

**Национальная академия наук Беларуси  
Центральный ботанический сад**

**«Интродукция, сохранение и использование  
биологического разнообразия мировой флоры»**

Материалы Международной конференции,  
посвященной 80-летию Центрального ботанического сада  
Национальной академии наук Беларуси  
(19–22 июня 2012 г., Минск, Беларусь)

**В двух частях  
Часть 1**

**“Assessment, Conservation and Sustainable Use  
of Plant Biological Diversity”**

Proceedings of the International Conference  
dedicated to 80th anniversary of the Central Botanical Garden  
of the National Academy of Sciences of Belarus  
(June 19–22, 2012, Minsk, Belarus)

**Part 1**

Минск  
2012

УДК 582:581.522.4(082)

ББК 28.5я43

И73

**Редакционная коллегия:**

*Д-р биол. наук В.В. Титок (ответственный редактор);  
д-р биол. наук, академик НАН Беларуси В.Н. Решетников;  
д-р биол. наук, ч.-кор. НАН Беларуси Ж.А. Рупасова;  
д-р биол. наук, чл.-кор. НАН Беларуси Е.А. Сидорович;  
канд. биол. наук Ю.Б. Аношенко; канд. биол. наук А.В. Башилов;  
канд. биол. наук А.А. Веевник; канд. биол. наук И.К. Володько;  
канд. биол. наук И.М. Гаранович; канд. биол. наук Л.В. Гончарова;  
канд. биол. наук А.А. Кузовкова; канд. биол. наук Л.В. Кухарева;  
канд. биол. наук Н.М. Лунина; канд. биол. наук Е.В. Спиридович;  
канд. биол. наук В.И. Торчик; канд. биол. наук О.В. Чижик;  
канд. биол. наук А.Г. Шутова; канд. биол. наук А.П. Яковлев.*

Иллюстрации предоставлены авторами публикаций

И 73 **«Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры»;** Материалы Международной конференции, посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. (19–22 июня 2012, Минск, Беларусь). В 2 ч. Ч. 1 / Нац. акад. Наук Беларуси, Централ. ботан. сад; редкол.: В.В. Титок /и др./, Минск, 2012. – 496 с.

В сборнике представлены материалы Международной конференции «Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры», посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси.

В 1-й части публикуются тезисы докладов секций «Теоретические основы и практические результаты интродукции растений» и «Современные направления ландшафтного дизайна и зеленого строительства»

Во 2-й части представлены тезисы докладов секций «Экологическая физиология и биохимия интродуцированных растений», «Генетические и молекулярно-биологические аспекты изучения и использования биоразнообразия растений» и «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира».

**УДК 582:581.522.4(082)**

**ББК 28.5я43**

*Picea glauca* (Moench.) Voss. – из северной части Северной Америки, наблюдается нерегулярное плодоношение.

*Juglans cinerea* L., *Juglans nigra* L. – виды с ареалом на юге Северной Америки, нередко страдают еще и от весенних возвратных заморозков.

Обмерзание одно-, двулетних побегов наблюдается также у *Abies balsamea* Mill., *Padus pennsylvanica* (L. fil.) Sok., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Rosa odoratus* L.

В Ботаническом саду выращиваются 6 североамериканских видов рододендронов. Растения были получены двулетними саженцами из Ботанического сада г. Йошкар-Ола в 2007 и 2009 гг. Из них дошел до фазы цветения *Rhododendron canadense* (L.) Torr. Виды находятся в стадии наблюдения.

К менее устойчивым видам, ежегодно обмерзающим до уровня снегового покрова, но частично восстанавливающимся за вегетационный период, отнесены: *Quercus rubra* L., *Acer spicatum* Lam., *Catalpa speciosa* (Warder ex Barney) Engelm., *Ribes aureum* Pursh., *Abies concolor* (Gord.) Hoopes (культивируется в течение 16 лет, растение практически не меняет своей высоты), *Ptelea trifoliata* L. В генеративный возрастной период данные виды не перешли.

Кроме этого, в саду испытывались еще 4 вида североамериканской флоры, впоследствии выпали из-за низкой зимостойкости.

*Amorpha fruticosa* L. – выращена из семян, ежегодно обмерзала до корневой шейки. Привлечены ее новые образцы для испытания.

Не выдержали уральских морозов и *Hydrangea arborescens* L., *Rhododendron vaseyi* A. Gray., *Pinus strobus* L.

Учитывая сходство климатических условий Северной Америки (особенно ее северной, северо-восточной, центрально-восточной частей) и Верхнекамья, а также закономерности развития древесных растений при культивировании на европейском Севере, представляется возможным дальнейшая интродукция растений из данного региона.

#### Список литературы:

1. Аксенов Е.С., Аксенова Н.А. Декоративные растения. – М., 2000. – Т. 1, с. 560.
2. Древесные растения Главного ботанического сада имени Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции. Отв. ред. А.С. Демидов; Гл. ботан. сад. имени Н.В. Цицина – М.: Наука, 2005, с. 586.
3. Колесников А.И. Декоративная дендрофлора. – М., 1974, с. 448.
4. Курбатова В.В., Тузова В.В. Общая характеристика природы. Климат. // География города Соликамска и Соликамского района. Учеб. Пособие – Соликамск, 2005.

## Опыт создания информационно-поисковой системы НВС-Info в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси

Кузьменкова С.М.<sup>1</sup>, Носиловский О.А.<sup>2</sup>, Завадская Л.В.<sup>1</sup>, Володько И.К.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,  
e-mail: msk-hortus@mail.ru

<sup>2</sup>Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь

**Резюме.** Рассмотрен опыт создания информационно-поисковой системы Hortus Botanicus Centralis-Info в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси.

**Summary.** It is told about experience of creation of the information retrieval system Hortus Botanicus Centralis-Info in the Central botanical garden of NAS of Belarus.

Важной задачей деятельности ботанических садов является изучение растений методами интродукции и акклиматизации для получения новых знаний с целью эффективного использования, возобновления и охраны ресурсов растительного мира. В условиях обновления общества и ускоренного экономического развития «фактор знаний» занимает центральное место в развитии национальной конкурентоспособности, создании условий для инновационного пути развития и формирования экономики, основанной на знаниях [1, 2].

В ботанических садах выполняются работы по выращиванию растений из природной флоры, сохранению, разведению и созданию сортов, формированию банков семян и тканевых культур, сохранению генетических ресурсов. Образовательные программы и обмен информацией – неотъемлемая часть деятельности ботанических садов. Растения в садах группиру-

ются в коллекциях и ландшафтных посадках. Признак, который отличает ботанический сад от других учреждений, выращивающих растения, – ведение научной документации, касающейся образцов коллекций. Основные формы документации: гербарный лист, карточка видообразца живых растений, инвентарная книга, полевые и лабораторные журналы, публикации по выполненному исследованию [3]. Данные, накопленные в документах, служат источником новых знаний.

Наиболее совершенным документом данных о растениях и таксонах служит гербарный лист. Высушенные растения монтируются на бумаге, раскладываются как картотека, группируются удобным для использования способом, хранятся без потери качества до 200–300 лет. Данные, получаемые на гербарном материале, объективны, и могут использоваться в систематике, номенклатуре, морфологии, анатомии растений, флористике и экологии. Гербарий позволяет понимать биологическое разнообразие растений, в том числе, выращиваемых в садах [4].

С середины 70-х годов прошлого столетия в ботанике стали широко применяться компьютерные технологии [5, 6]. Для хранения и обработки данных часто используются средства управления базами данных (СУБД). СУБД первого поколения осуществляли функции хранения и поиска данных, интеллектуальная работа выполнялась исследователями, типы данных для автоматической обработки могли быть текстовыми и числовыми. Современное поколение СУБД характеризуется использованием таких типов данных, как числа, тексты, графика, звуки и другие, аналитические возможности программного обеспечения более развиты. Совокупность данных разных форматов (баз данных, текстов, графики), средств управления данными, средств управления доступом к данным, в том числе с использованием web-технологий, принято называть информационно-поисковой системой (ИПС). Данные в ИПС используются для обработки в разных и многих целях [7].

Использование информационных технологий позволяет более эффективно собирать, хранить и обрабатывать структурированные (формализованные) данные, в том числе о растительном мире, предоставляет новые, более эффективные способы обработки документов.

Первые попытки использовать информационные технологии в практике работы специалистов Центрального ботанического сада НАН Беларуси относятся к 1995 году, когда оцифрованный список травянистых растений коллекций живых растений был передан в Главный ботанический сад АН СССР для формирования общего списка растений [8]. В 1996 году создана первая база данных, объектом которой стали виды многолетних травянистых декоративных растений. В базе собраны данные о 360 видах, наблюдения за которыми проводились с 1975 по 1995 год. Виды описаны по параметрам, проявляемым в условиях интродукционного опыта. Приведены их ареал, жизненная форма, фенология развития, филогенетическая продвинутость семейства, отношение к основным экологическим факторам среды, к трофности и химическому составу почвы [9]. В 1997 году разработана база данных «Гербарий MSKH», предназначенная для хранения данных этикеток названного гербария, описания гербарной коллекции и ведения инвентаризационной книги коллекции [10]. В 1999–1998 годах созданы базы «Ботанические коллекции Беларуси», «Генофонд растений ЦБС НАН Беларуси» [11].

С 2000 года предпринимается попытка объединить некоторые из названных баз в единое информационное пространство – информационно-поисковую систему Hortus Botanicus Centralis – Info (HBC-Info).

В настоящее время основными объектами предметной области названной ИПС являются виды и внутривидовые таксоны, образцы коллекций живых растений и гербария, ботанические коллекции, персоналии, морфологические признаки сосудистых растений. В таблице приведены признаки признаков названных объектов.

Формализованные данные хранятся в файлах баз (mdb), неформализованные – в файлах txt, doc, rtf, pdf форматов, графические – jpg файлах. Средства управления данными разработаны при использовании приложений MS Office, PHP, Java и реализованы как web-ориентированные приложения. ИПС размещена на выделенном сервере, данные в полном объеме доступны в локальных сетях ЦБС, НАН Беларуси, данные баз «Ботанические коллекции Беларуси», «Растения Беларуси» доступны в сети Internet по адресу <http://hbc.bas-net.by>.

Одной из особенностей работы с данными в информационно-поисковых системах является их многократное и многоцелевое использование. Так, данные о видах и внутривидовых таксонах используются во всех приложениях, данные о составе коллекций используются при описании вида или внутривидового таксона, изображения растений просматриваются из нескольких мест.

Таблица. Признаки основных объектов предметной области ИПС НВС-Info

Название объекта	Признаки
Виды и внутривидовые таксоны	<ul style="list-style-type: none"> <li>• латинское название таксона (отдел-класс, семейство, род, видовой эпитет, автор видового эпитета, внутривидовой эпитет с указанием статуса внутривидового таксона);</li> <li>• русское название таксона (отдел-класс, семейство, род, видовой эпитет, внутривидовой эпитет с указанием статуса внутривидового таксона);</li> <li>• садовая группа для таксонов внутривидового ранга;</li> <li>• жизненная форма;</li> <li>• хозяйственно-полезные свойства;</li> <li>• изображения;</li> <li>• текстовые описания;</li> <li>• публикации, в которых упомянут вид или внутривидовой таксон.</li> </ul>
Образцы коллекций живых растений и гербария	<ul style="list-style-type: none"> <li>• латинское название;</li> <li>• инвентарный номер;</li> <li>• учреждение-донор;</li> <li>• географическая точка сбора образца в природе;</li> <li>• форма диаспоры;</li> <li>• коллектор;</li> <li>• автор определения;</li> <li>• дата ввода в коллекцию, дата исключения из коллекции, статус образца в коллекции.</li> </ul>
Ботаническая коллекция	<ul style="list-style-type: none"> <li>• название;</li> <li>• форма;</li> <li>• название сохраняемых образцов;</li> <li>• список образцов;</li> <li>• состояние, статус в Государственном реестре;</li> <li>• использование коллекции;</li> <li>• кураторы;</li> <li>• история создания.</li> </ul>
Персоналии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• фамилия, имя, отчество, даты жизни;</li> <li>• фотография;</li> <li>• специальность;</li> <li>• список созданных коллекций или описанных образцов;</li> <li>• список публикаций.</li> </ul>
Морфологические признаки сосудистых растений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• название, возможные состояния;</li> <li>• положение в иерархической системе признаков;</li> <li>• текстовое описание;</li> <li>• изображение.</li> </ul>

Перечислим некоторые приложения (части, информационные модули) ИПС, указав, какие возможности предоставляются информационной системой для автоматизации работы с данными.

*Plantae Info.* Описание вида или внутривидового таксона составляется из данных таблиц бд, 4 изображений растений, текстовых фрагментов. Программа предоставляет возможность сортировать изображения, показывая их в следующей последовательности: габитус, соцветие, цветок, листья. Есть возможность просмотреть в следующем экране все изображения выбранного таксона (до 70). Текстовые фрагменты, подготовленные заранее из опубликованных источников или составленные специально для ИПС, располагаются в соответствии с планом разделов «Культурной флоры» [12]. Возможен просмотр списка публикаций, в котором название встречается.

*Ботанические коллекции Беларуси.* В описание коллекции входит адресная информация, приведен список кураторов и список образцов. Доступ к описанию коллекции возможен по фильтрам «типы коллекций», «учреждение – держатель коллекции», «изображение образца», «от названия таксона к списку коллекций, где выращивается или сохраняется». От любого названия в списке растений можно перейти к описанию вида или внутривидового таксона. Описано 155 коллекций и 12 тысяч образцов (2006). Представлены данные о 97 кураторах и 40 публикациях о коллекциях в режиме on-line (доступ в сети Internet <http://hbc.bas-net.by>).

*Растения Беларуси.* Представлены списки растений природной и культурной флоры Беларуси (около 14 тысяч названий). Названия группируются по признакам ботанической клас-

сификации (отдел, класс, некоторые роды), хозяйственно-полезным признакам (лекарственные, пищевые, декоративные, ядовитые, рекомендованные к выращиванию), биоэкологическим свойствам (по способу питания, экологии, жизненной форме). От любого названия таксона можно перейти к его описанию (доступ в сети Internet <http://hbc.bas-net.by>).

*Iconographia Plantarum*. Изображения растений (более 12 тысяч файлов, 5 тысяч видов, подвидов и сортов из 238 семейств). Разработаны следующие возможности прямого доступа к изображениям проекта:

- просмотр изображений экспонатов ботанических коллекций, переход к описанию коллекции, описанию вида или внутривидового таксона (<http://hbc.bas-net.by/bcb/expon.php>);
- выбор изображения одного вида или внутривидового таксона из списка семейства и/или рода, переход к описанию таксона (<http://hbc.bas-net.by/plantae/slshow.php>);
- выбор изображений многих видов, фильтр для списка названий составляется по семействам, родам, видам и внутривидовым таксонам (<http://hbc.bas-net.by/plantae/slshow.php>);
- быстрый доступ к изображениям многих видов и внутривидовых таксонов некоторых групп растений культурной флоры Беларуси (гладиолусов, ирисов, клематисов, лилейников, нарциссов, рододендронов, хризантем) (<http://hbc.bas-net.by/plantae/slshow.php>);
- режим слайдшоу позволяет просматривать картинки, не прикасаясь к клавиатуре (<http://hbc.bas-net.by/plantae/slshow.php>).

*Bibliographia Plantarum*. Публикации про растения (280 литературных источников). Предложено несколько способов прямого доступа к публикациям:

- по тематическому фильтру (например, список публикаций по ботаническим коллекциям <http://hbc.bas-net.by/bcb/litlist.php>) – выходные данные публикаций вносятся в файл тематической БД, устанавливается связь между записью в базе и файлом с текстом;
- по списку названий литературных источников, который формируется автоматически, возможны сортировки названий по году публикации, по авторам, по ключевым словам публикации, файл публикации должен быть форматирован;
- web-просмотр содержимого каталога сервера.

*Гербарий MSKH*. Приложение для составления описания гербарной коллекции. Описание включает список гербарных листов, список таксонов, территориальные списки растений, список кураторов, график по динамике состава коллекции, график по датам сбора образцов. Предложены средства для ввода и печати этикетки, для печати инвентарной книги коллекции; реализовано как локальная база данных и как web-страница локальной версии ИПС.

*Генофонд коллекций живых растений ЦБС*. Приложение разработано для ведения списка образцов коллекции живых растений, предложены средства для ввода данных в список, таксономического анализа состава коллекции, рисуется график динамики состава, печати списков растений и образцов на латинском и/или русском языке; реализовано как локальная база данных и как web-страница локальной версии ИПС.

*Мониторинг состояния коллекций живых растений*. Приложение для анализа состояния коллекций по годам, в нем формируется общий список растений Сада *Index Plantarum*, составляется описание генофонда растений всех коллекций, предоставлена возможность по выбору названия растения просмотреть его описание, предложена возможность вести инвентаризационную книгу.

*Карточка видеобразца коллекции живых растений*. Приложение для ввода и анализа данных фенологических наблюдений за разные годы, печати карточки видеобразца.

Использование ИПС НВС-Info в практике кураторов ботанических коллекций живых растений и гербария помогает уменьшить количество рутинной работы по ведению документации, предоставляет средства для более эффективного получения новых знаний о растительном мире. По материалам этой работы опубликовано 12 книжных изданий, в том числе одно издание на компакт-диске. За 2005–2012 годы просмотрено более 1 миллиона интернет-страниц на сайтах системы.

#### Список литературы:

1. Мясникович М.В. Научные основы инновационной деятельности. – Минск: ИООО «Право и экономика». 2003, с. 280.
2. «Национальная академия Беларуси»: [Электронный ресурс]. 2012. Режим доступа: <http://nasb.gov.by>, свободный.
3. Международная программа ботанических садов по охране растений. – Москва. 2007, с. 57.
4. Botanic Garden Conservation International: Россия: [Электронный ресурс]. 2012. Режим доступа: <http://www.bgci.org>, свободный.

5. Методические указания по учету коллекционных растений ботанических садов СССР с помощью ЭВМ. – Москва: ГБС АН СССР. 1979, с. 50.
6. Компьютерные базы данных в ботанических исследованиях: сборник научных трудов. – Санкт-Петербург: БИН РАН. 1997, с. 113.
7. Змитрович А.И. Базы данных: учебное пособие для вузов. – Минск: Университетское. 1991, с. 271.
8. Каталог цветочно-декоративных травянистых растений ботанических садов СНГ и стран Балтии. – Минск: Изд. Э.С. Гальперин. 1997, с. 475.
9. Лунина Н.М., Гетко Н.В. Создание базы данных и анализ результатов интродукции травянистых многолетников природной флоры в Беларуси. // Анализ и прогнозирование результатов интродукции декоративных и лекарственных растений мировой флоры в ботанические сады / Материалы 2-й Международной конференции, г. Минск, 26–28 августа. – Минск: Тэхналогія, 1996, с. 126.
10. Кузьменкова С.М. База данных гербария Центрального ботанического сада АН Беларуси. // Компьютерные базы данных в ботанических исследованиях / Тез. Третьего совещания, СПб, май 1997, БИН РАН. – Санкт-Петербург: БИН РАН. 1997, с. 25.
11. Володько И.К., Кузьменкова С.М. Информационно-поисковая система НВС-Info – попытка объять необъятное. // Проблемы создания ботанических баз данных. / Тез. совещания, Новосибирск, ГБСС РАН, октябрь 2000. – Новосибирск. 2000, с. 17–19.
12. Коровина О.Н. Иллюстрированное руководство по морфологии цветковых растений. – Ленинград: ВИР, 1997, с. 154.

## Интродукция, переселение растений и проблемы экологической безопасности

Кузьмин З.Е., Швецов А.Н.

Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина Российской академии наук,  
г. Москва, Россия, e-mail: info@gbsad.ru, floramoscow@mail.ru

**Резюме.** Обсуждаются некоторые негативные последствия, возникающие в результате переселения и интродукции растений. Отмечены факты влияния переселяемых растений на отдельные компоненты естественных экологических систем и на растительность в целом. Подчеркивается необходимость тщательного научного обоснования и серьезного контроля за процессами переселения растений.

**Summary.** The problems on ecological safety, appeared as a result of plant transmigration in the course of plant introduction and repatriation, are discussed. Plant transmigration has a strong impact on individual components of natural ecological systems and on vegetation as a whole. All the researches and practices on plant transmigration require the thorough scientific basis and severe control.

Современный культурный ландшафт представляет собой комплекс из участков разных типов активного землепользования – сельскохозяйственного, селитебного, промышленного, чередующихся или включающих природные территории. Облик культурного ландшафта определяет соотношение площадей таких участков и их растительный покров, сформировавшийся в результате человеческой деятельности или спонтанно как интегрированный итог инициированных человеком явлений и природных факторов. Роль интродуцированных видов растений в сложении современного растительного покрова весьма значительна, в некоторых регионах они определяют его облик и выполняют важные средообразующие функции. Древесный ярус растительного покрова селитебных территорий сформирован практически исключительно культивируемыми видами растений. Так, разнообразие древесных интродуцентов московских парков достигает многих десятков видов, а в крупнейших из них (ВДНХ–ВВЦ, ЦПКиО им. Горького, Сокольники и др.) и более сотни. Даже в лесных массивах столичной области среди древесных видов число интродуцентов в отдельных случаях более чем в два раза превышает число аборигенов.

Интродукционный процесс является частью человеческой культуры и в историческом плане практически непрерывен. В общем виде основными его целями, движущей силой являются утилитарная (привлечение новых пищевых, кормовых, технических культур и т.п.), научно-познавательная (в том числе научная интродукция растений), эстетическая. Но границы между ними достаточно условны, а конкретные задачи на разных этапах истории меняются в соответствии с новыми потребностями общества. Например, в настоящее время приоритетными направлениями интродукционной деятельности являются оптимизация среды селитебных ландшафтов, сохранение генофонда редких и исчезающих видов растений и некоторые другие.

Состав культивируемых видов меняется во времени. Современный ассортимент включает виды, различные по времени появления в региональной культуре. Зерновые возделываются уже более тысячи лет, а такие широко распространенные растения, как картофель, кукуруза, земляника, всего несколько сотен лет. Целый ряд плодовых, кормовых и декоративных расте-