

## **Распределенная база результатов мониторинга сжигаемого газа на основе данных MODIS**

***В.М. Брыксин, А.В. Евтюшкин, А.В. Козлов***

*НИИ прикладной информатики и математической геофизики Балтийский федеральный университет им. И.Канта, г. Калининград*

По заказу Правительства ХМАО-Югры был выполнен анализ возможности измерения спутниковыми методами мощности факельных установок (ФУ) и объема сжигания попутного нефтяного газа (ПНГ). В зимние периоды 2006–2012 гг. с аномально низкими температурами приземного слоя воздуха удалось выявить на снимках MODIS более 400 ФУ на территории Западной Сибири (Томская и Тюменская области, ХМАО и ЯНАО). На инфракрасных снимках с разрешением 1 км при температурах приземного воздуха от 35 до 50 градусов и низких углах солнца выделяются открытые огни факелов и тепловые шлейфы от горящего попутного газа. При цветовом синтезе трех каналов сканера MODIS визуально дешифрируются тепловые шлейфы на удалении до 450 км от факела.

Разработано программное обеспечение для архивации и каталогизации данных ДЗЗ. В настоящее время в каталогизированном архиве содержится свыше 24 ТБ данных ДЗЗ с базой метаописаний на 340 тыс. записей. Адаптировано открытое программное обеспечение Geonetwork для ведения WEB каталога метаданных космоснимков и создана база метаописаний на 70 тыс. кадров. Система позволяет вести Интернет-каталог о наличии в распределенных базах геоданных о пространственных данных, приобретенных или созданных на бюджетные средства. Создание базы данных координат и объемов сжигания для ФУ на пилотной территории (ХМАО-Югра) проводится на основе обработки спутниковых данных MODIS, Landsat-5\7, ALOS\Avnir-2\Prism, QuickBird, Ресурс-ДК, карт лицензионных участков и материалов на основе отчетных данных недропользователей. Использование накопленного архива космоснимков. По снимкам Landsat-5 разрешением 30м за 2007-11гг создано бесшовное покрытие на территорию Западной Сибири.

Создание базы результатов мониторинга включает ряд этапов:

1. Дешифрирование ФУ: выделение ярких точек и шлейфов на снимках MODIS в зимний период (источников теплового излучения), интеграция со снимками высокого и среднего разрешения на окрест-

ности полученных источников теплового излучения, выявление объектов нефтегазодобычи и уточнение координат факельных установок или их групп с точностью до 60м. Создание базы данных ФУ, по возможности с указанием характеристик ФУ (низкого или высокого давления, высоты установки, горизонтального или вертикального типа и др.)

2. Сбор данных об оценках объема сжигаемого попутного газа на основе отчетных данных недропользователей об объемах добычи углеводородов и объемах сжигания ПНГ на лицензионных участках, газовых факторах нефтяных месторождений.

Площадь и форма шлейфа на тепловых каналах MODIS отражает мощность ФУ. Преимуществом подхода является то, что тепловой шлейф является аккумулярованным проявлением деятельности ФУ на протяжении нескольких часов. Это позволяет сгладить изменения мощности факела, обычно проявляемые в течение нескольких минут в зависимости от технологических особенностей работы сепараторов, разделяющих фракции нефтяной эмульсии в центрах предварительной подготовки нефти, компрессорных установок на газопроводах, отводящих ПНГ к газоперерабатывающим заводам.

Распределенная база накопления результатов измерений объемов сжигаемого газа базируется на ПО с открытыми кодами GeoServer и состоит из растровой и векторной составляющих. Растровая составляющая представлена набором цветосинтезированных снимков MODIS, опубликованных на GeoServer. Векторная составляющая распределенной базы построена на реляционной СУБД PostgreSQL, в которой размещены геопривязанные слои данных по лицензионным участкам, видимым шлейфам факелов, факельным установкам. Векторный сегмент распределенной базы данных также публикуется с использованием GeoServer.

Доступ к распределенной базе результатов объемов сжигания ПНГ осуществляется с использованием открытых протоколов WMS (Web Map Service) и WFS (Web Feature Service). Программное обеспечение пользовательского интерфейса к распределенной базе данных основывается на технологии Adobe FLEX и базируется на программных компонентах с открытыми кодами OpenScales. Доступ к пользовательскому интерфейсу базы осуществляется браузерами с поддержкой Adobe Flash. Для высокопроизводительного доступа ко всем веб сервисам и контенту системы используется веб-сервер nginx. Его задача заключается в кэшировании статического контента системы в виде страниц, изображений и других редко меняющихся файлов, а также уменьшение нагрузки на картографическую систему за счет кэширования картографических фрагментов WMS-T и TMS.

Работа выполняется при поддержке гранта РФФИ (проект офи-м 11-07-12058).

## **Вычислительный метод определения семантической близости концептов неоднородных онтологий**

*О.А. Бубарева, Ф.А. Попов*  
*БТИ (филиал) АлтГТУ, г. Бийск*

Для обеспечения интеграции разнородных информационных систем (ИС) актуально использование онтологического подхода [1]. В процессе интеграции онтологий, построенных на объектных схемах гетерогенных ИС, порождается ряд конфликтов, в частности: использование различных терминов для обозначения одних и тех же понятий; различного рода семантические конфликты; одни и те же сущности реального мира представляются в разных источниках разными структурами данных. Поэтому, для обеспечения семантически корректной интероперабельности неоднородных ИС в контексте предметной области задачи, необходимо выявить общность и различия онтологий, лежащих в их основе, согласовать неоднородные онтологические спецификации и на базе соответствий онтологических контекстов, осуществлять преобразование информации.

Для численной оценки семантической близости концептов онтологий авторами выбран подход, основанный на результатах исследований доктора наук, профессора университета Мангейма А. Maedche. В соответствии с этим рассматриваются атрибутивная, таксономическая и реляционная меры, результаты измерений с использованием каждой из них с учетом весовых коэффициентов и используются для комплексной оценки семантической близости.

Модификация данного метода заключается в способе нахождения атрибутивной меры и применении генетического алгоритма для определения весовых коэффициентов. При этом предлагается определять атрибутивную меру не как пересечение диапазонов числовых значений атрибутов концептов, а как отношение пересечения множеств атрибутов к объединению множеств атрибутов концептов. Основные преимущества предлагаемого подхода заключается в выявлении ключевых концептов для построения результирующей онтологии, устранении субъективности описаний понятий онтологии и зависимости от точек зрения разработчиков онтологий.