

УДК 630.37

Н.И. Гурин, доцент; П.А. Лыщик, доцент; Ю.А. Романов, ассистент

### **КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ**

The computer system for modeling optimum structure of transport networks in a large forest massive is developed.

Разрабатываемая компьютерная система «Лесотранспортная сеть» предназначена для проведения имитационного моделирования при проектировании лесотранспортной сети в сырьевой базе лесопромышленного предприятия, основывается на базах данных соответствующего ГИС (лесничества, лесхоза и т.д.) и, обладая современным мультимедийным интерфейсом, позволяет решить задачу выбора оптимальной структуры и конфигурации лесотранспортной сети естественным образом, избегая при этом дорогостоящих натурных затрат. Система позволяет наглядно на экране компьютера, на основе имеющегося графического изображения карты лесного массива и соответствующей повидельной базы данных ГИС, программными средствами поэтапно спроектировать транспортную сеть в лесном массиве, начиная с прокладки магистрали до размещения погрузочных пунктов. При этом на каждом этапе проектирования решается задача оптимизации затрат на строительство с учетом реальных топографических условий, уже имеющихся в наличии лесных дорог, стоимости вывозки, исходя из имеющихся запасов древесины для вывоза на данный период, а также возможности использования вновь построенных дорог для вывоза леса в перспективе [1,2].

Компьютерная система разрабатывается на языке визуального программирования Delphi, с использованием средств систем мультимедиа для среды Windows. Система моделирования лесотранспортной сети работает в двух основных режимах: «На основе ГИС» и «Тренажер». В режиме «На основе ГИС» все построения проектируемой сети ведутся для реальной сырьевой базы лесопромышленного предприятия на основе ГИС «Лесные ресурсы» с использованием ее картографической и повидельной баз данных.

На рисунке ниже представлен начальный режим построения главной магистрали, где на карте лесничества выбирается выдел, назначенный в рубку, и определяется на основе предварительно вводимой формулы (с помощью специального редактора формул) оптимальное количество полос, на которые разбивается массив при трассировке магистрали. Кроме того, исходя из имеющейся на карте конфигурации существующих и принятых к использованию дорог, также по формуле либо «вручную» с помощью манипулятора мышь задается основное направление магистрали. Далее по аналогичной схеме строятся технологические пути: ветки и усы, а также погрузочные пункты и развязки.

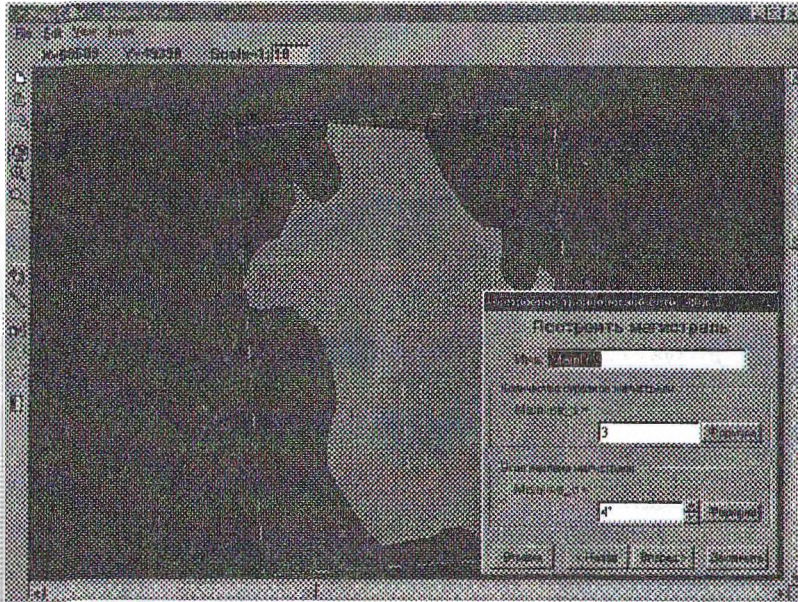


Рис. Система в режиме построения магистрали

В конечном итоге в автоматическом режиме просчитывается как общая длина магистрали, веток усов и количество погрузочных пунктов, так и общая стоимость затрат на построение полученной транспортной сети по имеющимся на данный момент расценкам.

Далее по имеющимся запасам древесины и построенной транспортной сети также в автоматическом режиме просчитывается стоимость вывозки запасов из массива и в целом определяется себестоимость поставки древесины на нижний склад лесосырьевого предприятия.

В режиме «Тренажер» пользователю предоставляется возможность в учебных целях для абстрактного лесного массива пройти все этапы проектирования транспортной сети с прокладкой ее на карте местности и выбором оптимального варианта на каждом этапе и в целом для всей сети. Пользователь сам строит, используя соответствующие элементы управления, предоставленные графическим редактором разрабатываемой системы, по точкам или выбирает лесной массив из предлагаемого перечня основных форм массивов: выпуклый, вогнутый, растянутый в ширину либо длину, с выемкой внутри и т.д., а также запас древесины в массиве и место размещения нижнего склада.

Затем для выбранного из имеющихся в списке, либо построенного с помощью графического редактора системы массива проводятся все те же действия, как и в описанном выше случае работы с реальным лесным массивом, построенным на основе ГИС. Предполагается, что данный режим компьютерной системы будет использоваться для обучения основам оптимального проектирования лесотранспортной сети в лесных массивах студентов и специалистов соответствующего профиля.



ГИС «Лесные ресурсы», на основе которой строится лесотранспортная сеть для вывоза леса, является компьютерной автоматизированной системой для управления предприятиями лесного хозяйства и лесной промышленности РБ. ГИС собственными средствами позволяет быстро отображать картографическую и повыведельную информацию, наносить тематические данные и выполнять топологический запрос к специализированной базе данных.

В ГИС «Лесные ресурсы» для каждого лесничества существуют свои повыведельные базы данных, содержащие основные показатели о лесном фонде, которые созданы в формате СУБД Paradox [3]. Для обработки данных ГИС в системе визуального программирования Delphi для запросов из повыведельной базы данных в формате Paradox используется утилита Database Desktop.

Для обработки данных ГИС в Delphi для осуществления запросов из графической базы данных в формате Autocad Map используется процедура чтения ее dxf-файла. В частности, эта процедура позволила построить представленную на Рис.1 системой моделирования карту выделов лесничества, прочитав координаты вершин выделов из файла выдела.dxf.

Полученная с помощью разрабатываемой компьютерной системы на основе имитационного моделирования лесотранспортная сеть с использованием ГИС «Лесные ресурсы» может быть положена в основу реального проекта создания транспортной сети для лесопромышленного предприятия. Безусловно, это предполагает использования ГИС, охватывающей сразу всю сырьевую базу данного предприятия. Расширение ГИС «Лесные ресурсы» на уровень лесхозов, областных и республиканских масштабов предполагает необходимость использования более мощной СУБД, работающей в корпоративной компьютерной сети в режиме клиент/сервер - ORACLE [4], что потребует для разрабатываемой компьютерной системы «Лесотранспортная сеть» некоторых непринципиальных доработок.

Кроме того, система «Лесотранспортная сеть» в режиме «Тренажер» может быть использована для учебного процесса в ВУЗах при подготовке специалистов по лесному хозяйству и на курсах повышения квалификации соответствующих специалистов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин Б.А., Кувалдин Б.И. Проектирование, строительство и эксплуатация лесовозных дорог. – М.: Лесная промышленность, 1982.
2. Ильин Б.А. Основы размещения лесовозных дорог в сырьевых базах лесозаготовительных предприятий. – Л. ЛТА, 1987 г.
3. Каратыгин С.А. Работа с Paradox для Windows. С.-Петербург: БИНОМ, 1995.
4. Урман С. ORACLE. Программирование на PL/SQL. С.-Петербург: БИНОМ, 1999.