

# УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСАМИ, ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

---

УДК 630\*5

**О. А. Атрощенко**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (БГТУ)

## СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ЛЕСОУСТРОЙСТВА В БЕЛАРУСИ

Проанализирована стратегия развития лесоустройства, которая предусматривает постепенный переход на участковый метод лесоустройства, выборочную лесоинвентаризацию математико-статистическим методом, создание интегрированной геоинформационной системы ГИС – ЛЕС, новой системы лесоустроительного проектирования лесопользования и лесовосстановления на ландшафтно-экологической основе, совершенствование системы дистанционного зондирования и мониторинга лесов, системы учета государственного лесного фонда. Внедрение новой системы лесоустройства позволит повысить точность и надежность лесоустроительной информации, продуктивность лесов, размер лесопользования и доходы лесного хозяйства.

The strategy of the forest inventory development includes: gradual transition to the divisional method of forest inventory, sample forest mensuration during forest inventory, creation of the integrative geoinformation system GIS – FOREST, development of the forest remote sensing, forest inventory designing with landscape and ecology basis, assessment of forests. The divisional method of forest inventory intends to organization of the permanent forest area using the borders of soil subcompartment and special purpose forest cultivation. The forest sample inventory permits to evaluate the precision of forest mensuration, the quality of forest cuttings and reforestation, to get the forest statistics. Data of the forest remote sensing and geoinformation system GIS – FOREST have raised the precision of forest inventory information and forest monitoring.

**Введение.** Лесоустройство – система инвентаризации и учета государственного лесного фонда, мониторинга лесов и лесного кадастра, проектирования мероприятий, обеспечивающих повышение продуктивности лесов и эффективности ведения лесного хозяйства, рациональное и комплексное использование лесных ресурсов, сохранение средообразующих функций лесов, воспроизводство, охрану и защиту лесов. Научно-технический прогресс в различных областях способствует техническому и технологическому развитию лесоустройства [1].

**Основная часть.** Стратегия развития лесоустройства предопределяет создание новой современной системы лесоустройства.

1. Базовое лесоустройство объектов через 10 лет с преимущественным применением глазомерно-измерительной и перечислительной таксации средневозрастных, приспевающих и спелых насаждений.

2. Выборочная инвентаризация лесов и лесных ресурсов математико-статистическим методом по областям с повторностью каждые 10 лет.

3. Непрерывное лесоустройство по лесохозяйственным предприятиям в период между базовым лесоустройством на основе внесения текущих изменений и актуализации лесного

фонда лесхозов с использованием ГИС – ЛЕС по рубкам леса и лесовосстановлению, применению материалов аэрокосмического мониторинга лесов.

4. Постепенный переход к участковому методу лесоустройства с организацией постоянных хозяйственных участков и проектированию целевого лесовыращивания на ландшафтно-экологической основе.

5. Переход к лесоустроительному проектированию лесопользования и лесовосстановления на ландшафтно-экологической основе с учетом сохранения естественных ландшафтов, биологического разнообразия лесов, памятников природы и особо охраняемых территорий.

6. Аэрокосмический мониторинг лесов с широким использованием аэрокосмических методов и технологий, материалов дистанционного зондирования лесов и ГИС-технологий.

Основным методом лесоустройства является метод классов возраста, при котором расчет размера главного пользования лесом производится на основе таблиц классов возраста – распределение площадей и запасов насаждений в пределах преобладающих пород по классам возраста. Размеры рубок промежуточного пользования (рубки ухода, выборочные санитарные руб-

ки), прочих рубок, лесоводственных мероприятий определяются путем суммирования их объемов по каждому таксационному выделу по преобладающим породам, категориям защитности к объекту лесоустройства в целом. Первичной единицей при лесоустройстве по методу классов возраста выступает таксационный выдел.

В условиях рыночной экономики возрастает интенсивность ведения лесного хозяйства. При этом метод классов возраста в лесоустройстве не учитывает почвенное плодородие лесных земель и особенностей роста отдельных насаждений. Он может стать тормозом в развитии лесного хозяйства. В совокупность сосновых насаждений (с преобладанием сосны) могут включаться смешанные елово-сосновые или березово-сосновые насаждения в богатых условиях местопроизрастания, которые требуют проведения других мероприятий.

Развитие лесоустройства, организации и ведения лесного хозяйства, государственного учета лесов и рациональное использование лесных земель связано с постепенным переходом к участковому методу лесоустройства [2].

Участковый метод лесоустройства широко используется в зарубежных странах: постоянные хозяйственные участки (ПХУ) с картированием почв и целевым лесовыращиванием в Германии, инвентаризация лесов и лесоустроительное проектирование на почвенно-типологической основе в Чехии и Польше, Финляндии и Болгарии.

В Беларуси выполнено почвенно-типологическое обследование лесов, составлены почвенные карты по лесничествам, карты целевых древесных пород, электронные почвенные карты для каждого лесхоза, разработана оптимальная породная и возрастная структура лесов лесохозяйственных учреждений.

Участковый метод лесоустройства предусматривает организацию постоянных хозяйственных участков как совокупность таксационных выделов (или отдельного выдела), территориально объединенных общностью условий местопроизрастания, целевым лесовыращиванием и лесопользованием. Постоянные хозяйственные участки (ПХУ) следует организовывать по границам почвенных выделов с закреплением границ ПХУ в лесу и указанием их на плано-картографических материалах лесоустройства.

ПХУ является территориально-хозяйственной единицей, образованной для проведения комплекса лесохозяйственных мероприятий с целью формирования насаждений с преобладанием перспективной (целевой) древесной породы, наиболее подходящей для данных почвенно-грунтовых условий местопроизрастания.

В пределах постоянного хозяйственного участка применяются выборочные методы таксации леса, GPS-измерения, материалы космической съемки лесов.

Особенностью лесоустроительного проектирования на почвенно-типологической основе является проектирование системы мероприятий, направленных на сохранение и восстановление коренных типов леса, обеспечивающих устойчивость лесных биогеоценозов, высокую продуктивность, наибольший экологический и экономический эффект лесовыращивания. Проектирование рубок леса и лесовосстановления осуществляется по каждому постоянному хозяйственному участку с формированием будущих лесов целевого назначения [3].

Участковый метод лесоустройства позволит решить практические задачи: увеличение размеров таксационных выделов в 1,5 раза; повышение точности таксации лесов, целевое лесовыращивание, оптимизация породной и возрастной структуры лесов, увеличение доли хвойных лесов на 10%, доли молодняков – на 10–20%, уменьшение доли средневозрастных насаждений – на 20, доли спелых хвойных насаждений на – 5, средних запасов древостоев – на 10, общей продуктивности лесов – на 10%, повышение ежегодных доходов лесного хозяйства на 200 млрд. руб.

Результаты выборочной лесоинвентаризации математико-статистическим методом:

- 1) лесная статистика по группам лесов, категориям защитности лесов, преобладающим породам, классам возраста, полнотам, классам бонитета и типам леса, точность таксации запасов древостоев, средний прирост;

- 2) фактический размер рубок леса (сплошнолесосечные, постепенные, выборочные рубки главного пользования, рубки ухода, санитарные и прочие рубки);

- 3) контроль качества рубок ухода (оценка площадей рубок и вырубемый запас, вид рубок ухода, запас и относительная полнота древостоев после проведения рубок ухода);

- 4) оценка состояния лесных культур (приживаемость, густота, сомкнутость, возраст, средняя высота);

- 5) оценка естественного возобновления лесов (породный состав, густота, сомкнутость полога, возраст, средняя высота);

- 6) оценка захламленности насаждений (процент захламленности, породный состав, возраст, запас);

- 7) распределение лесного фонда по категориям земель (лесные, нелесные, покрытые лесом, лесные культуры, непокрытые лесом (гари, вырубki и др.));

- 8) среднеквадратические и систематические ошибки оценки таксационных показателей дре-

востоев по преобладающим породам, полнотам, классам бонитета.

Интегрированная многоуровневая геоинформационная система ГИС – ЛЕС создается на единой информационно-вычислительной платформе:

1) операционной системы Windows (XP, Windows 8, Windows 2000 и другие версии) как основы для работы с прикладными программами;

2) геоинформационной системы ARC GIS с практическими приложениями для работы с пространственной и атрибутивной информацией;

3) системой управления базами данных лесхозов под СУБД ORACLE в распределительной сети клиент (лесхоз) – сервер (Минлесхоз) повыведельного банка данных;

4) системы передачи данных по оптоволоконным каналам передачи данных и беспроводной сети передачи данных (интернет).

ГИС на уровне лесохозяйственного предприятия предназначена для ведения непрерывного лесоустройства, внесения текущих изменений в лесном фонде, учета и актуализации лесного фонда, получения любых отчетов по базам данных, разработки ежегодных рабочих планов рубок леса, лесовосстановления, печати планово-картографических материалов (планов обходов лесников, мастерских участков, лесонасаждений лесничеств, лесхозов и др.), планирования и подготовки лесосечного фонда, мониторинга лесов, сохранения их биоразнообразия (биотопы, охраняемые территории, защитные леса), ведения лесного кадастра, решения задач сертификации лесов, учета и оценки качества выполненных лесохозяйственных мероприятий, государственного контроля за состоянием, использованием, воспроизводством, охраной и защитой лесов.

ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов» – секретная ГИС, имеющая трехмерные пространственные изображения лесов с точной геодезической привязкой к местности в плановом (горизонтальном) и высотном (рельеф) положениях.

ГИС создается на основе материалов аэрофотосъемки лесов, дистанционного зондирования и космической съемки, землеустройства и лесоустройства, материалов мониторинга лесов. ГИС включает автоматизированную систему стереоизмерений, контурного и лесного дешифрирования аэрофотоснимков и получения фотоабрисов кварталов, систему обработки космических снимков, подготовки тематических лесных карт, систему векторизации абрисов кварталов, космических снимков, топографических карт, геодезической привязки планово-картографической информации, внесения текущих изменений и актуализаций данных, ведения бах данных.

ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов» создается на базе ARC GIS и предназначена для геодезического сопровождения ГИС-технологий в лесном хозяйстве, в том числе с использованием мобильных средств сбора информации и GPS-приемников, автоматизации лесного картографирования и создания точных лесоустроительных планово-картографических материалов; получения тематических лесных карт по материалам дистанционного зондирования лесов, ведения лесного мониторинга.

ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов» содержит геодезические данные для любой лесной площади в ГИС «Лесные ресурсы» на уровне лесохозяйственного предприятия, области и республики, используется при конвертации в другие геоинформационные системы (ГИС «Природопользование», ГИС республики и др.).

Территориальная ГИС «Лесные ресурсы» области и республики создается на базе ГИС лесохозяйственных предприятий с геодезическим сопровождением из ГИС «Лесоустройство и мониторинг лесов».

Основой ГИС являются векторные топографические карты с границами всех земель и других объектов: административных границ, лесных земель, сельскохозяйственных земель; крупные и средние населенные пункты, дороги, водоемы и реки, природные комплексы, географические ландшафты, экологические карты, границы лесхозов, лесничеств и кварталов.

Эта ГИС имеет многоуровневую архитектуру картографических и атрибутивных баз данных, т. е. выбор лесхоза и лесничества позволит получить повыведельную информацию по кварталам.

Основное назначение ГИС области – стратегическое (перспективное) планирование ведения лесного хозяйства, ландшафтно-экологический подход к управлению лесами и лесными ресурсами, мониторинг лесов и охрана окружающей среды, получение агрегированной информации по лесам и лесным ресурсам.

Создание интегрированной геоинформационной системы ГИС – ЛЕС на основе ARC GIS, повыведельного банка данных под СУБД ORACLE позволит повысить надежность и точность лесоустроительной информации, государственного учета лесов, актуализации лесного фонда и оценки запасов древостоев, определения границ лесных площадей и создания цифровых лесных карт земель лесного фонда, снизить себестоимость лесотаксационных работ при таксации низкопродуктивных и болотных лесов, себестоимость создания лесных планов и карт на 10%; повысить точность спутниковой навигации лесных площадей, лесосек главного и промежуточного лесопользования; использо-

вания ГИС-технологий и выделительного банка данных для лесоустройства, лесного кадастра, актуализации лесного фонда, таксации лесосек, дистанционного зондирования лесов.

Материалы дистанционного зондирования лесов предназначены для мониторинга лесов, трансформации лесных земель, оценки лесных пожаров и ветровалов; создания тематических лесных карт: сплошных рубок, погибших насаждений, гарей, лесокультурного фонда; системы контроля сплошных рубок леса и лесовосстановления, распространения вредителей и болезней леса; актуализации картографической базы данных, внесения текущих изменений в ГИС, использования цифровых аэрофотоснимков и космических снимков высокого разрешения, ГИС-технологий и GPS-съемки для оценки границ лесных площадей, подготовки фотоабрисов кварталов и плано-картографических материалов лесоустройства; создания цифровых лесных карт земель лесного фонда республики в единой географической системе координат СК-42 проекции Гаусса – Крюгера с конвертацией в систему координат WGS-84 для спутниковой навигации и российскую систему координат ПЗ-90.

Совершенствование технологии лесоустроительных работ для повышения их качества и точности таксации леса связаны с переходом на использование для таксации леса цифровых аэрофотоснимков высокого разрешения, внедрением цифрового дешифрирования фотоабриса на квартале, системы автоматизации лесотаксационных работ, созданием архивной базы космической съемки высокого разрешения земель лесного фонда республики для использования при мониторинге лесов, авторском надзоре за внедрением в производство лесоустроительных проектов, внесения текущих изменений в лесной фонд; созданием на землях лесного фонда опорных точек с применением GPS-приемников для дальнейшего использования их при определении координат точек и создания картографических материалов таксации лесного и лесосечного фондов.

Система лесоустроительного проектирования на ландшафтно-экологической основе достигает максимальный размер лесопользования на оборот рубки с сохранением принципа непрерывного и неистощимого пользования, оптимальный план рубок леса и лесовосстановление, сохранение естественных ландшафтов и биологического разнообразия лесов, оптимизации породного состава лесов и выравнивания возрастной структуры лесов. Совершенствование системы государственного учета лесов связано с оптимизацией категорий защитности их по назначению, экономическому экологиче-

скому и социальному подходам к лесопользованию; сравнением данных распределения земель лесного фонда, площадей и запасов насаждений по преобладающим породам, полученным по материалам базового лесоустройства непрерывного лесопользования и выборочной лесинвентаризации; программы-конвента разработки для конвертации данных государственного учета лесов Беларуси в Европейскую систему учета лесов (банк данных лесов Европейских стран).

Техническое и технологическое развитие лесопользования связано с приобретением GPS-оборудования, лесотаксационных электронных инструментов, компьютерных планшетов, нетбуков, мобильных средств сбора и передачи данных. Реализация поставленных задач предусматривает разработку нормативов и лесоустроительных инструкций по инвентаризации лесного фонда, таксации лесов и лесоустроительному проектированию при переходе к участковому методу лесопользования, новых ведомственных нормативов по рубкам леса, лесовосстановлению, охране и защите лесов в соответствии с государственными стандартами устойчивого лесопользования и лесопользования, концепцией развития лесопользования до 2030 г., внесение изменений в Лесной кодекс Республики Беларусь.

**Заключение.** Создание новой современной системы лесопользования предопределяет внедрение научно-технических достижений в лесное хозяйство – современных электронных лесотаксационных приборов, GPS-оборудования, космических снимков высокого разрешения, ГИС-технологий и интегрированной геоинформационной системы ГИС – ЛЕС, компьютерных планшетов, мобильных средств сбора и передачи данных, системы лесоустроительного проектирования на ландшафтно-экологической основе. Это способствует повышению продуктивности лесов, увеличению размера лесопользования и доходов лесного хозяйства.

### Литература

1. Программа развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011–2015 годы: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь 03.11.2011 г., № 1626. – Минск, 2010. – 28 с.
2. Ермаков, В. Е. Особенности лесопользования на почвенно-типологической основе / В. Е. Ермаков. – Минск: БГТУ, 2007. – 160 с.
3. Ермаков, В. Е. Современное направление совершенствования белорусского лесопользования / В. Е. Ермаков // Труды БГТУ. – 2011. – № 1: Лесное хоз-во. – С. 11–13.

*Поступила 01.03.2012*