах традиционного проживания коренных малочисленных народов Севера Сургутского района ХМАО-Югры. Разработана экономико-математическая модель устойчивого использования природного (ресурсного и средоформирующего) потенциала лесов.

Исследованы геногеография, полиморфизм, дифференциация и генотаксономия популяций сосны обыкновенной (450 выборок) и система ее рефугиумов (12) в пределах всего ареала вида в России и Северной Евразии.

Разработаны принципы и методы ординации (зональной, высотной и провинциальной) географически замещающих (топоэкологически аналогичных) типов леса и сформулирована концепция посткатастрофической дивергенции–конвергенции эколого-динамических рядов биогеоценозов в пределах типов леса.

Выявлены ценоэкогеографические закономерности структуры, семеношения и естественного возобновления сосновых лесов Западной Сибири и Урала.

Определены закономерности влияния пожаров на структуру, возобновление и адаптации светохвойных видов; открытие глобальной связи плотности пожаров с геомагнитными аномалиями.

Определена география запасов, первичной фитопродуктивности и углеродного пула лесобразующих видов (10) в России и Северной Евразии (свыше 7500 определений).

Установлены закономерности динамики вспышек численности насекомых-фитофагов на Урале и в смежных регионах.

### **ГБС ДНЦ**

Описаны основные типы сообществ с участием редкого реликтового вида - тиса ягодного (*Taxusbaccata*) в Дагестане и определена последовательность адаптивной смены доминантов в лесах с высотой над уровнем моря: 150 м над ур. м. - грабово-дубовый лиановый, 450 м - грабово-буковый, 800 м – букнякбеднотравный, буково-грабовый разнотравный, буково-тисовый, 1500 м - сосново-тисовый зеленомошный.

Проведено описание сообществ аридных склонов Внутреннегорного Дагестана. Определены причины различий флористических спектров и их зависимость от механической структуры субстрата и биологических особенностей видов. Отмечена роль подушкообразных петрофитов (*Gypsophilatenuifolia*) в закреплении новых видов и формировании демутационных сообществ.

Выявлены новые местообитания редких видов *Vaviloviaformosa* (Stev.) Fed. и *Cicerminutum* Boiss. ex Hohen. (Fabaceae) в Дагестане (Докузпаринский район, восточные отроги гор Рагдан и Несендаг на Главном Кавказском хребте, 2700–2800 м над у.м.).

Установлено, что род *Crataegus* в Дагестане на сегодняшний день представлен 16 видами, принадлежащими к секциям *Crataegus* и *Pentagyna*.

Выявлены три новых для флоры России вида сосудистых растений (*Digitalis nervosa* Steud. et Hochst. Benth., *Veronica amoena* M. Bieb. и *Convolvulus racemiflorus* Ledeb.) и 37 видов лишайников, новых для лихенофлоры Дагестана, шесть из которых являются также новыми для Кавказа, и один вид (*Candelariella tenax*) - для России.

Изучены две новые крупные (агульская и чародинская) популяции *Betula raddeana* Trautv. Выявлены высотные уровни распространения этого вида в Дагестане.

Выявлено два новых для Дагестана вида цветковых растений (*Veronica armena* Boiss. et Huet и *Acantholimon glumaceum* (Jaub. et Spach) Boiss.), причем первый из них ранее для флоры России не указывался.

Выявлены закономерности формирования рядов климатических экотипов вдоль высотного градиента в результате микроэволюционных процессов происходящих в горных экосистемах. Наиболее четко данные закономерности проявляются для г-стратегов, где межвидовая конкуренция в ценозах ослаблена, а внутривидовая лимитируется комплексом факторов высотного градиента.

Изучена флора Янгиюртовского заказника Дагестана, где выявлено 524 вида высших сосудистых растений, входящих в состав 274 родов и 90 семейств. Продолжены исследования по изучению бриофлоры Внутригорного Дагестана, насчитывающая 246 видов, из которых один – *Encalypta spathulata* новый для Дагестана. Выявлено 9 видов мхов, новых для бриофлоры Дагестана: из которых один (*Tetraplodon mnioides* (Hedw.)) является новым для Российского Кавказа. К настоящему времени общее число обнаруженных видов мхов составляет 328.

Продолжено изучение 350 гибридных семян сортов колонновидных сортов яблони. По признакам колонновидности (толщина стебля, отсутствие боковых разветвлений, короткие междоузлия) выделено 90 перспективных форм.

Проведено широкомасштабное исследование мировой коллекции картофеля (293 сортообразца) в течение 5 лет в условиях высокогорья (1800 м. над уровнем моря), по итогам которого выработаны рекомендации по сортименту и технологии его возделывания в Горном Дагестане.

Выделены 11 наиболее перспективных для Внутреннегорного Дагестана сортов и форм абрикоса, 8 – яблони и 17 - груши.

В результате исследований сортов облепихи крушиновидной, интродуцированных в Горном ботаническом саду, впервые для условий горно-долинной зоны Дагестана получены оценки урожайности и качества плодов.

По итогам комплексного изучения внутривидовых фенотипов у эфиромасличных и лекарственных видов *Achillea millefolium* и *Origanum vulgare* выявлены закономерности по трендам содержания в них эфирных масел, антоцианов и флавоноидов вдоль средовых градиентов, которые могут быть использованы в утилизации генетических ресурсов и экологической селекции.

Для коллекций сортов яблони и груши в условиях Гунибского плато установлены факторы риска в виде грибковых болезней, грызунов и неправильного подбора подвоев. Выделены и рекомендованы для широкого распространения в условиях Горного Дагестана местные сорта яблони Хабилабдулал, Шамилил и Кудутлинская и груши Рак баараб и Пут, которые рекомендованы в качестве доноров при выведении устойчивых против грибковых болезней сортов.

Разработаны практические рекомендации по сохранению генофонда *C. Colurna ex situ, in situ* и его реинтродукции в природные ценопопуляции.

Выявлено 135 видов высших растений, формирующих экологические группировки в зависимости от экспозиции склона, химико-механических условий грунта.

Разработаны теоретические основы и направления развития культуры абрикоса в Горном Дагестане: 1) выведение сортов устойчивых к клястероспориозу и монилиозу; 2) выведение сухофруктовых сортов; 3) селекция и подбор сортов на устойчивость к весенним возвратным заморозкам с целью расширения зоны возделывания этой культуры в Горном Дагестане; 4) создание новых гибридных плодовых культур (плоут, пичплам, априум и др.) с ценными качествами.

На основе изучения закономерностей микроэволюции в горных экосистемах предлагается при освоении генетических ресурсов экономически важных видов учесть эволюционно-экологические

закономерности формирования популяционной структуры вида и для К-стратегов проводить индивидуальный отбор, для г-стратегов массовый (на уровне популяции)

Установлены межвидовые и межсортовые различия люцерны на экологические условия высотного градиента. Выявлены закономерности биологических и агрономических признаков, которые способствуют эффективному отбору видов и сортов люцерны по нормам реакции на экологические факторы и продуктивность.

Впервые определен компонентный состав эфирного масла у двух видов змееголовника: *Dracoscephalumbotrioides* и *Dracocerhalummulticaule*.

В результате анализа размерных признаков плода и косточки популяционных форм абрикоса было выявлено тренд уменьшения их показателей по мере удаления от садов и с возрастанием высоты над уровнем моря. Разработаны рекомендации по их использованию для обогащения культурной дендрофлоры Горного Дагестана, как растений, представляющих значительную хозяйственную, лечебно-профилактическую и декоративную ценность.

Установлены закономерности проявления эколого-генетических норм реакции в экстремальных горных условиях Дагестана у 16 многолетних, 27 однолетних видов и 14 сортов люцерны вдоль высотного градиента (от 1100 до 1900 м над уровнем моря). В результате интродукционного испытания установлено ускорение темпов развития у многолетних видов, сокращение вегетационного периода, укорачивание надземной части растения, увеличение числа побегов, уменьшение продуктивности фитомассы особи, увеличение массы тысячи семян, изменение формы куста по мере набора высоты над уровнем моря места сбора семян.

Определен выход эфирного масла из надземной части 90 образцов можжевельника, полыни, душицы и мяты флоры Дагестана. Выявлены виды с наиболее богатым содержанием эфирного масла от 0,68 до 3,63 %). В результате применения инновационной технологии экстрагирования – сверхкритической углекислотной экстракции увеличивается выход терпенов и терпеноидов в 3 раза.

#### **ПАБСИ**

Впервые в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте им. Н.А.Аврорина Кольского научного центра РАН выявлен видовой состав и сделан общий список автотрофной биоты горных территорий Кольской Субарктики, включающий 2303 видов, в том числе 197 – цианопрокариот, 852 – лишайников, 567 – мохообразных, 687 – сосудистых растений, что составляет 72 % от автотрофной биоты всей Мурманской области. 72 вида впервые указываются для Мурманской области, 23 вида цианопрокариот – новые для России..

Зарегистрировано 297 видов, внесенных в Красную книгу Мурманской области и 23 – в Красную книгу России, опубликован список ценных горных ботанических территорий Мурманской области, впервые достаточно полно выявлен видовой состав криптогамной фотобиоты Лапландского заповедника.

В результате исследования циклической структуры и сопряженности двух временных рядов – урожайности многолетних трав на Кольском Севере и солнечной активности (чисел Вольфа) установлено, что колебания урожайности трав по годам в значительной мере связаны с вариациями высокочастотных компонент спектра активности Солнца. Показано, что максимальная когерентность этих временных рядов, а также скачкообразное усиление спектральной мощности (выигрыша) для значений ряда «урожайность многолетних трав» проявляются с периодичностью 2.3, 3.2 и 5.3 года.

#### **ЦСБС**

В результате комплексных крупномасштабных исследований по выявлению таксономического разнообразия флоры Азиатской России подготовлен и издан «Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения». Установлено, что на этой территории, составляющей 75 % территории России, представлено 6692 вида сосудистых растений из 1187 родов и 191 семейства.

Завершено исследование растительного многообразия Центрального сибирского ботанического сада, модельного полигона по сохранению естественных и преобразованных экосистем в урбанизированной среде Сибири. На площади более 850 га зарегистрировано почти 2000 таксонов растений и грибов, в том числе 208 видов, разновидностей и форм водорослей; 332 вида лишайников; 42 вида сумчатых макромицетов, 395 видов агарикоидных и гастероидных базидиомицетов; 161 вид

афиллофороидных грибов; 104 вида миксомицетов; 98 видов микромицетов; 99 видов мохообразных и 552 вида высших сосудистых растений.

На основе многолетнего мониторинга древесных растений в природных популяциях, арборетумах и городских посадках Западной и Средней Сибири проведена комплексная оценка повреждений древесных растений патогенными организмами. Выявлен состав патогенных микромицетов, паразитирующих на листьях древесных растений, интродуцированных в Сибири. Составлен аннотированный список, включающий 121 вид. Проанализировано распределение патогенов на территории 5 сибирских городов, установлена многолетняя динамика патокомплексов, встречаемость и вредоносность разных типов болезней. Анализ устойчивости растений показал, что наиболее восприимчивы к фитопатогенам аборигенные виды и формы. Среди растений-интродуцентов наибольшую устойчивость проявляют североамериканские и дальневосточные виды, в меньшей степени – центрально-азиатские и европейские.

Выявлены новые местонахождения и изучены природные популяции редких видов цветковых растений: *Cypripedium ventricosum*, *C. calceolus*, *Nymphaea tetragona*, *Cotoneaster mongolicus*. Разработаны рекомендации по реставрации популяций *Hedysarum theinum* (копеечник чайный), внесенного в Красную книгу Республики Алтай, в пределах естественного ареала. Разработан протокол размножения этого редкого и лекарственного растения в культуре пазушных почек *in vitro*. Идентификация полученных регенератов с помощью ISSR-маркеров подтвердила их генетическую стабильность и идентичность материнскому растению.

Проведен скрининг 68 видов сибирской флоры на активность против вируса гриппа человека A/Aichi/2/68 (H3N2) и вируса гриппа птиц A/chicken/Kurgan/05/2005(H5N1). Установлена высокая противовирусная активность (2 и более lg) 15 видов из семейств Rosaceae, Leguminosae и Lamiaceae: *Alchemilla vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Agrimonia pilosa*, *Spirea salicifolia*, *S. media* (Rosaceae), *Astragalus glycyphyllos*, *Lathyrus vernus* (Leguminosae), *Monarda fistulosa*, *Hyssopus officinalis*, *Salvia officinalis* (Lamiaceae) и др. Их экстракты рекомендованы для более углубленного изучения в качестве базовых для создания фитопрепаратов противовирусного действия.

Разработана технология получения культуры «бородатых» корней «hairy roots» селитрянки Шобера (*Nitraria schoberi*) при помощи pRi T-ДНК трансформации «диким» штаммом *Agrobacterium rhizogenes*. Установлено, что сухой растительный экстракт, приготовленный методом высушивания этанольного извлечения биологически активных веществ из измельченного и гомогенизированного сырья культуры «hairyroots», имеет высокую биологическую активность - эффективно ингибирует репродукцию вируса гриппа А субтипов H5N1 и H3N2 в культуре клеток MDCK и достоверно защищает лабораторных мышей при их инфицировании вирусом гриппа в дозах, вызывающих 100% летальный эффект. Этот растительный экстракт может использоваться в качестве основы для новых высокоэффективных противовирусных препаратов для профилактики и лечения гриппа.

Впервые получены стабильно растущие в культуре *in vitro* генетически трансформированные («hairy roots») лекарственного растения *Astragalus penduliflorus* Lam., известного своими иммуностимулирующими, антиоксидантными, кардиотоническими, гепатопротекторными, противодиабетическими и противовирусными свойствами. Выделены линии-гиперпродуценты с высоким содержанием биологически активных веществ: аскорбиновой кислоты – до 45,39, флавонолов – до 3,04, дубильных веществ – до 16,05, пектинов – до 7,81, протопектинов – до 15,32, тритепеновых сапонинов – до 30,53 (в мг % от абсолютно-сухой массы сырья).

Получены патенты на селекционные достижения ЦСБС: баклажан, гибрид F1«Сибирский аргумент» (зарегистрирован 15.05.2013) – первый созданный в Сибири гибрид баклажана; томат, сорт «Топ-модель» (зарегистрирован 15.05.2013) – новый крупноплодный сорт со стабильным плодообразованием для Сибири; «Облако» «Стройная» «Красный сезон» (зарегистрированы 9.12.2016) – новые сорта черемухи селекции ЦСБС.

На основе биоморфологических исследований 120 видов и 66 культиваров тропического рода *Begonia* выявлены архитектурные модели и структурные признаки растений, их динамика в онтогенезе, сезонные ритмы роста и цветения, установлены адаптивные возможности видов и форм при интродукции в интерьерах с различными микроэкологическими условиями.

Впервые для агроклиматических условий Сибири созданы эффективные симбиотические системы на основе двух первых в России сортов вигны «Сибирский размер» и «Юньнаньская» селекции ЦСБС СО РАН и двух штаммов клубеньковых бактерий *Bradyrhizobium* sp., у которых уровень нодуляционной способности и активности азотфиксации оказались сопоставимы с аналогичными показателями в традиционных районах ее производства (страны Африки, Бразилия, США).

### **НАПРАВЛЕНИЕ 3. Создание единой образовательной, коррекционной и реабилитационной среды.**

#### **ГБС**

Ежегодно экспозиции ГБС посещают около 500 тыс. экскурсантов, в т.ч. Фондовую оранжерею и «Японский сад» - около 10 и 20 тыс. человек, соответственно.

Начиная с 2014 г., ГБС организует и принимает непосредственное участие в реализации Международного проекта «Сирень Победы» (подготовка посадочного материала и массовая посадка саженцев сирени в городах-героях).

Проведение выставок: «Цветущая Азия» (фондовая оранжерея ГБС, более 5,5 тыс. посетителей); две выставки «Декоративные и плодовые виды и сорта растений Чебоксарского ботанического сада для озеленения и садоводства» (на базе Чебоксарского филиала ГБС).

#### **БС УРО РАН**

Разработаны композиции растений, обладающие противовоспалительным, ранозаживляющим и противоожоговым действием, содержащие в качестве активной субстанции 5 % сухого экстракта из растительного сырья черноголовки обыкновенной (*Prunella vulgaris* L.) с содержанием 60 % розмариновой кислоты. Отмечена безопасность применения композиций и более активное заживление термических ожогов в опытных группах животных в среднем на 3–7 суток по отношению к контролю. Результаты исследований запатентованы.

#### **ГБС ДНЦ РАН**

Создаются экспозиции по редким и эндемичным видам Кавказа, по лекарственным растениям, «экологическая тропа». В текущем году будет готова экспозиция «нагорно-ксерофитная флора»

Коллекции стационаров горно-долинного и высокогорного поясов используются в качестве базы для проведения летних практик студентов ВУЗов и ССУЗов республики Дагестан и эколого-биологического просвещения широких слоев населения, включая детей школьного возраста. Стационары ежегодно посещают для выполнения научных работ не менее 10 делегаций из научных учреждений РФ.

#### **ПАБСИ**

В среднем экспозиции ПАБСИ посещают больше 8000 человек в год. Регулярно проводятся занятия с лицами, обучающимися в коррекционных учебных заведениях и проживающие в специализированных социальных учреждениях по оригинальным реабилитационно-образовательным программам "Экотерапия для детей в возрасте от 14 до 18 (21) лет с психоневрологическими заболеваниями 1–3 группы инвалидности", "Экологическая терапия для детей в возрасте от 14 до 18 (21) лет с психоневрологическими заболеваниями 1–3 группы инвалидности" и "Экологическая терапия для детей 5–7 лет с логоневрозом».

Регулярно проводятся занятия для учащихся общеобразовательных заведений по оригинальным программам "В царстве растений" и "Путешествие в мир северной природы", "Основы фито- и ландшафтного дизайна для младших школьников"

Установлено, что в результате занятий по программе "Экологическая терапия для детей 5–7 лет с логоневрозом» у пациентов регистрировалось 1) увеличение индекса напряжения сердца, свидетельствующее о концентрации внимания; 2) увеличение среднего показателя эмоциональных отношений по основным видам деятельности на 0,1–0,9 единиц; 3) снижение показателя тревожности в 55 % случаев; 4) улучшение психоэмоционального состояния и снижение невротического настроения по аутогенной норме на от 2 до 6 ед. в 73 % случаев.

Выявлены возрастные различия в пространственном восприятии у подростков женского пола: в период между 10 и 16 годами восприятие объектов, находящихся на расстоянии 1–3 метра, изменяется от обратной к линейной перспективе, что дает основание для коррекции оригинальных



программ экотерапии в части пассивных методов терапевтического садоводства, усиливающих роль обратной перспективы в пространственном восприятии удаленных предметов.

### **ЦСБС**

Ежегодно экспозиции и территорию ЦСБС посещают около 50 тыс. человек, в том числе с экскурсиями по экспозициям открытого грунта – 15 тыс., по оранжереям – более 10 тыс. человек. В среднем за год проводится более 750 экскурсий, в том числе благотворительные экскурсии для детей из малообеспеченных семей и инвалидов. Сотрудники ботанического сада регулярно читают научно-популярные лекции, выступают в средствах массовой информации.

При ЦСБС действует «Ботанический музей Сибири», в залах которого развернуты постоянные экспозиции об истории становлении ботаники в Сибири, научных экспедициях, современном состоянии института и его историческом развитии. Регулярно обновляются временные экспозиции и выставки. В 2012 г. была организована экспозиция «Растительные богатства Сибири», в 2013 г. – экспозиция «Пищевые растения Китая» и фотовыставка «Мир за увеличительным стеклом», в 2014 г. - фотовыставка «Загадки растений: красные цветки в разных ландшафтах мира», в 2015 г. - выставки "Ботанический рисунок" и "Учебник ботаники: эволюция, метаморфозы, курьёзы...", в 2016 г. – выставка «Монеты и Флора».

Сад принимает активное участие в образовательных программах и культурно-массовых мероприятиях для населения Советского района и города Новосибирска. Несколько раз в год проводится ставшая уже традиционной Интеллектуальная игра по ботанике среди школьников 6-7 классов на приз ЦСБС. 19 сентября 2016 г. прошла XIV Интеллектуальная игра, в которой приняли участие 16 команд из школ Советского, Октябрьского, Калининского, Кировского, Ленинского районов г. Новосибирска и г. Бердска. Сотрудники группы научно-образовательных программ ЦСБС проводят занятия «Экология для дошкольников», принимают участие в качестве экспертов, и членов жюри в мероприятиях по экологическому просвещению школьников. В 2016 г. приняли участие в организации и проведении Конференции младших школьников Советского района г. Новосибирска «Моё первое открытие» (февраль 2016 г.), IX Всероссийской научно-практической конференции учащихся «Юность, Наука, Культура – Сибирь, 2016» (13-15 апреля, 2016, секция Биология), Экологического марафона школьников «Край родной – знакомый и загадочный» (март-апрель 2016 г., Советский р-н г. Новосибирск), X Муниципальной научно-практической конференции школьников (29 апреля-16 мая 2016, р. п. Кольцово), Третьей Сибирской межрегиональной конференции «Проектно-исследовательская деятельность в юннатском движении» (19-20 ноября 2016).

На основе изучения антимикробной активности 90 видов и форм из 33 семейств тропических и субтропических растений разработан типовой ассортимент для интерьеров различного функционального назначения. Обоснованы нормативы на санирование помещений с использованием фитонцидных растений, утвержденные Центром Госсанэпиднадзора Новосибирской области и рекомендованные для использования в детских дошкольных учреждениях.

ЦСБС осуществляет подготовку научно-педагогических кадров на базе аспирантуры, аккредитованной в 2015 г. по направлению подготовки кадров высшей квалификации 06.06.01 Биологические науки. При ЦСБС действует Совет по защита докторских диссертаций по специальностям 03.02.01. Ботаника и 03.02.08 Экология (биологические науки).

На базе **Алтайского филиала ЦСБС** проводятся экскурсии – в среднем около 900 экскурсий в год. Число экскурсантов в 2012-2015 гг. составило около 6 тыс. человек ежегодно.

Сотрудники филиала ежегодно принимают участие в проведении республиканского экологического фестиваля «Земля снежного барса», организованного при поддержке Всемирного Фонда дикой природы (WWF) и Министерства лесного хозяйства Республики Алтай. В 2012 г. на базе Алтайского филиала ЦСБС прошла общественная акция, приуроченная к Всемирному Дню биологического разнообразия, с участием представителей Алтае-Саянского отделения WWF, сотрудников Алтайского биосферного заповедника, Министерства лесного хозяйства Республики Алтай, местной администрации и журналистов.

Подготовлена и издана монография «Растения Горного Алтая в обычаях и традициях алтайцев», в которой впервые изучен и обобщен этнический опыт использования растений в разных сферах жизни и деятельности алтайцев – коренных жителей Горного Алтая.

В рамках проекта WWF «Обучение местных жителей Горного Алтая неистощительному природопользованию на основе рационального сбора и плантационного выращивания лекарственных растений» были проведены обучающие семинары для жителей Турочакского, Усть-Коксинского, Улаганского, Шебалинского и Онгудайского районов Республики Алтай. Ученые Алтайского филиала ЦСБС рассказали о местных лекарственных растениях, методах и принципах их неистощительного сбора, о необходимости бережного отношения к биоресурсам. В 2013 г. сотрудники Алтайского филиала стали победителями Всероссийского конкурса на соискание Премии им. Ф.Р. Штильмарка в номинации «Традиционное природопользование и охрана природы» и Республиканского конкурса «Лучший в агротуризме Республики Алтай – 2013».

### **1.4.3. Предполагаемая схема кооперации**

Организациями-участниками являются федеральные государственные бюджетные учреждения науки, подведомственные ФАНО России, темы ФНИ которых входят в Комплексный план.

Главной юридической формой объединения участников Комплексного плана будет некоммерческое партнерство, не предполагающее взаимных финансовых расчетов между ними. Основное финансирование будет осуществляться из федерального бюджета в соответствии с Государственным заданием. При этом каждый из участников может вести индивидуальную коммерческую деятельность, предусмотренную собственным Уставом и не противоречащую действующему законодательству РФ. В случаях возникновения необходимости взаимных финансовых расчетов при выполнении совместных коммерческих проектов они будут регламентироваться отдельными Соглашениями.

основанием для разработки Комплексного плана являются следующие нормативные правовые документы:

- Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 3 декабря 2012 г. № 2237-р.
- Распоряжение Правительства РФ от 6 марта 2015 г. № 373-р «О плане реализации в 2015-2016 годах Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г.» (п. 50);
- Указ Президента РФ «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации (с изменениями на 16 декабря 2015 года) от 7 июля 2011 года N 899»;
- Федеральный закон № 224-ФЗ от 13.07.2015 г. (ред. от 29.12.2015 г.) "О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

## **1.5. Риски реализации КПНИ и меры по их предотвращению**

### **1.5.1. Территориальная разобщенность и низкий уровень информационного взаимодействия участников.**

На протяжении всего периода существования СБС (СССР, затем - России и стран СНГ), этот фактор служил основной проблемой при реализации интеграционной политики в системе ботанических садов, вследствие чего возникали значительные сложности при организации деятельности, требующей активного и постоянного взаимодействия партнеров (в частности, совместных интродукционных экспериментов).

Решение этой проблемы заключается в развитии информационного обеспечения участников проекта на общей технологической основе – унифицированной компьютерной программы, позволяющей вести учет коллекционных фондов и производить поиск необходимых элементов по многомерной схеме, включающей не только систематическое положение коллекционных интродуцентов, но и происхождение, устойчивость, продуктивность, и другие хозяйственно-ценные признаки.

### **1.5.2. Устаревшая материальная база для совместных экспериментов.**

Большинство организаций, которые примут участие в реализации Комплексного плана, не располагает полным набором современного оборудования для выполнения предусмотренных в нем заданий. Вследствие этого необходимо предусмотреть методологическую специализацию участников в соответствии с имеющимся у них оборудованием и доступным оборудованием организаций-партнеров, а также возможности распределения отдельных блоков совместной работы между участниками. Кроме того, данный подход предполагает активный обмен между участниками – не только информацией, но и материалами.

### **1.5.3. Недостаточность финансирования.**

К сожалению, до сих пор подавляющее большинство ботанических садов существует в условиях дефицита финансовых средств, явно выраженного даже на фоне других, также не процветающих сейчас научных учреждений. В значительной степени это обусловлено спецификой ботанических садов, деятельность которых в значительной степени связана с поддержанием и развитием коллекций живых растений.

Обеспечение коллекций требует постоянного участия значительного числа квалифицированных сотрудников, а в летнее время - еще и временных рабочих. Кроме того, содержание коллекционных фондов требует значительных расходов на оплату материалов и коммунальных услуг при том, что в большинстве садов прибыль от собственной коммерческой деятельности редко превышает 10% общих финансовых поступлений.

В связи с этим только сохранение, не говоря уже о развитии, коллекций ботанических садов в настоящее время требует увеличения существующего финансирования.

### **1.5.4. Несовершенство системы оценки эффективности работы ботсадов.**

Современные методы наукометрии, которые становятся сейчас нормативными для оценки результативности работы подведомственных ФАНО учреждений науки, в принципе не должны применяться по отношению к ботаническим садам, в первую очередь призванным сохранять и накапливать генофонд растений в своих коллекциях.

Для получения и публикации результатов научных исследований, полученных на основе коллекционных фондов требуется значительно больших затрат времени и труда по сравнению с другими биологическими направлениями, не говоря о точных науках.

Очевидно, что использование в качестве основных критериев научного уровня публикуемости материалов и цитируемости опубликованных статей в журналах с высоким рейтингом вскоре обеспечит ботаническим садам самые низкие этажи будущей иерархии научных учреждений. В результате в течение ближайших 10-15 лет наша страна лишится не только уникальных коллекций - хранилищ генофонда растений из различных регионов мира; пострадают многие направления ботанической и почвенной науки, садово-парковой культуры, фитореабилитации, общей и коррекционной педагогики.

Единственным решением этой проблемы является выделение подведомственных ФАНО ботанических садов в отдельную референтную группу, оценка деятельности участников которой должна проводиться, прежде всего, по объему, качеству и трудозатратам на содержание и развитие коллекционных фондов.

## **1.6. Оценка социально-экономического эффекта реализации КПНИ**

Основные направления практической реализации Комплексного плана соответствуют

- ЦЕЛЯМ Национальной технологической инициативы, заявленной в Послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 5 декабря 2014 г. № Пр-2821, и направлениям модернизации экономики Российской Федерации для:

- экстремальных условий Арктики,
- авиа- и ракетостроения,
- технологий «зеленой химии»,

- медицины;
- ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ развития науки, технологий и техники в РФ:
  - наук о жизни,
  - рационального природопользования;
  - ФЕДЕРАЛЬНЫМ - ЦЕЛЕВЫМ И ПРОГРАММАМ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ, предусмотренным к финансированию из федерального бюджета:
    - «Развитие образования на 2016 - 2020 годы»,
    - «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы»,
    - «Развитие физической культуры и спорта в РФ на 2016 - 2020 годы»,
    - «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012- 2020 годы»,
    - «Развитие внутреннего и въездного туризма в РФ (2011 - 2018 годы)»,
    - «Национальная система химической и биологической безопасности РФ (2015 - 2020 годы)»,
    - «Юг России (2014-2020 годы)»,
    - «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года»,
    - «Развитие Республики Карелия на период до 2020 года».
- ПРОФИЛЬНЫМ РОССИЙСКИМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПЛАТФОРМАМ:
  - «Авиационная мобильность и авиационные технологии»,
  - «Биоиндустрия и биоресурсы (БиоТех2030),
  - «Технологии экологического развития»,
  - «Строительство и архитектура».

Реализация Комплексного плана предоставит новые возможности для реализации социально-экономического потенциала ботанических садов, недостижимые в условиях нескоординированной деятельности. Решение основной задачи ботанических садов – интродукции и акклиматизации растений – позволило каждой из организаций-участников Комплексного плана уже десятилетия назад сформировать основу своих коллекционных фондов и зональные ассортименты полезных растений, которые по сей день используются для научных исследований, образовательной и просветительской деятельности, в зеленом строительстве и ландшафтном дизайне. Вместе с тем, на протяжении этого времени уже заметно изменились как климат, так и - в связи с усилением антропогенной деятельности - экологические условия, что не могло не повлиять на продуктивность и устойчивость этих растений.

Одновременное изучение реакций растений одних и тех же или близких видов на действие внешних (метеорологических, гелиогеофизических и антропогенных) факторов в различных географических точках (по широте - от Баренцева и Белого до Черного и Каспийского морей, по долготе – от центральной части европейской России до Урала и Сибири), в зависимости от высоты мест обитания (в горных системах Хибин и Кавказа), от близости морских побережий (на Кольском п-ове и юге России), а также близости источников промышленного загрязнения, позволит:

- разработать систему прогноза изменений продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных и других полезных растений в культуре и естественных местах обитания в результате климатических колебаний и техногенного загрязнения, а также агротехнические и агрохимические методы коррекции этих изменений, которые помогут сохранить урожайность культурных растений и естественные запасы растительного сырья;
- оценить возможности повреждения различных технологических, в т.ч., авиационных, материалов растительными организмами в условиях изменений климата и гелиофизических факторов, в широтном, долготном и высотном градиентах, соответственно;
- разработать технологии фиторекультивации антропогенно-нарушенных территорий для различных климатических зон и в условиях изменяющегося климата;
- разработать методы активации синтеза полезных соединений лекарственными и адаптогенными растениями при их культивировании в открытом или закрытом грунте;
- уточнить существующие методы биологической защиты растений применительно к различным климатическим и гелиофизическим условиям.

Кроме того, использование широтного и высотного градиентов в стационарных экспериментах существенно расширит возможности участия в крупных стратегически важных программах освоения Арктики всех участников Комплексного плана, поскольку сравнительная характеристика реакций одной и той же культуры растений в константных климатических условиях закрытого грунта с одновременной регистрацией гелиогеофизических факторов позволит выявить физиологические эффекты изменений магнитного поля Земли и космической радиации, актуальные в высоких широтах.

Совместная работа ботанических садов в составе единого исследовательского комплекса с привлечением организаций-партнеров позволит решить и другие задачи – создания объединенной базы данных для учета их коллекций и более совершенной поисковой системы, организации гибкого и динамичного управления материальными ресурсами, эффективного обмена опытом, совместной подготовки кадров высокой квалификации, организации общих диссертационных советов, и т.д.

Несмотря на то, что инновационное направление социально-востребованной деятельности – садовой и экологической терапии - в настоящее время существует пока в немногих ботанических садах, оно активно развивается, приобретая все большую популярность. При этом уже сейчас можно отметить определенную специализацию садов в отношении используемых программ и участвующих в них пациентов, которая определяется климато-географическими и экономическими особенностями региона, а также состоянием его здравоохранительной и социальной сфер. Объединение усилий ботанических садов, специализирующихся на фитореабилитации лиц с различными формами социальной дезадаптации, будет способствовать их более эффективной совместной работе в этом направлении.

Интеграция ботанических садов, представляющих разные регионы России, не только не исключает, но и предполагает их активное участие в региональных программах, делая его более эффективным за счет более или менее полного разделения функций между ними и привлечения, по необходимости, к выполнению их других участников Комплексного плана.