

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

Бавбель Е.И., Лыщик П.А. канд. техн. наук, доц.

*Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь*

Данная статья посвящена автоматизированному расположению лесотранспортной сети на основе географической информационной системы (ГИС). При этом ГИС выступает как основная среда для проектирования и анализа лесотранспортной сети. Также данная программа позволяет сравнивать различные варианты лесотранспортной сети и провести ее анализ.

Экономические возможности и требования составляют одну сторону проблемы формирования лесотранспортной сети района. При этом необходимо рассматривать и другую сторону – учет природно-климатических условий района, оценка факторов, оказывающих влияние на выбор видов транспорта, начертание сети в соответствии с требованиями охраны окружающей среды.

Необходимость применения и совершенствования информационной системы по лесным ресурсам и лесопользованию связана с требованием оперативного решения поставленных задач по управлению лесами, развитию опорной сети лесных дорог, непрерывного отслеживания изменений, происходящих в лесном фонде, с одновременным усилением контроля за состоянием и использованием лесного фонда, повышением эффективности ведения лесного хозяйства и лесопользования [1, 2].

Некоторые задачи, решаемые с применением информационной системы по лесным ресурсам и лесопользованию:

1. Анализ лесосырьевой базы существующих лесозаготовительных производств.
2. Обоснование целесообразности лесозаготовок.
3. Оценка доступности и качества лесных ресурсов. Определение доступных древесных ресурсов в составе эксплуатационных лесов.
4. Выбор участков лесного фонда для перспективного освоения.

5. Создание тематических карт по лесным ресурсам, демонстрирующих различные подходы к лесопользованию.

6. Перспективное и оперативное планирование лесотранспортных путей к территориям освоения лесных массивов.

7. Планирование развития лесотранспортной сети и доступа к сопутствующим трассе лесным и другим природным ресурсам.

Стоит отметить, что главной целью внедрения информационных систем в практику управления лесным хозяйством и лесопользованием является обеспечение органов управления всех уровней, предприятий и организаций достоверной информацией о состоянии, динамике и экономической оценке лесных ресурсов для принятия оптимальных решений по эффективному транспортному освоению лесного фонда. В основу решений была положена модель развития лесотранспортной сети территории, основанная на актуальной лесотаксационной и картографической информации о лесном фонде [1, 2].

Лесоустроительная цифровая карта – это база данных, позволяющая легко проводить поиск и отбор требуемых участков леса, применять в работе спутниковые системы для определения координат (рис. 1).

Карта имеет несколько слоев, каждый из которых содержит различные виды информации:

- границы лесничеств (наименование лесничества);
- границы квартальной сети (номер квартала);
- границы выделов (номер выдела, площадь, структура, класс возраста, бонитет, тип леса, полнота, запас на гектаре и т.д.);
- дорожная сеть (дороги с асфальтовым покрытием, лесовозные дороги, тропы и т.д.);
- сеть рек и озер; населенные пункты (наименование);
- вырубки (сплошные, промежуточные и т.д.);
- болота;
- спелые насаждения.

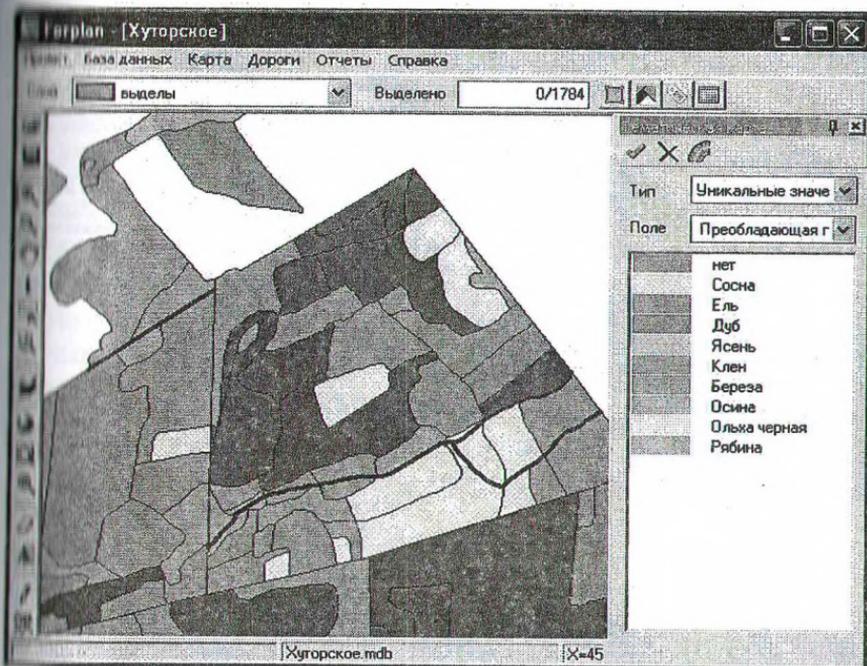


Рис. 1. Лесостроительная цифровая карта

Повыдельные лесостроительные карты применяются при:

- стратегическом управлении лесным хозяйством;
- быстрая доступность информации благодаря автоматизированной обработке;
- планировании лесовосстановительных мероприятий;
- создании плана рубок;
- проектировании и строительстве дорог на лесной территории (рис. 2).

Решение последней задачи возможно, используя обобщение известного алгоритма Прима – поиска кратчайшей связывающей сети [1]. Предлагаемое обобщение состоит в том, что под расстоянием от узла до подсети понимается кратчайший путь, а не кратчайшее звено. В общем случае это приводит к зависимости результата построения от выбора начальной точки. Все получаемые при этом варианты можно использовать для дальнейшего рассмотрения.

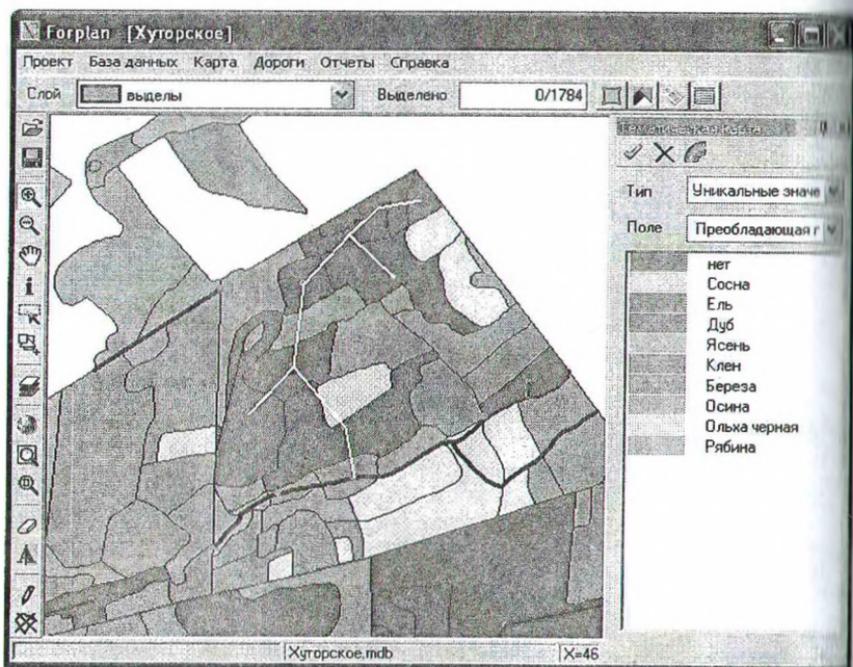


Рис. 2. Построение лесотранспортной сети

Также программа позволяет извлекать большое количество важных данных, таких как:

- средний породный состав всей территории;
- соотношение хвой и листвы;
- общий запас древесины;
- средний породный состав интересующих выделов;
- общий запас древесины на этих выделах;
- распределение по классу возраста (чем темнее, тем выше класс возраста);
- вычисление прироста;
- распределение по приросту.

Затем формируются отчетные показатели по спроектированной лесотранспортной сети: стоимость строительства лесотранспортной сети по периодам освоения лесных массивов, объем вывозки по каждому участку, протяженность участков сети и т.д.

Основные задачи картографического интерфейса как компонента ГИС – построение картографического изображения по информации, поступающей из картографической и фактографической БД, т. е. пространственная визуализация информации, а также обеспечение доступа к объектам этих БД, т. е. пространственные запросы. Такой запрос должен обеспечить возможность указывать, отбирать и получать доступ к данным, манипулируя непосредственно графическими образами на экране дисплея. Для того, чтобы пользователь-эксперт мог сам свободно разрабатывать свой язык карты как знающую систему, необходимо методы изображения картографических данных сделать независимыми от пространственных данных. Это позволяет одно и то же содержание пространственных данных многократно использовать для построения лесотранспортной сети в соответствии с поставленными задачами.

Главные требования – модели должны использовать для своей работы в качестве исходных данных стандартную информацию, получаемую в лесном хозяйстве, быть легко настраиваемыми на конкретные физико-географические условия и иметь «дружественный интерфейс» (т. е. ими должно быть достаточно легко пользоваться специалистам на местах). Базовую информацию в лесном хозяйстве создают лесоустроительные предприятия, которые на основе дешифрирования аэрофотоснимков, полевых работ, материалов геодезической съемки и топографических карт изготавливают планшеты и другие лесные карты, а также лесотаксационные базы данных. На основе этих материалов лесоустроительные предприятия разрабатывают проект ведения лесного хозяйства конкретной территории.

Лесоустроительное предприятие проводит новое лесоустройство с использованием базовых информационных технологий, разрабатывает проект организации и ведения лесного хозяйства. Все материалы вводятся, обрабатываются и хранятся в специализированных базах данных: в повыведельной лесотаксационной БД, в картографической базе данных планово-картографических материалов (геодезические материалы, планшеты, другие лесные карты) или в геоинформационной системе. Лесоустроительное предприятие должно иметь наиболее совершенные и мощные СУБД и ГИС для создания этих продуктов.

В леспромхозе выполняются все запроектированные мероприятия: по рубкам различного пользования, по лесовосстановлению, и т. п., –

при производстве которых меняются характеристики лесного фонда, используя при этом запроектированную лесотранспортную сеть.

Для практической реализации лесохозяйственной деятельности на этом уровне необходимо иметь систему, позволяющую, во-первых, осуществлять всевозможные запросы и их визуализацию и выдачей картографических и других документов для производственных работ; во-вторых, вносить текущие изменения в ГИС; в-третьих, готовить отчетные документы как по атрибутивным, так и по картографическим данным. Леспромхоз собственными силами проводит актуализацию баз таксационных и картографических данных на основе автоматизации документооборота и совмещенной информационной системы. По мере развития материально-технической и методологической базы леспромхозов производится переход на автоматизированные методы актуализации совмещенных информационных систем и лесных карт с использованием средств геопозиционирования, переносных полевых компьютеров и соответствующего оборудования.

Литература

1. Bavbel, J.I. Designing of the road network in wood of the second group / J.I. Bavbel, P.A. Lyshchik // Materials, Methods and Technology. International Scientific Publications. – Bulgaria: Info Invest, 2007. – Vol. 1. – P. 49–59.

2. Bavbel, J.I. Development of The design technique forest road network for effective transport development of woodland in Belarus / J.I. Bavbel, P.A. Lyshchik // Materials, Methods and Technology. International Scientific Publications. – Bulgaria: Info Invest, 2008. – Vol. 2. – Part 1. – P. 116–124.

3. Алгоритмы и программы решения задач на графах и сетях / Нечепуренко М.И. [и др.]. – Новосибирск: Сиб. отд., 1990. – 515 с.