ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

П.А. Лыщик, Е.И. Бавбель
Белорусский государственный технологический университет

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА ОСНОВЕ ТКП 500 «ЛЕСНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ. НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА» И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Для устойчивого развития лесного хозяйства Республики Беларусь необходимо, чтобы каждый лесхоз располагал оптимальной структурой лесов, близкой по своему характеру к нормальной лесной территории и оптимальный транспортной сетью.

Для освоения лесных массивов строятся следующие виды лесных дорог: магистрали и технологические пути. Однако, практика показывает, что лесхозы и леспромхозы и другие организации, осуществляющие заготовки леса, при вывозке лесопродукции используют одновременно как лесные дороги, так и дороги общего пользования. По классификации автомобильных дорог, лесные дороги, наряду с сельскохозяйственными, относятся к ведомственным. Поэтому, правомерно, всегда с позиции транспорта рассматривать сеть автомобильных дорог страны или отдельного его региона в комплексе, независимо от того, в чей собственности (республики, области или лесхоза) находятся дороги.

Лесные автомобильные дороги по своим техническим нормативам и технико-экономическим показателям существенно отличаются от автомобильных дорог общего пользования. Это связано с те, что лесные автомобильные дороги предназначены для освоения лесов эксплуатационной группы и устойчивого лесопользования и ведения лесного хозяйства. В связи с этим они имеют ряд особенностей в сравнении с дорогами общего пользования:

– строительство лесных автомобильных дорог тесно связано с технологическим процессом лесозаготовок и ведения лесного хозяйства. Строятся они, как правило, для конкретных грузов, транспортных единиц и по определенной схеме транспортного освоения лесных массивов;

– лесосырьевая база не закрепляется за лесозаготовительными предприятиями на длительный период, а отпуск лесосечного фонда производится ежегодно в плановых объемах производства;

– движение транспортных средств по лесным дорогам отличается большой неравномерностью, а по некоторым дорогам (грунтовым) резко выраженной сезонностью;

– рассредоточенность объектов лесохозяйственных лесозаготовительных работ по площади и времени. Перевозки, связанные с этими объектами, имеют различную степень повторяемости.

Лесные автомобильные дороги представляют собой собирательную сеть. Они имеют переменный грузопоток, минимум в начале и максимум по мере приближения к конечному пункту потребления.

В связи с указанными особенностями лесные дороги должны быть представлены разветвленной сетью, состоящей из различных видов дорог.

В Республике Беларусь в соответствии с Законом об автомобильных дорогах лесные дороги относятся к ведомственным дорогам.

Учитывая, что объем производства лесозаготовительных предприятий Беларуси не превышает 200-300 тыс. м^3 в год, что дороги в лесном хозяйстве являются основой устойчивого ведения лесохозяйственных работ при разработке классификации лесных дорог нами учтена существующая классификация лесовозных и лесохозяйственных дорог и отражена в ТКП 500 «Лесные автомобильные дороги. Нормы проектирования и правила устройства» [1].

Анализ транспортной сети, используемых в транспортных целях работниками лесного хозяйства показывает, что очень малый удельный вес (15,4%) дорог круглогодового действия, что сдерживает ритмичность лесопользования, а преобладание грунтовых дорог (более 90%) не соответствует эффективной работы автомобильного транспорта; параметры лесных дорог, используемые в лесном хозяйстве, т.е. существующие лесные дороги, имеют разные размеры, что так же сдерживает эффективность транспорта на вывозке леса. Все это подтверждает о целесообразность разработанной в БГТУ нормативной документации по проектированию и строительству лесных дорог.

В процессе ведения лесного хозяйства постоянно контролируется множество лесохозяйственных показателей, которые служат основой не только для планирования лесохозяйственной деятельности, но и для проведения оценки и мониторинга транспортных путей. Долгосрочное планирование охватывает период 5, 10, 15 и 20 лет и призваны определять долговременную стратегию предприятия [2, 3].

Прогнозирование предшествует планированию и ставит своей задачей научное предвидение развития лесотранспортной сети, а также отыскания решений, которые обеспечивают развитие производства в оптимальном режиме [1, 2]. По результатам решения задачи развития сети выбираются технико-эксплуатационные характеристики, и формируется перечень элементов сети, которые должны быть реконструированы или построены к концу планируемого периода.

При планировании развития лесотранспортных сетей в экономических расчетах используют в основном прогнозную информацию – объемы вывозки, нормативы инвестиций, себестоимости перевозок, динамика возрастной структуры лесонасаждений [4, 5]. Определение перспективных объемов транспортных связей является наименее изученным этапом автоматизированной технологии проектирования лесотранспортной сети.

Необходимость коренного изменения этого этапа диктуется как трудоемкостью и рутинностью имеющейся методики, так и важностью получаемой информации для технико-экономического сравнения вариантов, принятия решений о конфигурации сети, очередности ее строительства и о технических параметрах дорог.

Единственным реальным путем решения этой задачи является применение разработанного метода прогнозирования расположения лесотранспортных путей на долгосрочную перспективу (рисунок 1).

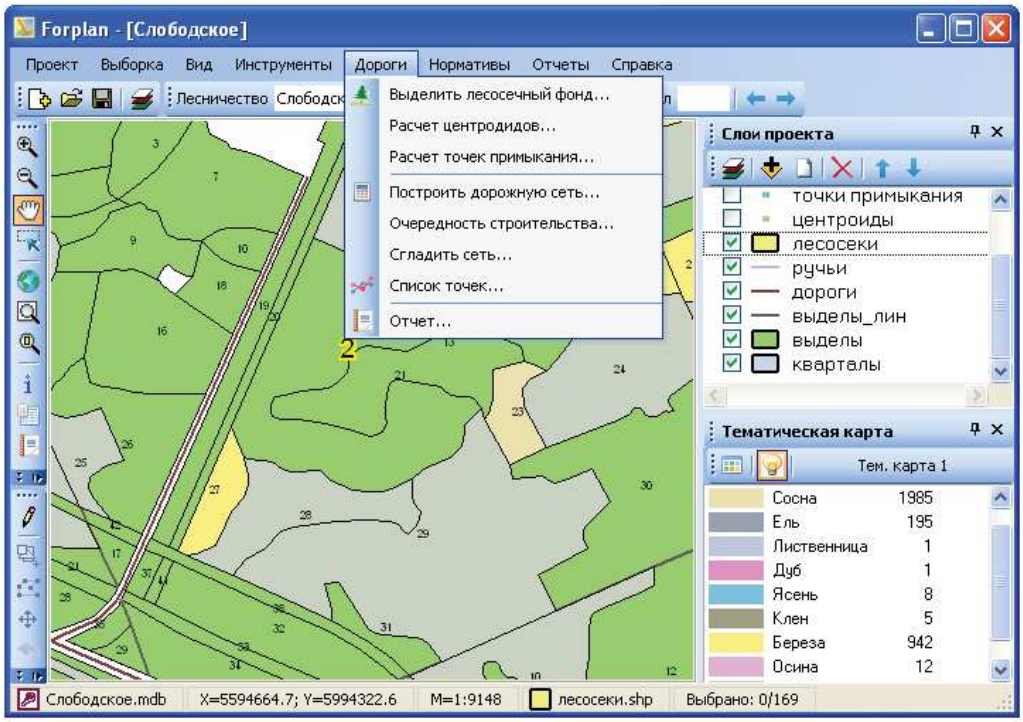

Рисунок 1 – Интерфейс программы

Для проведения оценки, мониторинга и размещения лесотранспортной сети в лесном фонде лесотранспортных путей используются следующие исходные данные: лесотранс-портная сеть в лесном фонде (граф); длина звеньев сети $l_{i,j}$; грузообороты по каждому маршруту $q_{i,j}$; нормативные затраты на строительство и эксплуатацию 1 км дорог с различными типами дорожных одежд $K_{i,j}$ и $Э_{i,j}$; нормативные показатели себестоимости перевозок 1 м^3 км по дорогам различных категорий $S_{i,j}$; стоимость единицы тягового и подвижного состава $K_т$ и другие показатели.

Метод проведения оценки, мониторинга и размещения лесотранспортных путей заключается в следующем:

1. Находится рациональное размещение лесотранспортной сети.
2. Устанавливаются типы лесовозных автопоездов, используемых на лесозаготовительном предприятии и типы дорожных одежд существующей лесотранспортной сети.
3. Определяется точка примыкания новой трассы лесной дороги.
4. Определяется технический уровень звеньев трассы лесной дороги.

Разработанное математическое и информационное обеспечение с применением геоинформационных технологий позволило перейти к новой технологии непрерывного лесоустройства с внесением текущих изменений и актуализацией лесного фонда, ежегодно получать актуализированную информацию по лесному фонду для учета лесов, планирования лесохозяйственных мероприятий. При этом ГИС выступает как основная среда для проектирования и анализа лесотранспортной сети.

Литература

1. Лесные автомобильные дороги. Нормы проектирования и правила устройства: ТКП 500–2013 (02080). – Введ. 01.03.2014. – Минск: Министерство лесного хозяйства, 2013. – 95 с.

2. Бавбель, Е. И. Формирование опорной сети лесотранспортных путей в условиях Республики Беларусь / Е. И. Бавбель, П. А. Лыщик // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2008. – Вып. 183. – С. 81–89.

3. Бавбель, Е. И. Обоснование размещения лесотранспортных сетей / Е. И. Бавбель, П. А. Лыщик // Известия вузов. Лесной журнал. – 2009. – Вып. 4. – С. 82–88.

4. 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.

5. 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, P 1. – P. 116–124.

А.И. Науменко
Белорусский государственный технологический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИБРОВОЛОКНА ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ГРУНТОВ

Известно, что в регионах, где нет собственных каменных материалов для устройства оснований дорожных одежд, представляется целесообразным использование укрепленных грунтов вяжущими. Однако основания из цементогрунтов имеют существенный недостаток – низкую деформативность, сопровождающуюся интенсивным трещинообразованием. Поэтому в отечественной практике дорожного строительства в последние десятилетия строительство цементогрунтовых оснований дорожных одежд существенно сократилось [2].

Вместе с тем во многих странах мира дорожные цементогрунтовые смеси для повышения их прочности на растяжение при изгибе стали модифицировать полимерными добавками. Применяемые в настоящее время комплексные добавки поверхностно-активных веществ (ПАВ) не позволяют получить материалы на основе цементогрунтовых композиций, обладающие высокой трещиностойкостью и устойчивостью прочностных характеристик во времени под воздействием климатических факторов и нагрузок.

Модификация цементогрунта полимерными веществами позволяет достичь увеличения деформативности материала, при котором не будет происходить образование трещин от воздействия на дорожную одежду различных растягивающих напряжений.

В настоящее время существует относительно новая технология, которая предполагает армирование грунта фиброй. В качестве армирующего материала могут быть использованы как натуральные волокна (джут, сизаль), так и синтетические.