

**Корпоративное решение управления  
лесными ресурсами лесопользователя  
(на примере ГИС «Лесные ресурсы  
ОАО «Соликамскбумпром»)**

*Е.С. Черепанова, А.В. Некрасов,  
ГИС центр Пермского государственного университета  
А.В. Хлызов  
ЗАО «Институт информационных систем», г. Пермь*

В настоящее время на территории Пермского края более 200 арендаторов лесных ресурсов проводят свою деятельность по использованию лесного фонда. Это число постоянно изменяется. Самым крупным арендатором лесного фонда является ОАО «Соликамскбумпром» совместно с дочерними компаниями.

Для управления лесными ресурсами, находящимися в аренде у крупных арендаторов, требуется обрабатывать и анализировать большие объемы текстовой, табличной, картографической и иной информации, часть которой динамично меняется. В связи с этим возникает необходимость в автоматизации работы отделов лесного хозяйства, отделов лесозаготовок, отделов снабжения и перспективного планирования, находящихся в ведении предприятий-арендаторов лесного фонда.

Геоинформационные системы (ГИС), внедряемые на предприятиях-лесозаготовителях, должны не только описывать текущее состояние леса, но и, в конечном итоге, предоставлять обработанную информацию об изменениях, произошедших на арендуемых территориях, как за короткие, так и за длительные промежутки времени.

У крупных арендаторов для управления лесами в штате имеются специалисты, занимающиеся анализом текущей ситуации, анализом перспективного развития и другими вопросами, относящимися к лесной отрасли. Специалисты лесного хозяйства должны иметь возможность постоянно получать актуализированную информацию о ситуации на местах. В этом ключе ГИС являются эффективным средством управления лесами по сравнению с традиционными способами учета лесного фонда, такими как лесотаксационное описание и картографический материал на бумажных носителях, а также дают возможность прогнозирования того, как будет выглядеть лес в результате тех или иных способов управления.

Для автоматизации процессов устойчивого управления лесами и развития корпоративных решений в ОАО «Соликамскбумпром» разработана система ГИС «Лесные ресурсы».

### **Цель и постановка задач. Пользователи и из задачи по управлению лесными ресурсами.**

В настоящее время в аренде ОАО Соликамскбумпром и его дочерних организация, занимающихся заготовкой лесной продукции находится около 20% лесных кварталов, арендуемых в Пермском крае.

ОАО «Соликамскбумпром» является только арендатором лесов и потребителем лесной продукции.

Дочернее общество, в свою очередь, является арендатором леса и предприятием, занимающееся заготовкой лесной продукции. Дочерние общества ОАО «Соликамскбумпром»: ОАО «Крановишерск-лес», ОАО «Кочево-лес», ОАО «Колва-лес» и ОАО «Верхнекамье-лес».

В число задач, решаемых головным предприятием входит: аренда, выдача подряда (финансирование) на заготовку древесины и уход за лесом, контроль за заготовкой и мероприятиями по уходу за лесом, транспортировка готовой лесной продукции, отчетность перед органами государственной власти Пермского края по выполнению обязательств аренды.

В число задач, решение которых осуществляют дочерние общества ОАО «Соликамскбумпром» входят: собственная аренда, обеспечение процесса заготовки древесины и ухода, отчетность перед головным предприятием и властями Пермского края по выполнению обязательств.

Целью создания данной системы является обеспечение поддержки максимально обоснованных управленческих решений по управлению лесными ресурсами ОАО «Соликамскбумпром» на основании предоставления оперативной и актуальной информации о территориальном распределении лесных ресурсов Пермского края и ОАО «Соликамскбумпром» и их характеристиках, арендаторах лесного фонда, транспортной и экономической инфраструктуре, природных особенностях территории.

В результате внедрения системы на предприятие становится возможным решение такого ряда задач, как:

- Анализ перспективного освоения лесного фонда и подбора лесных участков для аренды и инвестиционных проектов.

Данная задача содержит в себе ряд подзадач, решение которых было полностью или частично автоматизировано в рамках выполнения работы. Анализ современной арендной ситуации, включающий в себя отображение арендованных лесов по арендаторам и выгрузка в отчетные документы сведений по лесному фонду арендованных участков в различных разрезах (по площадным характеристикам, по эксплуатационному запасу и расчетной лесосеке, по породному составу и лесным хозяйствам). Анализ инфраструктуры территории по развитию дорожно-транспортной

сети и доступности данной территории. Анализ неарендованных лесных территорий по их эксплуатационным характеристикам. Пространственный анализ компактности лесных участков. Вывод в отчеты табличной и картографической информации.

- Подготовка материалов для выделения фактических лесосек и выдачи заданий на рубку леса.

Данная задача позволяет определить местоположение новых лесосек на будущее, основываясь на данных о фактических лесосеках текущего и прошедших годов, лесонасаждениях, определенных для лесозаготовок, запаса леса, сроках примыкания лесосек и т.д. Также в рамках автоматизации данной задачи решались вопросы расчетов площадей и запасов леса по породам в новой лесной деланке, разработки лесных деклараций на планируемый год, и выдача заданий на работы по отводу лесосек и их освоению.

- Контроль выполнения плановых показателей заготовки лесной продукции.

Контроль заготовок является одной из основных задач отделов, связанных с лесозаготовкой. Автоматизация решения данной задачи позволяет отслеживать ход работ по заготовке лесной продукции в различных срезках: временном – по месяцам года, по кварталам, по годам; Территориальном – по отдельно взятой деланке, по декларируемому участку, по всей территории, где ведутся лесозаготовки; Организационном – по отдельному договору подряда на лесозаготовку, по отдельно взятому лесозаготовительному предприятию, по группе предприятий. Кроме того, имеются функции, позволяющие выявлять факты грубого переруба леса.

- Подготовка материалов для проведения мероприятий ухода за лесом, противопожарных мероприятий и разработка планов работ по уходу.

Данная задача представляет из себя комплекс подзадач, направленных на планирование и контроль выполнения мероприятий ухода за лесом на взятых в аренду участках. Это позволяет оптимально распределить по времени мероприятия ухода, которые определены договором аренды и проектом освоения лесов. Отображать на картах и в табличных отчетах мероприятия, имеющие различные стадии: запланированные, текущие, завершённые, и контролировать сроки выполнения этого комплекса работ.

- Контроль за грузоперевозчиками лесной продукции в интеграции с системой СИГНАЛ.

Созданы инструменты конвертации данных о лесничествах, лесной квартальной сети, таксационных выделах и лесосеках в систему СИГНАЛ, что позволяет более точно указывать пункты

назначения, складов лесной продукции для дальнейшего контроля за перевозкой грузов от пункта отправки до пункта назначения с помощью системы GPS навигации.

- Подготовка информационных материалов для прохождения сертификации FSC

Данный комплекс задач направлен на решение вопросов, связанных с ежегодной сертификацией FSC ОАО «Соликамскбумпрома», и позволяет подготавливать информационные материалы в виде карт и схем, отображающих работы по заготовке и уходу за лесом совместно с данными о малонарушенных лесах, особо охраняемых природных территориях, местах распространения редких, исчезающих и эндемичных видах растительного и животного мира.

### **Используемые технологии.**

Система основывается на следующих технологиях и продуктах:

- Платформа Microsoft .NET 3.5.
- Система управления базами данных Microsoft SQL Server 2005.
- ГИС-платформа ESRI ArcGIS.
- Технология Caseberry.

Платформа Microsoft .NET 3.5 предназначена для разработки и выполнения надежных, безопасных и кроссплатформенных приложений.

Все данные хранятся в единой базе данных, управляемой СУБД Microsoft SQL Server 2005.

ГИС-платформа ESRI ArcGIS включает в себя семейство продуктов, предназначенных для решения широкого круга задач, связанных с картографией, ведением геоданных, пространственным анализом. Кроме того, платформа имеет гибкие возможности для расширения и разработки ГИС-систем.

В данной работе используется несколько продуктов ESRI ArcGIS, а именно

- ArcSDE – для доступа, получения и сохранения пространственных данных, хранимых в базе геоданных.
- ArcMap – для управления пространственными данными и подготовки ГИС-проектов.
- ArcEngine – для доступа к пространственной информации из пользовательского Windows-приложения и пространственного анализа.

Технология Caseberry является продуктом, разработанным пермской фирмой ЗАО «ИВС». Она предназначена для описания предметной области в виде диаграмм на языке моделирования

UML, генерации БД систем, доступа к данным, хранимым в БД системы, генерации исходного кода и интерфейса системы. Технология имеет гибкие возможности по расширению функциональности и настройке на различные источники данных.

### **Архитектура системы, функциональность.**

Система включает в себя следующие функциональные блоки:

- База пространственных и атрибутивных данных.
- Пользовательское Windows-приложение.
- Модуль расширения ГИС-приложения ArcMap.
- Система полномочий.

База пространственных и атрибутивных данных включает в себя информацию о следующих основных объектах и слоях системы:

- Лесничества и участковые лесничества.
- Лесные кварталы.
- Выделы и лесонасаждения
- Арендаторы и договоры аренды.
- Лесозаготовка.
- Мероприятия по уходу за лесом.
- Справочная информация.

Пользовательское Windows-приложение занимает центральное место в системе и позволяет просматривать и редактировать данные системы в списковых формах и формах редактирования с широкими возможностями поиска, фильтрации и сортировки.

Также Windows-приложение имеет возможность открытия для просмотра заранее подготовленных ГИС-проектов. Работа с картографической функциональностью реализуется при помощи компонентов ArcEngine.

В Windows-приложении осуществляется тесная интеграция пространственных и атрибутивных данных системы. Имеется возможность отображения объектов системы на карте, а также перехода от выбранных объектов на карте к соответствующим формам редактирования атрибутивной информации.

Большая часть функциональности Windows-приложения связана с построением отчетности. Разработаны отчеты двух видов:

- Отчеты, формируемые в офисном приложении Microsoft Excel.
- Отчеты, формируемые на карте Пермского края.

Наибольший интерес представляют отчеты, формируемые на карте. Отчеты строятся на основе данных, получаемых из БД системы, и формируются за определенный отчетный год. После

получения данных осуществляется их пространственная привязка и выполняется построение диаграмм и других отображений данных в разрезах лесничеств, участковых лесничеств, лесных кварталов, выделов и лесонасаждений.

В частности, разработаны следующие отчеты:

- Расчетная лесосека в разрезе пород и групп леса на уровне лесничеств, участковых лесничеств и лесных кварталов.
- Эксплуатационный запас в разрезе пород и групп леса на уровне лесничеств, участковых лесничеств и лесных кварталов.
- Количество леса, которое можно вывести с участка дороги.
- Арендная ситуация.
- Другие отчеты.

Модуль расширения ГИС-приложения ArcMap предназначен для доступа к списковым формам и формам редактирования из ArcMap. Данный модуль дополняет меню приложения возможностью открывать те же списковые формы, которые доступны в пользовательском Windows-приложении. Также данный модуль обеспечивает отображение данных системы в окне просмотра карты ArcMap, а также открытия соответствующих форм редактирования атрибутивной информации.

Система полномочий обеспечивает разграничение прав пользователей системы и контроль выполняемых пользователями действий. В данной работе используется разграничение прав на основе ролей. Выделяются роли администратора, редактора пространственных и атрибутивных данных, а также пользователя Windows-приложения. Также ведется журнал всех выполняемых пользователями действий по созданию, изменению и удалению объектов системы. При аудите изменения запоминаются значения каждого поля измененного объекта до и после выполнения операции.

В частных примерах опыта создания корпоративных ГИС и в дальнейшем в целом по всей отрасли управления лесами на территории государства, необходимо стремление к созданию систем автоматизации процессов управления в лесном хозяйстве, которые позволят произвести замену периодической инвентаризации лесов на систему непрерывного отслеживания изменений и корректировки развития лесничеств.