

УДК 004.652:635.054(477.75)

РЕГИСТРАЦИЯ ИТОГОВ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В БАЗЕ ДАННЫХ ПО КОЛЛЕКЦИОННЫМ ФОНДАМ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ (РЕСПУБЛИКА КРЫМ)

Мазина Ирина Григорьевна¹, Герасимчук Владимир Николаевич¹

¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
mazina335066@mail.ru

Впервые описан процесс регистрации итогов инвентаризации и мониторинга состояния декоративных древесных растений в базе данных по коллекционным фондам в Никитском ботаническом саду. Представлены сведения о структуре и функциях базы данных как части информационной системы, необходимой для сохранения, поддержания и эффективного использования генофонда на Юге России. Дано описание подсистем «Инвентаризация растений», «Обследование состояния растений». «Списание растений». Приводится модифицированная шкала оценки состояния древесных растений. Представлены характеристики, используемые при обследовании старовозрастных, монументальных и редких деревьев.

Ключевые слова: база данных; информационная система; декоративные растения; генофонд; инвентаризация; мониторинг, старовозрастные деревья.

Введение

Необходимость создания базы данных (БД) в Никитском ботаническом саду (НБС) диктуется тем, что современный коллекционный фонд дендрофлоры, насчитывающий около двух тысяч видов, разновидностей и форм растений, нуждается в их количественном и качественном учете, систематизации и анализе эколого-биологических особенностей [6]. Принимается во внимание фактор преемственности коллекций в историческом аспекте и связанное с этим нарушение единых принципов учета объектов, что приводит к хаотичности в коллекционной работе, отсутствию учета разнообразия флоры, различиям в номенклатуре названий [10].

В настоящее время не все ботанические сады России обладают современными системами учета коллекционных фондов. Многие продолжают осуществлять регистрацию коллекций на традиционных бумажных носителях (карточки, интродукционные журналы). По состоянию на 2000 г., не более 30% ботанических садов России обладали обобщенной информацией о своих коллекциях в виде БД и 20% использовали для этого стандартные программные средства («Калипсо», «BG-recorder») [8].

До сих пор российские данные слабо представлены в глобальной информационной системе по биоразнообразию (Global Biodiversity Information Facility, GBIF) и составляют всего около 0,3% всех опубликованных в GBIF сведений [9].

Ботанические сады, которые применяют компьютерные технологии, в большинстве своем используют для регистрации растений программное обеспечение собственной разработки (на основе Microsoft Access, Excel, FoxPro и других систем), исходя из акцентов в деятельности, собственных потребностей и специфики имеющейся информации.

Цель нашей работы – создание информационной системы (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, поддержания и эффективного использования генофонда на Юге России.

Модель БД коллекционных фондов НБС будет использована для создания электронных слоев коллекций растений, которые будут скомпонованы в тематические веб-карты интерактивного атласа НБС [5].

Эффективные методы систематизации информации позволят значительно упростить просмотр информационного фонда, интенсифицировать творческие процессы и перейти к научно обоснованному прогнозированию [1].

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 (схемы, схемы хранения, проектирование и описание подсхем) [2] с использованием Международного переводного формата для кодировки стандартных полей (ITF).

Номенклатурная корректировка и стандартизация 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»).

Разработанная БД используется для создания специалистами в области ГИС пространственных электронных слоев коллекций растений, которые будут визуализироваться в веб-ГИС на платформе NextGIS Web в виде тематических веб-карт. Пользователь воспроизводит веб-карту с помощью любого браузера и не связан программно с СУБД и ГИС [5].

Результаты и обсуждение

Основой для создания БД является ее концептуальная модель. 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 объектах их временного хранения, о местах и параметрах посадки или пересадки, о произрастающих растениях (инвентаризация, мониторинг состояния) и уходе за ними (полив, подкормка, обрезка, лечение и др.). Она будет снабжена пользовательским интерфейсом, включающим меню, окна отображения информации, экранные формы.

В настоящей статье описан процесс регистрации итогов инвентаризации и мониторинга состояния растений, процедура их списания.

Функционирование ИС обеспечивается информацией об отдельных экземплярах древесных и травянистых растений и их группах (кустарники, живая изгородь, газоны, цветники), а также информацией справочного характера: название таксонов древесных и травянистых растений, их характеристики, болезни и вредители, подкормки и др.

При регистрации данных в подсистеме «Инвентаризация растений» создается внутренний электронный документ «Инвентарная карточка», которая заполняется при внесении в БД информации об экземплярах растений.

Вся информация на «Инвентарной карточке» разбивается на смысловые блоки: 1) Общая информация об экземпляре растения; 2) Информация, идентифицирующая растение; 3) Информация, характеризующая состояние растения на момент инвентаризации и определяющая дальнейший уход за ним; 4) Назначенные мероприятия, необходимые для поддержания жизнедеятельности растения.

Блок «Общая информация об экземпляре растения» содержит следующие характеристики: Семейство (латынь); Род (латынь); Вид (латынь); Подвид, разновидность (латынь); Форма, культивар (латынь); Синонимы (латынь); Русское название таксона; Жизненная форма; Индивидуальное растение (живое растение, семена в семенном банке, культура тканей).

Эта информация выбирается из справочника «Таксоны деревьев и кустарников» либо заносится в него, если таковой не имеется.

Блок «Информация, идентифицирующая растение» включает такие параметры: Лицо, ответственное за инвентаризацию (ФИО); Дата инвентаризации; Инвентарный номер (принятый уникальный код, неизменный для всей БД); Год посадки; Место произрастания/Парк; Куртина; Координаты (X, Y); Экспозиция склона.

Блок «Информация, характеризующая состояние растения на момент инвентаризации», содержит следующие характеристики: Состояние растения (хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное); Высота растения, м; Количество стволов; Диаметр ствола/стволов, см; Диаметр кроны, м.

Для характеристики состояния растений используется общепринятая шкала [7, 10] с учетом собственных наработок.

Категории состояния растений.

1. Хорошее состояние – растения здоровые, нормально развитые; облиствение или охвоение густое, равномерное, листья или хвоя нормальных размеров и окраски (для данного вида, возраста, условий произрастания и времени года); признаков болезней и вредителей нет; ран, повреждений ствола и скелетных ветвей нет; отсутствуют дупла.

2. Удовлетворительное состояние – растения здоровые, но с замедленным ростом, неравномерно развитой кроной, недостаточно облиственные (охвоенные); могут быть незначительные локальные механические повреждения, небольшие дупла и повреждения вредителями.

Дополнительные признаки.

Хвоя может быть светлее обычного, крона слабожурная, прирост уменьшен не более чем на 1/4 по сравнению с нормальным.

Листья зеленая, крона слабожурная, прирост может быть ослаблен не более чем на 1/4 по сравнению с нормальным, усохших ветвей менее 5%.

3. Неудовлетворительное состояние – деревья ослабленные, крона слабо развита; наличие усыхающих или усохших ветвей; прирост однолетних побегов незначительный; могут быть суховершинность, механические повреждения стволов и ветвей, дупла, водяные побеги (жировики).

В свою очередь, растения в неудовлетворительном состоянии делятся на три группы: 1) проблемное растение; 2) растение в неудовлетворительном состоянии; 3) растение в критическом состоянии.

Признаки неудовлетворительного состояния для хвойных растений.

1) Проблемное растение.

Основные признаки. Хвоя часто светлее обычного, крона слабожурная, прирост уменьшен не более чем на 1/3 по сравнению с нормальным.

Дополнительные признаки. Возможны незначительные локальные механические повреждения ствола и ветвей, небольшие дупла, признаки повреждения болезнями и вредителями.

2) Растение в неудовлетворительном состоянии.

Основные признаки. Хвоя часто светло-зеленая или сероватая матовая, крона ажурная, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным.

Дополнительные признаки. Есть механические повреждения ствола и ветвей, могут быть дупла, поселения стволовых вредителей, повреждения болезнями.

3) Растения в критическом состоянии.

Основные признаки. Хвоя часто серая, желтоватая или желто-зеленая, крона заметно изрежена, прирост текущего года еле заметен или отсутствует.

Дополнительные признаки. Признаки повреждения ствола и других частей дерева выражены сильнее, чем у предыдущей категории, возможно заселение дерева стволовыми вредителями (смоляные воронки, буровая мука, насекомые на коре, под корой и в древесине), поражение грибами.

Признаки неудовлетворительного состояния для лиственных растений.

1) Проблемное растение.

Основные признаки. Листья зеленая; крона слабоажурная, прирост может быть ослаблен не более чем на 1/3 по сравнению с нормальным, усохших ветвей менее 30%.

Дополнительные признаки. Могут быть незначительные локальные механические повреждения ствола и ветвей, небольшие дупла, признаки повреждения болезнями и вредителями, единичные водяные побеги.

2) Растение в неудовлетворительном состоянии.

Основные признаки. Листья мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, крона изрежена, усохших ветвей до 50%.

Дополнительные признаки. Признаки предыдущей категории выражены сильнее; могут быть поселения стволовых вредителей, повреждения болезнями; дупла, сокоотечение и водяные побеги на стволе и ветвях.

3) Растения в критическом состоянии.

Основные признаки. Листья мельче, светлее или желтее обычной, преждевременно опадает или увядает, крона изрежена, усохших ветвей до 70%.

Дополнительные признаки. На стволе и ветвях возможны признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, сокоотечение, буровая мука и опилки, насекомые на коре, под корой и в древесине), повреждения болезнями; обильные водяные побеги, частично усохшие или усыхающие.

Блок «Назначенные мероприятия, необходимые для поддержания жизнедеятельности растения», содержит следующие параметры: Полив, дата; Удобрение, дата; Обрезка, дата; Осмотр, дата; Лечение, дата.

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

Первичное обследование состояния растения и назначение соответствующих мероприятий проводятся во время посадки или инвентаризации. При входе на экранную форму БД выводится информация о мероприятиях, запланированных на текущий день. Можно также осуществить запрос о запланированных мероприятиях на любую дату, с отображением соответствующих списков растений.

При выборе конкретного растения на экране отображается следующая информация: дата предыдущего обследования; результаты обследования; запланированные мероприятия и дата. При необходимости (например, в случае неблагоприятных погодных условий) можно перенести дату мероприятий.

С помощью веб-ГИС растение отображается на карте. Возможно построение картосхемы со всеми растениями, на которой выбранное растение выделено определенным цветом.

При регистрации данных в подсистеме «Обследование состояния растений» создается внутренний электронный документ «Бланк обследования», который содержит следующие блоки информации: Идентификация растения, Результаты обследования растения, Планируемые мероприятия.

Блок «Идентификация растения» включает следующую информацию: Вид (латынь); Подвид, разновидность (латынь); Форма, культивар (латынь); Синонимы (латынь); Русское название таксона; Инвентарный номер; Дата обследования.

Блок «Результаты обследования растения» включает такие характеристики: Состояние растения (хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное); Повреждения механические, есть/нет; Пораженность морозами, есть/нет; Наличие вредителей, да/нет; Наличие болезней, да/нет. Комментарии.

Для обследования старовозрастных, монументальных и редких деревьев предложены дополнительные характеристики: Корневая шейка, Ствол и скелетные ветви, Крона, Корневая система.

Характеристика «Корневая шейка» включает следующие параметры: Заглубление (отсутствие проветривания); Подмокание (потемнение коры из-за повышенной влажности); Трещины (длина, ширина, глубина); Отслоение коры (длина, ширина); Механическое повреждение (длина, ширина, глубина); Наличие вредителей или мицелия гриба под корой.

Характеристика «Ствол и скелетные ветви» включает: Стволовые вредители: отверстия (ходы), следы жизнедеятельности (экскременты, древесная стружка или мука); Повреждения коры и древесины: отслоение коры, трещина в коре и/или древесине (длина, ширина, глубина); Подмокание коры (потемнение из-за скопления экссудата); Выделение жидкости (цвет пятен, количество пятен, их размеры, наличие характерного запаха); Мицелий или плодовые тела грибов; Стволовая поросль.

Характеристика «Крона» включает: Усыхание побегов (верхушечное, первого, второго и т.п. порядков); Увядание и/или усыхание побегов (годичных, первого, второго и т.п. порядков): стремительное или постепенное; Снижение тургора у листьев: слабое, среднее, сильное; Изменение окраски у листьев: пожелтение, побурение, пятнистости, белый налет; Усыхание листовой пластинки: краевой ожог, полное, частичное; Усыхание листьев (полное, частичное), цветочных почек; Опадение листьев/хвои: единичное, массовое; Вредители на листьях/хвое, побегах: гусеницы, тля, щитовка, клещик.

Характеристика «Корневая система» включает: Контроль правильности полива растений (по периметру корневой зоны); Проверка влажности почвы в корневой зоне; Излишняя влага в корневой зоне, время ее обнаружения; Сорняки в лунке; Корневая поросль.

Блок «Планируемые мероприятия» включает: Полив, дата; Удобрение, дата; Обрезка, дата; Осмотр, дата; Лечение, дата.

Регистрация данных в подсистеме «Списание растения» осуществляется в случае гибели растения или при наличии опасной неизлечимой болезни, представляющей угрозу заражения окружающих растений, при безвозвратной потере декоративности.

Документ «Списание растений» содержит следующие поля: Инвентарный номер; Таксон; Название растения для бухгалтерии (текстовое поле с возможностью редактирования); Состав комиссии (ФИО); Причины гибели (Справочник); Причины гибели, текст; Уничтожить/Пересадить для восстановления.

При нажатии на кнопку «Передать в базу данных» в постоянной таблице «Посаженные деревья» ставится пометка о том, что дерево погибло либо передается по базе данных на временный «склад».

При нажатии на кнопку «Передать в бухгалтерию» создается файл специального формата, на основании которого специально разработанная внешняя обработка создаст в информационной базе 1С: Бухгалтерии соответствующий документ.

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.

Разработка подсистемы по инвентаризации растений является первым этапом создания ИС по инвентаризации и уходу за декоративными древесными и травянистыми растениями в НБС. Следующий этап будет включать данные об уходе за растениями (осмотр, подкормка, обрезка, полив, лечение и др.).

На основе информации, заложенной в БД, будут формироваться тематические карты с координатной привязкой объектов и с привязкой к конкретным датам, связанным с технологией создания и содержания парков.

Выводы

Создание БД по коллекционным фондам декоративных растений НБС будет способствовать оптимизации коллекционной работы и определению путей перспективного развития коллекций.

База ИС обеспечит хранение необходимой информации, быстрый доступ к ней, сортировку, корректировку, составление различных запросов и выдачу отчетов, содержащих информацию справочного характера о таксонах и экземплярах растений в коллекции.

Информационная система даст возможность сопровождать такие технологические операции, как посадка и пересадка деревьев и кустарников, списание растений, которые полностью утратили декоративность или погибли, а также контроль за их исполнением.

Предполагается, что система будет использоваться ежедневно для планирования необходимых работ и документирования их выполнения, в том числе с фиксацией израсходованных материалов. Это необходимо для анализа выполненных работ и планирования будущих трудозатрат, заказа необходимых материалов.

После проведения осмотра растений можно будет формировать карты, отражающие их состояние, а также карты рекомендованных мероприятий с привязкой к определенной дате.

Каждому технологическому процессу по созданию и обслуживанию парковых насаждений будет соответствовать свой набор картографического материала. Например, при посадке деревьев можно будет формировать карты посадки определенного вида растения по куртинам парка.

Информационная система позволит произвести оценку современного состояния коллекционных фондов НБС и планирование коллекционной политики, направленной на сохранение, поддержание и эффективное использование генофонда природной и культурной флоры на Юге России.

Список литературы

1. Александров Л.В., Карпова Н.Н. Рабочая книга по систематизации информации. – М.: ВНИИПИ, 1993. – 441 с.

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

3. *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.

4. *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.

5. *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.

6. *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.

7. Приказ Госстроя РФ от 15.12.1999 № 153 «Об утверждении правил создания охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации» [Электронный ресурс] – М., 1999. – <http://docs.cntd.ru/document/901750921>.

8. *Прохоров А.А.* Экологические проблемы сохранения биологического разнообразия на примере генетических ресурсов ботанических садов России: Дис. ... доктора биол. наук: 03.00.16; Защищена в 2004 г; Утверждена 04.02.2005; – Петрозаводск, 2004. – 337 с.

9. *Шашков М.П., Иванова Н.В.* Российские данные в глобальной системе по биоразнообразию – GBIF // Использование современных информационных технологий в ботанических исследованиях: Тез. докл. международной научно-практической конференции (г. Апатиты, 28–31 марта 2017 г.). – Апатиты, 2017. – С. 132–133.

10. *Щербина М.А., Третьяк П.Р., Сидорович Я.М., Беднарчик Р.Д., Сенькив А.М.* Методические рекомендации по инвентаризации коллекционных фондов дендрофлоры ботанического сада. – Львов, 1989. – 40 с.

Статья поступила в редакцию 10.08.2017 г.

Mazina I.G., Gerasimchuk V.P. Registration of the inventory issues and a state monitoring of the ornamental plants in the database on the collection funds in the Nikitsky Botanical Gardens (The Republic of the Crimea) // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2017. – № 124. – P. 21–27.

The process of registration of the inventory issues and a state monitoring of the ornamental plants in the database on the collection funds 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, maintain and effectively use the plant gene pool in the South of Russia, is presented. The description of the subsystems “Registration of plants”, “A plant state study”, “Plants off-writing” is given. The modification scale of the tree plants’ state evaluation is given. The characteristics which are used to study old, monumental and rare trees, are presented.

Key words: *database; information system; ornamental plants; gene pool; inventory; monitoring; old trees*