

**РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
В РАЙОНАХ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА НА ТЕРРИТОРИИ
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ НА ОСНОВЕ МНОГОЦЕЛЕВОЙ
РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО
ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА.**

Брежнев Р.В.

Научный руководитель – к.т.н. Маглинец Ю.А.

Сибирский федеральный университет

Интенсивное развитие нефтедобывающей отрасли на севере Восточной Сибири делает актуальным вопрос о всесторонней информационной поддержке данного вида производственной деятельности. В данном контексте можно говорить о полной информационной поддержке сквозного цикла разработки нефтегазового месторождения, начиная с планирования и обеспечения данными анализа и прогноза геологоразведочных работ, бурения и разработки месторождения, и заканчивая ликвидацией нефтегазовых объектов (НГО). Наравне с этим необходимо выполнять экологический мониторинг НГО, который включает в себя сбор актуальных данных о влиянии данного вида антропогенного вмешательства на окружающую природную среду, его негативных воздействиях и возможных последствиях в будущем.

В настоящее время на территории Красноярского края активно проходят геологоразведочные работы, направленные на изыскание новых нефтяных месторождений. Динамично развивается и набирает мощь Ванкорское месторождение, которое находится на севере края, на территории Таймырского Долгано-Ненецкого автономного округа. Существует большое количество уже разведанных нефтегазоносных месторождений, таких как Мессояхское, Пеляткинское, Северо-Соленинское, Южно-Соленинское, Юрубченское и другие, которые находятся на разных этапах развития.

С учетом удаленности нефтегазовых месторождений от краевого центра и от крупных населенных пунктов, труднодоступности территорий в связи с отсутствием соответствующих объектов инфраструктуры, таких как дорог и линий электропередач, актуальными являются задачи удаленного мониторинга таких территорий для получения актуальной, независимой информации о состоянии того или иного аспекта нефте- и газо-разрабатываемой и добываемой деятельности. Такими аспектам могут быть не только состояние окружающей природной среды, но и наблюдение за созданием и развитием объектов инфраструктуры, а также поиск новых месторождений посредством тематического анализа спутниковых изображений.

Всесторонний удаленный мониторинг объектов нефтегазовой промышленности и разрабатываемых территорий позволяет оптимизировать временные и финансовые ресурсы, а также прогнозировать те или иные ситуации, и своевременно принимать взвешенные решения, и сокращать риски аварийных ситуаций, таких, как утечка загрязняющих веществ.

Региональная система ДЗЗ, разработанная на базе института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета (ИКИТ СФУ), является программно-аппаратным комплексом, предоставляющим систему сервисов, направленных на решение задач экологического мониторинга, контроля, инвентаризации и мониторинга состояния сельхозугодий, прогнозирования урожайности, инвентаризации лесного фонда, оперативной оценки ущербов от лесных пожаров, ландшафтного

планирования и др. Система апробирована в проекте «Мониторинг состояния окружающей природной среды в зоне действия предприятий нефтегазовой отрасли (НГО)».

Работы по созданию программно-технической инфраструктуры дистанционного зондирования Земли были инициированы в ИКИТ СФУ в 2008 году. В ее состав вошли антенные комплексы Унискан-36TM и Алиса-СКTM, разработанные инженерно-технологическим центром СканЭкс, компоненты волоконно-оптической сети научных и учебных заведений г. Красноярска и автоматизированная система приема, преобразования, хранения, индексации и поиска космоснимков (АСПКС) первой очереди.

АСПКС работает в распределенном режиме под управлением разнородных операционных систем. В ее основе лежит комплекс технологий СУБД, ГИС, распределенного хранения и обработки информации. Базовый функционал системы позволяет осуществлять преобразование, накопление и индексацию данных ДЗЗ, принимаемых со спутника SPOT-4, и поиск сцен на основе web-интерфейса.

В текущем году продолжаются работы по мониторингу состояния окружающей природной среды в зоне объектов нефтегазовой отрасли. Работа поддержана грантом Роснауки «Развитие регионального центра получения, архивации, обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования Земли».

Основными направлениями развития второй очереди создаваемой системы являются следующие:

- модернизация системной архитектуры;
- интеграция разработанной инфраструктуры в российские и международные распределенные среды геопространственной информации на основе web-сервисов;
- разработка средств мониторинга функционирования и автоматизированного управления системой;
- развитие интерфейса пользователя;
- расширение номенклатуры поддерживаемых спутников ДЗЗ;
- обеспечение высоконадежного сетевого взаимодействия компонентов инфраструктуры и хранения данных;
- интеграция АСПКС и суперкомпьютера СФУ.

Разрабатываемая система на сегодняшний день имеет следующую конфигурацию:

- подсистема регистрации входного видео потока;
- подсистема доставки космоснимков от распределенного источника получения до центра регистрации;
- подсистема преобразования изображений;
- подсистема регистрации растровой информации;
- подсистема публикации картографической информации;
- подсистема архивирования информации;
- подсистема визуализации и поиска информации;
- подсистема ведения нормативно-справочной информации;
- подсистема импорта-экспорта данных;
- подсистема тематической обработки изображений;
- подсистема управления заказами;
- подсистема управления пользователями.

Приведенный выше набор подсистем представляет собой комплекс взаимосвязанных программных модулей, осуществляющих автоматизацию сквозного цикла приема, транспортировки, обработки, регистрации, хранения пространственных дан-

ных, а также доступ внешних пользователей к хранимому каталогу сцен. На рисунке 1 проиллюстрирован основной набор компонентов АСПКС.

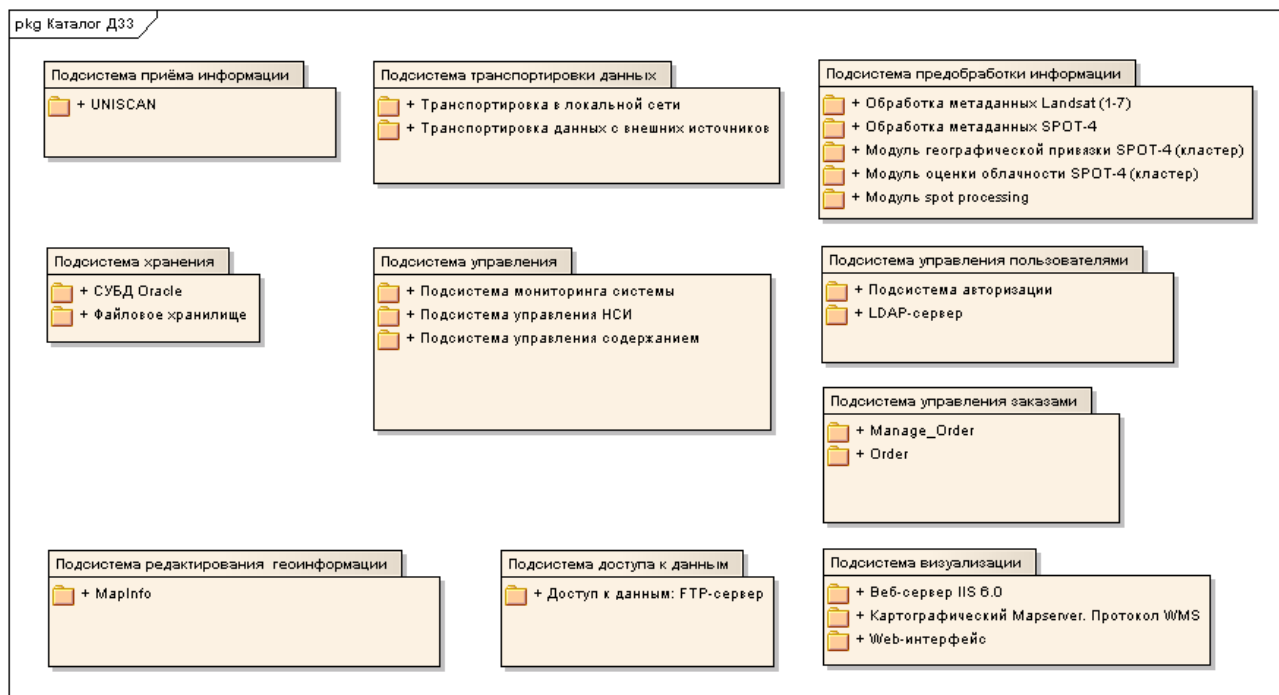


Рис. 1. Ключевые подсистемы АСПКС

Региональная система ДЗЗ, представленная в данной статье, рассматривается как компонента при решении задач экологического мониторинга и выступает в роли информационной платформы при исследовании и анализе территории Сибири. К участкам, вызывающим наибольший интерес в проведении экологического мониторинга, следует отнести следующие районы нефтегазовых предприятий: Большехетского, Юрубчено-Тохомского, Собино-Тэтеринского, Нижнеангарского районов и Таймырского Заполярья и др.

Региональная система ДЗЗ является источником информации, позволяющей не только регистрировать сам факт изменения экологического состояния, но и информации, позволяющей прогнозировать и выявлять участки повышенного риска экологической опасности нефтегазовых объектов.

Использование мультиспектральных данных дистанционного зондирования Земли, предоставляемых региональной системой ДЗЗ, позволяет проводить мониторинг изменения почв и растительности в результате воздействия природных и антропогенных факторов, а также стимулированных ими процессов. По средствам визуального дешифрирования и автоматической классификации данных дистанционного зондирования возможно создания карт антропогенной нарушенности и карт-масок нарушенности локальных участков.

Интеграция результатов классификации данных дистанционного зондирования в ГИС-проект позволяет вычислить точные площади нарушенных участков, а также оценить изменения с использованием архивных данных.

Использование данных ДЗЗ с большим количеством спектральных каналов, какое имеет сенсор MODIS спутников Aqua и Terra, позволяет с высокой точностью определять участки нефтяного загрязнения, а также классифицировать участки загрязнения по состоянию нефти (открытые участки нефтяных разливов, замазученная почва, и

т.д.). Наилучший результат достигается при дополнительных полевых спектрометрических исследованиях, в ходе которых определяются «чистые классы» различных степеней нефтяного загрязнения.

Таким образом, можно с высокой точностью определить площади нефтяного загрязнения разного рода и оценить ущерб.

В заключение следует отметить, что в настоящее время архив спутниковых данных региональной системы ДЗЗ содержит данные нескольких спутников: SPOT-2, SPOT-4, Landsat-5, Landsat-7. В ближайших планах – внедрение в систему орбитальных данных сенсора MODIS спутников Aqua и Terra. Номенклатура спутников расширяется, а, следовательно, с учетом разнообразия данных и их свойств, таких как пространственное разрешение или спектральные каналы сенсоров, снимающих поверхность территорий, система предоставит новые возможности в сфере экологического мониторинга и откроет новые направления мониторинга, к которым можно отнести мониторинг состояния атмосферы, анализ сейсмоустойчивости территорий, прогнозирование погодных условий, а также проводить анализ состояния недр для последующей геологоразведки.

Также следует отметить, что региональная система ДЗЗ Сибирского федерального университета функционирует и динамично развивается по модульному принципу: с возможностью расширения спектра принимаемых данных и решения на их базе новых задач мониторинга НГО. Доступ к системе возможен по адресу в сети интернет: gisweb.ikit.sfu-kras.ru, – и для всех пользователей разрешен гостевой вход.