

**ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО**

УДК 004.652:635.9:631.543(477.75)

**РЕГИСТРАЦИЯ ПОСАДКИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В БАЗЕ ДАННЫХ ПО  
ИНВЕНТАРИЗАЦИИ И УХОДУ ЗА ДЕКОРАТИВНЫМИ РАСТЕНИЯМИ В  
НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ (РЕСПУБЛИКА КРЫМ)****Юрий Владимирович Плугатарь, Ирина Григорьевна Мазина,  
Олег Игоревич Коротков**Никитский ботанический сад – Национальный научный центр  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита  
mazina335066@mail.ru

Впервые описан процесс регистрации посадки древесных растений в базе данных по инвентаризации и уходу за декоративными древесными и травянистыми растениями в Никитском ботаническом саду. Представлены сведения о структуре и функциях базы данных как части информационной системы, необходимой для сохранения и обогащения генофонда растений на Юге России. Дано описание подсистем «Регистрация поступления посадочного материала» и «Регистрация посадки и пересадки древесного растения».

**Ключевые слова:** база данных; информационная система; декоративные растения; генофонд; инвентаризация; посадка.

**Введение**

Одной из главных задач в области охраны растений в ботанических садах является выявление и культивирование редких и исчезающих видов и форм растений [11].

Реализация данной задачи значительно упрощается благодаря применению базы данных (БД), которая позволяет быстро получать необходимые сведения: алфавитный список растений дифференцированно по семействам, родам и инфравидовым таксонам, по участкам и куртинам, в целом по Саду; количественную и качественную характеристики таксонов и экземпляров растений.

Созданы БД по коллекционным фондам ботанических садов, пытающиеся объединить пользователей в информационные сети: «BG-Base», «BG-recorder», «SysTax», «Brahms», «IrisBG», «Atlantis Botanic Garden», «Calypso». Данные информационные системы используются для регистрации коллекционных фондов и решения задач по сохранению сведений о растениях, мониторингу коллекций и анализу данных. Однако, они слишком сложны для небольших ботанических садов и не всегда удобны в работе [3, 8].

Для решения задач, связанных с пополнением, сохранением и использованием коллекционных фондов, ботанические сады и другие научные учреждения, имеющие ботанические коллекции, создают информационные системы (ИС) собственной разработки, с учетом своих потребностей и специфики имеющейся информации, а также особых требований к структуре и логике системы управления базами данных [1, 9, 10].

В связи с необходимостью анализа коллекционных фондов Никитского ботанического сада (НБС), имеющих около 2 тысяч видов, разновидностей и форм, возникает потребность в использовании ИС как инструмента инвентаризации и пространственной привязки отдельных растений и их групп [7].

Цель нашей работы – создание ИС по инвентаризации и уходу за декоративными древесными и травянистыми растениями в НБС на основе БД и геоинформационной системы (ГИС), предназначенной для регистрации, хранения и анализа данных коллекционных фондов, а также их отображения на цифровой картосхеме, для сохранения, рационального использования и восстановления коллекций НБС.

### **Объекты и методы исследования**

Объектами исследования служат данные о коллекциях растений НБС и их образцах, интродукции, динамике видового состава; информация о состоянии редких и единичных растений; сведения о поставщиках или местах сбора образцов растений; об учреждении и кураторах коллекций.

Разработка БД проводится на основе реляционной модели и включает все необходимые этапы проектирования (инфологическое моделирование, даталогическое и физическое проектирование, описание БД) [2] с использованием Международного переводного формата для кодировки стандартных полей (ITF). Номенклатурная корректировка данных осуществляется, в основном, согласно Международному индексу названий растений (IPNI) [International Plant Name Index Query: Электронный ресурс], «The Plant List», а также другим информационным ресурсам («SysTax», «Ботанические коллекции Беларуси»).

На основе БД создаются электронные слои коллекций растений, которые будут экспортированы в веб-ГИС на платформе NextGIS Web и скомпонованы в тематические веб-карты интерактивного атласа НБС [6].

### **Результаты и обсуждение**

В НБС проведена работа по созданию концептуальной модели БД дендрологической коллекции, которая используется при проектировании ИС по инвентаризации и уходу за декоративными древесными и травянистыми растениями. В настоящее время инфологическая модель БД содержит сведения по ряду параметров на уровне таксона и экземпляра растений [4, 5].

База ИС включает информацию о поступающих растениях и местах их временного хранения, о местах и параметрах посадки или пересадки, о произрастающих растениях и уходе за ними (полив, подкормка, обрезка, лечение и др.). Она будет снабжена пользовательским интерфейсом, включающим меню, окна отображения информации, экранные формы.

Функционирование системы предполагает формирование различных запросов (по семействам, родам, видам, инфравидовым таксонам, по группе и состоянию растений, виду ухода, дате выполненного мероприятия и др.), получение отчетов и вывод информации на печать.

Первостепенными функциями ИС являются: 1) регистрация поступления посадочного материала, его состояния; 2) регистрация и картографирование посадок или пересадок деревьев и кустарников на куртинах, с информацией о параметрах посадки/пересадки, подсчетом расходных материалов и трудозатрат.

Подсистема «Регистрация поступления посадочного материала» в БД предназначена для регистрации полученного растения и указания, на какой временный «склад» оно помещено. Система позволит также регистрировать состояние полученного растения и готовить рекламу в случае необходимости.

Изменение статуса древесного растения как информационного объекта БД (получение, посадка, пересадка, списание) будет происходить путем подготовки соответствующих документов.

Документы в БД состоят из двух частей – шапки и табличной части. В шапке документа указаны номер и дата его составления, а также данные, необходимые для его учета (ФИО сотрудников, осуществлявших прием растений или надзор за посадкой).

Основным объектом подсистемы «Регистрация поступления посадочного материала» является документ «Приходная накладная». В шапку «Приходной накладной» входят следующие атрибуты: Номер накладной по бухгалтерии, Дата накладной, Поставщик, Питомник (Справочник), Дата получения, Получатель (Справочник), Признак «Сохранения информации накладной» в главной «Таблице инвентаризации».

В табличную часть «Приходной накладной» входят следующие атрибуты: Инвентарный номер; Индивидуальный номер; Временный номер; Таксон (Справочник); Название для бухгалтерии (текст); Цена; Кол-во, шт.; Стоимость; Вид посадочного материала (контейнер, ком, обнаженная корневая система); Диаметр/ширина кома/корневой системы; Высота кома/корневой системы; Высота растения мин., см; Высота растения макс., см; Высота кроны, см; Диаметр кроны мин., см; Диаметр кроны макс., см; Обхват ствола мин., см; Обхват ствола макс., см; Количество стволов; Возраст, лет; Форма роста (Справочник); Жизненная форма (Справочник); Состояние растения (хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное); Состояние корневой системы/кома при получении (Справочник); Повреждения при транспортировке (Справочник); Повреждения (текст); Наличие болезней и вредителей (Справочник); Примечание для рекламации (текст); Предложения для рекламации (Справочник); Примечание (текст).

Печатные формы, генерируемые в подсистеме: накладная для приемки растений и бухгалтерии, отчет по рекламации.

При посадке дерева-крупномера одним из важнейших условий хорошей приживаемости растения является состояние прикорневого кома. Справочник «Состояние кома при получении» содержит следующие характеристики: ком стандартный, ком пересушен, ком нарушен, ком нестандартный, ком недостаточного размера, ком несоизмерим с размером растения.

Подсистема «Регистрация посадки древесного растения» предназначена для регистрации посадки растения, указания места посадки и поддержки формирования бумажного документа «Задание на посадку». Предоставляется также возможность указания наличия и характера повреждений при посадке в случае необходимости.

Основным объектом подсистемы «Регистрация посадки древесного растения» является документ «Акт посадки», в который включается информация о растении, занесенная в БД при его поступлении на временный «склад», а также данные о растении при его посадке.

В шапку «Акта посадки» входят следующие атрибуты: Номер документа; Дата составления «Задания на посадку»; Заказчик (Справочник «Сотрудники»); Лицо, ответственное за посадку (Справочник «Сотрудники»); Парк; Куртина, на которой осуществлена посадка.

В табличную часть «Акта посадки» входят следующие атрибуты: Название растения русское; Название растения латинское; Происхождение (питомник); Инвентарный номер растения; Индивидуальный номер; Координаты (X, Y); Экспозиция склона; Состояние растения (хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное); Вид посадочного материала (контейнер, ком, обнаженная корневая система); Диаметр/ширина кома/корневой системы; Высота кома/корневой системы; Диаметр ствола, см; Диаметр кроны, см; Высота кроны, см; Возраст, лет; Повреждения (Справочник); Почвенная смесь (Справочник); Толщина почвенной смеси на дне ямы; Допуски по бокам ямы; Удобрения (название, количество); Дата

отгрузки со «склада»; Флажок «Посажено» (да, нет); Дата посадки или возврата на «склад»; Полив после посадки (да, нет); Ответственный за посадку (Справочник «Сотрудники»); Флажок «Повреждения при посадке»; Текст «Повреждения при посадке»; Примечание.

Объем необходимой для посадки плодородной почвенной смеси, а также размер ямы могут автоматически вычисляться с учетом размера кома и допусков (в основном 30 см).

В БД отмечаются также планируемые мероприятия, необходимые для поддержания жизнедеятельности растения: Полив, дата; Удобрение, дата; Обрезка, дата; Осмотр, дата; Лечение, дата.

Основной формой графического интерфейса подсистемы «Регистрация посадки древесного растения» является форма «Акт посадки».

Печатная форма, генерируемая в подсистеме, - «Задание на посадку», часть полей которой заполняется из БД, а часть заполняется лицами, производящими посадку.

В шапку «Задания на посадку» входят следующие атрибуты: № ямы; Название растения; № инвентарный; Размер корневой системы/кома, см; Почвенная смесь/Удобрения; Специальные требования; Дата отгрузки со «склада»; «Склад»; Дата посадки; Примечание.

Доступ к данным для их ввода и редактирования осуществляется с помощью экранной формы пользовательского интерфейса БД.

Подсистема «Регистрация пересадки древесного растения» предназначена для регистрации пересадки деревьев, формирования и печати документа «Техническое задание на пересадку растения». Пользователю предоставляется возможность регистрации различных повреждений при пересадке.

Основным объектом подсистемы «Регистрация пересадки древесного растения» является документ «Акт пересадки».

В шапку «Акта пересадки» входят следующие атрибуты: Номер документа; Дата составления «Задания на пересадку»; Заказчик (Справочник «Сотрудники»); Ответственный за пересадку (Справочник); Составитель (Справочник).

В табличную часть «Акта пересадки» входят следующие атрибуты: Инвентарный номер растения; Индивидуальный номер; Почвенная смесь (Справочник); Удобрения (название, количество); Дата выкопки; Дата посадки/Возврата на «склад»; Куртина (куда осуществлена пересадка) или «склад»; Основание (текст); Причина (текст); Ответственный за пересадку (текст); Флажок «Повреждения при пересадке»; Текст «Повреждения при пересадке»; Координаты (X, Y); Примечание.

Основной формой графического интерфейса подсистемы «Регистрация посадки и пересадки растения» является форма «Акт посадки и пересадки». Подсистема генерирует печатную форму «Техническое задание на посадку и пересадку растений».

После внесения в БД информации о посаженных или пересаженных деревьях возможно формирование запросов и печать бумажных отчетов.

Механизм запросов позволяет производить анализ и получать выборки данных, накопленных в ИС. Запросы можно задавать либо на множестве всех данных, имеющихся в БД, либо на данных, относящихся к заданному периоду.

Актуальны следующие группы запросов: о полученных, посаженных и пересаженных растениях, о наличии растений на «складе» и территории, о количестве высаженных растений по годам; список теплолюбивых растений (для коллекции НБС показатель «Климатические зоны культивирования» больше значения 8); формирование ведомости инвентаризации для бухгалтерии.

В этих группах реализуются следующие запросы: количество полученных, посаженных и пересаженных растений по поставщикам, жизненным формам, листопадности, размерам; по заданному семейству, роду, таксону; количество и список растений с указанием размеров комов/корневых систем; список растений, полученных поврежденными, больными или зараженными вредителями; количество посаженных и пересаженных растений по участкам, куртинам и годам посадки.

Информация по каждому запросу компоуется в виде таблицы и передается в программу Excel, откуда может быть распечатана в виде бумажного отчета. Например, в отчете о растениях, посаженных в заданном интервале дат, автоматически будет сгенерирована таблица с посаженными деревьями и их характеристиками.

В дальнейшем планируется расширить список запросов, связанных с формированием картосхем: показать все деревья, посаженные в заданном интервале дат, требующие определенных мероприятий (полив, обрезка, осмотр, лечение), имеющие болезни и повреждения. Для каждого запроса к БД генерируется слой картосхемы со специфической информацией, которую можно сохранить для дальнейшего использования или распечатать.

Информация, внесенная в БД из «Акта посадки деревьев», будет использована в дальнейшем при планировании мероприятий по уходу за растениями.

### Выводы

Информационная система по инвентаризации и уходу за декоративными древесными и травянистыми растениями в НБС позволит осуществлять передачу в БД информации о поступлении растений, регистрацию и картографирование посадки и пересадки растений, формирование различных запросов и вывод информации на печать.

Следующим этапом работы является регистрация и картографирование данных инвентаризации, ослабленных и погибших растений, планирование и регистрацию работ по уходу за растениями.

На основе информации, заложенной в БД, будут формироваться тематические карты, связанные с технологией создания и обслуживания парков, с координатной привязкой растений и других объектов к конкретным датам.

ИС послужит гарантом сохранения всех сведений о растениях в НБС с момента его основания в 1812 г. до времени последней регистрации данных.

Предложенная схема регистрации поступления посадочного материала, посадки и пересадки растений может применяться при организации структуры БД для ботанических коллекций в других регионах РФ, а также использоваться в работе на различных объектах садово-паркового строительства.

### Список литературы

1. *Верхозина А.В., Федоров Р.К.* Развитие информационно-аналитической системы по фиторазнообразию Байкальской Сибири // Использование современных информационных технологий в ботанических исследованиях: Тез. докл. международной научно-практической конференции (г. Апатиты, 28–31 марта 2017 г.). – Апатиты, 2017. – С. 26–29.

2. *Диго С.М.* Проектирование и использование баз данных. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 208 с.

3. *Лебедев А.Н., Наумцев Ю.В., Трemasова Н.А.* Опыт НОЦ «Ботанический сад Тверского госуниверситета» по созданию баз данных коллекций // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – Т. 3 (Естественные науки), № 3. – С. 178–182.

4. *Мазина И.Г.* О создании базы данных интродуцированных растений арборетума Никитского ботанического сада // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Тез. докл. II научной конференции (С.–Петербург, 20–23 апреля 1999 г.). – С.–Петербург, 1999. – С. 58–59.

5. *Мазина И.Г., Сиренко И.П.* О разработке объектов «Список таксонов» и «Характеристики таксона» при проектировании базы данных дендрологической коллекции Никитского ботанического сада // Бюллетень Никитского ботанического сада, 1999. – Вып. 79. – С. 132–136.

6. *Мазина И.Г., Обьедкова О.А., Коротков О.И.* О создании информационной системы по инвентаризации и уходу за декоративными древесными и травянистыми растениями в Никитском ботаническом саду (Республика Крым) // Использование современных информационных технологий в ботанических исследованиях: Тез. докл. международной научно-практической конференции (г. Апатиты, 28–31 марта 2017 г.). – Апатиты, 2017. – С. 82–84.

7. *Плугатарь Ю.В.* Интродукция, селекция и биотехнология в формировании и сохранении генетических ресурсов Никитского ботанического сада // Генетические ресурсы растений, животных и микроорганизмов на службе человечества: Научная сессия Общего собрания членов РАН 26 октября 2016 г. – М., 2016. – С. 94–101.

8. *Прохоров А.А., Кузьменкова С.М.* Компоненты информационного пространства ботанического сада // Hortus botanicus. – 2013. –Т. 8. –URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2081>. DOI: 10.15393/j4.art.2013.2081.

9. *Розова И.В., Волкова Е.М., Бурова О.В.* Ботанический раздел базы данных музея-заповедника «Куликово поле» // Использование современных информационных технологий в ботанических исследованиях: Тез. докл. международной научно-практической конференции (г. Апатиты, 28–31 марта 2017 г.). – Апатиты, 2017. – С. 110–112.

10. *Рысин С.Л., Трусов Н.А., Кобяков А.В., Дулина А.А., Гагарин В.А., Кутилин В.А.* Опыт разработки современной справочно-информационной системы дендрария на примере ГБС РАН // Использование современных информационных технологий в ботанических исследованиях: Тез. докл. международной научно-практической конференции (г. Апатиты, 28–31 марта 2017 г.). – Апатиты, 2017. – С. 112–114.

11. *Цицин Н.В.* Деятельность и задачи ботанических садов в свете решений XXV съезда КПСС // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1976. – Вып. 102. – С. 3–9.

*Статья поступила в редакцию 31.07.2017 г.*

**Plugatar Yu.V., Mazina I.G., Korotkov O.I. Registration of a tree planting in the database on inventory and an ornamental tree surgery in the Nikitsky Botanical Gardens (The Republic of the Crimea) // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2017. – № 124. – P. 9–14.**

The process of registration of a tree planting in the database on inventory and an ornamental tree surgery in the Nikitsky Botanical Gardens is described for the very first time. The information about the structure and functions of the database as the part of the information system, which is needed to reserve and enrichment of the plant gene pool in the South of Russia, is presented. The description of the subsystems “Registration of a planting material inflow” and “Registration of a tree planting and lining-out” is given.

**Key words:** database; information system; ornamental plants; genome pool; inventory; planting.