

Некоторые проблемы использования данных
дистанционного зондирования Земли

В 1-ом номере информационного бюллетеня ГИС-Ассоциации за 2009 год опубликована статья американских специалистов Дж.Данджермонда и Э.Х.Мильяреса, в которой сформулированы предложения по выходу из экономического кризиса. В ней, в частности, говорится о том, что план выхода из состояния рецессии и начала экономического роста, разработанный в США, потребует «небывалого по широте **доступа** к пространственным данным и технологиям на всех уровнях управления». Для создания национальной ГИС, предлагаемой авторами, необходимо обновить весь набор данных и интегрировать уже существующие информационные слои различных ведомств в единый банк данных.

Можно сказать, что, в той или иной степени, Россия находится в аналогичной ситуации, когда задачи создания и обновления пространственной информации становятся все более актуальными.

Приоритетным направлением для решения этих задач является обработка воздушных и космических съемок.

В современном обществе хорошо понимают, какую важную роль играют различные виды дистанционного зондирования Земли. Только в рамках этой конференции приводятся самые разнообразные примеры использования спутниковых данных.

Но при желании выполнить или заказать работу по космическим снимкам

практически всегда возникают вопросы технического и технологического обеспечения:

-Какие именно данные дистанционного зондирования требуются и где их взять?

-Какие при этом используются технологии?

-Какое программное обеспечение необходимо и где его взять?

-Где обучить своих специалистов, чтобы они могли грамотно заказать работу, выполнить ее, использовать продукцию?

Конечно, каждый из этих вопросов подразумевает множество ответов. Достаточно открыть Интернет, чтобы в этом убедиться. К примеру, в настоящий момент на орбите находятся уже более 25 сенсоров, продуцирующих спутниковые данные, а компаний - поставщиков этих данных только в России не менее полутора десятков.

Технологических схем обработки данных дистанционного зондирования также существует множество. В каждом конкретном случае технология подбирается индивидуально в соответствии с поставленной задачей, физико-географическими характеристиками района работ, исходными материалами и финансовыми возможностями.

Наше сообщение не претендует на научную новизну; нам хотелось прояснить ситуацию для тех специалистов и руководителей, которые не имеют большого опыта использования космических материалов.

Напомним, что спутниковые данные поставляются с разной степенью предварительной обработки. Условно выделяют следующие уровни:

1-ый (R) – радиометрическая коррекция. Формирование единого изображения из отдельных строк, введения поправок, учитывающих внутренние искажения съемочной системы, отклонение сенсора, кривизну Земли.

2-ой (G) - геопривязка. Приближенное приведение снимков в заданную картографическую проекцию **по орбитальным данным**. Погрешность привязки на этом уровне составляет несколько десятков пикселей.

3-ий (O) – ортокоррекция. Уточнение геопривязки по опорным точкам и введение поправок за рельеф местности. Процесс проводится с использованием метаданных, опорных точек и цифровой модели рельефа (ЦМР).

Координаты опорных точек определяют либо геодезическими методами, либо, чаще всего, по картам более крупного масштаба.

ЦМР для ортокоррекции, как правило, строится по информации о рельефе с имеющихся карт или по стереомоделям на цифровых фотограмметрических станциях.

Независимо от того, в каком состоянии приобретаются снимки, для получения **метрической** точности все этапы коррекции должны быть выполнены. Кстати, именно поэтому попытки использовать бесплатные «сырые» снимки из Google в картографических целях являются технически необоснованными, не говоря уже о прямом лицензионном запрете на коммерческое применение.

После фотограмметрической обработки по снимку можно получить картографический продукт или географически ориентированную информацию. Для этого в различных комбинациях выполняются производственные процессы:

1. Из ортотрансформированных снимков монтируются и нарезаются ортофотопланы заданного масштаба. (**получение ортофотопланов**)
2. Производится дешифрирование фотоизображений и векторизация картографируемых слоев или объектов. При этом речь может идти только о плановом положении, без рельефа. (**дешифрирование фотопланов и векторизация элементов ситуации**).
3. Полученные ортофотопланы совмещаются с имеющимися картами с целью обновления топографического планового содержания или нанесения тематических слоев (**мониторинг картографических материалов и создание тематических произведений**).
4. Из пары снимков строится стереоскопическая модель местности, по которой может выполняться картографическая съемка или обновление как ситуации, так и рельефа. (**стереофотограмметрические работы по съемке ситуации и рельефа местности**)

Для отображения характеристик и заполнения семантических таблиц в каждом случае могут потребоваться дополнительные данные: старые карты, геодезические измерения, полевое дешифрирование, информация различных ведомств.

Заключительным этапом при любой технологии является конвертирование полученной по снимкам информации в ГИС-оболочку и оформление планов или карт в соответствии с требованиями Заказчика.

Т.о., использование данных дистанционного зондирования подразумевает три основных этапа:

- привязка снимков,
- получение по снимкам продукта (информации),
- конвертирование и обработка данных в ГИС.

Естественно, что для выполнения каждого из них требуется программное обеспечение, которое на рынке представлено достаточно широко.

Это и цифровые фотограмметрические системы, и специальные программные комплексы для обработки космических данных, картосоставительские программы и уже целые семейства геоинформационных систем и подсистем.

Чтобы обеспечить цели и требования Заказчика различные программные продукты могут использоваться как отдельно, так и в сочетаниях.

Имея **такое разнообразие** средств для построения технологической цепочки, все стороны стремятся найти баланс между необходимым и достаточным. Особенно сейчас, когда финансы распределяются крайне осторожно.

Тут нужно заметить, что фотопланы, например, по космическим снимкам начинали изготавливать более 30 лет назад, но технология была очень сложная и громоздкая. Истинный расцвет применения данных дистанционного зондирования начался с массовым переходом на цифровую фотограмметрию примерно 10 лет назад. И сейчас появилось противоречие:

с одной стороны ведущими российскими и зарубежными разработчиками создаются сложнейшие программные комплексы, а с другой стороны, надо **признать**, что на местах все еще **очень мало** специалистов, владеющих этими программами хотя бы на среднем уровне.

Кроме того, появление цифровых технологий привело к ложному ощущению простоты обработки. Нередки случаи, когда без достаточной квалификации берутся самостоятельно выполнять фотограмметрическую обработку снимков и создавать картографическую продукцию. В результате, объект может зависнуть неоконченным, или выпускается откровенный брак.

Наш профессиональный опыт показывает, что владение предметной областью необходимо и производителям, и заказчикам, и контролирующим лицам. В этом случае гарантированы адекватная формулировка технического задания и выбор технологии, обеспечивающей оптимальное соотношение «цена – качество»; готовая продукция грамотно принимается и используется с максимальной полнотой.

Из практики преподавания в ВУЗе можно привести примеры, когда взрослые студенты-заочники после теоретической лекции по фотограмметрии вдруг начинают понимать, что вот, оказывается, **что и почему** нужно было для работы; часто происходит **переоценка значимости** процесса или информации.

Подводя итог, можно сказать, что одними из **основных проблем** использования космических съемок **являются**: выбор сенсора, технологии и программного обеспечения, а также повышение профессионального уровня специалистов.

Как мы выходим из этого положения?

«Технология 2000» при выборе информационных технологий опиралась на свой опыт и исследования «Уралгеоинформа», которые были проведены здесь несколько лет назад.

В частности, мы очень активно применяем ЦФС PHOTOMOD для стереофотограмметрических работ, программный комплекс Geomatica – для обработки космических снимков, ГИС ИнГео и MapInfo - для оформления карт и планов. Обновление оказалось удобно делать в Панораме.

Используя эти и другие программы, специалисты нашего производственного подразделения только за последний год выполняли самые различные виды работ по съемке и обновлению карт, а также по созданию ортофотопланов:

- крупномасштабная топографическая съемка городов для генпланов;
- создание ортофотопланов по материалам аэро- и космической съемки для кадастров;
- обновление карт для схем территориального планирования;

- комплекс фотограмметрических и топографических работ с построением трехмерных моделей рельефа для инженерных изысканий и проектирования.

Несколько слов о приобретении программ и космических снимков.

Абсолютное большинство разработчиков и дистрибьюторов находится в Москве. Взаимодействия, связанные с покупкой, установкой, сопровождением и, главное, с обучением, бывают не слишком удобными, а иногда весьма затратными по времени и финансам. В связи с этим, «Технология 2000» заключила дилерские договоры и соглашения, дающие право распространять на территории УрФО, Пермского Края и Республики Башкортостан данные дистанционного зондирования и программные комплексы для обработки материалов воздушных и космических съемок. Нам также доверено проводить информационно-консультационные и практические семинары по этим направлениям. Наше предприятие является официальным дилером таких компаний, как «Ракурс», «Интегро», «Совзонд», «Панорама»; ведутся переговоры с ИТЦ «СканЭкс».

Для обеспечения этой деятельности в центре города открыт Инженерный Центр. Здесь можно под конкретную задачу проконсультироваться по вопросам определения оптимальных технологий, обеспечения исходными материалами, выбора и приобретения программных продуктов.

На базе Инженерного Центра создан учебный класс, оснащенный компьютерной сетью и мониторами StereoPixel для работы с объемными моделями местности. Семинары на темы обработки снимков, картографирования, программного обеспечения проводятся для наших и сторонних специалистов. Например, в июне состоится выездной семинар в Челябинске по дешифрированию космических ортофотопланов.

В заключение хочется сказать, что развитию геодезии и картографии за последние 100 лет способствовало несколько технических революций: внедрение стереофотограмметрии, появление ЭВМ, разработка спутниковой геодезии, дистанционное зондирование Земли.

Все эти новшества принципиально изменяли существующие технологии и многократно повышали эффективность **производства** геоинформационных материалов, а также их использования.

Поэтому, учитывая тему данной конференции, можно смело утверждать, что все присутствующие в зале являются свидетелями и участниками Прогресса!