

# БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ И ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРКИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Андреев Л. Н., Бер М. Н., Егоров А. А., Камелин Р. В., Лурье Е. А.,  
Прохоров А. А., Стриханов М. Н., Селиховкин А. В.<sup>1</sup>

*Высокие темпы развития научно-технического прогресса, сопряженные со стремительными изменениями в социальном устройстве российского общества, приводят к тому, что в мироощущении человека начинает преобладать прагматическое отношение к действительности. Однако такой подход не приближает нас к истинной гармонии в обществе и к гармоничным отношениям между обществом и природой. К сожалению, живое общение с природой нередко ограничено в условиях возрастающей урбанизации. В этой ситуации ботанические сады могут выступать в роли посредника между природой и обществом и активно участвовать в формировании общественного самосознания и мировоззрения человека. Имеющийся опыт разнообразной деятельности садов показывает, что в настоящее время она может затрагивать практически все сферы жизни общества. С каждым днем функции ботанических садов расширяются. Насущными требованиями времени стали накопленный опытом активный обмен, изучение традиций ботанических садов, широкое обсуждение перспектив развития разных направлений взаимодействия садов и общества. Данная работа посвящена анализу деятельности ботанических садов университетов России в современных условиях.*

*Коллекции живых организмов создаются с различными целями. Около 30 % всех известных видов сосудистых растений содержатся в учреждениях, называемых «ботаническими садами». Международный совет ботанических садов по охране растений (BGCI) в 1989 г. дал список характеристик, отличающих ботанический сад: научная основа коллекций; регистрация коллекций, включающая сведения естественной среды обитания видов; этикетирование растений; доступность для посетителей; возможность проведения научных исследований на материале растительных коллекций. BGCI предложил новое определение ботанического сада, отвечающее вышеуказанным критериям; «Ботаническими садами являются организации, имеющие документированные коллекции живых растений, использующие их для научных исследований, сохранения биоразнообразия, демонстрации и образовательных целей». В настоящий момент в 153 странах мира функционируют уже более 2 200 ботанических садов, численность коллекций в которых варьируется от сотен до десятков тысяч таксонов. В базе данных Совета ботанических садов России значатся 107 ботанических садов и дендрологических парков (арборетумов) России, в т. ч. 40 ботанических садов в системе Министерства образования Российской Федерации.*

\*\*\*

**1495 г. до н. э.**

Царица Хатшепсут снарядила экспедицию в страну Пунт (по-видимому, Сомали) за благовонными деревьями (в том числе Мугохуп), которые затем были высажены в саду Дейр-эль-Бахр. Это, по-видимому, первый опыт массовой интродукции экзотических растений.

**605—562 гг. до н. э.**

Висячие сады Семирамиды — сады во дворце вавилонского царя Навуходоносора II, которые он приказал разбить для своей любимой жены — мидийской царевны; традиционно причисляются к семи чудесам света. Первые упоминания о чудесных садах сохранились в «Истории» Геродота, вероятно, посетившего Вавилон и оставившего нам самое полное его описание. Возможно, с оглядкой на «отца истории» висячие сады в эллинистическую эпоху помещались в список самых великих и прослав-

ленных сооружений. Видимо, сады Семирамиды можно считать первым опытом строительства садово-парковых ансамблей.

**XVI век н. э.**

В первой половине XVI века итальянским медиком и ботаником Лукасом Гини был изобретен метод гербаризации растений. Это оказалось весьма кстати, поскольку многочисленные путешествия и экспедиции первооткрывателей были столь продолжительны по времени, что привезти живые растения из дальних неизвестных земель было практически невозможно. Поэтому свои научные коллекции натуралисты-путешественники привозили в виде засушенных растений — гербария.

**XVIII век н. э.**

1706 г. На окраине Москвы близ Сухаревой башни был заложен аптекарский огород. Его назначением было выращивание лекарственных растений для нужд армии. Огород

принадлежал сначала Аптекарскому приказу, затем Московскому госпиталю, а к концу XVIII века — Медико-хирургической академии. С 1706 г. ведет свою историю Ботанический сад Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

1714 г. По указу Петра I в целях введения в культуру полезных растений, особенно лекарственных, на Вороньем острове в Петербурге заложен Аптекарский огород, положивший начало созданию Ботанического сада и Ботанического института Санкт-Петербурга.

#### *Начало XXI века н. э.*

XVIII Пленум Головного научного совета «Биологические науки и технологии» Российской академии наук отмечает, что, несмотря на большие финансовые и технические трудности (малый фонд зарплаты, отсутствие нового научного оборудования, нехватку молодых кадров), ботанические сады, как и прежде, ведут активную общественную и научно-исследовательскую работу по интродукции и сохранению биоразнообразия.

#### **Ботанические сады как база общего и специального образования**

Еще в глубокой древности появились коллекции живых растений, используемых для лечения, различных хозяйственных нужд, а также с декоративными целями. Они были элементом дворцовых комплексов и культовых сооружений, загородных садов и охотничьих угодий правителей. Свидетельства глубокой древности выращивания экзотических растений из других стран можно найти и в истории Вавилона, древнего Ирана, древних царств Китая, Индии, Древней Греции и Рима. Но как специальные учреждения, основной задачей которых было выращивание именно растений из дальних стран, не встречающихся на данной территории, ботанические сады возникли в связи с развитием образования в Средние века, причем, пожалуй, одновременно на Востоке и в Европе. Именно необходимость передачи знания об используемых растениях разных стран и народов и вызвала потребность в создании таких коллекций в Китае, Индии, мусульманских странах Востока и в христианских странах Запада. Ботанические сады несли образовательную функцию и будучи садами королей или султанов, независимого города или монастыря, а тем более — университетов или медресе. Часто ботанические сады ведут свою историю от монастырских садов с лекарственными травами. Недаром в России первые из ботанических садов назывались «аптекарскими огородами». С давних времен ботанические сады выполняли научные и образовательные функции. Салерно,

Прага, Лейпциг, Пиза, Падуа, Йена, Лейден, Базель, Гейдельберг, Монпелье, Копенгаген, Гессен — география первых ботанических садов практически совпадает с развитием образования в Европе.

В настоящий момент в 153 странах мира функционируют уже более 2 200 ботанических садов, численность коллекций в которых варьируется от сотен до десятков тысяч таксонов. В базе данных Совета ботанических садов России значатся 107 ботанических садов и дендрологических парков (арборетумов) России, в т. ч. 40 ботанических садов в системе Министерства образования РФ (Приложение).

Образовательные задачи и сегодня являются важнейшими функциями всех ботанических садов мира, вне зависимости от их государственного или общественного статуса. Более того, образовательная деятельность дает немало бюджетных средств в таких крупнейших ботанических садах мира, как Королевские сады в Кью (Англия), Нью-Йоркский ботанический сад в Бронксе, Чикагский ботанический сад, Миссурийский ботанический сад (все — в США), Королевский ботанический сад в Брюсселе (Бельгия) и т. д. Естественно, что эта деятельность является во всем мире основной для ботанических садов, входящих в состав университетов и других профессиональных учебных заведений. Конечно же, в ботанических садах мира идет и большая научная работа. В них сохраняются и изучаются многие редкие и исчезающие виды растений, привезенные со всех уголков нашей планеты.

Ботанические сады имеют огромное значение в общем биологическом, экологическом и профессионально-растениеводческом образовании населения. Их ежегодно посещают многие сотни миллионов человек, причем во многих садах мира доступ посетителей в парковые ансамбли и на экспозиции открытого грунта бесплатный или льготный для разных категорий посетителей (особенно для учащихся школ и студентов). Даже при подобном неорганизованном посещении ботанических садов посетители имеют возможность пополнить свои знания, причем и в отношении даже наиболее распространенных растений местной флоры или широко культивируемых в данном регионе, поскольку в ботанических садах растения хорошо этикетированы, они правильно научно названы, а для экзотов нередко указывается их родина. Ботанические сады проводят и специальные экскурсии в оранжерейные комплексы, в специализированные коллекции полезных растений: лекарственных, пряно-ароматических, культурных злаков, бобовых, овощных, цветочно-декоративных и т. д. Во многих ботанических садах мира есть экспозиции, иллюстрирую-

щие ту или иную систему цветковых растений, представление о семействах цветковых растений в том или ином систематическом порядке. Имеются нередко и географически организованные экспозиции, где на отдельных участках собраны растения из разных регионов Земли (как в открытом грунте, так и в оранжерейно-тепличных комплексах).

Ботанические сады являются часто памятниками человеческой культуры. Это и общий парковый ансамбль, и строения определенных эпох, и замечательные малые архитектурные формы — беседки, павильоны, мосты, арки, шпалеры с вьющимися растениями. Это и оранжерейно-тепличные комплексы, нередко с замечательными по исполнению отдельными сооружениями — крупными оранжереями, климатронами, искусственными водоемами, как открытыми, так и находящимися под стеклом. Многие ботанические сады украшают и скульптурные композиции, а также образцовые сооружения собственно садового искусства — японские и китайские сады, европейские парковые ансамбли разного стиля, великолепные газоны, клумбы, рабатки. Многие ботанические сады несут и функции мемориальные, будучи в какой-то своей части памятниками и их устройствам, часто очень ярким общественным и научным деятелям. Среди наших есть ботанические сады, названные в честь выдающихся ученых и общественных деятелей. Так, Ботанический сад Пермского государственного университета назван именем его первого выборного ректора — А. Г. Генкеля, выдающегося исследователя морских водорослей Арктики и Каспия. Ботанический сад Пензенского государственного педагогического института носит имя деятеля в области охраны природы и музейного дела, ботаника И. И. Спрыгина. Ботанический сад Воронежского государственного университета — замечательного систематика растений, члена-корреспондента АН СССР Б. М. Козо-Полянского. В ботанических садах немало мемориальных деревьев, посаженных видными общественными деятелями, крупными учеными. В Ботаническом саду Томского государственного университета по завещанию похоронен «патриарх сибирской ботаники» П. Н. Крылов. Есть в наших ботанических садах и немало мест, овеянных романтическими легендами. Так, в Ботаническом саду Санкт-Петербургского государственного университета, заложенном ректором этого университета, выдающимся ботаником А. Н. Бекетовым, есть скамья, которая, по преданиям, была излюбленным местом отдыха его более знаменитого внука — А. А. Блока. В знаменитом садово-парковом ансамбле в Пушкино есть любимая

аллея А. С. Пушкина. Особое историческое место занимают в России такие садово-парковые ансамбли, как Летний сад в Петербурге, Александровский сад в Москве, Петродворец в Петергофе, Екатерининский дворцовый ансамбль в Пушкино, Павловский дворцовый ансамбль в Гатчине, Шереметьевский дворцовый ансамбль в Москве, Ливадийский дворцовый ансамбль в Ялте, Воронцовский дворцовый ансамбль в Алушке и т. д.

Большое значение ботанические сады имеют в специальном образовании. В высших учебных заведениях — это, прежде всего, база для обеспечения наглядности ботанических курсов. Растения, выращиваемые в садах, дают обширный материал для различных практикумов, который используется как наглядный материал на лекциях, как материал для проведения специальных экскурсий для знакомства с разнообразием растений тропиков и субтропиков, гор и аридных стран, для показа разнообразия культурных и дикорастущих полезных растений, а также редких и исчезающих видов, подлежащих охране, и т. д. Но ботанические сады университетов нередко служат и базой для знакомства с разнообразием различных культурных и полезных растений для студентов других специальностей — географов, агрономов, лесоводов и т. д. Более того, обычно наглядные представления о разнообразии растений в тех городах, где имеются ботанические сады вузов, дети начинают получать еще с началом образования в школе (или даже в детском саду). В ботанических садах ведутся занятия или специализированные экскурсии для старших школьников, для студентов средних специальных учебных заведений: лесных, сельскохозяйственных, архитектурных, художественных и т. д. В ботанических садах нередко проходит и часть учебной практики студентов младших курсов университетов. Не меньшее значение имеют и образовательные формы на базе ботанических садов, рассчитанные на взрослых любителей садоводства, цветоводства, растениеводства. Это школы садоводства, садового дизайна, цветоводства, культурного овощеводства и т. д. Они дают ботаническим садам мира основной доход от собственно образовательной деятельности и создают в садах особые активы «друзей ботанического сада», специальные бригады для работы в помощь саду. Реже, но в ботанических садах функционируют и такие образовательные структуры, как рисовальные школы или школы «флористов», создающих различные художественные изделия из материала растительного происхождения, школы «бонсай» и «икебаны» и т. д.

В научной деятельности ботанических садов мира нередко также присутствует немалая то-

лика образовательного содержания. Разумеется, наиболее развита она в деятельности ботанических садов высших учебных заведений, но не только. Наиболее частыми формами образовательной деятельности в научных работах ботанических садов являются формы обучения студентов, выполняющих в ботанических садах курсовые и дипломные или бакалаврские и магистерские работы в рамках научных тем или проектов под руководством научных работников ботанических садов. Нередко темы работ ботанического сада органически связаны с основной тематикой научных исследований кафедр: ботаники, физиологии и биохимии растений, экологии, реже лесоводства, садово-паркового хозяйства, растениеводства и т. д. Обучение студентов в процессе выполнения самостоятельных работ может быть организовано и как часть учебно-производственной практики на базе ботанического сада, и в форме привлечения студентов к работе по курсовым проектам и хозяйственной тематике. Направления научных работ, в которые могут быть вовлечены студенты в ботанических садах, довольно разнообразны. Это, прежде всего, собственно ботанические, физиологические, биохимические, морфологические, анатомические, реже цитологические исследования. Актуально изучение различных биологически важных характеристик видов растений, испытываемых в культуре (иногда в сравнении с природной нормой) отдельных этапов эмбриологических процессов, прорастания и начальных этапов морфогенеза особей растений, реже полного цикла морфогенеза у однолетних и многолетних растений, включая и характеристики семенного возобновления, изучение способов вегетативного клонирования особей и т. д. Наконец, в работах по изучению редких и исчезающих видов природной флоры в условиях интродукции (и параллельно в условиях природных местообитаний) возможна подготовка специалистов (биологов и экологов), хорошо владеющих анализом различных компонентов среды обитания растений и эколого-флористическими экспериментальными методиками исследования важнейших черт экологии видов растений. Сегодня в большинстве ботанических садов уже функционируют лаборатории биотехнологий, в которых возможна многообразная научная работа студентов по клонированию редких и исчезающих видов растений, важных полезных растений, а также по наработке каллюсной биомассы лекарственных, пищевых, пряно-ароматических растений, исследованию содержания в биотехнологических продуктах тех или иных важных биологически активных соединений и т. д.

На базе ботанических садов тех вузов, где имеются подразделения, готовящие специалистов по лесному и лесопарковому хозяйству, садово-парковому и ландшафтному строительству, возможно создание проектов использования лесных земель, озеленения населенных пунктов, создания новых парков, декоративного оформления помещений различного назначения (концертных залов, кинотеатров, офисов) преимущественно в рамках хозяйственных работ.

На базе садов вполне возможна успешная подготовка кандидатов наук по специальности «Ботаника». Такая подготовка успешно проходит в значительной части садов системы образования. К сожалению, в условиях ботанических садов совершенно невозможно в короткий срок подготовить специалистов в рамках научных тем по основной деятельности ботанических садов — интродукции растений. Можно лишь начать подобную подготовку, дать студентам или аспирантам возможность увидеть перспективу подобных научных работ, но выполнить сколько-нибудь законченную тему в этом направлении исследований сложно. Однако если в ассоциации с университетом находятся учебные заведения общего или среднего специального образования (лицеи, колледжи, техникумы, училища, специальные школы), то подготовка специалистов для научной работы в области интродукции растений становится реальной.

Ежегодно ботанические сады мира посещают не менее 150 миллионов человек. В то же время большинство ботанических садов до сих пор занимают пассивную позицию в образовательном процессе, ограничиваясь обслуживанием небольшой аудитории школьников и студентов высших учебных заведений. На всех крупнейших форумах ботанических садов последнего десятилетия отмечалось, что подобная позиция в современных условиях неприемлема. Ботанические сады обязаны проводить более активную образовательную политику, обращенную ко всему обществу, опираясь в этой деятельности на местные природоохранные организации и общества, на международные организации ботанических садов и прогрессивный опыт в этой области, которым обладают некоторые европейские и американские сады.

Экологическое просвещение и экологическое образование являются необходимой основой для реализации положений Конвенции о биологическом разнообразии. Ботанические сады всегда являлись образовательными учреждениями. Обладая богатейшими коллекциями живых растений, они имеют уникальные возможности распространения знаний о значении растительного мира, о необходимости сохранения и путях использования растительных ресурсов.

## Ботанические сады в современном мире

Исторически ботанические сады представляют собой одну из древнейших научно-практических информационных сетей и являются одним из важнейших, уникальным хранилищем генетических ресурсов планеты. Со Средних веков генетическая информация в виде семян и растений распространялась по поверхности нашей планеты посредством этих уникальных институтов на благо человечества. Эта традиция научного обмена стала особенно актуальна в эпоху великих путешествий. В связи с открытием новых земель ботанические сады стали центрами интродукции. Садоводческий опыт лег в основу богатейших ботанических коллекций заморских растений. Накопленный опыт интродукционных испытаний и возможность проведения селекционной работы позволили ботаническим садам стать источниками новых генетических ресурсов для фармацевтики, сельского хозяйства, садоводства и многих других практических приложений ботанической науки. В конце XX века общество обратило внимание на качественное и количественное уменьшение разнообразия живых существ, окружающих человека. Из беспокойства за состояние среды обитания выросла проблема сохранения биологического разнообразия. В настоящее время эффективное использование генетических ресурсов Земли рассматривается как один из факторов устойчивого экономического развития как развитых, так и большинства технологически развивающихся стран. Современные технологии стремятся использовать всю базу генетических ресурсов, независимо от источника первичного получения генов или их комбинаций. Такими источниками могут быть «дикие» и «окультуренные» формы растений.

Ботанические сады хранят историю садоводческой культуры человечества. Многие из сохраняемых ими растений представляют такую же ценность, как и уникальные музейные экспонаты. Продолжительность культивирования многих экземпляров исчисляется уже сотнями лет. Музейный экспонат можно перевести в другое место, а с долго живущими растениями так поступить практически невозможно. Сохранение адаптированных к местным условиям экспонатов ботанического сада подразумевает необходимость сохранения самого сада. В современных условиях при росте социального и экологического давления этот вопрос становится предметом забот организаций, занимающихся сохранением памятников культуры [Пакина, 2001].

В XX веке сообщество ботанических садов получило организационное оформление. В 1953 г. при АН СССР был создан Совет ботанических

садов (ныне Совет ботанических садов России), осуществляющий функции координатора по ряду научных направлений и коллекционной политике ботанических садов. Также в 1950-х гг. была организована Международная ассоциация ботанических садов (IABG), целью которой было развитие международного сотрудничества и обмен опытом между ботаническими садами и арборетумами всего мира. С середины 1980-х гг. координацию деятельности ботанических садов по сохранению растений взял на себя образованный при IUCN секретариат ботанических садов по охране растений, впоследствии преобразованный в Международный совет ботанических садов по охране растений (BGCI).

Опасность исчезновения отдельных видов и экосистем еще никогда не была так велика, как сегодня, когда рост населения и последствия хозяйственной деятельности приводят к необратимым изменениям природы нашей планеты. На XVI Международном ботаническом конгрессе, проходившем в августе 1999 г. в США, его президент, директор Миссурийского ботанического сада Питер Ревин заявил, что если не принять в ближайшее время решительные меры по сохранению видового разнообразия растений, то к середине XXI века могут быть утрачены до 2/3 из 300 000 видов растений, произрастающих в настоящее время на Земле [Ревин, 2000]. Причинами этого являются рост населения, вырубка лесов, уничтожение естественной среды обитания, высокие темпы развития промышленности, широкое распространение интродуцированных видов и развитие сельского хозяйства. Потеря такой значительной части видового разнообразия растений способна перечеркнуть надежды на стабильную, здоровую и лучшую жизнь человека в XXI веке.

Первые рекомендации по деятельности ботанических садов в области охраны растений были приняты еще в 1923 г. на первом конгрессе по охране природы в Париже. В 1948 г. был образован Международный союз по охране природы и природных ресурсов (IUCN). В 1975 г. в Москве (ГБС АН СССР) состоялась пленарная сессия IABG, посвященная роли ботанических садов в охране растительного мира. Перед ботаническими садами были поставлены конкретные задачи в областях выявления редких и исчезающих растений, сохранения их в условиях культуры и в природе, а также природоохранного просвещения и международного сотрудничества.

29 декабря 1993 г. вступила в силу Конвенция о биологическом разнообразии (КБР), продемонстрировавшая обеспокоенность общества глобальным состоянием биосферы.

Конвенция явилась существенным шагом на пути сохранения биологического разнообразия, устойчивого использования его компонентов и совместного получения на справедливой и равной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов. Основными целями Конвенции объявлены: сохранение мирового биологического разнообразия; устойчивое использование компонентов мирового биологического разнообразия; справедливое распределение доходов от использования генетических ресурсов, включая гарантию доступа к генетическим ресурсам, обмен технологиями, создание системы финансирования. Ряд статей КБР имеет прямое отношение к деятельности ботанических садов [Barthlott, 2000]. Ботанические сады играют важную роль в достижении целей КБР, являясь хранителями опыта в области систематики, ботаники, охраны растений, агротехники. Ботанические сады осуществляют работы по сохранению растений *ex situ* и *in situ* и принимают участие в разработке национальных стратегий сохранения биоразнообразия. Крайне важна для КБР роль ботанических садов как центров пропаганды новых сортов сельскохозяйственных растений, внедрения в производство новых видов лекарственных растений. Особо стоит выделить значение просветительской функции ботанических садов, их важнейшей задачи на протяжении столетий. Ряд статей КБР требуют применения современных информационных технологий в целях обеспечения регистрации, систематизации компонентов биоразнообразия и обеспечения широкого доступа к этим данным.

Важное значение для деятельности ботанических садов имеет и Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (CITES), вступившая в действие в 1975 г. Она разрешает торговлю видами растений и животных, существованию которых не угрожает чрезмерная эксплуатация, но запрещает экспорт и импорт видов, находящихся на грани вымирания. Механизм действия CITES — ввод запрета и ограничений на торговлю видами, перечисленными в приложениях к CITES.

В Конвенции оговорено, что владельцем коллекций *ex situ*, собранных до вступления в силу Конвенции, является государство-владелец данной коллекции. 5-е совещание конференции сторон КБР призвало стороны, владеющие такими коллекциями, представить в Секретариат КБР списки преконвенционных образцов, находящихся в национальных коллекциях. До настоящего времени этот призыв Россией не выполнен, так как для его осуществления требуется провести значительную

работу по инвентаризации национальных коллекций.

«Международная программа ботанических садов по охране растений», которая была представлена и принята на VI конгрессе, проходившем в Ашвилле (США) в июне 2000 г., учитывает усиление роли ботанических садов в обеспечении экологической стабильности и рационального природопользования на национальном уровне после принятия КБР. Положения программы позволяют каждому ботаническому саду разработать индивидуальную стратегию, учитывающую международные, региональные и локальные приоритеты, с целью создания условий для устойчивого развития ботанического сада. Можно сказать, что программа описывает экологические условия для ботанических садов в современном мире. Одним из этих условий является неременный доступ к информации о деятельности сада и его коллекциях.

Консорциум ботанических садов Европейского союза (Eurogard) был учрежден в 1994 г. при участии IABG и BGCI. «План действий для ботанических садов Европейского сообщества» ставит перед ботаническими садами ЕС конкретные цели в различных областях: научных исследований и садоводства; культурного наследия; сохранения биоразнообразия; образования и обучения; сотрудничества ботанических садов и других.

Ботанические сады всегда, в той или иной мере, участвовали в сохранении растений *ex situ*. В настоящее время, в силу самой специфики ботанических садов, это направление находится, согласно КБР, всецело в их компетенции и на их ответственности. Многие из видов, не обеспеченных мерами охраны в природе, выращиваются в ботанических садах, и их культивируемые образцы представляют собой страховой фонд этих таксонов. Работы ботанических садов мира показали, что интродукция растений является эффективным, а часто и единственно возможным методом сохранения биологического разнообразия растений, а также способом увеличения численности сохраняемого таксона и расширения его культивируемого ареала. Введение в широкую культуру редких и исчезающих видов, имеющих важное практическое значение (лекарственных, декоративных, пищевых и др.), может существенно снизить антропогенное давление на их природные популяции.

Эффективность сохранения генофонда растений *ex situ* может быть резко повышена также путем создания генетических банков растений. Организация генетических банков считается в настоящее время необходимым компонентом

работ по сохранению биологического разнообразия растительного мира.

Восстановление численности охраняемых и хозяйственно ценных дикорастущих растений путем создания искусственных популяций на территории природного ареала является в настоящее время необходимым компонентом работ по выполнению решений Международной конвенции о сохранении биоразнообразия и представляет собой прямое сочетание методов сохранения генофонда *ex situ* и *in situ* (по классификации Международного центра генетических ресурсов различают следующие виды генетических банков: 1) генные банки семян; 2) банки растительного материала, сохраняемого *in vitro* (культуры меристем, тканей и семян в условиях замедленного роста); 3) полевые генные банки (специальные, обычно клоновые посадки плодовых и лесных пород, корневых и клубневых культур).

Данные, представленные в докладе генерального секретаря BGCI Питера В. Джексона на XVI Международном ботаническом конгрессе, свидетельствуют, что в общей сложности в коллекциях ботанических садов содержится более 4 миллионов живых растений, а банки семян содержат более 250 000 образцов. Электронное документирование и обмен информацией предоставляет возможность координировать формирование коллекций таким образом, что вскоре они будут функционировать как единая и в то же время децентрализованная международная коллекция, служащая целям науки и сохранения биоразнообразия. Это также позволяет избежать существующего дублирования, при котором один и тот же широко распространенный вид содержится в коллекциях нескольких садов, а редкий вид или исчезающая популяция гибнут в природе.

#### **Государственная поддержка уникальных объектов высшей школы**

Уникальным объектам в системе Минобрнауки России (ботанические сады, музеи, обсерватории, биологические станции и полигоны) должное внимание стали уделять с 80-х гг. XX столетия, что было реализовано в рамках крупной программы формирования и развития межвузовских экспериментально-производственных комплексов, организованной Министерством высшего и среднего специального образования РСФСР в 1986—1990 гг. В период перестройки интерес к уникальным объектам высшей школы значительно снизился. К сожалению, это было время утрат. В эти годы были утрачены многие уникальные коллекции, прекратили свое существование многие ботанические сады, музеи, уникальные учебные лабора-

тории и стенды, обсерватории. Дальше мириться с таким положением в отношении уникальных объектов высшей школы было нельзя.

В соответствии с концепцией научной, научно-технической и инновационной политики в системе образования Российской Федерации на 2001—2005 гг. и приказом Минобрнауки России от 17.10.2000 № 2977 «О совместных научных и научно-методических исследованиях Минобрнауки России с регионами России» была сформирована научная программа «Государственная поддержка региональной научно-технической политики высшей школы и развитие ее научного потенциала». В рамках этой программы в 2002 г. был организован конкурс проектов по научному направлению «Уникальные научные объекты высшей школы», в котором приняли участие свыше 90 авторских коллективов. В рамках программы успешно реализованы 13 проектов, направленных на уникальные объекты, среди которых 3 проведены на базе ботанических садов.

В 2002—2003 гг. Министерство образования Российской Федерации в рамках научной программы «Федерально-региональная политика в науке и образовании» проводит конкурс по научному направлению «Развитие региональных центров поддержки науки и образования — уникальных объектов системы образования».

В 2002 г. на конкурс по этому разделу было подано 98 заявок, из которых 66 прошли входной контроль и были рекомендованы к представлению на экспертизу. По итогам экспертизы проектов 42 проекта были включены в состав подпрограммы, среди которых 15 проектов (36 %) реализовались на базе ботанических садов.

По итогам конкурса 2004 г. из 100 поданных проектов 44 выиграли, среди которых 16 по ботаническим садам. Таким образом, ботанические сады Минобрнауки России получили дополнительную поддержку со стороны министерства. Несомненно, организация самостоятельного раздела по уникальным объектам как приоритетного направления в научной программе Минобрнауки России благотворно скажется на полноценном развитии ботанических садов вузов (рис. 1).

#### **Аналитический обзор состояния и деятельности ботанических садов системы образования**

Ботанические сады вузов создавались с целью обеспечения учебного процесса в вопросах практического освоения ботанических знаний, через учебные практические занятия, научно-исследовательскую работу студентов. Однако

ботанические сады вузов, помимо ботанических учебных центров, стали научными центрами, т. к. их коллекции и их опыт оказались уникальными. Уникальность ботанических коллекций состоит в том, что они немногочисленны и обычно единственны по составу коллекций, по их направленности не только на местном уровне, но на региональном и выше.

На основе критического анализа данных по ботаническим садам Минобразования России проведен аналитический обзор их деятельности в области образования, научных исследований, состояния коллекций и предпринимательской деятельности для подготовки специалистов высшего специального образования и специалистов высшей квалификации, а также дополнительного образования школьников и населения.

### **Современное состояние ботанических садов Министерства образования России**

В последующих разделах работы проведен анализ разных сторон деятельности ботанических садов Минобразования России, который сделан на основе анкетных данных, заполненных ботаническими садами. Вероятно, что некоторые стороны деятельности ботанических садов выглядят не так радужно, как это представлено, особенно в области состояния коллекций и образовательной деятельности ботанических садов, а вот финансовые проблемы освещены не полностью. Такое подразделение, как ботанический сад, несомненно, имеет проблемы, и прежде всего хозяйственного плана: содержание коллекций, посадки, ремонт оранжерей, дорожек и другое требуют определенного финансирования. Следующая ситуация с госбюджетным финансированием, показанная на примере Ботанического сада Уральского ГУ, характерна, наверное, для всех ботанических садов.

Практически с 1990 г. Министерство образования Российской Федерации периферийным ботаническим садам университетов со статусом научных организаций не выделяет средства на поддержание уникальных коллекций и развитие материально-технической базы. Так, в смете расходов ботанического сада УрГУ только две статьи: заработная плата и начисления на нее. Фонд заработной платы в рамках Единого заказа-наряда обеспечен не полностью. Дефицит по заработной плате в 2001 г. составил 46 683 тыс. руб., в 2002 г. — 83 719 и в 2003 г. — 143 356. Дефицит по заработной плате компенсируется из разных источников (научные программы, хозяйственные договоры, бюджетное финансирование учебного процесса: раздел 14—06).

Финансирование работ по благоустройству территории, ремонту зданий и сооружений, приобретению оборудования, химических реактивов, расходных материалов, сельхозтехники, инвентаря, удобрений, гербицидов, средств защиты растений и др. не предусмотрено. Для сохранения Ботанического сада УрГУ как научного учреждения руководство ботанического сада при поддержке ректора и проректора по научной работе университета обратилось с просьбами о финансовой поддержке в областные и муниципальные органы власти. Администрация города Екатеринбурга и Октябрьского района, правительство Свердловской области, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, представители государственной и муниципальной власти с пониманием отнеслись к проблемам особо охраняемой природной территории — Ботаническому саду УрГУ и оказали ему реальную помощь.

В настоящее время ботанические сады Минобразования России находятся на грани выживания и вынуждены сами искать источники дополнительного финансирования, иногда не по темам, связанным с прямым назначением Ботанического сада. Возможности частичного решения проблем зависят и от увеличения объема финансирования обеспечения достойной зарплаты, оплаты текущих хозяйственных расходов, расширения коллекций. Однако часто сами сады упускают такую возможность — получать финансирование благодаря своим прямым образовательным задачам — организации платных экскурсий, школ флористов и растениеводов. Несомненно, что здесь существуют проблемы правового и организационного характера.

Часть ботанических садов не имеет единиц научных сотрудников, которые непосредственно занимались бы расширением коллекций, увеличением их тематического разнообразия. Учебные подразделения (факультеты и кафедры) далеко не всегда уделяют должное внимание полноценному развитию коллекций, их деятельность, как правило, направлена на изучение, реже развитие только одной части коллекций. Последнее относится иногда и к руководству некоторых ботанических садов, которое узко смотрит на задачи своего ботанического сада, уделяя внимание только одной тематике научно-учебной деятельности.

### **Анализ образовательной и социальной деятельности ботанических садов**

На базе ботанических садов проводится образовательная деятельность студентов биологических, сельскохозяйственных, лесохозяйственных и других специальностей. Здесь студенты проходят летние практики, в первую очередь по

ботаническим дисциплинам, а также по озеленению, экологии, зоологии и другим.

Ботанические дисциплины могут быть разными по объему, зависят от направления вуза и специализации студентов. Эти дисциплины следующие: морфология растений, систематика растений, физиология растений, дендрология, фитоценология, биология и экология растений, ботаническая география и многие другие. Важным прикладным аспектом проведения практик в ботанических садах являются дисциплины, связанные с озеленением населенных мест: цветоводство, ландшафтный дизайн, вертикальное озеленение; ландшафтное проектирование, а также растениеводство, ботаническое ресурсосведение, селекция растений.

На базе ботанического сада проводятся производственные и преддипломные практики, в ходе которых студенты решают конкретные задачи, обычно связанные с экологическими и биологическими свойствами различных групп растений, и другие.

При прохождении практик решается ряд задач: закрепление знаний, полученных при изучении теоретического курса, освоение методов ботанических и других экологических исследований, приобретение навыков самостоятельных исследований биологических объектов.

Некоторые сады организуют и проводят летние полевые практики в собственных и ближайших регионах. Например, Южно-Сибирский ботанический сад Алтайского государственного университета организует такие практики в различные районы Алтайского края для студентов 1–2-го курсов биологического факультета и студентов старших курсов по специализации «ботаника». При этом студенты знакомятся с флорой и растительностью региона, методами сбора и гербаризации растений, описания растительных сообществ.

Практическое изучение коллекций ботанического сада и освоение различных дисциплин в ходе учебных практик повышает интерес у студентов, которые продолжают заниматься по научным темам ботанического сада и в ходе производственных и преддипломных практик выполняют курсовые и дипломные работы.

Трудно переоценить значение ботанических садов при практическом освоении теоретических курсов не только биологических факультетов вузов, но и других естественнонаучных и технических факультетов и вузов. Так, например, Ботанический сад Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского является базой для биологического факультета ННГУ по специальностям: ботаника, географы, морфология и экология растений, систематика покрытосеменных, геоботаника (теория), интро-

дуцированные деревья и кустарники, тропические и субтропические растения в закрытом грунте (теория и практика по уходу за растениями). По специальности зоология: зоология беспозвоночных животных (теория и практика). Для лесоводческого факультета Сельскохозяйственной академии — интродуцированные растения (теория и практика по уходу за растениями). Для фармацевтических отделений Медицинской академии и медицинского колледжа — лекарственные свойства древесно-кустарниковых, тропических и субтропических растений (теория и практика по уходу за растениями), растения леса и луга (теория). Для кафедры ландшафтной архитектуры Нижегородского строительного-архитектурного университета — древесно-кустарниковые интродуценты и цветоводство (теория и практика по уходу за растениями). Для курсов по интродукции растений — история садоводства, стилистика садов, основы почвоведения, биологии и систематики растений, агрохимии, защиты растений (теория), агротехника плодово-ягодных древесно-кустарниковых и декоративных травянистых растений (теория и практика по уходу, размножению, посадке, обрезке, прививке). Эти примеры можно продолжать и продолжать. На первой всероссийской конференции «Ботанические сады России в системе экологического образования», проведенной в мае 2003 г. «Аптекарем огородом» — старейшим ботаническим садом России, ныне филиалом Ботанического сада МГУ, обсуждался опыт образовательных программ многих садов России. Следует отметить образовательные программы именно этого БС, базирующиеся на разработанной «биосферной идеологии», традиционной для русской естественно-научной школы.

Социальная деятельность ботанического сада неотделима от его образовательной деятельности. Многие ботанические сады осуществляют научно-просветительскую работу среди широких слоев населения. В некоторых ботанических садах организована выставка перспективных растений в открытом грунте, в первую очередь с целью озеленения. На территории Ботанического сада Волгоградского государственного педагогического университета представлены современные способы ухода за растениями (орошение, выращивание в контейнерах и др.), в т. ч. разработанные в ботаническом саду.

Ботанические сады являются центрами для цветоводов и садоводов-любителей, местом проведения тематических экскурсий для учителей, школьников, студентов учебных заведений и других групп населения. Некоторые ботанические сады организуют и проводят курсы по подбору ассортимента, размножению, выра-

щиванию и уходу за растениями в основном плодово-ягодных, овощных и декоративных культур. В ботанических садах организованы тематические экскурсии, знакомящие посетителей с местной и интродуцированной флорой, а также экскурсии, затрагивающие вопросы охраны и рационального использования растительных ресурсов. Несомненно, экскурсии такого рода имеют важное значение в воспитании у граждан адекватного отношения к природе. В ботанических садах школьники проходят летнюю практику, а в некоторых организована реабилитационная практика для детей и трудных подростков. Например, Ботанический сад Иркутского государственного университета создал программу садовой терапии для подростков с криминальным прошлым.

Ботанический сад Тверского государственного университета в рамках программы экологического воспитания регулярно организует различные экологические акции и праздники с подшефными школами города — «День Земли», «День птиц», «Дети в защиту птиц». Среди школьников после посещения ботанического сада неоднократно проводили конкурсы на лучшие сочинения, театральные постановки о саде, проекты и художественные модели сада будущего. Дети выполняли творческие исследовательские проекты, участвовали в фотоконкурсах «Сад глазами школьников».

Проводится специальная работа по популяризации результатов научно-исследовательской работы: создание Красной книги Тверской области, издание тематического сборника «Ботанические исследования в Тверском регионе». В рамках ежегодного праздника «День города Твери» сад реализует праздничную многоплановую программу на своей территории. В результате в городе родилась традиция проведения праздника ботанического сада «Музыка, ожившая в цветах». Формируется традиция организации на территории сада молодежных рок-концертов. В результате тесных контактов с региональными СМИ стали традицией регулярные репортажи на телевидении, радио, в газетах и журналах, на сайтах электронных агентств.

Сад уже давно стал творческой лабораторией учащихся и преподавателей художественного училища им. Венецианова, художников и фотографов региона. Регулярно организуются выставки их работ и творческие фестивали.

В Ботаническом саду Ивановского государственного университета действуют социально ориентированные программы по пропаганде научных (ботанических, экологических и природоохранных) знаний через экскурсии для населения. В целях изучения, внедрения и пропа-

ганды современных методов ведения экологически безопасного овощеводства, садоводства, цветоводства с минимальными расходами на удобрения и химикаты заложен показательный огород и сад. Для целей выживания при обязательном условии сохранения и приумножения местных растительных ресурсов пропагандируется их максимальное использование. Для осуществления реабилитационных мер и рекомендаций достойного выживания для обездоленных, малоимущих слоев населения разрабатывается проект «Достойное выживание» и другое.

Ботанические сады реализуют собственную выращенную продукцию, а также оказывают услуги по составлению букетов и других типов цветочных композиций; решают вопросы по подготовке и реализации проектов озеленения интерьеров и различных территорий. Сотрудники ботанических садов принимают активное участие в семинарах и выставках, организованных администрацией города и другими учреждениями, а также активно выступают в СМИ. Ботанические сады безвозмездно передают посадочный материал в дошкольные и школьные учреждения и, что очень важно, в интернаты, приюты и т. п.

Деятельность не всех ботанических садов так активна в социальной сфере, как это приведено выше. Для этого существуют объективные причины: территория ботанических садов — специальная особо охраняемая территория, она может не выдержать прямой антропогенной нагрузки на специализированные и уникальные коллекции в виде экскурсий для населения. А вот распространение знаний в вопросах выращивания декоративных, в некоторых случаях овощных и других культур, рациональном применении агротехники выращивания, основах озеленения и других вопросах ботанические сады могли бы проводить более активно. Тем более, что это бы могло давать дополнительный доход для решения специальных задач: расширения хозяйственно ценных и других коллекций.

С целью успешного выполнения своих функций ботанические сады вузов должны:

- ✓ развиваться как центры ботанического и экологического просвещения, рационального природопользования на основе хорошо спланированных образовательных программ с привлечением необходимых средств;
- ✓ принимать в штат работников образования с высоким профессиональным уровнем и создавать в саду группу или отдел, решающий образовательные задачи;
- ✓ разрабатывать стратегию образовательных программ, в которой будут определены цели и способы их достижения, необходимые и одобренные социальные изменения, груп-

пы населения, которым должны быть адресованы разные аспекты программы, а также необходимые средства и оборудование;

- ✓ обеспечивать гибкость своих программ и учитывать при их составлении различные культурные и общественные ценности;
- ✓ развивать и пропагандировать ботанические сады в качестве центров образовательной работы со школьниками и населением;
- ✓ способствовать интеграции образовательной и научной деятельности ботанических садов с научными организациями Академии наук.

### **Анализ научной деятельности ботанических садов**

Ботанические сады всего мира ведут активную научно-исследовательскую работу в области ботаники и биоразнообразия в целом. Их коллекции и библиотеки являются прекрасной базой для таких исследований. Кроме того, многие ботанические сады имеют собственное или закрепленное за ними оборудование: лаборатории, гербарии, теплицы, климатические камеры, экспериментальные участки, метеорологические станции, системы обработки информации и современное оборудование для исследований на молекулярном и генетическом уровнях. По традиции и в связи с наличием коллекций, в ботанических садах особое внимание уделяется таксономии растений. Во-первых, ботанические сады готовят и публикуют работы по таксономии, представляющие несомненную важность для сохранения биоразнообразия. Во-вторых, ботанические сады обучают будущих специалистов по таксономии и помогают развитию таксономии в странах с низким уровнем научной работы.

Хотя не все ботанические сады имеют возможности (штат, оборудование и компетентных сотрудников), позволяющие занять ведущую позицию в научной работе, но все сады могут внести свой вклад в развитие науки, предоставив исследователям свободный доступ к своим коллекциям и оборудованию.

Ботанический сад МГУ, наиболее обеспеченный квалифицированными кадрами, проводит исследования по эволюционной морфологии, систематике, флористике, ботанической географии, интродукции растений, селекции и генетике, защите растений, агрохимии. Сотрудники ботанического сада ежегодно публикуют 1–2 монографии, сборники материалов конференций и научно-популярные издания, а также более 150 научных статей, тезисов докладов и научно-популярных статей. За последние годы опубликованы такие крупные издания, как «Иллюстрированный определитель растений средней России» (2 тома), «Зонтич-

ные (Umbelliferae) Киргизии», «Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ», «Сорта яблони коллекции Ботанического сада МГУ (каталог)» и др.

Высокий уровень научных исследований, проводимых коллективом Ботанического сада Алтайского университета, выразился в издании ботанического журнала «TURCZANINOWIA» (ISSN 1560-7259) и трудов ботанического сада «Флора и растительность Алтая» (1–2 выпуска в год).

Сотрудниками дендросада Архангельского государственного технического университета по результатам обобщения 70-летнего опыта выращивания интродуцентов разработано дендрологическое районирование Архангельской области и предложен ассортимент декоративных пород, включающий более 130 наименований для использования на ее территории.

В Ботаническом саду Казанского университета получены штаммы бактерий *Azotobacter chroococcum*, используемые для получения бактериального удобрения под огурцы, под амарант, под зеленые культуры.

Научно-исследовательская работа Ботанического сада им. профессора А. Г. Генкеля Пермского государственного университета связана с интродукцией и акклиматизацией растений, отбором и выведением новых форм и сортов, наиболее стойких и продуктивных в условиях Предуралья с применением современных методов гибридизации и индуцированного мутагенеза, методов вегетативного размножения, в том числе *in vitro*. Используется материал гладиолуса гибридного, георгины культурной, розы гибридной, мака восточного и прицветничкового, сирени обыкновенной, других декоративных травянистых растений.

В настоящее время Ботанический сад Петрозаводского государственного университета сосредоточил внимание на проблеме инвентаризации ботанических коллекций. Созданные информационные ресурсы и программное обеспечение для регистрации коллекций «Калипсо» обеспечивают для регистрации коллекций «Калипсо» информационную базу сохранения и мобилизации генетических ресурсов сосудистых растений в ботанических садах России. Начато издание журнала «Hortus botanicus», посвященного всем направлениям деятельности ботанических садов.

Ботанический сад Ростовского университета разрабатывает 3 научно-исследовательских проекта, включенных в тематический план РГУ: «Разработка теоретических и методических подходов к проблеме изучения и сохранения флористического разнообразия в степной зоне»; «Разработка теоретических основ создания экологически безопасных луговых агроэко-

систем устойчивого продуктивного долголетия на юго-востоке европейской части России»; «Разработка методов охраны и обогащения флористического разнообразия в условиях южно-русских степей».

Ботанический сад Самарского университета проводит исследования по темам с госбюджетным финансированием: в план Минобразования на 2002—2006 гг. включена тема «Изучение закономерностей адаптационных процессов у растений при интродукции в условиях Среднего Поволжья».

В настоящее время в Ботаническом саду Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии им. С. М. Кирова проводятся НИР по изучению разнообразия, биологии развития и экологии древесных растений, для разработки высокоэффективного ассортимента древесных растений для целей озеленения, обеспечения семенным материалом питомников города. На объектах дендрологической коллекции совершается биоклиматический и дендролого-климатический мониторинг, насчитывающий более 150 лет, что позволяет объективно оценить реакцию древесных растений на короткопериодные колебания.

Кафедрой ботаники на Учебном полигоне (ботанический сад Якутского государственного университета им. М. К. Аммосова) ведутся работы по изучению биоморфологической изменчивости образцов растений различного географического происхождения. Кафедрой зоологии совместно с лабораторией систематики и экологии беспозвоночных Института биологических проблем криолитозоны СО РАН ведутся работы по выявлению видового разнообразия и численности энтомофауны, определению консортивной связи растений и насекомых. Кафедрой биохимии ведутся работы по изучению эколого-биохимических и биоморфологических адаптационных механизмов, определяющих соотношение устойчивости и продуктивности северных растений при интродукции. Кафедрой методики преподавания биологии на базе экспозиции «Эталонный пришкольный участок» разрабатываются вопросы эколого-ботанического образования.

Тесная связь с университетами и, следовательно, дополнительные возможности для исследовательской работы позволяют ботаническим садам вузов осуществлять широкий спектр работ по следующим направлениям: систематика и таксономия, флористика, разведение растений, садоводство, биология сохранения растений, биотехнология, генетика, молекулярная генетика, экология, сохранение экосистем, экология городских условий, восстановительная экология, этноботаника, экспедиционные ис-

следования, биология и контроль за агрессивными видами, селекция, биология опыления, биология семян и спор, информационные системы и технологии.

### **Анализ коллекционных фондов ботанических садов**

Состав коллекций ботанических садов довольно разнообразен и зависит не только от климатических условий региона, а также от образовательного и научного направления вуза и курирующих кафедр, приоритетов и истории развития ботанического сада, целевого финансирования и некоторых других причин.

Ботанические сады в своем составе обычно имеют систематические и тематические коллекции открытого грунта. Тематические коллекции включают обособленные коллекции древесных растений, декоративных травянистых многолетников и летников, иногда лекарственных растений, плодовых растений, растений природной флоры, редких и охраняемых растений региона, лианы, теневой сад, коллекции отдельных таксонов (вересковый сад, розарий, сиренгарий и т. п.) и другие. Также существуют и менее распространенные коллекции: питомники декоративных и кормовых злаков (БС Уральского ГУ), «Водные и околоводные растения» (Ботанический сад Волгоградского ГПУ), участок прибрежно-водных культур (БС Кубанского ГУ), коллекция эфиромасличных растений (дендрарий Адыгейского ГУ) и т. п.

В Ботаническом саду Пермского государственного университета разработан учебно-научный комплекс — коллекционно-экспозиционный комплекс «Экологическая тропа», включающий ряд тематических экспозиций, выстроенных по эколого-географическому и ресурсоведческому принципам в ландшафтном стиле. Подбор растений осуществлен по типичности их для фитоценоза или природной зоны, а также по возможности продемонстрировать адаптации к экологическим факторам и межвидовым взаимоотношениям.

Ботанические сады проводят смелые эксперименты и собирают крупнейшие коллекции растений открытого грунта, иногда даже не характерные для их природного района. Так, Тверской ГУ является самым северным ботаническим садом мира, где имеется экспозиция степных растений (135 видов).

В ботанических садах некоторых вузов существуют крупнейшие дендрокolleкции не только России, но и мира. Это коллекции ботанических садов Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии (более 1 000 таксонов), Калининградского ГУ (более 800), большинство растений которых состав-

ляют интродуценты из Северной Америки, с Дальнего Востока, из Японии и Китая, Малой Азии и других регионов. Ботанический сад Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии — один из крупнейших садов по дендрокolleкциям в таежной зоне: за всю 200-летнюю историю здесь было испытано более 4 000 видов и форм древесных растений.

Несомненно, что коллекции ботанических садов включают представителей перечисленных групп растений открытого грунта. Однако иногда растения систематических и тематических групп рассеяны по территории сада и не представляют собой единой коллекции. Четкое разделение территории БС открытого грунта на коллекции характерно для молодых ботанических садов. Размытые границы между коллекциями открытого грунта старейших ботанических садов, а подчас и бессистемное расположение растений связаны с разными этапами развития сада, пережившими эпохи кризиса, потрясений, реорганизации и восстановления.

Оранжерейные коллекции имеют не все ботанические сады, и в настоящее время содержать такие коллекции достаточно сложно, а создать их без серьезной финансовой поддержки тем практически невозможно. Эти коллекции включают растения субтропических и тропических стран, а подчас и растения местной флоры. Например, в Ботаническом саду Санкт-Петербургского государственного университета имеются оранжерейные специализированные коллекции: хвойные растения, кактусы, суккуленты, водно-болотные растения, редкие и охраняемые растения местной флоры и специализированные экспозиции: субтропические растения Европы и Юго-Восточной Азии; субтропические растения Австралии, Северной и Южной Америки; тропические растения; тропические папоротники; система растений; цветочно-декоративные однолетние и многолетние растения. Число видов в них составляет 2 500. Из университетских БС крупнейшая оранжерейная коллекция, бесспорно, находится в Ботаническом саду Томского университета. Наличие оранжерейных коллекций является ключевым фактором для повышения таксономической полноты коллекции в целом.

В Ботаническом саду Петрозаводского университета осуществляется работа по информационно-технологической поддержке инвентаризации ботанических коллекций. Созданная ИПС «Ботанические коллекции России и сопредельных государств» позволяет оценить таксономическую репрезентативность коллекционных фондов, изучать процессы интродукции растений и сохранения видов, находящихся под угрозой исчезновения. В настоящее время в ИПС включены данные о коллекциях 24 из 36 БС вузов Министерства образования РФ (табл. 1). Совокупная коллекция ботанических садов Российской Федерации включает более 30 000 таксонов сосудистых растений, в том числе более 12 000 культиваров (сортов). С точки зрения подготовки специалистов в области биологических дисциплин и экологии значение имеет разница между данными цифрами, отражающая наличие в коллекциях ботанических садов Российской Федерации 18 000 видов и разновидностей. Для оценки таксономического разнообразия ботанических коллекций мы использовали соотношение между числом классов, порядков и семейств Magnoliophyta, представленных в коллекциях, и согласно А. Л. Тахтаджяну [Takhtajan A. L. Diversity and classification of flowering plants // Columbia University Press. New York, 1997] (рис. 2). Система позволяет определить таксономическую полноту коллекций как для нужд научных исследований, так и для образовательного процесса. Возможен поиск уникальных таксонов, присутствующих в незначительном числе коллекций и, следовательно, определяющих ценность коллекции. Очевидно, что существуют значительные перспективы пополнения коллекций. Особенно важно увеличивать коллекции ботанических садов вузов юга России — более перспективного региона для мобилизации генетических ресурсов растений.

Необходимо учитывать, что в коллекциях содержится значительное число уникальных таксонов, представленных только в ботанических садах вузов. Детальный анализ таксономического разнообразия будет возможен по завершении полной инвентаризации индивидуальных коллекций.

Таблица 1

*Представленное в ботанических садах разнообразие цветковых растений на различных таксономических уровнях*

Таксономический ранг	Описано	Культивируется в мире (Barthlott et al., 2000)	Культивируется в России (по «ИПС»)	Культивируется в БС вузов России (по «ИПС»)
Семейство	454	380 (~85 %)	355 (~78 %)	252
Род	13 700	5000 (~40 %)	3200 (~23 %)	1521
Вид	270 000	80 000 (~30 %)	17 000 (~6 %)	9000

Отсутствие оранжерей вызывает значительное снижение образовательной ценности кол-

лекции для таксономической подготовки, что видно из таблицы 2.

Таблица 2

*Сведения о коллекциях Magnoliophyta и Pinophyta в ботанических садах системы РАН и вузов по данным ИПС*

Таксон	Общее число описанных таксонов данного ранга (по А. Л. Тахтаджяну)	Всего в ИПС	БС БИН РАН (Санкт-Петербург)	ГБС РАН (Москва)	БС ПетргУ	БС Саратовского ГУ
Класс	3	3	3	3	3	3
Порядок	243	181	164	141	82	69
Семейство	608	296	254	223	109	104

Следует обратить внимание на процесс формирования коллекций. В настоящее время между ботаническими садами значительно интенсифицирован по сравнению с советским периодом обмен семенами — традиционный механизм формирования коллекций садов. Обмен осуществляется на базе выпускаемых и рассылаемых ботаническими садами Списков семян (Делектус, Index seminum) с бланками заказов (Desiderata). В среднем ботанический сад вуза рассылает около 200—300 экземпляров такого списка, обновляемого ежегодно по итогам сбора семян на коллекциях и в экспедициях. По заказам каждый сад получает безвозмездно семена из других ботанических садов. В последние годы заказы часто рассылаются по электронной почте, а Списки семян многих ботанических садов вузов размещены в Интернете. Система обмена обеспечивает формирование коллекций уже несколько столетий.

Важными компонентами обогащения коллекций являются экспедиционная работа, позволяющая собрать семена и живой материал дикорастущих видов в природе, и приобретение сортового посадочного материала, созданного селекционерами. Эти два пути обогащения коллекционных фондов в настоящее время затруднены по экономическим причинам.

### **Предпринимательская деятельность ботанических садов**

В условиях нехватки госбюджетных средств не только на развитие ботанических садов, но и на выплату зарплаты сотрудникам, вероятно, перспективным направлением работы ботанических садов является расширение его коммерческой деятельности не только в области продажи семенного и посадочного материала, но также и в области образования школьников и разных групп населения по цветоводству, овощеводству, плодоводству, озеленению и т. п. Предпринимательская деятельность некоторых ботанических садов связана именно с этим направлением развития, доход от которой идет на обеспечение научно-исследовательской и учеб-

но-просветительской работы, а также на материальное стимулирование сотрудников сада. Однако коммерческая деятельность в области образования, как было указано выше, не имеет под собой правовой основы.

В то же время необходимо отметить, что в последние годы озабоченность Министерства образования России плачевным положением уникальных объектов системы образования привела к организации целого раздела в подпрограмме 2 «Научно-методическое обеспечение региональной научно-технической, инновационной и образовательной политики Минобрнауки России» программы «Федерально-региональная политика в науке и образовании» (раздел 3 «Развитие региональных центров поддержки науки и образования — уникальных объектов системы образования»). Почти половина ботанических садов Министерства образования России была поддержана в 2003 г. по этому разделу.

Необходимость не только выживать, но и развиваться в сложных экономических условиях заставляет ботанические сады изыскивать средства в своих регионах, которые могут быть заинтересованы в некоторых направлениях деятельности БС — создание экологических троп, проведение образовательных экскурсий для населения, сохранение редких и исчезающих растений региона, реконструкции зеленых насаждений, реже в обогащении их ассортимента, и др. Однако такая деятельность не всегда встречает должное понимание и вознаграждение со стороны руководителей и предпринимателей региона, и это, в первую очередь, зависит от слабой работы руководства ботанических садов в этом направлении.

В то же время сотрудники ботанических садов в большинстве случаев способны консультировать и оказывать практическую помощь садово-парковым предприятиям и другим организациям по реконструкции зеленых насаждений, озеленению улиц и внутреннего интерьера помещений, разведению декоративных и других культур растений.





### Модель использования коллекций ботанического сада для подготовки специалистов высокой квалификации

Ботанические сады представляет собой объект практического освоения предметов студентами, знакомства с разнообразием растений и отдыха населения, лабораторию изучения разнообразия и экологических свойств растений и животных.

Знакомство студентов с ботаническим садом обычно начинается с I курса. Здесь студенты, выполняя хозяйственные работы по уборке территории сада, уже начинают знакомиться с разнообразием древесных растений. Специальному знакомству с разнообразием растений, их жизненных форм обычно посвящен первый урок по ботанической дисциплине.

Более детальное знакомство с флорой ботанического сада проходит в период летней практики, на которой студенты изучают разнообразие растений, правила их гербаризации, проводят геоботанические описания и др. Также в БС могут проводиться специальные практики по цветоводству, овощеводству, ресурсоведению, изучению разнообразия декоративных интродуцентов.

Продолжение изучения растений ботанического сада и работа по тематикам сада проводится по инициативе студента, выбравшего ботанический сад местом прохождения производственной и преддипломной практики. Часть студентов идет в магистратуру по ботаническим кафедрам, и тогда их научно-исследовательская работа в ботаническом саду продлевается

на один год. На каждом этапе такого исследования под руководством сотрудника ботанического сада или преподавателя с кафедры ботаники и дендрологии составляется план работы, определяются ее цель и задачи.

После защиты дипломного проекта или магистерской диссертации способные и заинтересованные студенты идут в аспирантуру по кафедрам. Обучение в очной аспирантуре составляет 3 года, однако выпускник может выбрать обучение в заочной аспирантуре — 4 года и даже соискательство — 5 лет, при этом работая по специальности в ботаническом саду или на специальных кафедрах. Как показывает практика, аспирант готов к защите не ранее чем на 4-й год обучения, а чаще на 5-й год. За этот срок им освоены основные методы флористического, биолого-экологического изучения растений. Даже работая в зеленых насаждениях населенных пунктов, природе, аспирант в процессе своей деятельности постоянно обращается к результатам исследования коллекций ботанического сада и непосредственно изучает экологические свойства ряда растений сада.

Следующий этап — повышение квалификации. В результате профессиональной работы сотрудники ботанических садов, преподаватели, проводящие учебные практики и научные исследования, повышают свой профессиональный уровень, что может на определенном этапе выражаться в подготовке докторской диссертации. Схема подготовки специалистов высшей квалификации в научно-учебном процессе приведена в таблице 3.

Таблица 3

#### Порядок подготовки специалистов высшей квалификации в научно-учебном процессе

Начало обучения	Теоретическое и практическое обучение в аудитории по ботаническим дисциплинам Учебная практика в БС (закрепление учебного материала) Отбор студентов
через 3 года	Составление плана учебно-научных исследований для студентов старших курсов Получение дополнительных знаний по специальной литературе и другим материалам Прохождение производственной практике Отбор студентов
через 4 года	Углубление знаний по специальной литературе, собственным и другим материалам Прохождение преддипломной и магистерской практики Защита дипломной работы или проекта, магистерской диссертации Отбор выпускников
через 5—6 лет	Поступление в аспирантуру Обучение и повышение научной квалификации в лаборатории и БС Защита кандидатской диссертации
через 9 лет и более	Накопление новых знаний в области биологии и экологии местных и интродуцированных растений
через 14 лет и более	Повышение профессионального уровня или защита докторской диссертации

Подготовка специалистов высокого уровня на базе ботанического сада, как видно из схемы, занимает не менее 9 лет, а подготовка зрелого — не менее 14 лет. Как показывает опыт, этот период на практике увеличивается в 1,5—2 раза, т. к. подготовка опытного специалиста — дело не простое.

### **Дополнительное образование на базе коллекций ботанического сада**

Дополнительное биологическое образование связано с рядом категорий населения, которые интересуются как общебиологическими и образовательными вопросами, так и вопросами частного характера. Эти категории граждан, прежде всего, представлены школьниками и любителями-растениеводами.

Самым простым, доступным и привлекаемым массового посетителя способом является экскурсионное обслуживание. Экскурсионные маршруты должны быть разработаны для разных категорий посетителей — младших школьников, старших школьников, учителей биологии, любителей природы, специалистов-экологов, дендрологов и прочих. Экскурсионные маршруты могут проводиться как по коллекциям ботанического сада, так и по естественным местообитаниям растений. Во время экскурсий может быть показано различие географических районов Земли и местообитаний по видовому разнообразию, экологическим свойствам растений, а также видам и формам, используемым в озеленении и других отраслях хозяйства.

Довузовская подготовка школьников заключается в знакомстве школьников с разнообразием растительного мира и должна проходить для каждой возрастной категории на определенном уровне. В ходе такой подготовки, рассчитанной на определенный период, ставятся всего две задачи: привить любовь к природе и, для желающих, приобрести специальные знания в области озеленения, охраны природы, экологических свойств растений.

Для профессиональных групп обучающихся, в первую очередь работников садово-паркового хозяйства, сельского хозяйства, ландшафтных архитекторов, на базе ботанических садов могут быть организованы специальные курсы (по факультету повышения квалификации). Для учителей биологии, в особенности для тех, которые работают в школах, имеющих пришкольные участки, на базе ботанических садов можно организовать курсы повышения квалификации по полезным растительным ресурсам региона и мира.

Также немаловажным моментом является организация курсов (кружков, клубов) любителей-растениеводов, на которых население

могло бы на базе ботанических садов изучать декоративные виды и формы растений, полезные растения, создание альпийских горок, рокариев и других форм малой ландшафтной архитектуры.

Ниже приведены виды дополнительного образования, которые могут быть организованы на базе ботанических садов: экскурсии по коллекциям в природу, по нарушенным местообитаниям; довузовская подготовка младших школьников, старших школьников; повышение квалификации работников разных отраслей народного хозяйства, учителей биологии; курсы растениеводов-любителей (рис. 3).

Дополнительное образование на базе коллекций должно строиться на самокупаемости, что позволило бы повысить зарплату сотрудникам БС и другим привлекаемым преподавателям, а также создать возможность для сохранения и расширения коллекций.

### **Заключение**

Ботаническим садом высшего учебного заведения является структурное подразделение вуза, обеспечивающее формирование и сохранение документированной коллекции живых растений, используемой в образовательных и научных целях. Данное определение фиксирует только ключевые признаки ботанического сада. Однако различия как в составе коллекционных фондов, так и в проявлениях функциональной активности ботанических садов чрезвычайно велики, что определяет уникальность каждого из этих учреждений.

Обобщая изложенные выше материалы и базируясь на положениях «Международной программы ботанических садов по охране растений», можно заключить, что функции ботанического сада вуза включают образовательную, научную и социальную компоненты, базирующиеся на создаваемых ботанических коллекциях. При этом все осуществляемые функции должны учитывать сложившиеся социальные приоритеты — миссию ботанических садов мира: приостановить потерю видов растений и их генетического разнообразия во всем мире; сконцентрировать усилия на предотвращении дальнейшей деградации окружающей среды; формировать общественное понимание ценности растительного разнообразия и угроз, которым оно подвергается; предпринимать практические меры для сохранения и улучшения состояния окружающей среды; пропагандировать и обеспечивать долгосрочное использование природных ресурсов нынешними и будущими поколениями.

Неоценим опыт, накопленный ботаническими садами университетов России. На базе

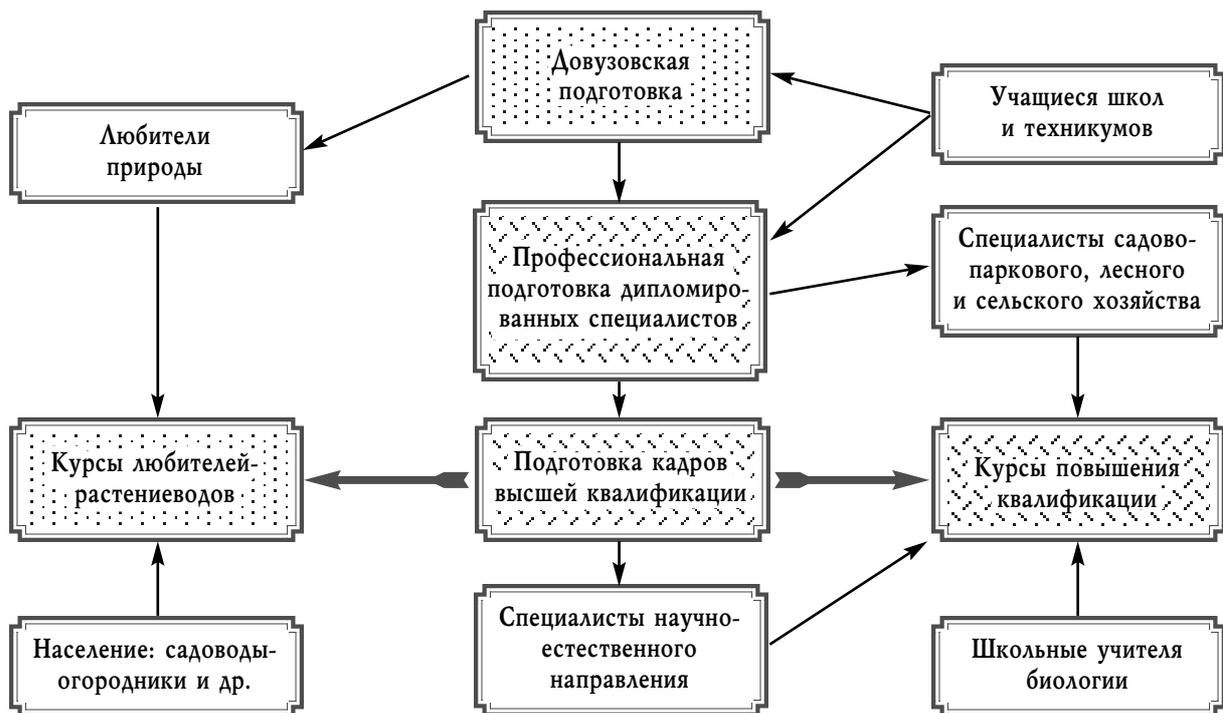
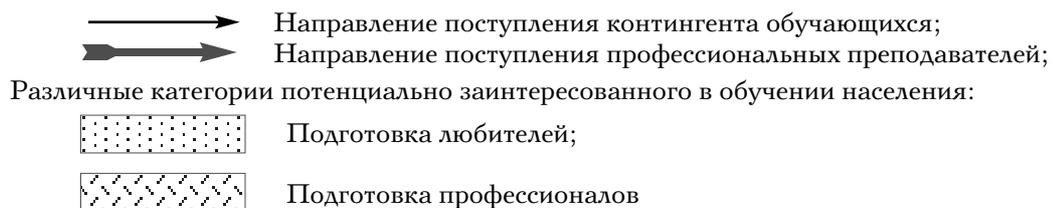


Рис. 3. Модель использования коллекций ботанического сада Минобразования России:



созданных уникальных коллекций подготовлены тысячи высококвалифицированных специалистов. Разработанные образовательные программы адаптируются к изменяющимся потребностям общества, что позволяет надеяться на новый рост популярности ботаники. Ботаническими садами вузов осуществляется подготовка квалифицированных специалистов в области изучения и сохранения биоразнообразия, в сотрудничестве с международными и региональными природоохранными организациями разрабатываются экологические учебные программы. Стремительно растет востребованность специалистов по ландшафтному дизайну и садоводству, обучение которых немислимо без огромной практической работы в ботанических садах. Почти все ботанические сады решают поставленные задачи путем интеграции с учебно-научным потенциалом других подразделений вузов и региональных научных центров.

В системе высшего образования России создаются ботанические сады Владимирского, Ярославского и Белгородского университетов, Мурманского государственного технического университета, восстанавливаются ботанические

сады, пережившие тяжелые времена социально-экономического кризиса. Перечень ботанических садов вузов приведен ниже (табл. 4). Высокие темпы создания ботанических садов в последнее время не являются следствием снижения требований к применению определения «ботанический сад». Скорее, это объясняется возросшей необходимостью сохранения растений и осознанием важности защиты окружающей среды. Вновь возникающий ботанический сад сразу попадает в уже созданные региональную и международные сети, предъявляющие определенные требования к членам сообщества. Необходимость соответствия этим требованиям поднимает уровень ботанического сада.

Рост социальной востребованности ботанических садов необходимо дополнить усилением материальной базы ботанических садов вузов. Одним из путей решения данной проблемы является разработка специальной программы «Мобилизация и сохранение генетических ресурсов растений», обеспечивающей сопряженное развитие образовательной и научной составляющей деятельности ботанических садов.

**Ботанические сады и дендрологические парки  
Министерства образования и науки РФ**

Город	Ботанический сад	Директор ботанического сада (дендрологического парка)
1	2	3
Архангельск	Дендрологический сад Архангельского государственного технического университета	Малаховец Петр Михайлович
Барнаул	Южно-Сибирский ботанический сад Алтайского государственного университета	Шмаков Александр Иванович
Волгоград	Ботанический сад Волгоградского государственного педагогического университета	Клинкова Галина Юрьевна
Воронеж	Ботанический сад им. Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета	Щеглов Дмитрий Иванович
Владимир	Ботанический сад Владимирского государственного университета	—
Киров	Агробиосад Вятского государственного гуманитарного университета	Лобастов Сергей Павлович
Горно-Алтайск	Биостанция Горно-Алтайского государственного университета	Ким Евдокия Федоровна
Екатеринбург	Ботанический сад Уральского государственного университета	Федосеева Галина Петровна
Екатеринбург	Уральский сад лечебных культур им. профессора А. И. Вигорова Уральской государственной лесотехнической академии	Ладейщикова Любовь Анатольевна
Ижевск	Ботанический сад Удмуртского государственного университета	Шабанова Галина Матвеевна
Иркутск	Ботанический сад Иркутского государственного университета	Кузеванов Виктор Яковлевич
Йошкар-Ола	Ботанический сад Марийского ГТУ	Котова Любовь Ивановна
Казань	Ботанический сад Казанского государственного университета	Куликов Юрий Алексеевич
Калининград	Ботанический сад Калининградского государственного университета	Яковлева Татьяна Александровна
Краснодар	Ботанический сад Кубанского государственного университета	Яненко Татьяна Григорьевна
Майкоп	Дендрарий Адыгейского государственного университета	Бочкарева Кира Николаевна
Москва	Ботанический сад Московского государственного университета им. Ломоносова	Новиков Владимир Сергеевич
Нальчик	Ботанический сад Кабардино-Балкарского государственного университета	Киржинов Гумар Хамидбиевич
Нижний Новгород	Ботанический сад Нижегородского государственного университета	Синева Елена Викторовна
Пенза	Ботанический сад им. И. И. Спрыгина Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского	Ненашев Александр Рэмович
Пермь	Ботанический сад им. профессора А. Г. Генкеля Пермского государственного университета	Шумихин Сергей Анатольевич
Петрозаводск	Ботанический сад Петрозаводского государственного университета	Прохоров Алексей Анатольевич
Ростов-на-Дону	Ботанический сад Ростовского государственного университета	Козловский Борис Леонидович
Самара	Ботанический сад Самарского государственного университета	Розно Светлана Алексеевна
Саранск	Ботанический сад Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва	Апарин Сергей Вениаминович

1	2	3
Саратов	Ботанический сад Саратовского государственного университета	Еналеева Наталья Хамзяновна
Санкт-Петербург	Ботанический сад Санкт-Петербургского государственного университета	Никитина Валентина Николаевна
Санкт-Петербург	Ботанический сад Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии	Адолина Нина Петровна
Сыктывкар	Ботанический сад Сыктывкарского государственного университета	Михеев Роман Владимирович
Тверь	Ботанический Сад Тверского государственного университета	Наумцев Юрий Викторович
Томск	Сибирский Ботанический сад Томского государственного университета	Морякина Валентина Андреевна
Красноярск	Ботанический сад Красноярского государственного университета	Селенина Елена Александровна
Ярославль	Ботанический сад Ярославского государственного педагогического университета им. К. Д. Ушинского	Щенёв Александр Владимирович
Москва	Ботанический сад «Аптекарский огород» Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова	Ретеюм Алексей Александрович
Красноярск	Ботанический сад им. В. М. Крутовского Сибирского государственного технологического университета	Матвеева Римма Никитична
Якутск	Учебный полигон — ботанический сад Якутского государственного университета	Данилова Надежда Софроновна
Иваново	Ботанический сад Ивановского государственного университета	Пирвердян Ольга Львовна
Белгород	Ботанический сад Белгородского государственного университета	Зиновьев Виктор Григорьевич
Бирск	Дендрарий Бирского государственного педагогического института Республики Башкортостан	Лоншакова Татьяна Рафкатовна
Тюмень	Ботаническая коллекция биологического факультета Тюменского государственного университета	Елифанов Андрей Васильевич

### Список литературы

Пакина А. А. Проблемы и перспективы экологического мониторинга ботанических садов и дендрологических парков / А. А. Пакина // Методические рекомендации по экологическому мониторингу недвижимых объектов культурного наследия. М., 2001. С. 62—68.

Ревин П. Речь на XVI международном ботаническом конгрессе / П. Ревин // Информ. бюл. Совета ботанических садов России и От-

деления Международного совета по охране растений. 2000. Вып. 11. С. 38—47.

Barthlott W. The Convention on Biodiversity and Botanic Gardens / W. Barthlott, G. Rauer, P. Ibisch et al. // Botanic Gardens and Biodiversity, Federal Agency for Nature Conservation, Münster, 2000. P. 25—65.

Takhtajan A. L. Diversity and classification of flowering plants / A. L. Takhtajan // Columbia University Press. New York, 1997.

Номера и названия порядков Magnoliophyta

№	Порядок	№	Порядок	№	Порядок	№	Порядок
1	Magnoliales	49	Casuarinales	97	Francoales	145	Aralidiales
2	Winterales	50	Myricales	98	Haloragales	146	Torricelliales
3	Canellales	51	Rhoipteleales	99	Podostemales	147	Helwingiales
4	Illiciales	52	Juglandales	100	Gunnerales	148	Araliales
5	Austrobaileyales	53	Dilleniales	101	Rosales	149	Pittosporales
6	Eupomatiales	54	Paracryphiales	102	Crossosomatales	150	Byblidales
7	Annonales	55	Theales	103	Chrysobalanales	151	Viburnales
8	Myristicales	56	Hypericales	104	Anisophylleales	152	Adoxales
9	Aristolochiales	57	Physenales	105	Rhizophorales	153	Dipsacales
10	Lactoridales	58	Medusagnales	106	Myrtales	154	Campanulales
11	Piperales	59	Ochnales	107	Fabales	155	Goodeniales
12	Laurales	60	Elatiniales	108	Sapindales	156	Stylidiales
13	Calycanthales	61	Ancistrocladales	109	Tropaeolales	157	Menyanthales
14	Chloranthales	62	Dioncophyllales	110	Sabiales	158	Calycerales
15	Hydnorales	63	Lecythidales	111	Connarales	159	Asterales
16	Rafflesiales	64	Sarraceniales	112	Rutales	160	Gentianales
17	Cynomorales	65	Nepenthales	113	Leitneriales	161	Rubiales
18	Balanophorales	66	Droserales	114	Coriariales	162	Apocynales
19	Hydropeltidales	67	Actinidiales	115	Burserales	163	Solanales
20	Nymphaeales	68	Ericales	116	Linales	164	Convolvulales
21	Ceratophyllales	69	Diapensiales	117	Oxalidales	165	Polemoniales
22	Nelumbonales	70	Bruniales	118	Geraniales	166	Boraginales
23	Lardizabalales	71	Geissolomatales	119	Biebersteiniales	167	Limnanthales
24	Menispermiales	72	Fouquieriales	120	Balsaminales	168	Loasales
25	Berberidales	73	Styracales	121	Zygophyllales	169	Oleales
26	Ranunculales	74	Sapotales	122	Vochysiales	170	Scrophulariales
27	Circaeasterales	75	Myrsinales	123	Corynocarpales	171	Lamiales
28	Hydrastidales	76	Primulales	124	Brexiales	172	Callitrichales
29	Glaucidiales	77	Violales	125	Parnassiales	173	Hydrostachyales
30	Paeoniales	78	Passiflorales	126	Celastrales	174	Hippuridales
31	Papaverales	79	Caricales	127	Salvadorales	175	Melanthiales
32	Caryophyllales	80	Salicales	128	Icacinales	176	Colchicales
33	Gyrostemonales	81	Tamaricales	129	Metteniusales	177	Trilliales
34	Polygonales	82	Cucurbitales	130	Cardiopteridales	178	Liliales
35	Plumbaginales	83	Begoniales	131	Medusandrales	179	Alstroemeriales
36	Trochodendrales	84	Capparales	132	Santalales	180	Iridales
37	Cercidiphyllales	85	Moringales	133	Rhamnales	181	Tecophilaeales
38	Eupteleales	86	Batales	134	Elaeagnales	182	Burmanniales
39	Myrothamiales	87	Cistales	135	Proteales	183	Hypoxidales
40	Hamamelidales	88	Elaeocarpales	136	Vitales	184	Orchidales
41	Barbeyales	89	Malvales	137	Hydrangeales	185	Amaryllidales
42	Daphniphyllales	90	Urticales	138	Desfontainiales	186	Asparagales
43	Balanopales	91	Euphorbiales	139	Roridulales	187	Xanthorrhoeales
44	Didymelales	92	Thymelaeales	140	Cornales	188	Hanguanales
45	Buxales	93	Cunoniales	141	Garryales	189	Stemonales
46	Simmondsiales	94	Saxifragales	142	Aucubales	190	Smilacales
47	Fagales	95	Cephalotales	143	Griseliniales	191	Dioscoreales
48	Corylales	96	Greyiales	144	Eucommiales	192	Taccales

№	Порядок	№	Порядок	№	Порядок	№	Порядок
193	Bromeliales	203	Mayacales	213	Poales	223	Cymodoceales
194	Velloziales	204	Xyridales	214	Arecales	224	Zosterales
195	Philydrales	205	Rapateales	215	Butomales	225	Petrosaviales
196	Pontederiales	206	Eriocaulales	216	Hydrocharitales	226	Triuridales
197	Haemodorales	207	Hydatellales	217	Najadales	227	Arales
198	Musales	208	Juncals	218	Alismatales	228	Acorales
199	Lowiales	209	Cyperales	219	Aponogetonales	229	Cyclanthales
200	Zingiberales	210	Flagellariales	220	Juncaginales	230	Pandanals
201	Cannales	211	Restionales	221	Potamogetonales	231	Typhales
202	Commelinales	212	Centrolepidales	222	Posidoniales		

<sup>i</sup> [http://garden.karelia.ru/cgi-bin/look/bgs\\_list.pl?O=land](http://garden.karelia.ru/cgi-bin/look/bgs_list.pl?O=land)