

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ПОПОЛНЕНИЯ ХРАНИЛИЩА КОСМОСНИМКОВ ИКИТ СФУ ДАННЫМИ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

Шатрова К.В.

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

Сибирский федеральный университет

Анализ данных, полученных на основе использования космических аппаратов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) находит практическое применение в различных сферах человеческой деятельности. Методы и средства ДЗЗ вносят существенный вклад в развитие научно-исследовательских, социально-экономических и оборонных задач. Немногие страны могут позволить себе запускать собственные спутники дистанционного зондирования Земли, но интерес к использованию получаемых ими данных год от года увеличивается.

Сегодня на рынке поставки данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) усиливается конкуренция между поставщиками, растет многообразие предлагаемых данных и снижается стоимость услуг по их предоставлению. Это приводит к увеличению качества используемых снимков в части пространственного, спектрального, радиометрического разрешения, временной частоты съемки.

Существуют различные способы организации процесса получения данных со спутников ДЗЗ. Это – организация закупок ДДЗ у специализированных организаций; организация приема ДДЗ на основе построения собственного центра приема; получение ДДЗ из открытых источников. Отличие способов получения снимков определяется предъявляемыми к ним требованиями для решения поставленных задач, в том числе регулярностью получения данных, количеством спектральных каналов, разрешением, стоимостью получения данных. Рассмотрим их более подробно.

Закупка данных ДДЗ у сторонних поставщиков является традиционным способом получения данных на интересующую территорию. Несмотря на определенные успехи в развитии космических программ наблюдения за земной поверхностью, о которых говорилось в начале настоящей статьи, данный метод остается высокочрезвычайно затратным. Он целесообразен для решения задач наблюдения за относительно небольшими наземными объектами (город, район административного деления края или области, строящийся промышленный объект и т.п.). Данный способ эффективно используется в государственных и коммерческих организациях для решения таких задач, как мониторинг и контроль изменения используемых земель и объектов недвижимости; поиск и разработка месторождений полезных ископаемых, экологический контроль и многое другое. Способы получения и формат снимков, а также регулярность их получения ограничиваются лицензиями фирмы-поставщика данных. Потребителям необходимо использовать специализированное программное обеспечение, предоставляемое поставщиком. В отличие способа организации приема на данных на основе собственной станции не требуются штатные сотрудники (операторы) для контроля работы станции. Также, нет необходимости в ведении и обслуживании постоянно пополняемой базы данных космических снимков.

Способ организации приема данных со спутников ДЗЗ, по которому пошел творческий коллектив преподавателей, аспирантов и студентов ИКИТ СФУ – создание собственного центра мониторинга. Центр мониторинга земной поверхности Сибирского федерального университета изначально строился, как многоцелевая система, предназначенная для удовлетворения информационных потребностей самого

широкого круга пользователей, среди которых студенты и преподаватели СФУ и других вузов Красноярска, аспиранты и научные сотрудники, представители органов власти разного уровня и коммерческих организаций. Поэтому был выбран рассматриваемый способ, позволяющий добиться минимизации времени получения снимков (данные принимаются наземной станцией непосредственно со спутника и сразу поступают в обработку) с широким покрытием (ареал получаемых космоснимков показан на рис. 1) и относительно невысокими затратами на закупку лицензий.

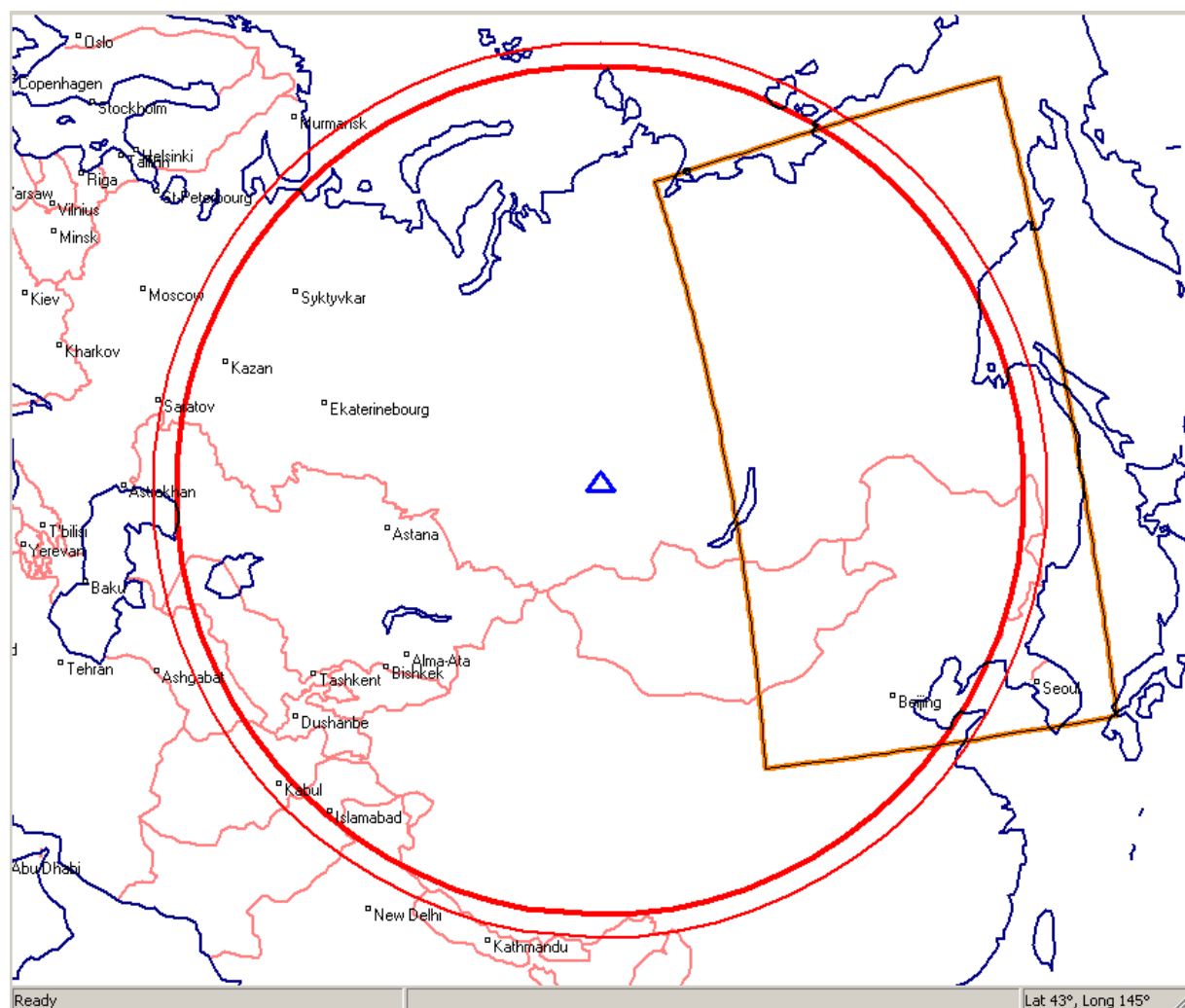


Рис. 1. Зона приема антенного комплекса ИКИТ СФУ

Современные станции приема – это полностью автоматизированные комплексы, не требующие постоянной наладки и управления. Оператор комплекса по приему данных со спутников ДЗЗ осуществляет только контроль процесса.

Основные преимущества данного способа:

- Высокая скорость приема данных;
- Независимость от посредников;
- Более низкая цена в сравнении с покупкой снимков у других поставщиков.
- Возможность организации процесса получения, обработки и хранения данных согласно решаемым задачам;
- Обеспечение полного контроля за функционированием программно-аппаратного комплекса на каждом этапе обработки;

- Эксклюзивность получаемых данных;
- Возможность участвовать в качестве поставщика в программах ДДЗ в рамках коммерческих отношений с другими организациями.

Программно-аппаратный комплекс приема, индексации, хранения и поиска космоснимков (АСПКС) ИКИТ СФУ построен на базе антенного комплекса в составе приемных станций Унискан-36 и Алиск-СК отечественного производства, введен в эксплуатацию в 2008 году и используется поныне для решения широкого круга народохозяйственных задач.

Рассмотренный выше способ организации приема данных хорошо себя зарекомендовал при решении ряда задач, в частности – в задаче организации мониторинга воздействия объектов нефтегазовой отрасли Красноярского края на окружающую природную среду. Однако, в условиях недофинансирования научно-технической сферы нашего вуза, начиная с 2010 года, станциями принимается только данные космических программ, поставляемых на безвозмездной основе (NOAA, Terra Modis, Aqua Modis). Указанные программы характеризуются высокой оперативностью (до нескольких снимков в сутки), однако обратной стороной оперативности является низкое пространственное разрешение (от 250 м² до 1 км² на пиксель), что позволяет решать задачи оперативного мониторинга лишь тех объектов, анализ которых возможен на основе данных низкого пространственного разрешения. В данной связи была поставлена задача пополнения базы данных космоснимков за счет информации, получаемой из открытых источников.

Прежде всего, это относится к интернет-ресурсам, предоставляющим бесплатный, либо условно-бесплатный доступ к архивам ДДЗ. Данные ресурсы, в свою очередь, следует классифицировать на три основные категории:

- Источники данных поисковых систем (проект Google Earth и его аналоги);
- Источники данных организаций-владельцев искусственных спутников земли и посреднических фирм-поставщиков космоснимков, предоставляемых на безвозмездной основе
- Правительственные и международные программы организации доступа к ДДЗ.

В качестве примера первой категории ресурсов, рассмотрим проект фирмы-разработчика всемирно известного поисковика Google «Google Планета Земля» (Google Earth). В рамках данного проекта в сети интернет были размещены спутниковые снимки всей земной поверхности. Снимки некоторых регионов отличаются высоким разрешением. Google Earth можно использовать в общеобразовательных, научных и других целях. Программа Google Earth представляет собой огромную базу географических объектов Земли. Так как программа Google Earth оперирует трехмерными объектами, то она довольно требовательна к ресурсам компьютера. Его аналоги – проекты Virtual Earth (<http://map.live.com>) компании Microsoft, Yahoo! Local Maps (<http://maps.yahoo.com>), проект российской поисковой системы Яндекс (<http://maps.yandex.ru>) и др. Общим недостатком данной группы ресурсов является то, что в них отсутствуют средства для загрузки спутниковых изображений и не предоставляются соответствующие web-сервисы.

Во второй категории ресурсов наибольший практический интерес представляет космическая программа Landsat, так как он обеспечивает пространственное разрешение до 30 м² на пиксель в комбинации различных спектральных диапазонов. В рамках программы функционируют группировка спутников, запущенных на орбиту Земли. LandSat 7 – последний из спутников, запущенных в рамках программы LandSat в 1999 году. Основной целью данной программы было обновление глобального архива ДДЗ. Хотя данная программа управлялась NASA, полученные спутники обрабатываются и

распространяются Геологической службой США. Данные со спутников LandSat бесплатно распространяются в сети интернет и доступны для скачивания, например, с помощью ресурса <http://www.landsat.org/ortho/index.htm>. Скачать снимки можно и на других ресурсах, которые предоставляют удобный интерфейс поиска, чтобы найти нужный снимок искомой местности. Для этого можно воспользоваться ресурсом Global Land Cover Facility Earth Science Data Interface - <http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>.

В третьей категории ресурсов для российского потребителя наибольший интерес представляет национальная программа ЕТРИС Роскосмоса РФ. Единая территориально-распределенная информационная система дистанционного зондирования (ЕТРИС ДЗ) – территориально распределенная система, функционально объединяющая наземные комплексы, центры, пункты приема, обработки и распространения данных ДЗЗ различных органов, ведомств, организаций, а также их информационные ресурсы, и обеспечивающая координацию их деятельности, согласованное функционирование и взаимодействие по единым правилам, удобным для них и потребителей (Концепция развития российской космической системы ДЗЗ на период до 2025 года). В декабре 2010 года информационный сегмент ЕТРИС был введен в опытную эксплуатацию. Организации государственного сектора РФ, в том числе и СФУ, могут получить доступ к ДДЗ, хранящимся в базе данных ЕТРИС через открытый интерфейс и систему web-сервисов, которая находится в настоящее время в разработке.

Выводы. Задача пополнения базы космоснимков АСПКС в 2011 году будет решаться на основе комбинации всех рассмотренных в статье способов. 1) Помещение в хранилище закупленных данных в рамках ведущейся хозяйственной деятельности, основные приоритеты – космические программы RapidEye и Radarsat. 2) Получение данных космических программ NOAA и Aqua Modis, Terra Modis, распространяемых на безвозмездной основе – в течение года, а также космической программы SPOT – по мере поступления целевого финансирования. 3) Получение данных космической программы Landsat из открытых источников. Получение ДДЗ программы ЕТРИС (российская орбитальная группировка искусственных спутников Земли) – по мере ввода сервера программы в промышленную эксплуатацию. В данной связи целесообразна разработка комплекса программных средств для автоматизированного усвоения данных из открытых источников и создание соответствующей подсистемы программно-аппаратного комплекса АСПКС.