

УДК 630*582

В. В. Коцан, аспирант (БГТУ)**РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ И БАЗЫ ДАННЫХ
ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА**

В статье рассматривается вопрос оптимизации работ, связанных с дендропарками, в лесохозяйственных учреждениях. Для этой цели предлагается внедрить в работу инженера по лесовосстановлению электронную модель и базу данных дендрологического парка. В статье описана технология сбора полевого материала и методика его обработки, приведены характеристики объектов, отображенных на электронной карте. Рассмотрены основные функциональные возможности данного продукта и направления по его усовершенствованию.

This article presents the issue of work optimization, which deals with the arboretum in forestry agencies. A reduction to practice an electronic model and database of dendrological park in the engineer of forest regeneration's job is proposed for this purpose. The article describes the technology of field data collection and methods of processing, presents characteristics of objects, which are displayed on the electronic map. The item of the product's fundamental functionality and directions for its improvements is addressed.

Введение. В соответствии с государственной программой развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011–2015 гг. одной из основных целей воспроизводства лесов являются восстановление и сохранение биоразнообразия и улучшение экологической обстановки. Для решения данной задачи планируется расширить сеть имеющихся в лесохозяйственных организациях дендропарков с целью экологического просвещения населения путем создания 50 таких объектов общей площадью не менее 135 га. Дендропарки со временем станут объектами экологического воспитания, местом отдыха для населения, приобретут культурно-просветительное и опытно-производственное значение [1].

Начиная с 2011 г. в государственных лесохозяйственных учреждениях активно развернулась работа по закладке дендропарков, их площадь варьирует в пределах от 2 до 4 га, видовой состав древесно-кустарниковой растительности постоянно увеличивается. Кроме растений на территории дендропарков имеются развитая дорожно-тропиночная сеть с различными видами покрытий, малые архитектурные формы, ограждения и многое другое.

На организацию работ в дендропарке инженерно-техническими работниками затрачивается значительная часть рабочего времени в связи с тем, что все материалы находятся на бумажных носителях и зачастую проекты дендропарков не соответствуют ситуации в природе. Последнее связано с трудностями, возникающими при закупке посадочного материала, и, как следствие, использованием посадочного материала собственного питомника лесхоза.

Основная часть. С целью оптимизации работ, связанных с дендропарками, была выдвинута идея разработки электронной модели и базы данных дендрологических объектов. Идея была

реализована в IV кв. 2012 г. в проекте дендропарка Скидельского лесхоза и успешно внедрена в работу инженера по лесовосстановлению лесхоза.

Для этой цели использовался бесплатный программный продукт Quantum GIS – свободная кроссплатформенная геоинформационная система. Основными критериями, по которым был сделан такой выбор, являются: простой и понятный интерфейс, широкий набор инструментов, который дает многочисленные функциональные возможности, свободный программный код, что позволяет при необходимости разработать дополнительные модули [2].

Первоначально при создании карты необходимы данные натурной съемки объекта. При работе в дендропарке этот сбор был разделен на два этапа: первый – картирование местонахождения всех объектов, имеющихся на исследуемой территории, второй – изучение характеристик всех объектов и измерение их параметров.

Первый этап в свою очередь был разделен на два подэтапа: прокладка привязочного буссольного хода и собственно картирование всех объектов.

Тот факт, что картирование проводилось на значительной территории, увеличивает погрешность определения местоположения объектов. Поэтому для минимизации ошибок до полевых работ был осуществлен анализ имеющегося картографического материала (проект дендропарка, картографические материалы территории размещения дендропарка, утвержденные землеустройством) и объекта в природе. Целью работ являлось определение оптимального маршрута для прокладки привязочного закрытого теодолитного хода, а также объектов промежуточного контроля, например границ дендропарка, пересечения дорог, линий электропередач и др. Теодолитный ход служил «каркасом», к которому привязывались все картируемые объекты.

Координаты местоположения объектов определялись методом углов и расстояний в полярной системе координат [3] (рис. 1). В полевых условиях для измерения углов использовался теодолит Т5 (погрешность отсчитывания – 6"), а для измерения расстояний ультразвуковой дальномер Haglof DME 201 (точность 1%). Вышеизложенное дает основание считать полученные данные корректными.

Полученный картографический материал был привязан к плану местности, утвержденному землеустройством.

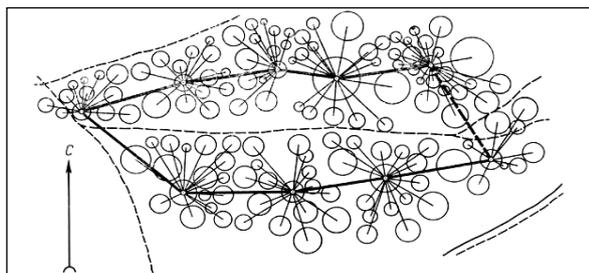


Рис. 1. Съемка плана полярным способом и теодолитный сомкнутый ход

Далее проходил процесс сбора характеристик объектов. Для объектов типа «деревья» определялись следующие характеристики: древесный вид, состояние, высота дерева и диаметр кроны. Так как дендропарк был заложен в 2012 г., то средний возраст древесно-кустарниковой растительности не превышает 5 лет. Поэтому измерение двух и более диаметров крон считается не рациональным в данном возрасте, так как деревья посажены на большом расстоянии друг от друга. Измерение диаметра ствола в этом возрасте также считается не целесообразным, так как диаметр варьирует в интервале 3–5 см. Последний показатель можно будет ввести в характеристику деревьев при необходимости позже, например, после 10–15-летнего возраста. С увеличением возраста деревьев в базу данных могут

вноситься и такие показатели, как высота начала кроны и площадь проекции кроны.

Объекты типа «кустарник» представлены двумя видами: точечные – одиночные, и площадные – размещенные группами или создающие живую изгородь. Следовательно, их характеристики будут отличаться: для точечных определялись вид, высота и диаметр, а для площадных – вид, средняя высота и количество штук в группе или изгороди.

Объектами типа «малые архитектурные формы» являются беседки, скамейки, мусорные урны и т. д. Они могут отображаться как площадные объекты, так и точечные с привязанными фотографиями объектов (рис. 2).

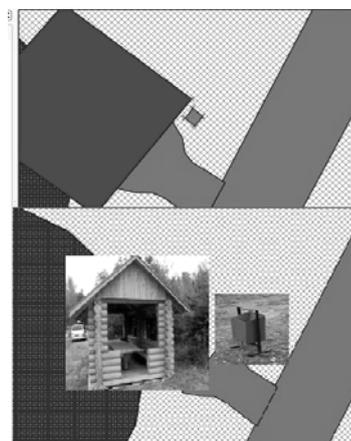


Рис. 2. Объекты типа «малые архитектурные формы»

Также одним из основных типов объектов является «дорожно-тропиночная сеть», основными характеристиками которого служат площадь и тип покрытия. Тип объекта «забор» характеризуется протяженностью и материалом изготовления. В некоторых дендропарках могут присутствовать «водные объекты», которые характеризуются площадью, средней глубиной и шириной, если это водоток.

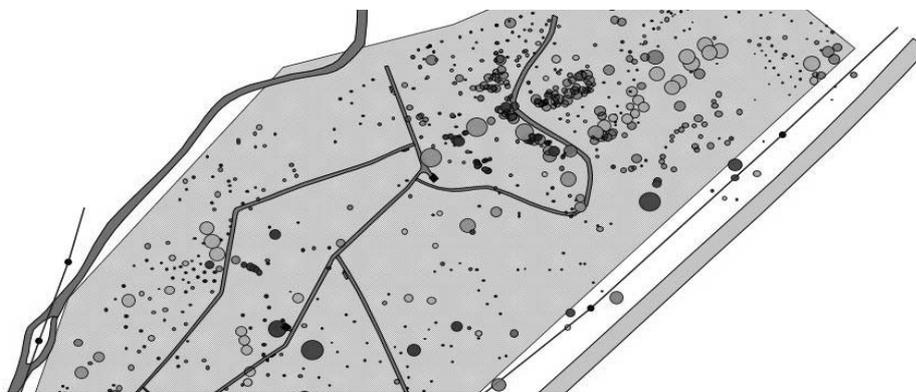


Рис. 3. Картографический материал дендрологического парка ГЛХУ «Скидельский лесхоз»

Наряду с вышеперечисленными в электронной модели могут использоваться следующие типы объектов – «газон», «цветник», «дороги», «линии электропередач», «лесной массив», «луг», «пашня» и т. д. Некоторые из них не находятся на территории дендропарка, не входят в пользование лесохозяйственных учреждений и в электронной модели несут только информационную нагрузку для отображения более полной пространственной картины.

Картографический материал по дендропарку может отображаться в разных видах в зависимости от поставленных задач. Деревья и точечные кустарники для наглядности могут обозначаться с помощью разноцветных кругов, соответствующих размерам крон и цвету древесных видов. Этот способ изображения объектов позволяет оценивать пространственное размещение древесно-кустарниковой растительности. Последняя информация может быть полезной при усовершенствовании ландшафта дендропарка.

На рис. 3 отображен картографический материал по дендропарку ГЛХУ «Скидельский лесхоз».

Дополнительной возможностью электронной модели является то, что, зная такой показатель, как радиальный прирост кроны, можно построить пространственно-временные модели, которые позволят отобразить ситуацию в дендропарке в 5–10-летней перспективе.

Второй вариант изображения растительности на электронной карте – это представление ее различными маркерами для кустарников, хвойных и лиственных деревьев.

Также цифровая карта позволяет отображать древесно-кустарниковую растительность с помощью фотографий реальных объектов.

Большой набор инструментов QGIS дает широкие возможности для анализа построенной модели. Электронная модель позволяет измерять площади объектов – эта функция может использоваться при заполнении нарядов по обколке дендропарка, устройству дорожек и др. База данных дает возможность с помощью стандартных запросов создавать отчеты, отображающие различную информацию (в настоящий момент специалистам приходится производить данный вид работ вручную). На рис. 4 приведен пример запроса к базе данных, который отображает дре-

весный вид, номер объекта, координаты X и Y, высоту дерева и радиус кроны.

№	ВИД	X	Y	ВЫСОТА	ДИАМЕТР КРОНЫ
4	Ель	512,95	-2146,54	1,4	0,8
5	Ель	550,19	-2158,58	1,1	0,8
6	Липа мелколист...	514,92	-2095,16	1,2	0,4
9	Ель	512,71	-2034,72	1,2	1
10	Слива домашняя	536,12	-2033,78	0,7	0,4
11	Ель	531,86	-1996,78	1,2	1
13	Ель	625,23	-1993,96	1	0,6
14	Липа мелколист...	610,12	-2083,47	1,1	0,4

Рис. 4. Запрос к базе данных

Запросы позволяют создавать следующие виды отчетности: ведомости древесно-кустарниковой растительности, ведомость материально-денежной оценки, как всего дендропарка, так и отдельно малых архитектурных форм и т. д. Из базы данных легко получить ведомость определенных видов деревьев или кустарников, которые, например, нуждаются в подкормке. Сделав пространственный запрос, можно получить карту размещения запрашиваемых деревьев, а с помощью такого инструмента, как «калькулятор», сразу рассчитать необходимое количество удобрений.

Удобный интерфейс позволяет инженеру легко вносить любые изменения в базу данных и картографический материал, если таковые произошли в натуре.

В дальнейшем планируется доработка модели для отображения объемных объектов, т. е. 3D-модели всех объектов дендропарка с отображением рельефа.

Литература

1. Государственная программа развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011–2015 годы. – Минск: М-во лесного хоз-ва, 2010. – 28 с.
2. Quantum GIS: Руководство пользователя. Версия 1.7.0. – Режим доступа: http://www.qgis.org/doc/manual/qgis-1.7.0_user_guide_en.pdf. – Дата доступа: 06.01.2013.
3. Авдусин, Д. А. Полевая археология СССР: учеб. пособие / Д. А. Авдусин. – М.: Высш. шк., 1980. – 335 с.

Поступила 18.01.2013