

# Технология мониторинга навигационных карт с частотой один раз в месяц по данным RapidEye – опыт Германии\*

В 2009 г. компания RapidEye – мировой лидер в области услуг по мониторингу территорий – выполнила очень интересный и перспективный проект по мониторингу навигационных карт на базе оперативно получаемых данных с группировки своих спутников. В ходе проекта была разработана технология выявления тех мест на цифровых навигационных картах, которые нуждаются в обновлении или хотя бы проверке. Заказала эту работу компания, занимающаяся сбором денег за использование платных дорог. Она имела цифровую карту всей платной дорожной сети и близлежащих прочих дорог. Смонтированные в каждом грузовом автомобиле GPS-приемники постоянно сверяют местонахождение транспортного средства с имеющейся информацией о расположении платных дорог и, соответственно, включают/выключают счетчик. Водитель оповещается о включении счетчика световым индикатором.

Во избежание спорных ситуаций между владельцами транспортных средств и компанией, взимающей плату, заказчик нуждается в постоянном обновлении своего картматериала. Традиционно обновление выполняется специальными автомобилями, оснащенными GPS-приемниками, способными определить местоположение движущегося объекта с точностью 0,5 м. Однако ежедневный мониторинг дорожной сети этими автомобилями не представляется возможным. Заказчику нужна была технология мониторинга с частотой в 1 месяц.

В соответствии с заданием дорожная сеть общей длиной в 11 тыс. км должна была:

- первично проверена на корректность и точность ее представления в цифровой навигационной карте;
- периодически проверяется на наличие краткосрочных изменений, связанных с дорожным строительством и т. п.

Отдельные участки дорожной сети, находящиеся в

стадии ремонта или нового строительства, должны находиться под более частым наблюдением. Информация о найденных участках, требующих обновления на цифровой карте, передается заказчику в векторной форме. Прямые изменения базы данных дорожной сети не допускаются.

Информация о потенциальных участках, требующих обновления, передается по мере поступления спутниковых данных, но не реже чем раз в квартал. В зимнее время работа не ведется.

Дорожное покрытие по своему изображению на космических снимках существенно отличается от площадей, покрытых живой растительностью. Спутниковая съемочная система RapidEye особенно приспособлена для анализа растительного покрова. Исходя из этого была разработана технология, способная выявить различие в классе «дорожная сеть», представленном на основе векторных данных, и классе «район, покрытый растительностью», определенным по космическим снимкам. Для оптимизации работ рассматривалась только полоса ширины 500 м с каждой стороны исследуемой дороги.

Вначале, нужно было обеспечить точную взаимную привязку исходных данных (рис. 1). В приведенном примере это не представило проблему, так как в районе работы была доступна достаточно густая сеть опорных наземных пунктов для геопривязки спутниковой информации. Таким образом, было обеспечено точное совпадение векторных и растровых данных.

Затем определялись все участки снимка, покрытые растительностью (рис. 2). С этой целью анализировались вегетационные индексы. Все пиксели, чей вегетационный индекс превышал определенное значение, относились к классу «район, покрытый растительностью». Особо мелкие участки удалялись или объединялись с более крупными.

\* Материал подготовили специалисты компании RapidEye AG (Германия) Р. Грисбах, А.Гонзалес и Й. Редер



Рис. 1.  
Наложение векторной информации на растровое изображение

Полученные «районы, покрытые растительностью» подвергались ГИС-анализу на предмет перекрытия с элементами класса «дорожная сеть». Все выявленные места перекрытия затем фильтровались, путем использования разных критериев, таких, как длина непрерывного элемента, размер области перекрытия и др.

В результате оставались те места, которые с наибольшей вероятностью являются ошибочными в векторной базе данных дорожной сети и требуют проверки (рис. 3). Дальнейшее исключение ошибок проводится уже в ручном режиме.

Подобный подход используется и для раннего выявления строительных работ в районе дорожной сети. Началом работ обычно является снятие или разрушение растительного покрова. Такие изменения можно выявить, сравнивая расположение и размеры «районов, покрытых растительностью» на разные даты съемки. Исчезновение растительности указывает на потенциальные антропогенные воздействия. Однако, причинные могут быть также сельскохозяйственные и другие работы. Также бывают «ложные» изменения, вызванные разными условиями съемки, тенями и т. д. Здесь следует применять фильтрацию результатов по индивидуальным подходящим критериям (рис. 4).

Для наблюдения за процессом строительных работ заказчику предлагается съемка один раз в месяц с последующим анализом изменений.

Описанная технология была разработана в 2009 г. году и принята заказчиком.

В качестве альтернативной технологии, можно

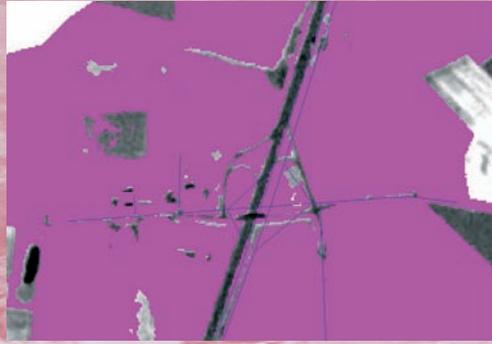


Рис. 2.  
Определение районов, покрытых растительностью



Рис. 3.  
Векторы на белом фоне требуют проверки



Рис. 4.  
Результаты фильтрации

оцифровать дорожную сеть по космическим снимкам и сравнивать получаемую векторную информацию с уже имеющейся. Но такая технология еще не доработана в компании RapidEye до автоматизированной стадии. Ручные или полуавтоматические методы являются неприменимыми ввиду больших объемов работы.

SOVZOND



СОВЗОНД

# КОНСАЛТИНГОВЫЙ ЦЕНТР КОМПАНИИ “СОВЗОНД”



Консалтинговый центр компании «Совзонд» работает с 2006 года.

Основной отличительной особенностью предлагаемых семинаров является их ориентация на решение практических задач. При выполнении упражнений используются данные со спутников WorldView-1,2, GeoEye, QuickBird, Ikonos, Formosat-2, Alos, RapidEye, Spot, Radarsat и др. При формировании очередного семинара обязательно учитываются пожелания обучаемых и особенности реализации их реальных проектов. В консалтинговом центре прошли обучение более 500 специалистов.

## В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПРЕДЛАГАЕМ СЛЕДУЮЩИЕ КУРСЫ\*:

- Обучение работе в фотограмметрической системе Trimble INPHO.
- Использование программного комплекса ENVI для анализа и обработки данных ДЗЗ.
- Возможности языка программирования IDL. Дополнительные модули.
- Обработка данных радиолокационных съемок в дополнительных модулях ENVI SARscape Basic и SARscape Interferometry.
- Инструменты и функциональность ArcGIS Desktop.
- Visual MODFLOW (Schlumberger): Практическое применение моделирования потока подземных вод и движения растворов.
- Инновационные возможности космических технологий для социально-экономического развития регионов.

\* Выдается сертификат международного образца.

Тел.: +7(495) 514-8339, 988-7511, 988-7522

Факс: +7(495) 988-7533, 623-3013

E-mail: [software@sovzond.ru](mailto:software@sovzond.ru)

Web-site: [www.sovzond.ru](http://www.sovzond.ru)