

**ПРОЕКТ СИСТЕМЫ «ГИС МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ  
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ  
ОТРАСЛИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ»**

**Цветчих В.А., Борисова А.К.**

**Научный руководитель – канд. техн. наук Гостева А.А.**

*Сибирский федеральный университет*

За последние десятилетия нефтегазовая отрасль стала очень важной для экономики нашей страны. Развитие нефтегазовой отрасли края связано с огромными запасами нефти и газа на территории западной и восточной Сибири.

Имея огромные запасы нефти и газа, мы можем не только покрывать потребности внутреннего рынка, но и обеспечивать в достаточной мере данными полезными ископаемыми рынок внешний, извлекая при этом немалые прибыли. Не секрет, что бюджет всего государства в большей мере зависит от состояния дел в нефтегазовой отрасли. При этом все больше компаний отрасли используют в информатизации предприятий различные ГИС.

Беспрецедентно быстрое развитие и популяризация глобальной сети Internet открывает широчайшие возможности по использованию геоинформационных ресурсов в мировом масштабе. Симбиоз ГИС и Internet технологий позволяет объединять в единую информационную систему данные, расположенные в различных местах виртуального Internet-пространства, причем для пользователя не имеет значения, где эти источники информации расположены. В отличие от существующих ГИС в рамках традиционных решений для локальных сетей, связка ГИС и Internet предоставляет разработчикам и пользователям новые возможности.

Но нельзя и забывать и об экологической обстановке в ареоле действия нефтегазовой отрасли. Интенсивное развитие нефтедобывающей отрасли на севере Западной Сибири Красноярского края привело к резкому обострению экологической обстановки в этом регионе. Причина заключалась в полном пренебрежении к природоохранным мероприятиям в период освоения месторождений, а в последующем и в неправильной оценке основных источников загрязнения.

В настоящее время реализуется немало различных ГИС-проектов экологической направленности. Одним из них является проект СФУ «Мониторинг состояния окружающей природной среды в зоне действия предприятий нефтегазовой отрасли», который существует с 2008 года. Основной целью данного проекта является характеристика и оценка современного состояния компонентов окружающей природной среды в районах размещения объектов НГО Красноярского края (первоочередные участки Большехетского, Юрубчено-Тохомского, Собино-Тэтеринского, Нижнеангарского районов и Таймырского Заполярья). Над данным

проектом работает большое количество субподрядчиков, которые выполняют основные задачи проекта:

- Данные полевых измерений и наблюдений;
- Данные дистанционного зондирования;
- Данные количественного химического анализа;
- сбор, хранение и визуализация подготовленных данных в сети Интернет.

Существует множество подходов к хранению пространственных данных. Развитие систем привело к необходимости хранить большие объемы данных и обеспечивать совместную работу пользователей с ними. В связи с большим объемом обрабатываемой информации возникает проблема ее наглядного отображения и поиска необходимых файлов. Для решения данной проблемы была предложена технология отображения данных.

Ресурсом для создания Интернет-сервера «ГИС экологического мониторинга окружающей среды Красноярского края» является набор электронных карт, предоставленных одним из субподрядчиков, подготовленных в программном обеспечении MapInfo Professional. Данные хранятся в формате TAB.

Так как дальнейшая работа с данными производится в shp-формате, то переводим данные в необходимый формат. Так же все картографические данные переведены в единую систему координат (Долгота/Широта (datum WGS-84)), для корректного изображения Autodesk MapGuide Studio.

В ходе решения задачи в Autodesk MapGuide были загружены слои в shp-формате. После загрузки слоев для удобной навигации и наглядного отображения была построена древовидная структура данных. В папке Data находятся геометрическое представление объекта и соответствующие атрибутивные таблицы. В папке Layers находится графическая интерпретация данных с возможностью его редактирования. Перед добавлением слоев в карту, был отредактирован каждый слой отдельно, изменяя цвета линий, полигонов и точечных объектов.

Для каждого точечного объекта был присвоен свой уникальный символ для отображения в легенде карты. Для корректного отображения карты при редактировании слоя, создавался масштабный ряд, который использовался для разгрузки карты. Например, на слое населенные пункты, на масштабе от 1:7 000 000 отображаются крупные города, в данном случае это Красноярск и Норильск. На масштабе от 1:1 000 000 до 1: 7 000 000 добавляются населенные пункты, где население превышает 50 000 жителей, а на масштабе до 1:1 000 000 появляются остальные населенные пункты.

На данном этапе особое внимание было уделено согласованию между собой элементов содержания карты. При этом было необходимо провести определение

последовательности отображения слоев геоданных в едином проекте карты. Далее была сформирована окончательная легенда карты. После создания публикации карт, готовые карты были загружены на интернет-сервер с удобным пользовательским интерфейсом.

Работа с системой «ГИС мониторинга состояния окружающей природной среды в зоне действия предприятий нефтегазовой отрасли» выполняется через веб-приложение, которое имеет удобный пользовательский интерфейс.

Доступность просмотра данных обеспечивает оконный интерфейс, построенный с использованием программного обеспечения в стандартном Интернет-браузере. Интерфейс построен на основе современных стандартов. Интерфейс состоит из 3х основных частей:

- Панель инструментов (в верхней части экрана)
- Панель навигации (в левой части экрана) – отображается интерактивное дерево каталогов ресурсов системы.
- Информационное окно (в правой части экрана) – содержит информацию в виде интерактивной карты и гипертекстовой информации.

В центральной части Интернет страницы расположена карта Красноярского края или текстовая информация, над ней расположены закладки, позволяющие удобно переходить от текстовой информации к картографическим источникам. Справа расположена легенда тематической карты, а слева информационные каталоги. В первом каталоге предоставляется описание структурированных картографических данных, отчетных материалов по месторождениям.

Для просмотра всех данных, предоставляемых субподрядчиками, была создана база данных «Состояние окружающей среды в районах размещения объектов НГО Красноярского края», каталог картографической информации, документов, отчетов с расширенной системой поиска. Этот каталог необходим в первую очередь заказчику для просмотра выполняемых работ. Разработаны рекомендации для субподрядчиков по описанию данных для публикации на интернет-сервере. В данный каталог включаются такие категории, как автор данных, дата создания, дата актуальности, дата обновления данных, описание данных. В ходе развития проекта каталог пополняется.

При освоении месторождения, добыче и транспортировке полезных ископаемых нефтяная или газовая компания в первую очередь сталкивается с проблемой сбора, накопления и обработки больших объёмов пространственной геолого-физической информации. Раньше данную проблему решали путём использования бумажных топографических карт и планов и ведения справочной картотеки. Но работа с бумажными носителями имеет ряд недостатков, которые существенно замедляют, а порой, делают невозможным анализ огромного массива данных.

Важно отметить, что ныне ГИС объединены с другой мощной системой получения и представления географической информации – данными дистанционного

зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса. Космическая информация в сегодняшнем мире становится все более разнообразной и точной.

Мониторинг состояния окружающей природной среды представляет собой систему наблюдений, оценки и прогноза изменений окружающей среды. Мониторинг в системе нефтегазодобывающей среды включает комплекс выполняемых наблюдений, оценку, прогноз и разработку на их основе рекомендаций и вариантов решений, достаточных для обеспечения контроля и управления состоянием окружающей природной среды и экологической безопасности. Данные будут поступать в разное время и с различным объемом. Например, данные по мониторингу атмосферного воздуха поступают раз в месяц, мониторинга поверхностных вод – 7 раз в год в зависимости от основных фаз водного режима, мониторинга почвы – раз в месяц и мониторинга снежного покрова – раз в год. Возникла проблема хранения, распределения, наглядного отображения этой информации и поиска необходимых файлов.

Вот тут приходят на помощь электронные методы хранения и обработки информации. Все данные, получаемые от геолого-разведочных экспедиций, получаемые с топографических, геофизических карт, аэро (космических) снимков и других источников соединяются в единой БД, наносятся на электронную карту ГИС и обрабатываются в едином информационно-аналитическом комплексе.

Для решения данной проблемы была предложена модель отображения данных. Согласно этой модели для каждого файла на сервере настраивается набор атрибутов: (описываемое месторождение, тип мониторинга, отчетный период и др.). Конечный пользователь может настраивать сортировку, группировку, фильтрацию по одному атрибуту или по нескольким атрибутам одновременно. Кроме того есть возможность сохранения, загрузки, редактирования пользовательских фильтров. Это делает пользовательский интерфейс простым и удобным в использовании для неопытных пользователей, и одновременно, мощным и гибким для более опытных. Данная модель может быть быстро реализована с использованием СУБД MySQL, содержащей информацию об имеющихся на сервере файлах, и клиента, реализованного на PHP или ASP.NET.

Возможности ГИС экологического мониторинга:

- ввод, накопление, хранение и обработка цифровой картографической и экологической информации;
- построение на основании полученных данных тематических карт, отражающих текущее состояние экосистемы;
- получение комплексных оценок состояния объектов окружающей природной среды на основе разнородных данных.

При подготовке данных к компоновке карты была применена технология преобразования данных из исходного формата в формат, отображаемый MGOS, для

этого был использован такой программный продукт как MapInfo. Подготовленные данные были загружены на Сервер. Системе «ГИС экологического мониторинга Красноярского края» содержит в себе картографические и информационные данные, актуальные на сегодняшний день.

В настоящее время данная обзорная карта опубликована на интернет-сайте «ГИС мониторинга состояния окружающей среды в зоне действия предприятий нефтегазовой отрасли» (<http://ecomonitoring.sfu-kras.ru/catalog/>) и доступна всем желающим.