

Севко Оксана Александровна

Лекция 1

Отраслевая автоматизированная система управления в лесном хозяйстве (ОАСУ-лесхоз)

Введение

- План:
 - Рекомендуемая литература
 - Краткая характеристика дисциплины
 - История применения ВТ
 - Современные задачи
 - Новые направления развития информационных технологий

Рекомендуемая литература:

- Машкоўскі У.П. **ЭВМ у лясной гаспадарцы і лесаўпарадкаванні**. Вучэбны дапаможнік.
- О. А. Атрощенко, А. А. Пушкин, Д. В. Рябов, С. В. Ковалевский. **Информационная система управления лесным хозяйством**. Практикум с.
- Атрощенко О.А., Севко **О.А.ЭВМ в лесном хозяйстве**. Практикум.
- Атрощанка А. А., Ермакоў В. Я., Дзямід М. П. **Лесаўпарадкаванні**.
- Порядок определения, рассмотрения и утверждения расчетной лесосеки по рубкам главного пользования в лесах Республики Беларусь.

Инструкция о порядке ведения государственного учета лесов Республики Беларусь.

Краткая характеристика дисциплины:

- Дисциплина "ЭВМ в лесном хозяйстве" рассматривает основные автоматизированные системы управления, использовавшиеся и используемые лесоводами республики:
 - ОАСУ "Лесхоз";
 - ИСУЛХ.

История применения вычислительной техники в л/у и л/х:

- 1940 г. - Ленинградская лесоустроительная контора воспользовалась услугами ленинградской фабрики механизированного счета для обработки л информации с использованием счетно-перфорационных машин
- 1961 г. - Начинается использование счетно-клавишных машин (СКМ).
- 1969 г. - лесоустройство приступило к созданию программ для ЭВМ 2-го поколения серии "Минск".
- 1974 г. - В/О "Леспроект" приступило к разработке подсистемы ОАСУ-лесхоз "Обработка лесоустроительной информации" для ЕС ЭВМ.
- 1971 г. - В Белорусском лесоустроительном предприятии началась обработка полевых материалов лесоустройства на ЭВМ (аренда).

- 1975 г. - на основании указания В/О "Леспроект" Белорусское лесостроительное предприятие получило ЭВМ ЕС-1022.
- 1982 г. - вычислительный центр получил новую ЭВМ ЕС-1035.
- Настоящее время - Ежегодно в ИВЦ обрабатывается 450-500 тысяч выделов в ходе обработки лесостроительной информации на ПЭВМ. На долю этих работ приходится около 35-40% от общих затрат на лесоустройство.

Современные задачи:

- создание и ведение Банка данных "Лесной фонд Беларуси" по всем лесохозяйственным предприятиям республики;
- государственный учет лесного фонда на основе актуализированной информации банка данных;
- обработка материалов лесного мониторинга на всех постоянных пунктах учета;
- обработка данных лесопатологического обследования.

Новые направления развития:

- Непрерывное лесоустройство.
- Географические информационные системы.
- Информационная система управления лесным хозяйством РБ.
- Станция приема космической информации.
- Система "СОЛИ-2" на базе СУБД "L".
- Использование систем определения координат GPS (Global Position System) в геодезических работах.

Отраслевая автоматизированная система управления в лесном хозяйстве (ОАСУ-лесхоз)

План:

- Общие сведения об отраслевой автоматизированной системе ОАСУ-лесхоз.
- Структура системы. Основные подсистемы.

1. Общие сведения об ОАСУ-лесхоз

- ОАСУ-лесхоз: отраслевая автоматизированная система управления в лесном хозяйстве
- Начало 70-х годов – ВНИИЛМ разработал техническое задание на создание ОАСУ. 1974 г. – начало создания ОАСУ-лесхоз
- Головной разработчик ОАСУ-лесхоз – ВНИИЛМ.
- ОАСУ-лесхоз согласно техническому заданию состояла из 14-ти подсистем

2. Основные подсистемы ОАСУ-лесхоз

- Перспективное планирование.
- Текущее планирование.

- Оптимальное планирование рубок леса главного пользования.
- Учет лесного фонда.
- Бухгалтерский учет и анализ хозяйственной деятельности.
- Оперативное управление.
- Планирование, учет и анализ кадров.

Основные подсистемы ОАСУ-лесхоз

- Управление материально-техническим снабжением.
- Управление финансовой деятельностью.
- Управление сбытом продукции.
- Управление капитальным строительством
- Управление научно-исследовательскими работами.
- Научно-техническая информация.
- Обработка лесоустроительной информации.

Лекция 2.

Подсистема ОАСУ-лесхоз "Обработка лесоустроительной информации"

План:

- Основные функции подсистемы.
- Информационное обеспечение подсистемы.
- Технологическая схема обработки данных лесоинвентаризации на ЭВМ.
- Входная информация.
- Справочники и нормативы.
- Выходные документы.

1. Основные функции подсистемы:

- Обработка лесоустроительной информации.
- Лесоустроительное проектирование.
- Совершенствование справочно-нормативной базы лесоустройства.
- Планирование лесоустроительных работ.
- Отчетность по лесоустроительным работам.

Обработка лесоустроительной информации.

- Данная функция призвана осуществлять информационное обеспечение процесса разработки проекта организации и ведения лесного хозяйства.
- Решает задачи:
 - обработка карточек модельных деревьев и пробных площадей;
 - составление сводных лесоустроительных ведомостей;
 - учет работ и контроль над ходом обработки лесоустроительной информации.

Лесоустроительное проектирование:

- Данная функция осуществляет решение задач проектирования л/х мероприятий.
- Задачи:
 - автоматизированное определение объемов лесохозяйственных мероприятий;
 - анализ результатов ведения хозяйства за прошедший ревизионный период;
 - расчет эффективности проектируемых мероприятий по организации и ведению лесного хозяйства.

Совершенствование справочно-нормативной базы лесоустройства:

- Данная функция поддерживает справочно-нормативную базу лесоустройства.
- Задачи:
 - создание справочно-нормативной базы;

- хранение справочно-нормативной базы;
- автоматизированный поиск информации.

Планирование лесоустроительных работ:

- Задачи:
 - перспективное планирование лесоустроительных работ;
 - текущее планирование лесоустроительных работ;

Отчетность по лесоустроительным работам:

- Данная функция заключается в решении задач оперативной отчетности о ходе выполнения лесоустроительных работ.

2. Информационное обеспечение подсистемы:

- Основные потоки информации.
 - Входная информация (материалы лесоинвентаризации в виде карточек таксации).
 - Выходная информация (документы, сдаваемые заказчику и документы, используемые для лесоустроительного проектирования).
 - Справочно-нормативная информация (таблицы и справочники).

Входная информация:

- представлена в виде документа (карточки таксации), имеющего блочную структуру. Такая структура входного документа упрощает внесение изменений в массив исходных данных лесоинвентаризации.

Выходная информация:

- Структура выходных документов разработана так, чтобы:
 - исключалось повторение одних и тех же данных, ненужные группировки и не несущие полезной информации показатели,
 - их содержание и форма максимально полно удовлетворяли требования лесных предприятий и отрасли в целом.

Справочно-нормативная информация:

- обеспечивает логический контроль входной информации и поддерживает решение задач обработки информации. По видам использования ее можно разделить на три группы:
 - справочники для печати текстовой информации в выходных документах;
 - справочники, необходимые для организации машинного логического контроля первичной информации;

справочники, необходимые для решения конкретных задач.

3. Технологическая схема обработки данных лесоинвентаризации на ЭВМ.

Основные этапы:

- Полевые работы.
- Полекамеральная обработка полевых материалов.
- Подготовка справочных таблиц.

- Подготовка информационных массивов.
- Обработка данных лесоинвентаризации.
- Подготовка выходных документов для сдачи заказчику.

Полевые работы:

- Данный этап заключается в сборе информации, характеризующий лесной фонд (таксация леса). Собранная информация записывается в специальные карточки таксации. Совокупность всех заполненных карточек и есть входная информация подсистемы.

Полекамеральная обработка полевых материалов:

Можно разделить на несколько подэтапов:

- дошифровка некоторых таксационных показателей,
- перенесение выделов на планшеты,
- вычисление площадей,
- приемка площадей,
- контроль содержания карточки таксации.

Подготовка справочных таблиц

- Данный этап заключается в подборе необходимых справочников и в переносе их на машинные носители информации.

Подготовка информационных массивов

- Этот этап состоит в переносе данных с карточек таксации на машинные носители информации.

Обработка данных лесоинвентаризации

На данном этапе с помощью специальных программ получают все необходимые выходные документы:

- таксационные описания и материалы, характеризующие лесной фонд;
- документы по товаризации эксплуатационного фонда и установлению объемов ГП;
- ведомости объемов промежуточного пользования, лесовосстановления и других л/х мероприятий;
- материалы анализа структуры и состояния лесного фонда;
- документы, для других подсистем ОАСУ-лесхоз.

Подготовка выходных документов для сдачи заказчику

- Подэтапы:
 - выявление дефектов печати;
 - размножение с помощью электрографических машин;
 - разрыв на страницы;
 - брошюровка в книги;
 - переплет.

4. Входная информация

- Входная информация - это таксационная характеристика всех выделов, полученная в результате проведения полевых работ (карточки таксации).
- Карточка таксации имеет блочную структуру. Она состоит из ряда макетов. Это вызвано тем, что выдела, относящиеся к различным категориям земель, характеризуются разными наборами характеристик

Карточки таксации

- Варианты записи данных в карточки таксации.
 - Обычная запись (высота и диаметр древостоя).
 - С помощью цифровых шифров (хозяйственные мероприятия).
 - С помощью буквенных шифров (тип леса, древесная порода).

5. Справочники и нормативы

- Для обеспечения работы подсистемы обработки лесоустроительной информации необходимо наличие обширной справочно-нормативной базы

Наиболее важные справочники

- шкала бонитетов;
- стандартная таблица запасов;
- соответствие типов леса, типов вырубков, классов бонитета, типов лесорастительных условий и групп типов леса;
- определение хозяйственных мероприятий;
- определение почвенно-типологической группы по типу леса;

Наиболее важные справочники

- определение почвенно-типологической группы по типу лесорастительных условий;
- определение целевого состава;
- список пород и их максимальные высоты;
- породы подлеска;
- показатели неэксплуатационного яруса;
- шифры типов леса или типов лесорастительных условий;

Наиболее важные справочники

- распределение кварталов по административным районам;
- определение хозяйственных секций;
- соответствие типов лесорастительных условий группам типов лесорастительных условий (и типов леса - группам типов леса);
- определение жизнеспособного подроста.

6. Выходные документы

- Результатом работы подсистемы обработки лесоустроительной информации является довольно обширный набор выходных документов, затрагивающих всевозможные аспекты ведения лесного хозяйства.

Классификация выходных документов по функциональному назначению

- Документы, характеризующие структуру и состояние лесного фонда объекта лесоустройства.
- Документация по разделу проектирования лесохозяйственных мероприятий.
- Ведомости и таблицы для анализа современного состояния лесного фонда и его динамики.
- Документы для анализа качественного уровня лесохозяйственных мероприятий, проведенных лесным предприятием за ревизионный период.

Классификация выходных документов по степени детализации информации

- Информация приводится по выделам (таксационное описание; проектные ведомости хозмероприятий; ведомости участков, набранных в рубки ГП);
- Информация приводится по хозсекциям и преобладающим породам или только по преобладающим породам (распределение покрытых лесом земель и запасов в пределах хозсекций и классов возраста по классам бонитета, полнотам и т.д.);

Классификация выходных документов по степени детализации информации

- Информация приводится по группам насаждений (хвойные, твердолиственные, мягколиственные) или хозяйственным секциям в сочетании с преобладающими породами (материалы по проектируемым объемам рубок ГП и ПП, лесовосстановления и т.д.);
- Информация приводится по древесным породам (средние таксационные показатели насаждений по классам возраста в пределах типов леса).

Классификация выходных документов по степени детализации информации

- Документы, единицы группировки которых обусловлены их целевым назначением (ведомости поквартальных итогов общих запасов насаждений, сухостоя и захламленности; форма учета лесного фонда № 1; ведомость распределения площадей по классам пожарной опасности и т.д.).

Выходные документы

- Разработка перечня и структуры выходных документов основана на системном подходе. Это позволило исключить излишнее дублирование одной и той же информации в разных документах.
- В результате система выходных документов имеет таблицы с относительно простой структурой и, вместе с тем, несущие достаточное для нужд лесного хозяйства количество информации.

Лекция 3

Лесоуправительное проектирование в подсистеме ОАСУ-лесхоз «Обработка лесоуправительной информации»

План

- Определение объемов лесопользования
- Расчет размера главного пользования
- Расчет размера главного пользования по выборочным рубкам
- Расчет размера промежуточного пользования лесом
- Определение объемов лесовосстановления

1. Определение объемов лесопользования

- Характер проводимых в лесах рубок и методы определения их объемов позволяют подразделить решение данной задачи на две подзадачи:
 - расчет размера главного пользования лесом;
 - расчет размера промежуточного пользования лесом

2. Расчет размера главного пользования лесом

- При определении размера главного пользования лесом в подсистеме обработки лесоуправительной информации используется несколько методов расчета. Программное обеспечение, функционирующее в настоящее время, вычисляет девять лесосек.

Лесосеки главного пользования

- Лесосека равномерного пользования

$$L_{р.н.} = \frac{F_{н.л.}}{U},$$

- где $L_{р.н.}$ - лесосека равномерного пользования, $F_{н.л.}$ - покрытая лесом площадь, U - оборот рубки. В лесах 1-й группы за оборот рубки принимается верхняя граница класса возраста рубки, в лесах 2-й группы - середина класса возраста рубки, а в лесах 3-й группы - нижняя граница класса возраста рубки.

- 4-я возрастная лесосека

$$L_{в.4.} = \frac{F_{сп.} + F_{пр.} + F_{сп.1.} + F_{мол.2.}}{U - K}$$

- где $L_{в.4.}$ - четвертая возрастная лесосека, $F_{сп.}$, $F_{пр.}$, $F_{сп.1.}$, $F_{мол.2.}$ - площади спелых и перестойных, приспевающих, старшего класса средневозрастных и молодняков 2-го класса возраста, K - продолжительность класса возраста.

- 3-я возрастная лесосека

$$L_{в.3.} = \frac{F_{сп.} + F_{пр.} + F_{сп.1.} + F_{сп.2.}}{U - 2 \cdot K},$$

- где $L_{в.3.}$ - третья возрастная лесосека, $F_{ср.2.}$ - площадь класса возраста, предшествующего старшему классу возраста средневозрастных древостоев.

- 2-я возрастная лесосека (средневозрастные - не более 3 классов возраста)

$$L_{в.2.} = \frac{F_{сн.} + F_{нр.} + F_{ср.1.}}{3 \cdot K},$$

- где $L_{в.2.}$ - вторая возрастная лесосека, $F_{ср.1.}$ - площадь старшего класса возраста средневозрастных древостоев.

- 2-я возрастная лесосека (средневозрастные - более 3 классов возраста)

$$L_{в.2.} = \frac{F_{сн.} + F_{нр.} + F_{ср.1.} + F_{ср.2.}}{4 \cdot K}.$$

- где $F_{ср.2.}$ - площадь класса возраста, предшествующего старшему классу возраста средневозрастных древостоев.

- 1-я возрастная лесосека

$$L_{в.1.} = \frac{F_{сн.} + F_{нр.}}{2 \cdot K},$$

- где $L_{в.1.}$ - первая возрастная лесосека.

- лесосека по спелости

$$L_{сн.} = \frac{F_{сн.}}{K},$$

- где $L_{сн.}$ - лесосека по спелости.

- Лесосека Самгина

$$L_{Сам.} = \frac{F_{мол.1.} + 2 \cdot F_{мол.2.} + 3 \cdot F_{ср.} + 4 \cdot F_{нр.} + 5 \cdot F_{сн.}}{15 \cdot K},$$

- где $L_{Сам.}$ - лесосека Самгина.

- Интегральная лесосека

$$L_{инт.} = 0,2(0,2 \cdot F_{мол.} + 0,6 \cdot F_{ср.2.} + F_{ср.1.} + 1,4 \cdot F_{нр.} + 1,8 \cdot F_{сн.}) / K,$$

- где $L_{инт.}$ - интегральная лесосека, $F_{мол.}$ - площадь молодняков.

- Существуют особенности расчета:

Интегральная лесосека

Особенности расчета

- Если к средневозрастным древостоям относится 1 класс возраста, то его площадь при вычислении интегральной лесосеки умножается на коэффициент 0,6.

- Если к средневозрастным относится 3 класса возраста, то площадь младшего класса средневозрастных суммируется с площадью молодняков и умножается на коэффициент, установленный для молодняков – 0,2.
- Если к средневозрастным относится 4 и более класса возраста, то площадь 3-го и младших классов средневозрастных умножается на коэффициент для молодняков - 0,2, а молодняки в расчет не включаются.

- Лесосека по состоянию

$$L_{\text{сост.}} = \frac{F_p}{\Pi},$$

- где $L_{\text{сост.}}$ - лесосека по состоянию; F_p - площадь выделов, требующих рубки по состоянию; Π - период вырубki древостоев, требующих рубки по состоянию.
- Лесосека равномерного пользования, 1-я возрастная, 2-я возрастная и интегральная лесосеки являются основными. Остальные считаются вспомогательными. Вычисление лесосек выполняется для хозсекций с продолжительностью класса возраста 10, 20 или 40 лет по десятилетиям на 100 лет. Если класс возраста для хозсекции менее 10 лет, то расчет ведется по периодам, равным по продолжительности классу возраста на оборот рубки.

Выбор оптимальной лесосеки

- Проводится различно для временной хозсекции и постоянной хозсекции. В тех случаях, когда хозсекция разделена на временную и постоянную подхозсекции расчет и определение оптимальной лесосеки производится отдельно для временной и постоянной части согласно принятым алгоритмам.
- для временной хозсекции в качестве оптимальной принимается лесосека:

$$L_{\text{в.х.}} = \frac{F_{\text{сн.}} + F_{\text{нр.сн.}}}{n},$$

- где $L_{\text{в.х.}}$ - оптимальная лесосека для временных хозсекций, $F_{\text{нр.сн.}}$ - площадь приспевающих насаждений старшего пятилетия, n - число лет, в течение которых насаждения должны быть вырублены.
- Для постоянных хозсекций выбор оптимальной лесосеки производится по критерию оптимальности

$$K_{\text{он.}} = \frac{L_{\text{ср.}} \cdot A_{\text{сн.}}}{\sigma},$$

- где $K_{\text{он.}}$ - коэффициент оптимальности; $L_{\text{ср.}}$ - средняя величина лесосеки; σ - среднее квадратическое отклонение для размеров расчетных лесосек; $A_{\text{сн.}}$ - относительный срок обеспеченности спелым лесом.

Средняя величина лесосеки

$$L_{cp.} = \frac{\sum_{i=1}^m L_i}{m},$$

- где m - число расчетных периодов, используемых для определения коэффициента оптимальности;

Среднеквадратическое отклонение для размеров расчетных лесосек

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (L_i - L_{cp})^2}{m-1}}$$

Относительный срок обеспеченности спелым лесом

$$A_{cn.} = \frac{\sum_{i=1}^m A_i}{m \cdot K} \cdot 100\%,$$

- где A_i - срок обеспеченности спелым лесом i -го расчетного периода (лет)

Упрощенный вариант расчета коэффициента оптимальности

$$K_{on.} = \frac{L_{cp.}}{\sigma},$$

Коэффициент эффективности (по С.Г. Сеницыну)

$$K_{эф.} = \frac{L_{cp.} \cdot A_{cn.}}{R_{VL}},$$

- где $K_{эф.}$ - коэффициент эффективности;
- R_{VL} - ранг изменчивости размеров расчетных лесосек.

Ранг изменчивости

$$R_{VL} = [V/3,3] + 1,$$

- где V – коэффициент вариации
- Квадратные скобки в формуле обозначают целую часть числа

Определение принятой лесосеки

- преобладают спелые (спелостная лесосека на 5% больше нормальной)
- Выбирается лесосека, имеющая максимальное значение коэффициента оптимальности.
- Далее находится максимальная из трех (интегральная, 1-я и 2-я возрастные) лесосек.
- За оптимальную принимается минимальная из двух найденных лесосек.
- Принимается максимальная из последней найденной лесосеки и лесосеки по состоянию
 - нормальное количество спелых (спелостная лесосека отличается от нормальной не более чем на 5%)
 - Принимается максимальная из лесосеки по состоянию и нормальной
 - недостаток спелых (спелостная лесосека на 5% < нормальной)

- вычисляются три дополнительных лесосеки.

$$L_{огр.} = L_{сн.} + \frac{F_{ст.пр.}}{5}, \quad L_{н.1.} = \frac{F_{сн.} + F_{пр.}}{1,5 \cdot K},$$

$$L_{н.2.} = \frac{F_{сн.} + F_{пр.} + F_{сп.1.}}{2,5 \cdot K},$$

- Из семи лесосек (за исключением лесосеки равномерного пользования) выбирается та, которая имеет максимальное значение коэффициента оптимальности.
- недостаток спелых (спелостная лесосека на 5% < нормальной)
- Из семи лесосек (за исключением лесосеки равномерного пользования) выбирается та, которая имеет максимальное значение коэффициента оптимальности.
- Берется минимальная из четырех - $L_{огр.}$, $L_{н.1.}$, $L_{н.2.}$ и лесосеки, имеющей максимальный коэффициент оптимальности
- Принимается максимальная из последней найденной лесосеки и лесосеки по состоянию
- нет спелых
- вычисляется лесосека поспевания:

$$L_{нос.} = \frac{F_{ст.пр.}}{1,5 \cdot K},$$

- где $L_{нос.}$ - лесосека поспевания, $F_{ст.пр.}$ - площадь приспевающих древостоев старшего пятилетия.
- из семи лесосек (за исключением лесосеки равномерного пользования) выбирается та, которая имеет максимальное значение коэффициента оптимальности
- выбирается минимальная из двух - $L_{нос.}$ и лесосеки, имеющей максимальный коэффициент оптимальности
- принимается максимальная из последней найденной лесосеки и лесосеки по состоянию
- Принятая лесосека по запасу определяется путем умножения принятой лесосеки по площади на средний запас на гектаре для спелых и перестойных насаждений
- Если запас на гектаре в эксплуатационном фонде меньше, чем в приспевающих, а их площадь в два или более раза превышает площадь спелых, то принятая лесосека по площади умножается на средний запас на гектаре в приспевающих древостоях.

3. Расчет лесосек по постепенным и группово-выборочным рубкам

- рассчитываются пять основных лесосек: равномерного пользования, 1-я и 2-я возрастные, интегральная (для группово-выборочных рубок не вычисляется) и Самгина.

- вместо площади используется запас в возрасте рубки (эксплуатационный)
- для группово-выборочных рубок делитель увеличивается на продолжительность одного класса возраста
- За оптимальную принимают лесосеку, которая ближе всего к средней из пяти вычисляемых (четырёх для группово-выборочных рубок)
- Лесосека по площади определяется путем деления принятой лесосеки по массе на средний объем, намечаемый к выборке с 1 гектара за 1 прием рубки

Выбор оптимальной лесосеки для выборочных рубок

- устанавливается средний период повторяемости для каждой породы;
- определяется лесосека по запасу делением суммарного подлежащего вырубке за один прием запаса на срок повторяемости рубок;
- принимается минимальная из вычисленной и нормальной лесосеки по запасу;
- определяется лесосека по площади делением лесосеки по запасу на средний вырубаемый запас с 1 га в один прием

Набор участков в рубку ГП в системе СОЛИ

- Распределение принятой лесосеки по лесничествам. Данная работа выполняется в отдельности для каждой хозсекции. Принятая лесосека распределяется пропорционально имеющемуся в лесничествах эксплуатационному фонду.
- Набор участков в рубку в пределах лесничества по кварталам. Очередность освоения кварталов может быть задана пользователем подсистемы.
- Определение лесовосстановительных мероприятий для набранных в рубку выделов

Оптимизация плана рубок

- В настоящее время исследуется вопрос об оптимизации порядка поступления древостоев в рубку главного пользования
- Для этой цели используется аппарат линейного программирования. Это позволит повысить отдачу от лесного хозяйства только за счет изменения порядка поступления выделов в рубку.
- Пусть X_{ij} - площадь i -го выдела (га), который будет вырублен в год j ; V_{ij} - запас древесины ($m^3/га$) в i -ом выделе в j -ом году. Тогда $V_{ij}X_{ij}$ - количество древесины (m^3), вырубленное в i -ом выделе в j -ом году. Цель лесопользования - максимизировать запас вырубленной древесины в течение ряда лет ($j=1..N$) с установленного количества выделов ($i=1..M$):

$$Z_{\max} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n V_{ij} X_{ij}$$

- В данной функции переменная X_{ij} выражает площадь рубки выдела за один период (период может быть равен году или больше), и эта площадь не должна превышать общей площади выдела A_i , т.е. ограничение:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \leq A_i$$

- При постоянном размере лесопользования необходимо соблюдения условия, чтобы в период j размер пользования во всех кварталах не превышал размера пользования в период $j+1$, т.е. ограничение:

$$\sum_{i=1}^m V_{i,j+1} X_{i,j+1} = \left(\frac{100 + P_{j+1}}{100} \right) \cdot \sum_{i=1}^m V_{ij} X_{ij}$$

- где P_{j+1} – процент изменения лесосеки.

4. Расчет размера промежуточного пользования лесом

Алгоритм расчета размера промежуточного пользования:

- **Анализ таксационной характеристики выделов.** Таксационные показатели древостоев сравниваются со справочниками, если это необходимо, назначаются рубки ухода, в соответствующее поле записи выдела заносится шифр проектируемого хозмероприятия.
- **Вычисление запаса вырубаемой древесины.** Вычитается запас на выделе при критической полноте из наличного запаса на выделе.
- **Вычисление процента интенсивности рубок ухода.** Определяется сколько процентов вырубаемый запас составляет от общего запаса на выделе
- **Определение очередности поступления древостоев в рубку.** Древостои, которые требуют срочного проведения р/у, назначаются в рубку в первые годы ревизионного периода. Нормально растущие древостои назначаются в рубку на последующие годы. Для выделов, поступающих в рубку не в первый год ревизионного периода, отслеживаются возможные переходы из одного вида ухода в другой, вызываемые изменениями возраста древостоя.
- **Актуализация запасов.** Запасы древостоев увеличиваются на величину прироста, который должен произойти за период от момента таксации до момента поступления древостоя в рубку. Определяется новый вырубаемый запас по ранее определенному проценту интенсивности, взятому от актуализированного запаса на выделе. Определяется вырубаемый при повторном уходе запас.
- **Дополнительный набор выделов в рубку на второе пятилетие.** Анализируются выдела, выдела с достаточно высокой, но не позволяющей проводить рубки ухода полнотой на год лесоустройства. Актуализируется запас таких выделов на 6-й и последующие годы ревизионного периода. Определяют актуализированную относительную полноту по соотношению между актуализированным запасом и запасом, который должен быть на выделе при полноте 1.0. Если она превышает критическую, то такие выдела также назначаются в рубку.

- Определение дополнительного фонда рубок ухода в молодняках 1-го класса возраста. Вычисляется коэффициент, отношения площади насаждений 1-го класса возраста, назначенных в рубки ухода, к общей площади древостоев 1-го класса возраста. Умножением этого коэффициента на площадь выделов, с ожидаемым за ревизионный период лесовосстановлением, определяется фонд рубок ухода этих лесных площадях.
- Определение объемов санитарных рубок и рубок дополнительного пользования (рубка редин и ед. деревьев).
- Формирование и печать всех, предусмотренных подсистемой обработки лесоустроительной информации, выходных документов по данному разделу лесоустроительного проектирования.

5. Определение объемов лесовосстановления

Алгоритм определения объемов лесовосстановительных мероприятий :

- Анализ таксационной характеристики выделов. Данный этап выполняется с помощью специальной программы. С ее помощью таксационные характеристики выделов сравниваются со справочными данными. По результатам такого сравнения, если это необходимо, программа назначает лесовосстановительные мероприятия:
- создание лесных культур,
- содействие естественному возобновлению,
- естественное возобновление,
- сохранение подроста на лесосеках ревизионного периода.
- Корректировка информации на машинных носителях. В соответствующее поле записи выдела заносится шифр проектируемого хозмероприятия, направленного на лесовосстановление.
- Формирование и печать предусмотренных подсистемой обработки лесоустроительной информации выходных документов, касающихся лесоустроительного проектирования лесовосстановительных мероприятий.

Определение оптимальных объемов лесовосстановления

- подсистема обработки лесоустроительной информации в состоянии определить оптимальные объемы лесовосстановительных мероприятий с помощью линейного программирования. Для этого используется следующая целевая функция:

$$Z = \sum C_{ij}^k \cdot X_{ij}^k \rightarrow \max,$$

- где C_{ij}^k - средний прирост на 1 га сортиментов промышленного значения в эксплуатируемых лесах в возрасте технической спелости или среднее изменение запаса древостоя в возрасте количественной спелости в рекреационных и защитных лесах; X_{ij}^k - площадь лесовосстановительных

мероприятий, i - индекс группы типов леса; l - категория земель; j - древесная порода; k - способ лесовосстановления.

- Ограничения в данной задаче линейного программирования используются следующие:

$$\sum a_{ilj}^k \cdot X_{ilj}^k \leq A,$$

$$X_{ilj}^k \leq O_{ilj}^k,$$

$$\sum b_{ilj}^k \cdot X_{ilj}^k \leq B,$$

$$\sum d_{ilj}^k \cdot X_{ilj}^k \leq D,$$

$$\sum e_{ilj}^k \cdot X_{ilj}^k \leq E,$$

- где a_{ilj}^k - необходимые затраты механизированного труда, A - возможные ресурсы механизированного труда, b_{ilj}^k - необходимые затраты ручного труда, B - возможные ресурсы ручного труда, d_{ilj}^k - необходимые финансовые затраты на лесовосстановительные работы, D - возможные ресурсы финансирования лесовосстановительных работ, e_{ilj}^k - необходимые объемы заготовки семян для обеспечения лесовосстановительных работ, E - возможные ресурсы заготовки семян, O_{ilj}^k - максимально возможные объемы лесовосстановительных работ, определенные на предыдущем этапе.

1. Общие сведения о базах и банках данных

- **Банк данных:** информационная система, реализующая централизованное управление данными в интересах пользователей автоматизированной системы, в состав которой она входит.

Состав банка данных

- базы данных (БД);
- системы управления базой данных (СУБД);
- словарь данных;
- администратор базы данных (АБД);
- вычислительная система;
- обслуживающий персонал.

Элементы банка данных

- **База данных** это совокупность взаимосвязанных данных из определенной предметной области.
- **Система управления базой данных** это специальный пакет программ, предназначенный для накопления хранения и манипулирования данными. Каждая СУБД имеет язык описания данных (ЯОД) и язык манипулирования данными (ЯМД).

- *Язык описания данных* предназначен для описания структуры базы данных. С его помощью описываются типы данных, хранящихся в базе и связи между ними.
- *Язык манипулирования* данными предназначен для выполнения различных операций над базой данных.
- *Администратор базы данных* это человек или группа людей, которые управляют базой данных.
- *Словарь данных* это система, предназначенная для хранения сведений об объектах данной предметной области; о данных, хранимых в БД; о возможных значениях и форматах представления данных; о кодах защиты и разграничения доступа к данным со стороны пользователей и т.д.
- *Вычислительная система* это та вычислительная техника, на которой реализован банк данных.
- *Обслуживающий персонал* это лица, которые обеспечивают нормальную работу вычислительной системы.

Основные функции АБД

- решение вопросов организации данных,
- координация действий по ведению и расширению базы данных,
- защита данных,
- ведение словаря данных;
- техническое обеспечение системы аппаратными средствами и т.д.

2. Этапы создания банка данных «Лесной фонд Беларуси»

- **Первый этап** включает в себя следующее:
 - создание агрегированного банка данных на базе Государственного учета лесов.
 - ввод в эксплуатацию "Административной информационной системы" (АИС-лес).

Недостатки АИС-лес:

- Слишком редкое обновление информации. Периодичность проведения учета составляет 5 лет.
- Незначительная потребность в использовании агрегированной информации.
- Удаление базы данных от пользователя

Этапы создания банка данных «Лесной фонд Беларуси»

- **Второй этап** заключается в создании и внедрении повыведельного банка данных (БнД) "Лесной фонд БССР" (основан на комплексе программ подсистемы "Обработка лесоустроительной информации")

3. Ведение Банка данных "Лесной фонд Беларуси»

- ведение БнД подразумевает систему ведения и управления базой данных,
- внесение в него текущих изменений.

- Эта работа регламентируется инструкцией по регистрации текущих изменений в лесном фонде лесохозяйственных предприятий

Внесение текущих изменений в БД

- Ежегодно лесохозяйственные предприятия заполняют бланки текущих изменений в лесном фонде.
- Данные материалы направляются в ИВЦ на обработку.
- Обновление базы данных на ЭВМ.
- Актуализация таксационной характеристики насаждений каждые 5 лет на естественный рост.

4. Преимущества выдельного банка данных.

- повышение оперативности и эффективности контроля над лесохозяйственной деятельностью лесных предприятий,
- повышение оперативности и эффективности контроля над ходом реализации лесоустроительного проекта,
- повышение достоверности и объективности информации о состоянии лесного фонда,
- уменьшение объема текущих работ по составлению различной статистической и отчетной документации

5. Система актуализации выдельной информации в БнД

- **Актуализация:** процесс обновления данных хранящихся в БнД "Лесной фонд Беларуси" в соответствии с дополнительной информацией, отражающей произошедшие в лесном фонде изменения.
- **Цель актуализации:** приведение информации, характеризующей лесной фонд к одной дате.

Виды изменений лесного фонда, учитываемые при актуализации

- изменения в лесном фонде, вызванные естественным ростом древостоев.
- изменения, которые вызваны рубками главного пользования, лесовосстановительными рубками, рубками ухода и т.д.
- изменения, произошедшие в лесном фонде в результате естественного или искусственного лесовосстановления.
- изменения лесного фонда, вызванные стихийными явлениями: пожарами, повреждениями энтомо- и фитовредителями и т.д.

6. Использование БнД в лесном хозяйстве и лесоустройстве

Основная задача:

- хранение и обработка информации, полученной при лесоустройстве.

На основе информации ведется:

- пятилетнее и текущее планирование,
- учет и контроль выполненных лесохозяйственных мероприятий по объемам и качеству,
- ведение лесного кадастра,

- перспективное проектирование и прогнозирование динамики лесного фонда,
- получение информации, характеризующей лесной фонд.

Перечень обязательных выходных документов

- учет лесного фонда по лесохозяйственному объединению, лесхозу и лесничествам;
- обновленное таксационное описание (только на выделы, где изменилась категория земель) по лесничествам;
- ведомости поквартальных итогов площадей и запасов по лесничествам;
- исходные данные для лесокатастровой книги по лесхозу.

Лекция 5

Информационная система управления лесным хозяйством

План

- Целевое назначение информационной системы управления лесным хозяйством (ИСУЛХ).
- Основные концепции информационной системы управления лесного хозяйства.
- Организационно-функциональная структура ИСУЛХ.
- Вычислительная платформа ИСУЛХ. Операционная система и требования к ее генерации.
- Объекты автоматизации.
- Организационно-функциональная структура ИСУЛХ
- Организация взаимодействия ИСУЛХ с другими системами и организациями.

1. Целевое назначение ИСУЛХ

- С целью автоматизации обработки лесохозяйственной информации и обеспечения информационной поддержки принятия управленческих решений в республике создается и внедряется в лесохозяйственных учреждениях Информационная система управления лесным хозяйством (ИСУЛХ).

Целевое назначение ИСУЛХ

- Информационная система управления лесным хозяйством (ИСУЛХ) – это интегрированная отраслевая автоматизированная система управления, разрабатываемая для лесохозяйственных предприятий, учреждений управления лесным хозяйством всех уровней и форм собственности.

Целевое назначение ИСУЛХ – комплексное информационное обеспечение деятельности всех Управлений Минлесхоза РБ сведениями, позволяющими организовывать и поддерживать режимы рационального использования всех видов ресурсов, вовлекаемых в лесохозяйственное производство.

2. Основные концепции ИСУЛХ

- ИСУЛХ легко наращиваемая, модернизируемая, восприимчивая к инновациям в сфере современных информационных технологий, гибко адаптируемая к изменениям экологической среды и экономической ситуации в отрасли информационная система, ориентированная на оперативное предоставление информации по объектам и уровням управления лесным хозяйством.

3. Организационно-функциональная структура ИСУЛХ.

- В ИСУЛХ предусматривается выделение двух контуров управления:
 - контур управления лесными ресурсами;
 - контур управления лесохозяйственным производством;

- Оба контура реализованы на основе интегрированного информационного ресурса системы, объединяющего всю информацию, используемую в ИСУЛХ.
- Ядро единого информационного ресурса - интегрированный банк данных (ИБнД) ИСУЛХ, содержащий все виды используемой в системе информации.

Контур управления лесными ресурсами

- предусматривает систему лесоустройства и лесоустроительного проектирования, государственного учета лесов, геоинформационную систему «Лесные ресурсы»,
- ведение банков данных картографической и повидельной лесоустроительной информации,
- систему устойчивого управления лесами, оптимизации породной и возрастной структуры лесов, непрерывного, неистощительного и многоцелевого лесопользования, аэрокосмического мониторинга лесов и ведение лесного кадастра.
- Основное назначение информационной системы управления лесами и лесными ресурсами – устойчивое управление лесами, учет, рациональное использование и воспроизводство лесных ресурсов, мониторинг лесов и контроль их состояния.

Контур управления лесохозяйственным производством

является автоматизированной системой управления предприятиями лесного хозяйства и включает:

- 1) систему административного управления – финансы и ресурсы, маркетинг и учет продукции, кадры и делопроизводство;
- 2) систему оперативного управления – закупки и продажи, лесохозяйственные и лесопромышленные операции;

включает:

- 3) систему планирования и экономического анализа;
- 4) систему бухгалтерского учета и отчетности, связан с ведением лесного хозяйства на объектах и в отрасли в целом, включая оперативное управление лесохозяйственным производством. В контуре решаются задачи стратегического планирования и лесоуправления по всем аспектам ведения лесного хозяйства.

Задачи контуров

- Задачи контура управления лесами и лесными ресурсами реализуются на уровне ЛРУП «Белгослес». Частично данные задачи решаются на уровне лесхоза/лесничества.
- Задачи контура управления лесохозяйственным производством реализуются на объектах, формирующих иерархию управления в отрасли и

осуществляющих управление лесохозяйственным и промышленным производствами.

- В отдельный контур управления можно выделить административное управление, которое в зависимости от этапа и целей проектирования может рассматриваться как блок задач по администрированию ИСУЛХ.

Распределение информационных ресурсов

С учетом реального взаимного удаления объектов управления информационные ресурсы предполагается распределять между:

- уровнями управления (МЛХ, ПЛХО, лесхозы, лесничества);
- равноправными объектами на каждом из уровней;
- автоматизированными рабочими местами (АРМ) должностных лиц каждого из объектов управления.

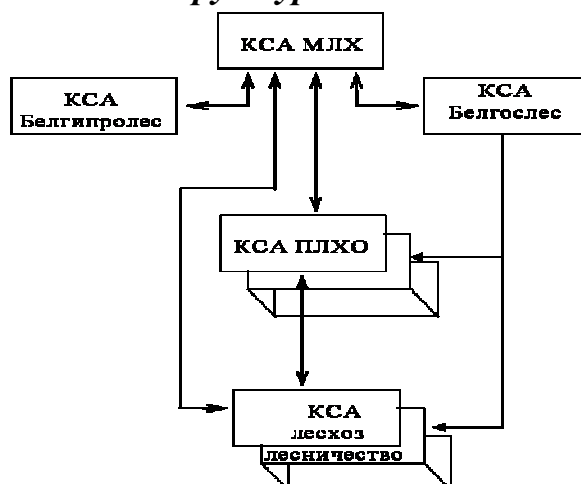
Комплексы средств автоматизации

- Для реализации распределенных режимов хранения и обработки информации, на объектах управления развертываются комплексы средств автоматизации (КСА), представляющие собой совокупность аппаратных и программных средств, реализующих решение функциональных задач на каждом конкретном объекте управления

В ИСУЛХ выделяется три уровня управления

- Верхний уровень управления. Уровень МЛХ и РУП "Белгослес".
- Средний уровень. Уровень ПЛХО.
- Нижний уровень. Уровень лесхоза и лесничества.
- Распределенное хранение информации в ИСУЛХ предполагает использование БД, связанных логически, но физически расположенных на разных объектах управления системы. Передача данных планируется осуществлять несколькими способами:
 - 1) по оптоволоконным каналам;
 - 2) по телефонной сети;
 - 3) с использованием мобильной связи и электронной почты.

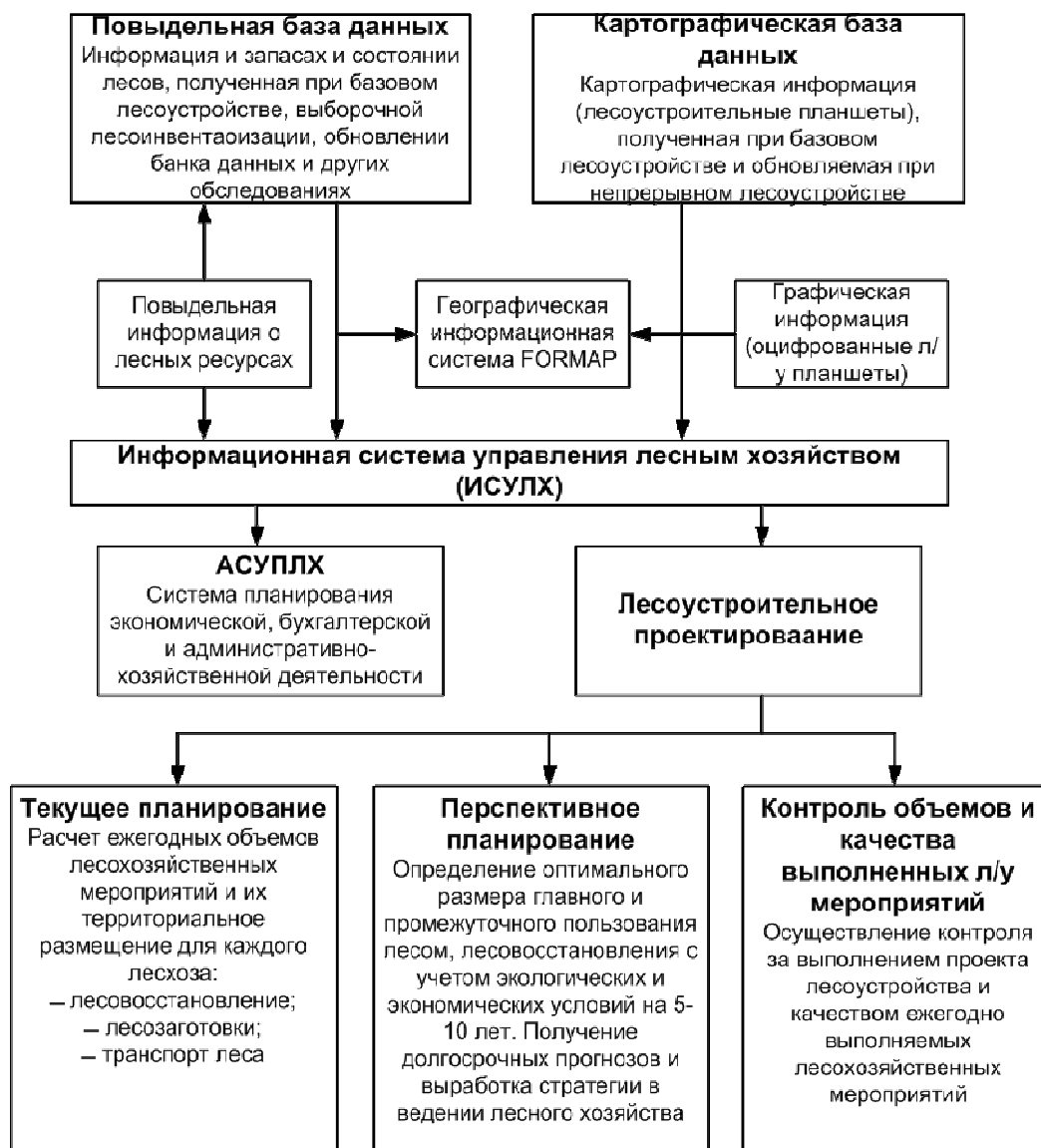
Структура ИСУЛХ



Взаимосвязь задач различных контуров

- Большинство лесоустроительных и лесохозяйственных задач, решаемых в контурах управления ИСУЛХ, взаимосвязаны.
- Основой для взаимосвязи задач в разных контурах является использование информационных ресурсов одного контура управления для решения функциональных задач в другом контуре.

Использование информационных ресурсов ИСУЛХ



Технологии обработки пространственной информацией

- Для решения лесохозяйственных задач большое значение имеет информация о форме, размерах и положении элементов леса и объектов лесного хозяйства.

В ИСУЛХ используются специальных информационных технологий обработки пространственной информацией:

- географических информационных систем (ГИС), позволяющих хранить и обрабатывать информацию о пространственном расположении объектов;
- глобальных позиционных систем (ГПС), позволяющих собирать геодезические данные.

4. Информационно-вычислительная платформа ИСУЛХ

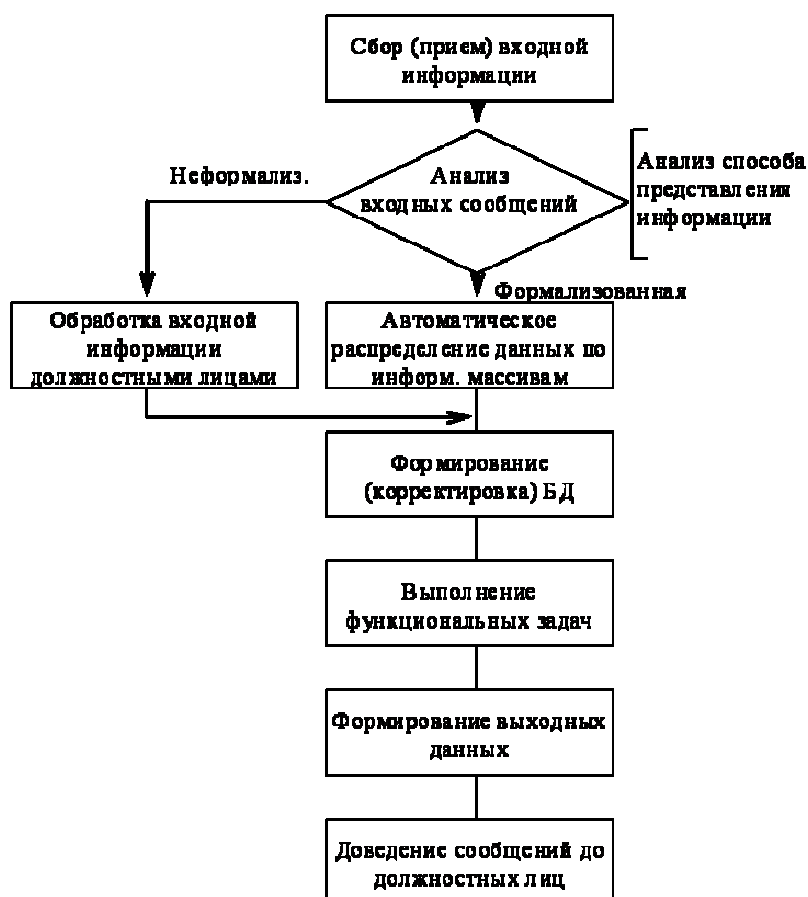
- Состав программного обеспечения ИСУЛХ включает основные компоненты информационно-вычислительной платформы, дополнительные компоненты информационно-вычислительной платформы, комплексы программ решения функциональных задач ИСУЛХ.
- Назначением основных компонент информационно-вычислительной платформы является построение и поддержка полного жизненного цикла ИСУЛХ – от проектирования системы до внедрения и эксплуатации.

Информационно-вычислительная платформа ИСУЛХ

формируется на базе следующих информационных технологий:

- реляционная сетевая система управления базой данных (СУБД) Oracle,
- географическая информационная система (ГИС) ARC/INFO,
- сетевая операционная система Windows NT и сеть передачи данных.

Обобщенный алгоритм обработки информации



5. Объекты автоматизации

- центральный аппарат Минлесхоза;
- областные производственные лесохозяйственные объединения (ПЛХО);
- лесхозы и лесничества;
- ГЛПО "Белгослес";
- ПИ "Белгипролес".

6. Организационно-функциональная структура ИСУЛХ

Распределение баз данных по контурам управления :

- **контур управления лесными ресурсами (ЛР):**
- лесоинвентаризация,
- лесоустроительное проектирование,
- государственный учет лесов,
- стратегия лесоуправления;

Распределение баз данных по контурам управления :

- **контур управления лесохозяйственным производством (ЛХП):**
- текущее и перспективное планирование ЛХП,
- оперативное управление ЛХП,
- Административное управление,
- государственный контроль над состоянием ЛР и ведением ЛХП.

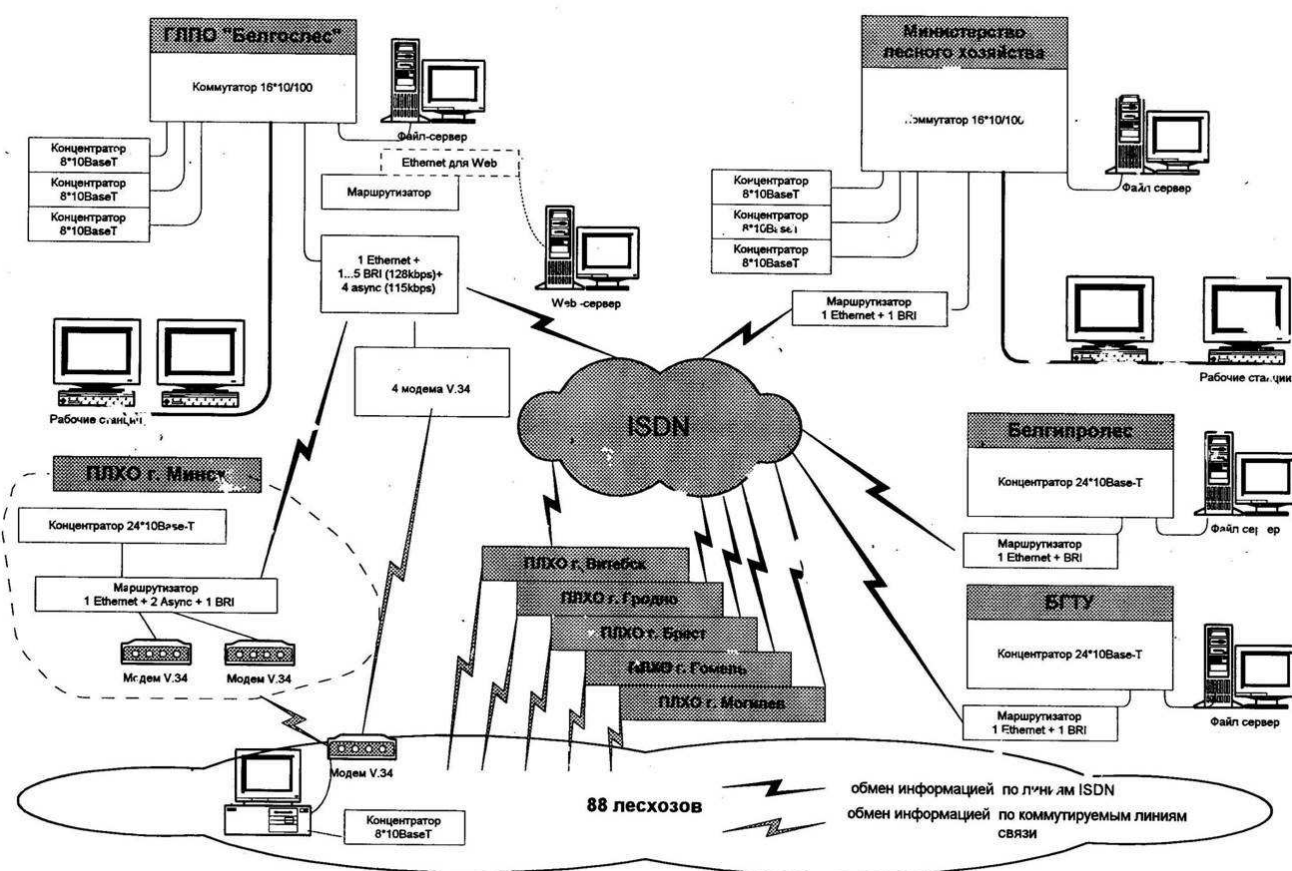
Распределение баз данных по типам КСА

- **КСА Минлесхоза:**
- стратегия лесоуправления,
- государственный учет лесов,
- текущее и перспективное планирование ЛХП,
- оперативное управление ЛХП,
- Административное управление,
- государственный контроль над состоянием ЛР и ведением ЛХП;
- **КСА ПЛХО:**
- стратегия лесоуправления,
- государственный учет лесов,
- текущее и перспективное планирование ЛХП,
- оперативное управление ЛХП,
- Административное управление,
- государственный контроль над состоянием ЛР и ведением ЛХП;
- **КСА Лесхоз:**
- лесоинвентаризация,
- лесоустроительное проектирование,
- государственный учет лесов,
- текущее и перспективное планирование ЛХП,
- оперативное управление ЛХП,
- Административное управление,
- государственный контроль над состоянием ЛР и ведением ЛХП;
- **КСА Белгослес:**
- лесоинвентаризация,
- лесоустроительное проектирование,
- государственный учет лесов,
- стратегия лесоуправления;

7. Организация взаимодействия ИСУЛХ с другими системами и организациями

- При непрерывном лесоустройстве собираются текущие изменения в лесном фонде и вносятся в повыведельную лесоустроительную базу данных и ГИС «Лесные ресурсы» лесхозов (лесничеств)
- Актуализированная информация по лесному фонду позволяет в системе СОЛИ-2 выполнить расчет размера лесопользования, проектирование рубок леса, лесовосстановления, мероприятий по охране и защите лесов.
- Проектные ведомости лесоустройства используются в базах данных ИСУЛХ для решения лесохозяйственных задач.

Схема использования в распределенной вычислительной сети ИСУЛХ



Передача данных

- 1) по оптоволоконным каналам передачи данных с использованием наложенной цифровой сети ISDN (Integrated System DATA Network) и сетевого оборудования;
- 2) по телефонной сети с использованием модемов и сетевого оборудования;
- 3) с использованием мобильной связи и электронной почты.

Лекция 6

Состав и характеристики, решаемых в системе функциональных задач

План

- Состав функциональных задач ИСУЛХ.
- Характеристики решаемых функциональных задач.
- Распределение функциональных задач по комплексам средств автоматизации (КСА).

1. Состав функциональных задач ИСУЛХ.

Основные функциональные задачи ИСУЛХ можно разделить на три группы:

- первоочередные задачи, относящиеся к информационно-вычислительной платформе ИСУЛХ;
- первоочередные задачи, относящиеся к контуру управления лесными ресурсами;
- первоочередные задачи, относящиеся к контуру управления лесохозяйственным производством.

2. Характеристики решаемых функциональных задач.

Задачи информационно-вычислительной платформы ИСУЛХ.

- Разработка и развертывание информационно-вычислительной платформы ИСУЛХ для распределенной обработки информации в вычислительной среде сетевой ОС Windows NT, СУБД Oracle, ГИС ARC INFO.

Задачи контура управления лесными ресурсами

- Перевод имеющейся базы данных "Повыдельная характеристика лесов во всех лесохозяйственных предприятиях на ПЭВМ" в вычислительную платформу ИСУЛХ.
- Разработка программных средств и технологии функционирования повыдельного банка данных "Лесной фонд Республики Беларусь" на ПЭВМ для уровня лесхоз-лесничество в вычислительной платформе ИСУЛХ.
- Разработка и внедрение программных комплексов на ПЭВМ для лесоустроительного проектирования и планирования в вычислительной платформе ИСУЛХ.
- Создание АРМ инженера-таксатора для обработки лесоустроительной информации и сопровождения ГИС при лесоустройстве в вычислительной платформе ИСУЛХ.
- Разработка моделей актуализации и системы взаимосвязи технологии непрерывного лесоустройства и ГИС в вычислительной платформе ИСУЛХ.

- Разработка технологии выборочной инвентаризации и программного обеспечения для обработки данных выборочной инвентаризации на ПЭВМ в вычислительной платформе ИСУЛХ.
- База данных "Государственный учет лесов РБ" в разрезе лесопользователей и административных образований на вычислительной платформе ИСУЛХ.
- Технологические АРМ изготовления планово-картографических материалов в ЦКП ПО "Белгослес".
- АРМ "Издательская система" для изготовления полиграфической продукции.

Задачи контура управления лесохозяйственным производством

- Система показателей (критериев и шкал оценки) для осуществления контроля над состоянием и динамикой лесного фонда.
- Планирование и управление лесосечным фондом.
- Планирование и управление промежуточным использованием леса.
- Планирование и управление воспроизводством леса.
- Контроль над отпуском древесины потребителям в разрезе МЛХ, ПЛХО, лесхозов.
- База данных "Учет численности охотничьих животных.
- Разработка проектов планов и прогнозов развития лесного хозяйства и доведение их до подведомственных предприятий.
- Анализ производственно-финансовой деятельности предприятий.
- Ведомственный контроль и анализ изменения отпускных цен на продукцию, выпускаемую предприятиями отрасли по номенклатуре в разрезе предприятий отрасли.
- Оперативный сбор информации о производстве и наличии продукции в ассортименте (еженедельный - годовой) с детализацией по местам производства.
- Создание базы данных лесных пожаров и очагов вредителей и болезней леса в разрезе лесхозов, ПЛХО, МЛХ.
- База данных "Государственный контроль за состоянием, использованием, воспроизводством, охраной и защитой лесов.
- Прием бухгалтерской отчетности и составление сводных бухгалтерских отчетов по видам деятельности в разрезе МЛХ, ПЛХО, лесхозов.
- Организация, управление и контроль за внешней экономической деятельностью отрасли.
- Создание и ведение Кадастра по кадрам и кадровой политике отрасли.
- Создание и ведение Реестра научных и опытно-конструкторских разработок в отрасли.
- Определение потребности предприятий и подразделений в материальных и технических ресурсах в разрезе МЛХ, ПЛХО, лесхозов.

- Учет и контроль использования сырья, материалов и их расхода на выпуск единицы продукции.

Задачи второй и третьей очереди

- Первичный бухгалтерский учет в центральном аппарате Минлесхоза, ПЛХО, лесхозах
- Учет денежных средств в центральном аппарате Минлесхоза, ПЛХО, лесхозах
- Учет труда в центральном аппарате Минлесхоза, ПЛХО, лесхозах
- Учет лесопродукции в лесхозах
- Учет основных средств и нематериальных активов в центральном аппарате Минлесхоза, ПЛХО, лесхозах
- Учет материальных ресурсов в центральном аппарате Минлесхоза, ПЛХО, лесхозах
- Учет производственной деятельности в лесхозах
- Разработка информационно - вычислительной платформы ИСУЛХ для обработки информации в вычислительной среде ОС Windows 2000/XP, СУБД Oracle 8/9, FORMAP, ARCVIEW, ARCGIS

3. Распределение функциональных задач по комплексам средств автоматизации

проводится в соответствии с их уровнем

- КСА Министерства лесного хозяйства;
- КСА Белгипролес;
- КСА ПЛХО;
- КСА лесхоза.

Лекция 7

Информационное обеспечение ИСУЛХ.

План

- Внемашинное информационное обеспечение.
- Внутримашинное информационное обеспечение.
- Типы информации.
- Организация сбора и обработки информации в комплексе средств автоматизации лесхоза.
- Описание структуры и организации информационной базы ИСУЛХ.

Информационное обеспечение ИСУЛХ можно разделить на

- Внемашинное информационное обеспечение. Оно представляет собой совокупность входных и выходных документов.
- Внутримашинное информационное обеспечение. Данное информационное обеспечение представляет собой совокупность данных на машинных носителях, сгруппированных по определенным признакам.

1. Внемашинное информационное обеспечение

В состав входят:

- входная и выходная информация, характеризующая текущее состояние объектов управления отрасли;
- результаты деятельности за определенный период;
- оперативные и стратегические управленческие решения;
- нормативно - справочные документы;
- картографические материалы
- информационные массивы, содержащие данные по всем видам лесохозяйственной деятельности;
- – операционную среду, обеспечивающую организацию, накопление, ведение и доступ к данным;
- – формы представления данных в системе (электронные формы входных документов);
- – систему классификации и кодирования информации, принятую в ИСУЛХ.

3. Типы информации

- – плановая информация (входная и выходная) – совокупность документов, содержащих данные по основным нормативно-рассчитанным показателям конкретного вида деятельности на определенный временной интервал;
- – отчетная информация (входная и выходная), которая содержит данные о результатах конкретного вида деятельности за определенный (отчетный) период;

- – проектная информация (входная и выходная), которая содержит данные по конкретным видам деятельности в перспективе;
- – договорная информация (входная и выходная), содержащая данные о заключенных договорах, заявках, контрактах, поставках и т. д.
- – директивная информация (входная и выходная), которая содержит данные по оперативному изменению конкретного вида деятельности;
- – статистическая отчетная информация (выходная) – содержит данные о результатах конкретного вида деятельности за определенный период, которые передаются в органы статистического учета;
- – справочная информация, ответ на запрос (выходная), которая содержит данные о текущих показателях конкретного вида деятельности;
- – запрос (входная) – содержит данные по типу и содержанию справочной информации;
- – учетная информация (входная);
- – картографические материалы (выходные), представляющие собой совокупность пространственной информации, предназначенной для картографического обеспечения ИСУЛХ;
- – нормативно-справочная информация (входная) – содержит научно и технически обоснованные нормы, нормативы и относящиеся к ним справочные данные.

Уровни классификации информации в ИСУЛХ

- Первый уровень. Данный уровень деления определяет подчиненные множества, которые включают в себя информационные ресурсы локальных баз данных КСА объектов управления ИСУЛХ (лесхоз, ПЛХО, МЛХ и т.д.).
- Второй уровень. На данном уровне информационные ресурсы классифицируются по видам деятельности.
- Третий уровень. Классификационные группы третьего уровня определяются комплексами первоочередных функциональных задач, реализуемых в ИСУЛХ.
- Четвертый уровень. На данном уровне классифицируются информационные массивы, подчиненные соответствующим комплексам функциональных задач, а также соответствующие входные и выходные документы.
- Пятый уровень. Данный уровень деления классифицирует подчиненное множество реквизитов-признаков конкретных информационных массивов и входных (выходных) сообщений

Преимущества системы классификации информационных ресурсов ИСУЛХ

- систематизация объектов классификации по определенным выбранным признакам;
- обеспечение организации хранения информационных массивов и реализации поискового аппарата с минимальным временем поиска необходимых данных;

- обеспечение минимального времени перевода данных из внутримашинного представления в символьный код и наоборот;
- обеспечение решения функциональных задач, как с использованием собственных исходных данных, так и при обмене данными между объектами управления

4. Организация сбора и обработки информации в комплексе средств автоматизации лесхоза

- Организация сбора и обработки информации осуществляется поразному в зависимости от типа комплекса средств автоматизации

КСА лесхоза

- Входной информацией для КСА лесхоза является:
- отчетная информация о производственной и лесохозяйственной деятельности подчиненных лесхозу лесничеств и производственных цехов;
- учетная информация внутрихозяйственной деятельности;
- плановая и директивная информация, поступающая от вышестоящих объектов управления;
- запросы для формирования справочных данных, поступающих от вышестоящих объектов управления.

КСА ПЛХО

- Входной информацией для КСА ПЛХО является:
- отчетная информация, содержащая данные о производственной и лесохозяйственной деятельности подчиненных лесхозов и промышленных предприятий;
- учетная информация;
- плановая и директивная информация от должностных лиц КСА МЛХ;
- запросы для формирования справочных данных.

КСА МЛХ

- Источниками входной информации для КСА МЛХ являются все подведомственные, а также взаимодействующие объекты из состава ИСУЛХ. В информационных массивах локальной базы данных КСА МЛХ объединяется полный свод данных, который обеспечивает решение полного перечня функциональных задач. В КСА МЛХ осуществляется выработка решений по всем сферам деятельности лесного хозяйства и разработка мероприятий, направленных на выполнение планов экономического и социального развития.

5. Описание структуры и организации информационной базы ИСУЛХ

- Информационная база ИСУЛХ представлена распределенной базой данных Oracle и состоит из совокупности локальных БД каждого структурного подразделения на каждом из уровней управления (МЛХ, ПЛХО, ГЛПО "Белгослес", ПИ "Белгипролес", лесхозы, лесничества).

- Ядро информационного ресурса ИСУЛХ: интегрированный банк данных (ИбнД).

Компоненты логической структуры базы данных

- табличная область, представляющая логический раздел базы данных ИСУЛХ;
- таблицы для хранения данных;
- объекты БД, представляющие способы представления данных или обеспечивающие механизмы их обслуживания.

Функции администрирования базы данных

Организация ведения информационной базы ИСУЛХ предполагает администрирование базы данных:

- планирование базы данных;
- настройка конфигурации системы;
- создание базы данных;
- управление памятью на дисках;
- планирование и инсталляция приложений;
- управление защитой;
- архивация базы данных;
- восстановление базы данных после сбоев;
- мониторинг производительности баз данных.

Лекция 8

Программное обеспечение ИСУЛХ

План

- Основные компоненты информационно-вычислительной платформы.
- Дополнительные компоненты информационно-вычислительной платформы.
- Комплексы программ решения функциональных задач ИСУЛХ.
- Структура программного обеспечения.
- Функции частей программного обеспечения;
- Методы и средства разработки программного обеспечения.

Состав программного обеспечения ИСУЛХ

- Программное обеспечение ИСУЛХ разрабатывается с помощью СУБД Oracle. Она обеспечивает целостность и безопасность информации.

Состав программного обеспечения ИСУЛХ следующий:

- основные компоненты информационно-вычислительной платформы;
- дополнительные компоненты информационно-вычислительной платформы;
- комплексы программ решения функциональных задач ИСУЛХ.

1. Основные компоненты информационно-вычислительной платформы

- включают:
 - сетевую операционную систему (ОС) Windows NT (v.4.0);
 - систему управления базами данных (СУБД) Oracle7 Server (v.7.3.);
 - географическую информационную систему (ГИС) PC Arc/Info for Windows NT (v.7.1.), PC Arc/View (v.3.5.).

2. Дополнительные компоненты информационно-вычислительной платформы

- расширяют, а в некоторых случаях и замещают, общесистемные и сервисные функции, предоставляемые основными компонентами.
- В состав дополнительных компонент будет входить пакет сервисных утилит Norton Utilities for Windows NT.

4. Комплексы программ решения функциональных задач ИСУЛХ

- состоят из набора модулей, которые устанавливаются на АРМы пользователей.
- Через них пользователи получают доступ к данным и возможность работы с ними согласно алгоритму решаемой задачи

Основные свойства программного обеспечения ИСУЛХ:

- модульность построения,
- наращиваемость решаемых задач.

5. Структура программного обеспечения

Состав операционной системы Windows NT:

- программы и утилиты, которые выполняют общесистемные и специальные функции:
- драйвера устройств, сертифицированных на использование в среде Windows NT;
- средства организации взаимодействия клиент/сервер;
- средства поддержки базовых сетевых протоколов;
- средства обеспечения сетевой безопасности и администрирования;
- сервис удаленного доступа

Состав программного обеспечения фирмы Oracle

- реляционная СУБД Oracle7;
- объединенная среда разработки прикладных систем:
- средства проектирования приложений Oracle Designer/2000;
- средства разработки приложений Oracle Developer/2000;
- средства конечного пользователя Oracle Discoverer/2000;
- средства разработки приложений уровня подразделений Oracle Power Objects;
- Средства разработки приложений для мобильных пользователей Personal Oracle Lite;
- Средства поддержки интерфейса с языками программирования Oracle Programmer/2000;
- средства автоматизации работы с документами и офисной деятельности (Oracle InterOffice);
- коммуникационные средства, в том числе средства поддержки отложенного по времени доступа к базам данных типа клиент-агент-сервер (Oracle Mobile Agents).

Типы ГИС-технологий, применяемые в ИСУЛХ

- ГИС для лесоустройства. Это должна быть система, обеспечивающая решение комплекса задач лесоустройства и обеспечивающая весь цикл работ с пространственной информацией в системе. Она может быть организована на базе системы Arc/Info..
- ГИС конечного пользователя. Данная система предназначена для КСА уровня лесхоза и органов управления лесным хозяйством уровня МЛХ и ПЛХО.

6. Функции частей программного обеспечения

- В группу основных компонентов программного обеспечения ИСУЛХ входит операционная система Windows NT (v.4.0.). Она управляет периферийными устройствами, организует файловую систему, обеспечивает средства коммуникации с пользователем, осуществляет запуск и выполнение программ.
- Операционная система изолирует пользователя от аппаратной части компьютера, возлагая на себя проблемы обслуживания периферийных

устройств. Кроме того, она обеспечивает распределение ресурсов между пользователями. ОС Windows NT предоставляет пользователям следующий набор сервисных сетевых функций

Основные функции операционной системы

- поддержка одноранговых сетей и сетей типа клиент/сервер;
- обеспечение межсетевое взаимодействия с существующими сетями;
- обеспечение сетевой безопасности и администрирования;
- поддержка распределенных приложений;
- совместное использование файлов и принтеров;
- удаленный доступ к сетям, в том числе к Internet.

Основные функции СУБД Oracle

- организация распределенного хранения и обработки данных в ИСУЛХ;
- обеспечение высокой скорости и бесконфликтного коллективного доступа к данным;
- поддержка повышенной надежности ИСУЛХ;
- поддержка хранилищ данных с большими объемами информации;
- поддержка распределенных баз данных ИСУЛХ;
- поддержка многопроцессорной платформы;
- управление распределенной системой данных.

Основная функция ГИС

создание лесных цифровых карт.

- *ГИС для КСА "Белгослес"* должна обеспечивать создание и ведение отраслевого картографического банка данных на уровне повидельного описания лесного фонда.
- *ГИС для КСА лесхозов* используется для работы с подготовленными лесоустройством картографическими базами данных и лесными картами

Функции ГИС для органов управления лесным хозяйством уровня МЛХ и ПЛХО

- мониторинг данных по лесному фонду и лесохозяйственному производству;
- использование картографических материалов для оценки ситуаций и принятия решений в масштабах республики и областей при проведении мероприятий по лесопользованию, охране и защите лесов, экологическому мониторингу и т.д.;
- использование картографических материалов совместно с агрегированной информацией о лесных ресурсах для планирования и управления лесохозяйственной деятельностью;
- оперативное получение лесных тематических карт в соответствии с текущими потребностями управления лесом и лесным хозяйством.

Основные задачи ГИС для КСА лесхозов

- планирование лесохозяйственных работ;
- управление лесохозяйственными работами;

- оперативная выдача копий лесных карт и их фрагментов, необходимых для выполнения лесохозяйственных мероприятий;
- поддержка полевых работ;
- первоначальную актуализацию лесных карт.

7. Методы и средства разработки программного обеспечения

Интегрированная среда разработки **Delphi**, предназначенная для разработки клиент/серверных приложений.

Oracle InterOffice позволяет организовать деятельность предприятия, автоматизируя процессы документооборота.

Компоненты интегрированной среды разработки Delphi

- высокопроизводительный компилятор с языка высокого уровня в машинный код;
- объектно-ориентированные модули и компоненты;
- визуальное построение приложений из прототипов;
- средства построения баз данных.

Типы используемых объектов в среде Delphi

- объекты, которые использовались при создании среды Delphi;
- объекты, поставляемые фирмой Borland или третьими фирмами;
- объекты собственной разработки.

Основные характеристики интегрированной среды разработки Delphi

- поддерживает программирование, управляемое событиями;
- включает в себя полный набор визуальных инструментов для скоростной разработки приложений.
- поддерживает практически все форматы реляционных таблиц, что облегчает работу с базами данных.
- поддерживает язык SQL.
- стандартная поставка Delphi содержит множество объектов, которые образуют иерархию из 270 классов;

Инструменты для работы с данными интегрированной среды разработки Delphi

- монитор баз данных, позволяющий манипулировать данными в любых таблицах, в том числе и на удаленных серверах;
- визуальная среда для прямого исполнения SQL-команд, позволяющая в любой момент этапа программирования моделировать всевозможные запросы к базе данных.

Инструментальные средства Oracle, используемые для разработки приложений

- средства проектирования приложений:
- Oracle Designer/2000;
- средства разработки приложений:

- Oracle Developer/2000;
- Oracle Discoverer/2000;
- Personal Oracle Lite;

Средства проектирования и разработки приложений

- Oracle Designer/2000 позволяет моделировать сложные системы. На его основе генерируются полнофункциональные приложения, включающие программный код для доступа к базе данных и для обработки полученных данных.
- Developer/2000 состоит из набора средств разработки клиент/серверных приложений второго поколения, которые могут быть сгенерированы в среде Designer/2000, для получения модуля, легко переносимого из платформы на платформу
- Discoverer/2000 предоставляет средства формирования нестандартных запросов, дающие возможность пользователям самых различных уровней подготовки самостоятельно работать с данными, хранящимися в БД Oracle.
- Personal Oracle Lite является упрощенным вариантом компактной СУБД Oracle, которая предназначена для использования мобильными (удаленными) пользователями ИСУЛХ.
- Использование Oracle InterOffice является актуальным на уровне управления МЛХ, так как этот уровень имеет очень большой документооборот.

Лекция 9

Характеристика комплексов средств автоматизации ИСУЛХ

План

- Функциональные задачи
 - КСА Министерства лесного хозяйства;
 - КСА Белгипролес;
 - КСА ПЛХО;
 - КСА лесхоза

1. КСА Министерства лесного хозяйства

- **Предназначен** для автоматизации процессов сбора, распределения, хранения, обработки и представления информации
- **Позволяет** автоматизировать функции принятия решений по вопросам лесохозяйственной и управленческой деятельности, осуществляемой в подразделениях лесного хозяйства.
- **Обеспечивает** автоматизированное решение функциональных задач управления лесными ресурсами и управления лесохозяйственной деятельностью.

АРМы КСА МЛХ

К первому типу АРМ относятся:

- АРМ1 - рабочее место специалиста управления делами, предназначенное для автоматизации функций делопроизводства;
- АРМ2 - рабочее место специалиста управления делами, предназначенное для автоматизации функций ведения архива, контроля исполнения директив и ведения БД нормативно-правовой документации.
- АРМ4 - рабочее место специалиста управления лесным и охотничьим хозяйством

Ко второму типу АРМ относятся

- АРМ5 - рабочее место специалиста управления экономикой и инвестициями (решения функциональных задач из области планирования лесохозяйственной деятельности);
- АРМ6 - рабочее место специалиста управления государственным контролем за состоянием, использованием, воспроизводством, охраной и защитой леса.
- АРМ7 - рабочее место специалиста управления промышленностью и материальными ресурсами (решение функциональных задач оперативного сбора информации о производстве и наличии продукции, определение потребности предприятия и подразделений в материальных и технических ресурсах, учета и контроля использования сырья, материалов и их расхода на выпуск единицы продукции)

К третьему типу АРМ относятся

- АРМ8 - рабочее место специалиста управления внешними экономическими связями, предназначенное для автоматизации функций, управления и контроля за внешней экономической деятельностью отрасли.
- АРМ9 - рабочее место специалиста управления наукой и подготовкой кадров предназначено для решения функциональных задач в части создания и ведения "Кадастра по кадрам и кадровой политике отрасли", создания и ведения "Реестра научных и опытно-конструкторских разработок в отрасли".
- АРМ10, АРМ11 - рабочие места специалистов управления учетом и контролем, предназначенные для автоматизации бухгалтерского учета.

К четвертому типу относится

- АРМ12 - представляет собой выделенный сервер и является рабочим местом администратора локальной сети

К пятому типу относится

- АРМ3 - рабочее место специалистов управления лесным и охотничьим хозяйством, выполняющее функции графической станции (ГИС)

К шестому типу относится

- АРМ13 - представляет собой выделенный коммуникационный сервер.

2. КСА Белгипролес

- КСА Белгипролес предназначен для автоматизации процессов сбора, распределения, хранения, обработки и представления информации.
- Кроме того, рассматриваемый КСА автоматизирует функции принятия решений в отношении основных видов лесохозяйственной и управленческой деятельности.

Функциональные задачи КСА Белгипролес

- лесохозяйственная деятельность:
- лесопользование,
- воспроизводство лесов,
- защитное лесоразведение,
- лесомелиоративные мероприятия,
- лесозащита,
- переработка древесины и продукции побочного пользования лесом;
- госконтроль:
- разработка мероприятий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов,
- лесной мониторинг;
- проектирование и другие проектно-исследовательские работы:
- использование информации базы данных для выполнения научно-исследовательских и экспериментальных работ,

- внедрение в технологию проектно-изыскательских работ новых методов, средств механизации и автоматизации работ,
- технико-экономические исследования, научно-технический прогноз, другие проблемные вопросы по лесному хозяйству;
- внешнеэкономическая деятельность:
- поиск потребителей лесопродукции;
- изучение рынка сбыта.

АРМы КСА Белгипролес

- АРМ1 - рабочее место, предназначенное для автоматизации функций административного управления. Решение задач:
 - планирование лесохозяйственной деятельности;
 - анализ производственно-финансовой деятельности;
 - бухгалтерский учет;
 - управление кадрами.
- АРМ2 предназначено для автоматизации лесохозяйственной деятельности. Решение задач:
 - лесопользование;
 - воспроизводство лесов;
 - защитное лесоразведение;
 - лесомелиоративные мероприятия;
 - лесозэксплуатация.
- АРМ3 предназначено для автоматизации госконтроля. Решение задач:
 - разработка мероприятий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов;
 - лесной мониторинг;
 - восстановление старинных парков, мемориальных объектов.
- АРМ4 предназначено для автоматизации процессов проектирования и проектно-изыскательских работ. Решение задач:
 - заключение договоров с заказчиками на выполнение проектно-изыскательских работ и другой н/т продукции;
 - составление производственных планов для МЛХ РБ;
 - выполнение научно-исследовательских и экспериментальных работ;
 - внедрение в технологию проектно-изыскательских работ новых методов, средств механизации и автоматизации работ;
 - технико-экономические исследования, н/т прогноз и другие проблемные вопросы по лесному хозяйству.
- АРМ5 предназначено для автоматизации внешнеэкономической деятельности:
 - изучение рынка сбыта;
 - подготовка договорных материалов;

- поиск потенциальных покупателей.
- АРМ6 предназначено для автоматизации ведения и обработки справочно-нормативной информации.

3. КСА ПЛХО

- КСА ПЛХО предназначен для автоматизации процессов сбора, распределения, хранения, обработки и представления информации.
- Кроме того, он автоматизирует функции принятия решений в области основных видов лесохозяйственной, промышленной и управленческой деятельности

АРМы КСА ПЛХО

- АРМ1 предназначено для автоматизации функций административного управления. Оно поддерживает решение следующих задач:
 - планирование лесохозяйственной деятельности;
 - анализ производственно-финансовой деятельности;
 - контроль ценообразования;
 - ведение бухгалтерской отчетности;
 - ведение кадастра по кадрам;
 - управление промышленной деятельностью;
 - управление внешнеэкономической деятельностью.
- АРМ2 предназначено для автоматизации функций управления лесным хозяйством. Оно решает следующие задачи:
 - контроль за состоянием и динамикой лесного фонда;
 - управление лесохозяйственной деятельностью в области:
 - лесопользования,
 - охотпользования,
 - воспроизводства лесов,
 - охраны и защиты лесов;
 - управление лесными ресурсами;
 - госконтроля за состоянием, использованием, воспроизводством и защитой леса.

4. КСА лесхоза

- КСА лесхоза предназначен для автоматизации ведения лесного хозяйства в лесхозе.
- Это предполагает автоматизацию трудоемких процессов сбора, распределения, хранения, обработки и представления информации по основным видам лесоустроительной и лесохозяйственной деятельности.

Функциональные задачи

Контур управления лесохозяйственным производством:

- оценка ресурсов лесосечного фонда, товарной структуры древостоев и материально-денежной оценки лесосек;

- определение ресурсов для проведения рубок ухода и выборочных санитарных рубок с учетом экономического состояния и экономических условий реализации древесины;
- оформление заявок на обеспечение и формирование планов по всем видам лесохозяйственной деятельности;
- планирование и учет производственной деятельности;
- ведение учета лесных культур питомников семян;

Контура управления лесохозяйственным производством:

- контроль за выполнением лесохозяйственных мероприятий;
- информационное обеспечение задач охраны и защиты лесов, планирование и управление противопожарными мероприятиями;
- экономическая, бухгалтерская и административно-хозяйственная деятельность, материально-техническое обеспечение;
- планирование и учет сбыта готовой продукции;
- ведение планово-экономических, нормативных и исследовательских баз данных, их обновление по результатам всех видов лесохозяйственной деятельности.

Контура управления лесными ресурсами:

- поддержка выделительного банка данных лесного фонда, включая картографическую информацию;
- поддержка Государственного учета лесов и лесного кадастра;
- регистрация изменений в лесном фонде, вызываемых естественными процессами роста и развития древостоя, плановой лесохозяйственной деятельностью, стихийными бедствиями.

АРМы КСА лесхоза

- АРМ1 выполняет функции сервера локальной сети и сервера БД, графической станции, обеспечивает работу с картографической информацией, получаемой от первичных источников.
- АРМ2 предназначено для должностных лиц планово-финансового и производственно-технического отделов. Задачи:
 - планирования;
 - анализа производственно-финансовой деятельности;
 - контроля ценообразования;
 - управления производственной деятельностью.
- АРМ3 предназначено для должностных лиц планово-финансового отдела (бухгалтерская группа) и для инспектора по кадрам. Задачи:
 - бухучета;
 - кадровой политики.