

УДК 630*582

О. А. Севко, доцент (БГТУ); В. В. Коцан, студент (БГТУ)

КАРТИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ ПОСТОЯННЫХ ПРОБНЫХ ПЛОЩАДЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Предложена методика создания и обработки картографической и таксационной информации, собранной на постоянных пробных площадях с использованием ГИС-технологии. Последовательно описан процесс формирования различных слоев и видов географической информационной системы пробных площадей, представлены возможности ее использования для оценки влияния расстояния между объектами на различные показатели. Указаны возможности использования представленной системы для проектирования рекреационного устройства лесопарков и лесохозяйственных мероприятий.

A methodic of the creation as well as using of GIS technology for the development and processing of cartographical and forest mensuration information based on the data from permanent sample plots is described in the article. The process of the development of different layers and kinds of geographical information system of sample plots is logically described. Different approaches of how the results could be used for the estimation of the influences of the distances between objects on different indexes are given.

Введение. Ведение лесного хозяйства в настоящее время требует получения точной информации о древостое. Для назначения и проведения рубок ухода, особенно в рекреационных лесах и лесопарках, необходима детальная информация о расположении и качественных характеристиках каждого дерева.

В настоящее время при возрастающей роли рекреационных полезностей леса все большие требования предъявляются к рекреационному устройству лесных массивов, и следовательно, к детальной инвентаризации при проведении парколесоустроительных работ.

Точная оценка лесных массивов в данном случае невозможна без составления детальной картографии местности и получения точных координат расположения деревьев. Однако, обработка информации, полученной при проведении данных работ во время парколесоустройства, является очень трудоемким процессом и в итоге представляется в виде двух совершенно разных информационных массивов: визуальной информации на детальных планах местности и баз данных на учетные деревья.

Необходима разработка геоинформационной системы, включающей в себя картографическую информацию и дающей возможность хранения и обработки атрибутивной информации. Это позволит в автоматическом режиме получать лесотаксационные показатели древостоев, давать им точные ландшафтные оценки, наиболее точно проектировать и контролировать проводимые мероприятия по организации пространства в лесопарке.

Создание картографического материала с использованием ГИС-технологий, а именно пакета программ *ArcView*, позволит значительно ускорить процесс обработки используемых данных. Данная система позволит и наиболее

точно проектировать и моделировать возможные изменения при проведении рубок ухода в древостоях, а также оценивать их влияние на оставшуюся часть насаждения.

Методика создания картографического материала. Разработка технологии создания детальных ГИС конкретных объектов проводилась на основе данных постоянных пробных площадей кафедры лесоустройства, заложенных в Негорельском учебно-опытном лесхозе. Пробные площади заложены в наиболее типичных насаждениях. Их основное назначение – мониторинг (контроль) состояния насаждений, а также использование в качестве эталонов при проектировании и проведении лесопарковых и лесохозяйственных мероприятий.

Так как одним из факторов, влияющих на таксационные и ландшафтные характеристики древостоев, является дорожно-тропиночная сеть, ее качество, густота, расстояние деревьев до нее, уровень вытоптанности напочвенного покрова и степень уплотнения почвы [1, 2, 3], для детальной проработки был выбран участок с интенсивной рекреацией и высокой плотностью дорожно-тропиночной сети. Определение влияния данного фактора на таксационные характеристики отдельных деревьев, эстетическую оценку, живучесть, ширину кроны, связанную с предыдущими показателями и влияющую на объем зеленой биомассы, а также прирост по объему, возможно с использованием ГИС и построением уравнений соответствующих зависимостей.

На пробной площади в условной системе координат определялось местоположение деревьев, оценивались их таксационные и ландшафтные показатели. Все данные по стационару, собранные в полевых условиях, оформлялись в виде таблиц и заносились в файлы обработки информации (рис. 1).

имеющихся деревьев и дорожно-тропиночной сети в *ArcView GIS*. Чтобы осуществить географическую привязку, импортированные табличные данные присоединяются к данным слоя. Использование языка запросов *SQL* позволяет получить записи из базы данных с последующим отображением их в Виде.

Для создания пространственных данных непосредственно в *ArcView* можно воспользоваться существующими данными в качестве базы для создания новых данных или вводить их полностью с экрана дисплея, используя для этого мышь, а имея установленный модуль Дигитайзер – с планшета.

После создания слоя с описанием дорожно-тропиночной сети создается проект, в который загружаются экспортированные ранее таблицы, добавляются слои, которые отражают размещение деревьев. При экспорте из *Access* для предотвращения ряда ошибок следует сократить количество полей характеристик деревьев, оставляя такие показатели, как номер дерева, координаты, возраст дерева, средний диаметр, высота, объем, средний диаметр кроны.

При наличии в *ArcView GIS* данных о расположении деревьев отдельно по каждой породе проводится визуализация. Создается тема Событие, в которой координаты по породам задаются через отдельные таблицы.

Чтобы отобразить диаметры кроны в выбранном масштабе, создаются буферные зоны с радиусом равным радиусу кроны деревьев, при этом наши кроны будут накладываться друг на друга, что нормально при вертикальной сомкнутости (рис. 4).

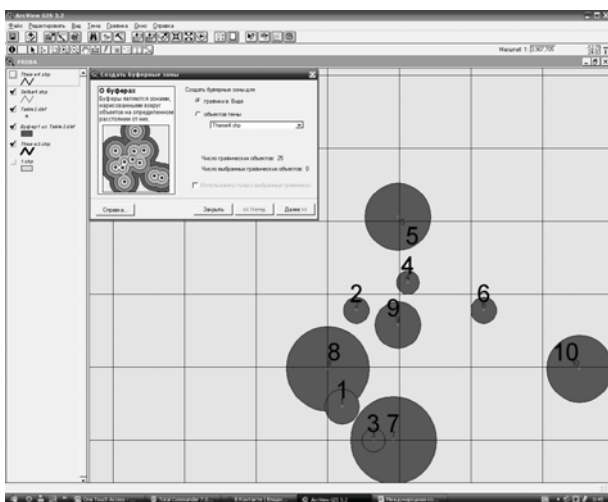


Рис. 4. Визуализация кроны деревьев

Полученная картографическая информация сохраняется в отдельный *shp*-слой. Цвет кроны для различных пород выбирают, ориентируясь

на условные обозначения каждой из них. Таким же способом обрабатываются данные по диаметрам стволов. Все перечисленные этапы дублируются по каждой породе, и при активизации всех созданных тем отображается вся снятая на стационаре ситуация (рис. 5).

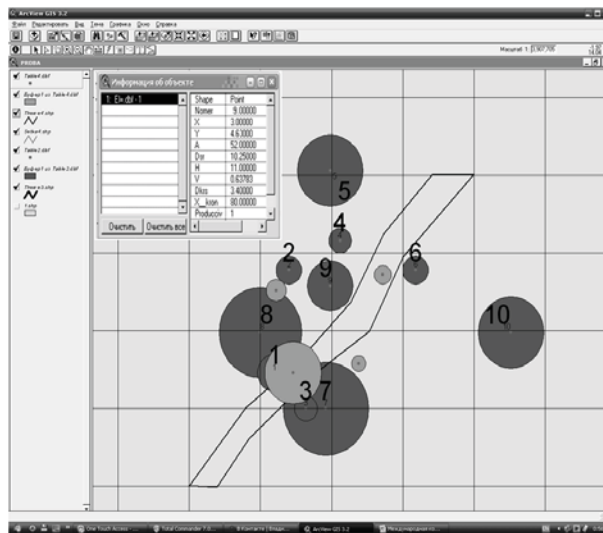


Рис. 5. План части пробной площади

Созданный проект *ArcView GIS* позволяет быстро получить информацию о таксационных показателях любого дерева, находящегося на описываемой территории. При наведении курсора на нужный объект в соответствующем режиме и щелчке мышью появляется вся подвешенная к базе информация о нем (координаты, диаметры ствола и кроны, высота, протяженность кроны, возраст, объем ствола и др.).

Информацию из некоторых таблиц можно непосредственно отобразить в Виде, другие таблицы предоставляют дополнительную информацию, которая может быть связана с существующими пространственными данными. *ArcView* поддерживает следующие типы табличных данных: данные с серверов баз данных *Oracle*, файлы форматов *dBASE III* и *dBASE IV*, таблицы *INFO*, текстовые файлы, в которых в качестве разделителя полей используются символы пробел или запятая.

Как и любая ГИС, проект содержит информацию двух видов: картографическую и атрибутивную (таблицы). Также имеется возможность создавать различные запросы и экспортировать данные в другие программы и среды для дальнейшего анализа. По созданной выборке можно создавать требуемые сводные таблицы, строить диаграммы и задавать запросы для дальнейших расчетов и выявления связей между показателями.

Для проведения исследований по взаимному влиянию деревьев в проект включается до-

полнительный модуль *find 10 nearest*, который считает расстояние до ближайших десяти точек каждой точки темы или между темами. Результаты подсчетов представляются в таблице атрибутов (рис. 6). Данная информация позволяет определять уровень влияния деревьев друг на друга в древостое, а также контролировать изменения древостоя при проведении лесохозяйственных мероприятий в нем.

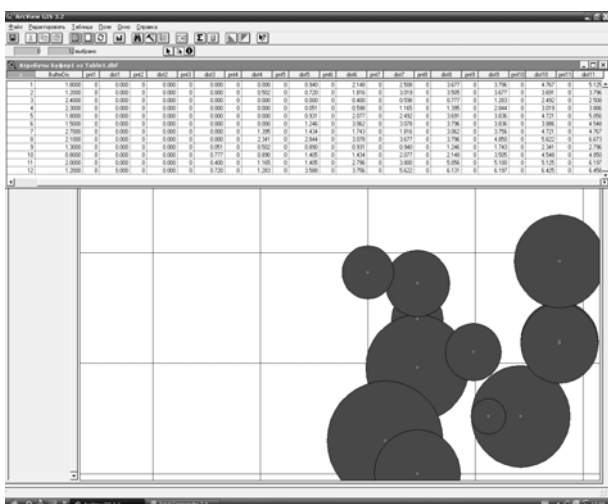


Рис. 6. Определение расстояний до 10 ближайших деревьев

Данная ГИС позволяет соединиться с сервером базы данных и выполнить *SQL*-запрос для поиска записей в базе данных. Если табличные данные хранятся не в файле на диске, то создается таблица в *ArcView* для хранения этих данных.

Существует возможность сортировки и запросов, получения итоговой статистики, построения уравнений взаимосвязи имеющихся показателей между собой и с внешними факторами, создания полноценной деловой графики (диаграммы и графики оценки и распределения) и визуализации данных.

Встроенные инструменты *ArcView GIS* позволяют делать быстрый и качественный анализ исследуемого насаждения, исправлять ошибки, составлять разновременные тематические карты с использованием цветовой шкалы и масштабирующих символов и многое другое.

Заключение. Данная методика поможет качественно и в быстрые сроки создавать планы парковых и лесопарковых территорий, исследуемых

пробных площадей различной тематики и направленности и т. п.

Использование предложенной ГИС позволит оценить влияние дорожно-тропиночной сети на ландшафтно-таксационные характеристики древостоя. Оценивая оказываемое воздействие, можно оптимизировать долю и плотность дорог и троп в лесных массивах, рассчитывать допустимые рекреационные нагрузки, благоустраивать территории лесопарков, способствуя наиболее полному и рациональному использованию лесных насаждений и созданию оптимальных условий природопользования.

Точная оценка имеющихся ресурсов позволит правильно проектировать всевозможные лесохозяйственные мероприятия и оценить допустимые рекреационные нагрузки, а также возможное влияние различных антропогенных факторов на древостой, их таксационные и ландшафтные характеристики (санитарную оценку, дигрессию и т. д.) [4, 5].

Предложенная методика может использоваться при моделировании хода роста древостоев, проектировании рубок ухода и оценки их влияния на растущую часть древостоя, оценки взаимного влияния между деревьями, выявления кругов конкуренции, определения и для оценки площади питания деревьев.

Это даст возможность более детально изучить лесные экосистемы с меньшими затратами времени и труда.

Литература

1. Тюльпанов, Н. М. Лесопарковое хозяйство / Н. М. Тюльпанов. – Л.: Стройиздат, 1975. – 159 с.
2. Ландшафтная таксация и формирование насаждений пригородных зон / В. С. Моисеев [и др.]. – Л.: Стройиздат, 1977. – 220 с.
3. Гальперин, М. И. Ландшафтная таксация лесопарковых насаждений / М. И. Гальперин, А. А. Николин. – Свердловск, 1971. – 85 с.
4. Строительство и реконструкция лесопарковых зон на примере Ленинграда / В. С. Моисеев [и др.]. – Л.: Стройиздат, 1990. – 288 с.
5. Шабанов, В. В. Оценка риска изменения ландшафта / В. В. Шабанов // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика. – М.: МГУ, 2006. – Вып. 3. – С. 603–605.

Поступила 14.04.2010