

Лекция 4

Информационная система управления лесами и лесными ресурсами Беларуси

4.1 Система лесоустройства, лесной кадастр, государственный учет лесов

Проведение лесоустройства является составной частью лесной политики и лесного законодательства. Его цели, основные задачи и содержание определены в соответствующих нормативных правовых актах Республики Беларусь. Лесным Кодексом установлено, что ведение лесного хозяйства и осуществление лесопользования без проведения лесоустройства запрещаются. Роль лесоустройства многофункциональна. Оно является основой организации и развития лесного хозяйства, планирования лесопользования, распределения лесов по целевому назначению, внедрения информационных технологий, ведения государственного учета лесов, государственного лесного кадастра, лесного мониторинга. Осуществляет инвентаризацию лесного фонда, почвенно-типологические обследования лесных земель и проектирование оптимальных (целевых) древостоев, определяет объемы разнообразных лесных ресурсов, размеры и места их заготовок, мероприятия по уходу, охране и защите лесов, картографирование лесного фонда и другие работы. Технической основой лесоустройства являются материалы аэрокосмических съемок, современные измерительные приборы, программные комплексы и компьютерные системы для обработки массовых данных инвентаризации лесов и проектирования их освоения, воспроизводства, охраны и защиты. Проведение лесоустройства включается в планы социально-экономического развития, утверждаемые Правительством с финансированием лесоустроительных работ из средств республиканского бюджета. Ежегодно оно проводится на площади около одного миллиона гектаров.

Основным документом лесоустройства является лесоустроительный проект, составляемый для каждого государственного лесохозяйственного учреждения на 10 летний период. Лесоустроительный проект проходит экспертизу в научных учреждениях и природоохранных органах республики, утверждается и вводится в действие Министерством лесного хозяйства.

Лесоустроительную деятельность осуществляет республиканское унитарное предприятие «Белгослес» со списочной численностью на 01.01.2011г. 527 человек, находящееся в подчинении Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь. Структурно оно состоит из 4х лесоустроительных экспедиций (г. Минск –2, г. Витебск, г. Гомель) и 28 лесоустроительных партий, информационно-вычислительного–картографического центра, почвенно-аналитической лаборатории, центра лесосырьевых ресурсов, отдела лесного кадастра и мониторинга лесов, отдела обработки космической информации. Данными подраз-

делениями оказываются услуги многим заказчикам не только лесохозяйственного сектора, но и другим заинтересованным.

Государственный лесной кадастр содержит сведения об экологических, экономических и иных количественных и качественных характеристиках лесного фонда.

Данные государственного лесного кадастра используются при государственном управлении лесным хозяйством, организации его ведения, переводе земель лесного фонда в другие категории земель в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства и лесопользованием, а также при изъятии и предоставлении земельных участков, относящихся к землям лесного фонда, определении размеров платежей за пользование лесным фондом, возмещении вреда лесохозяйственного производства, оценке хозяйственной деятельности лесопользователей и юридических лиц, ведущих лесное хозяйство.

Порядок ведения государственного лесного кадастра определяется Правительством Республики Беларусь.

Государственный лесной кадастр является информационной системой, включающей экономические, экологические и социальные сведения о лесном фонде, создаваемой с целью обеспечения органов государственного управления, а также юридических лиц, ведущих лесное хозяйство, лесопользователей и иных заинтересованных содержащейся в нем информацией.

Информационная система государственного лесного кадастра необходима для обеспечения организации рационального пользования лесным фондом, воспроизводства, охраны и защиты лесов, планирования развития лесного хозяйства на основе принципов равномерности, неистощительности и устойчивости.

Главной задачей информационной системы государственного лесного кадастра является обеспечение государственных органов власти и управления, юридических лиц, ведущих лесное хозяйство, лесопользователей, общественных организаций и иных субъектов достоверной информацией об экономических, экологических, социальных свойствах и ценностях лесов и земель лесного фонда для осуществления текущих, перспективных долгосрочных программ по лесному хозяйству.

Объектами государственного лесного кадастра являются леса и покрытые ими земли, а также лесные земли, не покрытые лесом, и нелесные земли, образующие лесной фонд. Формы учетной документации государственного лесного кадастра дают характеристику лесного фонда для определения экономической оценки лесных ресурсов лесного фонда Республики Беларусь.

Основным продуктом информационной системы государственного лесного кадастра является лесокадастровая книга.

Обновление, формирование и постоянное хранение базы данных государственного лесного кадастра осуществляется на электронных носителях в РУП «Белгослес» на основании информации, предоставляемой юридическими лицами, ведущими лесное хозяйство. Учетной документацией государственного лесного кадастра являются заполненные формы, отражающие хозяйствен-

ную деятельность юридических лиц, ведущих лесное хозяйство:

- сведения о регистрации лесного фонда;
- сведения о структуре государственных лесохозяйственных учреждений;
- сведения о предоставлении земельных участков во временное пользование с изъятием из земель лесного фонда;
- сведения об аренде участков лесного фонда;
- сведения о землях лесного фонда;
- сведения о запасах древесины;
- сведения о распределении лесов по группам и категориям защитности;
- сведения о средних таксационных показателях и продуктивности лесов;
- распределение лесного фонда по типам леса;
- сведения об избыточно увлажненных и мелиорированных землях лесного фонда;
- сведения об особо охраняемых природных территориях и особо защитных участках лесного фонда;
- состояние лесов;
- сведения о нормативной и фактической заготовке древесины;
- сведения о лесовосстановлении и лесоразведении;
- сведения о недревесных ресурсах лесного фонда;
- экономическая оценка лесных ресурсов.

В государственном лесном кадастре выделяются следующие уровни ведения учетной документации:

- ведомственный, включающий информацию о каждом участке (выделе), лесном квартале, лесничестве, лесхозе, областном территориальном органе управления, республиканском органе управления (министерство, ведомство);
- административный, включающий агрегированную информацию по административному району (городу областного подчинения), области (городу Минску), республике.

Оба уровня взаимосвязаны, агрегированная кадастровая документация в пределах административно-территориальных единиц составляется в разрезе министерств, ведомств.

Учетная документация государственного лесного кадастра на ведомственном и административном уровне ведется юридическими лицами, ведущими лесное хозяйство, а также их областными территориальными и республиканскими органами управления.

Информационной базой для ведения учетной документации государственного лесного кадастра являются материалы лесоустройства, государственного учета лесов, а также отраслевые — геоинформационная система «Лесные ресурсы», банк данных «Лесной фонд» и другая учетная и отчетная документация лесохозяйственной деятельности юридического лица, ведущего лесное хозяйство.

База данных государственного лесного кадастра по каждому юридическому лицу, ведущему лесное хозяйство, и административному уровню формируется и постоянно хранится на машинных носителях в РУП «Белгослес».

4.2 Аэрокосмический мониторинг лесов. Система наземного лесного мониторинга

В Беларуси разработана система мониторинга лесов, функционирует более 1500 постоянного пункта лесного мониторинга, где определяется дефолиация и дехромация насаждений, разработана система АКМ лесов.

Одной из задач дистанционного зондирования является мониторинг исследуемых ресурсов. Лесной мониторинг включает в себя три уровня обследований. В Беларуси на базе ЛРУП «Белгослес» создана многоуровневая система аэрокосмического мониторинга лесов.

Первый (верхний) уровень – космическая съемка. Исследование земной поверхности с большой высоты, вследствие чего малое разрешение, но возможность обозревать большие территории и контролировать большие площади лесных земель. Прием и обработка космических снимков ведется с использованием станций приема космической информации УНИСКАН.

Второй (средний) уровень – аэрообследование лесных массивов, аэрофотосъемка. На данном этапе проводится более полное обследование лесных территорий в лесоустроительных, лесозащитных или других целях. Зондирование ведется с использованием авиационного аппаратно-програмного комплекса ВСК-2. По данным таких обследований можно судить обо всех изменениях в лесной растительности и проводимых лесохозяйственных мероприятиях, контролировать уровень их выполнения.

Третий (наземный) уровень – натурные обследования, проведение лесоустроительных работ на территории лесхозов, лесопатологических и других обследований лесных территорий, использование данных геоинформационной системы «Лесные ресурсы». Кроме этого, используются наземные методы лесного мониторинга с получением данных наблюдений на постоянных пунктах учета, материалов выборочной таксации древостоев на эталонно-калибровочных участках.

Совместное использование трех уровней мониторинга позволяет с максимальной точностью и наименьшими затратами проводить обследования лесных массивов и получать лесоустроительную информацию.

Созданная система решает следующие задачи:

- разработка системы классификации спектральных изображений по космическим снимкам с привязкой к ГИС «Лесные ресурсы»;
- сканирование полога леса и спектрометрические характеристики лесных площадей с использованием авиационного ВСК-2;
- построение тематических лесных карт на основе аэрокосмических и спектрометрических изображений, ГИС «Лесные ресурсы»;
- адаптация полученных результатов в Информационной системе управления лесным хозяйством Беларуси (ИСУЛХ).

Для методического и технологического обеспечения деятельности станции приема космической информации в течение 1998–2001 гг. отработана система компьютерной обработки многозональных космических снимков для

получения состояния, динамики и прогноза лесов Беларуси. Для чего были использованы снимки со спутников «Ресурс», «Алмаз», «Океан», «Spot», «Landsat 7 ETM+» и Terra – системы Aster высокого разрешения (15 м) и Modis среднего разрешения (250 м).

Результатами компьютерной обработки космических изображений явилась серия тематических карт: ресурсной оценки ущерба лесам пожарами, ураганами, массовыми усыханиями еловых и сосновых насаждений и других.

В начале апреля 2002 г. на базе УП «Белгослес» установлена региональная станция приема космической информации (аппаратно-программный комплекс УНИСКАН). В настоящее время осуществляется прием, архивирование и тематическая обработка космических снимков высокого разрешения с ИСЗ Метеор 3М (Россия) и Terra (система Modis) среднего разрешения США.

Возможность постоянно обновлять космическую информацию в качестве обобщающей для контроля за изменениями в лесном фонде делает мониторинг непрерывным. Изменения, обнаруженные на космических снимках, могут быть перепроверены с помощью натуральных или авиационных обследований, при необходимости вносятся изменения в картографические и лесоустроительные материалы.

Система сбора и обработки данных представляет собой систематизированную совокупность приемов и операций, которые необходимо выполнить для практической реализации многоуровневого аэрокосмического мониторинга лесов Беларуси.

Технологический регламент системы сбора и обработки данных включает 6 этапов.

1. Получение и обработка космических снимков.

Полученные с космических спутников серии «Landsat», «Terra» «Ресурс» и другие снимки подвергаются аналогово-компьютерной обработке, осуществляются различные преобразования информации (цветовое кодирование, многократное увеличение изображения, улучшение резкости и контраста, подбор определенных сочетаний спектральных зон и т.д. с помощью программ CorelPhoto-Paint, Photoshop, ER-Mapper, GeoMediaProfessional).

Выявляются территории, подверженные воздействию биологических или антропогенных факторов.

2. Подготовка к проведению сканирования лесов и авиационных измерений:

1) определение участков для обследования;

2) анализ информации по намеченным участкам, имеющимся в базе данных ГИС «Лесные ресурсы». Запрос и анализ имеющейся дополнительной наземной информации по обследованию намеченных территорий у подразделений Минлесхоза (РПП «Беллесозащита», ЛРУП «Белгослес»);

3) определение параметров видеоспектральных измерений, выбор зон спектра (в зависимости от решаемых задач) для аэросъемки и порядка смены фильтров в полете, необходимого пространственного разрешения, ширины

захвата кадра на местности, процента перекрытия кадров вдоль трассы и перекрытия трасс;

4) определение навигационных параметров полетов, установление высоты и скорости авианосителя (вертолета), направления и протяженности трасс полетов; удаление трасс друг от друга;

5) оформление маршрутной картосхемы, нанесение маршрутов полетов на изображения выделов с намеченными территориями съемок, использование дополнительной текстовой и цифровой информации (дата, параметры съемок и т.п.).

3. Проведение авиационных измерений: ознакомление штурмана с маршрутной картосхемой; установка съемочной аппаратуры на борт носителя; проведение видео- и спектральных съемок в соответствии с инструкцией, периодический контроль режимов съемки.

4. Предварительная обработка данных:

1) перенос полученных видеоспектральным комплексом ВСК-2 данных на стационарный комплекс обработки;

2) привязка спектров и изображений к навигационным данным с помощью GPS;

3) обработка спектров; обработка изображений БСПС (блок спектрально-поляризационной съемки);

4) спектральная и пространственная подвыборки, преобразование видеоформата.

5. Тематическая обработка данных: тематическая обработка спектров; тематическая обработка изображений.

6. Составление единого банка данных:

– построение картосхем и вывод их на печать;

– построение карт-изображений, представляющих собой изображение-мозаику с наложенными на него картографическими элементами;

– занесение полученной спектральной и видеоинформации, а также данных наземных исследований после обработки в соответствующие разделы банка данных (космических, авиационных, наземных в ГИС) в виде спектров, изображений, карт-изображений и векторных слоев с «привязанными» к ним записями в базе данных и необходимой сопутствующей информацией.

С запуском белорусского космического спутника обновление данных для мониторинга значительно ускорится, сократятся сопутствующие затраты, увеличится разрешающая способность поступающих материалов.

4.3 Информационная система управления лесами и лесными ресурсами Беларуси (ИСУЛХ)

В Беларуси создана ИСУЛХ как многоуровневая, интегральная, многоцелевая система управления лесами, лесным х-вом и лесными ресурсами.

В 1ую очередь это система функционирует в лесхозах по лесохозяйственной деятельности, например АРМ «Лесопользование», система планирования

лесного кадастра, ГИС-технологии и система АКМ лесов.

Система устойчивого управления лесами Беларуси основана на европейских принципах и соглашениях, критериях и показателях национальной системы лесной сертификации.

Устойчивое управление лесами – это устойчивое лесовосстановление, лесовозобновление и лесопользование, защита и охрана лесов, таким образом, чтобы леса и лесные ресурсы выполняли в настоящем и будущем экологические, экономические и социальные функции.

ИСУЛХ должна быть создана отдельно как независимая система. Она состоит из 3х систем:

1. Система сбора и обработки информации;
2. Система планирования и разработки альтернативных вариантов устойчивого управления лесами и лесными ресурсами;
3. Система принятия решения с выбором оптимальных значений для принятия поставленных целей:

- Улучшение породной структуры лесов;
- Выравнивание возрастной структуры;
- Оптимизация лесопользования;
- Достижения максимальных доходов;
- Сохранение средообразующей функции лесов.

Для достижения любой из этих целей лесопользования необходимо разработать целевую функцию, критерий, модель оптимизации и решать задачи с применением методов математического программирования.

Самым правильным решением этой проблемы является объединение этих целей в одну целевую функцию – максимизация функций полезности.

Для практического объединения системы управления лесами необходимо руководствоваться теорией «нормального леса»:

1. Равномерная или оптимальная возрастная структура лесов;
2. Оптимизация породной структуры;
3. Увеличение продуктивности лесов и запаса древостоя;
4. Увеличение прироста и размера лесопользования;
5. Увеличение доходов лесного х-ва.

За рубежом существует система лесохозяйственной информации, база данных, учета и мониторинга состояния лесов. В Беларуси также разработана система мониторинга лесов, функционирует более 1500 постоянного пункта лесного мониторинга, где определяется дефолиация и дехромация насаждений, разработана система АКМ лесов.

Существует система лесопользования, периодической таксации и инвентаризации лесного фонда, система лесного кадастра и экономической оценки лесов и лесных ресурсов, средообразующей функции лесов.