

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бухгейм А.Н. Некоторые моменты в биологии и морфологии мучнисто-росяных грибов. Дневник Всесоюзного съезда ботаников в Ленинграде в январе 1928 г., Л., 1928.
2. Власов А.А. Возбудители мучнистой росы дуба в европейской части СССР // Труды института леса АН СССР, 1954.- Т. XVII.- С.144-177.
3. Ячевский А.А. Карманый определитель грибов. Вып. II - Мучнисто-росяные грибы, 1927.
4. Ширнина Л.В. Мучнистая роса дуба и способы борьбы с ней. Обзорн. информ.// Библиотечка работника лесного хозяйства, вып. 4. М.: ВНИИЦлесресурс, 1997.

УДК 630\*624

О.А. Атрощенко, профессор;  
 А.П. Кулагин, начальник ИВЦ;  
 В.П. Машковский, доцент

### НЕПРЕРЫВНОЕ ЛЕСОУСТРОЙСТВО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

The continuous forest inventory technology developed in Republic of Belarus is discussed in this article. The various aspects of GIS-technologies using in the given forest inventory system are considered.

Повышение продуктивности лесов и увеличение размера лесопользования во многом определяется качеством и оперативностью решения задач планирования и управления в лесном хозяйстве. Для решения таких задач необходимо иметь возможность быстрого получения достоверной информации о лесных ресурсах.

Зарубежная практика лесоустройства (США, Финляндия, Швеция и др.) показывает, что быстро получать достоверную информацию о лесах можно путем внедрения технологии непрерывного лесоустройства с компьютерными ГИС-системами, а также учетом лесов и организацией лесной статистики на основе выборочной лесоинвентаризации [1].

Внедрение геоинформационных систем в лесное хозяйство позволит значительно ускорить оперативность получения и обновления информации о лесных ресурсах в процессе непрерывного лесоустройства и повысить его эффективность.

В Беларуси разработаны технология проведения непрерывного лесоустройства, основанная на использовании повыведельного банка данных "Лесной фонд Беларуси" и основные направления использования геоинформационных систем при непрерывном лесоустройстве [2-4].

Обобщая опыт проведения непрерывного лесоустройства в зарубежных странах и странах бывшего СССР и учитывая важную роль, которую может сыграть в системе непрерывного лесоустройства применение компьютерных ГИС-технологий, целесообразно использовать технологию проведения непрерывного лесоустройства, состоящую из трех этапов: подготовительные, полевые (инвентаризационные) и камеральные работы.

Основным содержанием подготовительных работ является уточнение и упорядочение групп и категорий защитности лесов, границ лесхоза и лесничеств, уточнение и нанесение на картографические материалы границ поврежденных лесов, материалов приема-передачи земель (включая временное долгосрочное и краткосрочное пользование). В лесхозах с наличием радиационного загрязнения территории составляется перечень кварталов по лесничествам с уточненными официальными данными последнего обследования на предмет радиационного загрязнения территории лесного фонда лесхоза. Указанный перечень подписывается главным лесничим и инженером-таксатором и представляется вместе с материалами текущих изменений для корректировки выделительной базы в ИВЦ или администратору базы данных, сопровождающему ГИС "Лесные ресурсы" на ПЭВМ в лесхозовском предприятии. Подготовительные работы проводятся перед натурными таксационными работами непосредственно в лесхозе инженерами-таксаторами, за которыми закреплен объект непрерывного лесоустройства.

Во время подготовительных работ лесхоз совместно с работниками лесоустройства подготавливает формы бланков текущих изменений.

В ходе подготовительных работ производится также проверка полноты и качества внесения текущих изменений в материалы лесоустройства и учетные документы, подготовка рабочей документации для проведения натуральных таксационных работ.

Лесхозовское предприятие готовит перечень выделов по лесничествам, где требуется уточнение таксационной характеристики или дополнительное назначение лесхозовских мероприятий. Формируется набор выделов, подлежащих натурному осмотру (таксации), в процессе полевых работ.

Перечень участков, подлежащих осмотру и таксации, в срок до 1 апреля текущего года передается в вычислительный центр, где по материалам банка данных "Лесной фонд Республики Беларусь" выдается в экспедицию твердая копия актуализированной таксационной характеристики данных выделов. Данная работа может быть выполнена непосредственно на персональном компьютере, установленном в лесхозе или лесничестве.

Во время подготовительных работ изготавливается рабочая схема размещения выделов, намечаемых к осмотру в натуре, в масштабе плана



лесонасаждений с нанесением наиболее рациональных маршрутов их обхода, готовятся абрисы кварталов в масштабе планирования.

Полевые работы включают в себя съемочные и таксационные работы. Геодезической съемке подлежат вновь образовавшиеся участки не покрытых лесом земель (гарей, ветровалов и т.д.), а также нелесные земли в случае изменения их конфигурации и участки земель, принятые в состав лесного фонда. Для того чтобы обеспечить преемственность материалов базового лесоустройства и избежать излишнего дробления выделов, выполнение и учет лесохозяйственных мероприятий по возможности осуществляются в границах таксационного выдела. В пределах технических допусков и исходя из лесоводственных соображений таксационные выделы могут укрупняться. Натурная таксация выделов, согласно отобранному перечню, осуществляется в соответствии с требованиями лесоустроительной инструкции.

В результате камеральной обработки полевых материалов составляется следующая документация:

- новая повыведельная характеристика на изменившиеся в результате хозяйственной деятельности выдела в виде карточки таксации;
- абрисы с измененными выделами и их новыми площадями;
- ведомость оценки качества выполненных хозмероприятий и выявленных нарушений при проведении лесохозяйственных работ и ошибок лесоустройства;
- анализ выполнения текущего плана лесохозяйственных работ в сравнении с запроектированным лесоустройством;
- проектные ведомости мероприятий.

Уточненная картографическая информация переносится с рабочих абрисов на планшеты лесничества или осуществляется ввод ее в картографическую базу данных на ПЭВМ при функционировании геоинформационной системы.

Обновление повыведельной базы данных может производиться в лесохозяйственном предприятии на ПЭВМ или в лесоустроительной экспедиции (вычислительном центре ГЛПО "Белгослес"), либо делается отметка непосредственно в таксационном описании (в экземпляре лесничества).

Предусматривается три уровня информационного обеспечения задач непрерывного лесоустройства.

На первом уровне на базе ПЭВМ организуется информационная подсистема ПЛХО. Она содержит интегрированную информацию о лесном фонде, материалы по запланированным хозмероприятиям и отчетные данные предприятий об их выполнении, прогнозы развития. Информационная подсистема лесоустроительного объединения включает автоматизи-

рованные рабочие места (АРМы) инженеров-таксаторов, картографа, начальника партии.

В лесохозяйственном предприятии организуется информационная подсистема второго уровня, компонентами которой являются АРМы главного лесничего и инженеров отдела лесного хозяйства, функционирующие в среде банка данных, включающего повыведельные базы данных по всем лесничествам лесхоза.

Третий уровень представляет собой информационную подсистему лесничества, которая организуется на базе АРМ лесничего, оперирующего с локальными базами данных: повыведельной, картографической, проектно-плановых нормативов. Картографические базы данных должны обеспечивать лесничему возможность работать с графическим изображением квартала, выдела, группы выделов на экране и получать необходимые распечатки на бумажных носителях.

Информационный обмен между компонентами системы осуществляется через стандартизированные файлы обмена:

- файл таксационных повыведельных данных;
- файл нормативно-справочной информации;
- файл обмена картографическими данными;
- файл данных государственного учета лесов;
- файл статистической отчетности предприятий.

Программное обеспечение комплекса включает совокупность общесистемных программных средств и прикладных рабочих программ:

- операционная система Windows NT;
- система управления базами данных (СУБД) ORACLE-7;
- ГИС "Лесные ресурсы" на базе пакетов FORMAP и ARC/INFO;
- пакеты прикладных программ, с помощью которых осуществляется управление информационными массивами, автоматизация процесса проектирования в плане реализации требований постановок задач и алгоритмов.

Система непрерывного лесоустройства с использованием ГИС-технологий (НЛУ/ГИС) в состоянии выполнять такие функциональные задачи, как учет, контроль и планирование. Система учета и актуализации лесного фонда поддерживает создание повыведельной и картографической баз данных и их ведение. Причем регулярное и своевременное выполнение всех необходимых работ, касающихся ведения баз данных, является необходимым условием нормального функционирования НЛУ/ГИС, без которого теряются такие ключевые преимущества этой системы, как актуальность и достоверность получаемой информации. Ведение повыведельной базы данных подразумевает сбор данных лесоинвентаризации и обновление на основании этих данных информации в системе; внесение текущих из-



менений, возникших в лесном фонде в результате хозяйственной деятельности человека или вследствие произошедших стихийных бедствий; актуализацию данных в участках, не затронутых деятельностью человека или стихийными бедствиями.

Ведение картографической базы данных предполагает внесение в нее изменений, возникших в результате хозяйственной деятельности человека или вследствие произошедших стихийных бедствий.

На основании имеющейся информации система НЛУ/ГИС должна обеспечивать получение данных о состоянии лесного фонда.

Система контроля включает анализ выполнения запроектированных мероприятий; оценку качества выполненных лесохозяйственных и других проводимых работ; подготовку материалов по результатам проведенного контроля и их анализ.

Система планирования должна обеспечивать среднесрочное и текущее планирование. Она включает определение размера и составление плана проведения рубок главного и промежуточного пользования, лесовосстановительных работ, а также прочих рубок. Кроме того, на основании картографических данных она должна решать текущие транспортные задачи.

Внедрение технологии непрерывного лесоустройства обеспечит лесное хозяйство оперативной и достоверной информацией о лесном фонде. Использование при этом ГИС-технологий позволит постоянно иметь не только достоверные лесоводственные характеристики объектов лесного фонда, но также и информацию о пространственном расположении лесов, т.е. новейший картографический материал.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Атрощенко О.А. Стратегия развития лесоустройства // Труды Белорусского государственного технологического университета. Лесное хозяйство. Вып. 5. Минск, 1997.- С. 11-14.
2. Дубовик И.Д., Кулагин А.П. Технология непрерывного лесоустройства на основе выделительного банка данных "Лесной фонд БССР".- Минск: БелНИИНТИ, 1991.
3. Атрощенко О.А., Кулагин А.П. Технология непрерывного лесоустройства и геоинформационные системы в лесном хозяйстве Республики Беларусь // Труды Белорусского государственного технологического университета. Лесное хозяйство. Вып. 3. Минск, 1996.- С. 3-8.
4. Кулагин А.П. Научное обоснование системы непрерывного лесоустройства в Республике Беларусь. Дис. канд. с.-х. наук.- Мн., 1997.