

Мониторинг чрезвычайных ситуаций с применением радарной космической съемки*

Глобальное изменение климатических условий обуславливает увеличение частоты возникновения стихийных бедствий и их масштабность. Так, количество наводнений резко возросло примерно с 50 случаев в год до 300 в период с 1980 по 2000 г. Фактически треть всех человеческих и финансовых потерь, вызванных стихийными бедствиями, приходится на наводнения. Во многих странах сезонные наводнения ежегодно уносят множество человеческих жизней и приводят к опустошению огромных территорий.

Организации, занимающиеся прогнозом и ликвидацией последствий стихийных бедствий, нуждаются в точных геопространственных данных для эффективной оценки опасности, своевременного реагирования, планирования спасательных мероприятий и эффективного снижения рисков.

Наборы необходимых пространственных данных включают в себя:

- * цифровые модели рельефа (ЦМР) — трехмерные карты земной поверхности, которые могут быть использованы при гидрологическом моделировании, оценке опасности оползней, реагировании на чрезвычайные ситуации, планировании маршрутов и виртуальных воздушных проходов;

- * ортотрансформированные оптико-электронные (ORIs) и радиолокационные снимки (ORRIs) — геометрически скорректированные изображения, обеспечивающие «истинное» отображение природных и антропогенных объектов на земной поверхности (используются для идентификации зданий, сооружений, водоемов и др.);

- * схемы размещения дренажных сетей — используются для анализа гидрологических условий и при подготовке к наводнениям;

- * карты наводнений, создаваемые в период наводнений для указания их местоположения и степени затопления территории.

ПОЛУЧЕНИЕ ДАННЫХ С НАИМЕНЬШИМИ ЗАТРАТАМИ

В то время как большинство организаций, занимающихся прогнозом и ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций, имеют необходимый набор геопространственных данных на участки городской застройки и развитые регионы, оперативное получение точной и актуальной информации на сельские территории чрезвычайно проблематично.

Сельские территории, как правило, обширны, и до сегодняшнего дня стоимость создания карт и ЦМР на такие области непомерно высока. В результате данные, имеющиеся на такие регионы, либо десятилетней давности, либо недостаточного качества для оценки опасности наводнений. Спутниковые системы, оснащенные радарными с синтезированной апертурой, являются экономически эффективным способом получения данных на территории, картографирование которых в противном случае было бы слишком дорогостоящим. Спутниковая система RADARSAT-2 обладает уникальными возможностями, которые делают ее идеальной платформой для быстрого картографирования и мониторинга обширных территорий.

Так, компания MDA предоставляет набор геопространственных продуктов в рамках Программы оценки рисков возникновения стихийных бедствий и ликвидации их последствий (Risk and Exposure Assessment for Mitigation — DREAM), проводимой Университетом Филлиппин (рис. 1). Предполагается, что предоставляемые компанией MDA данные станут источником

*Статья предоставлена компанией MDA. Оригинал статьи опубликован в журнале *Earthwide Communications LLC*, May/June 2013 (www.eijournal.com). Автор: James Antifaev, MDA Geospatial Services. Перевод с английского языка и подготовка к публикации Е. Н. Горбачевой (компания «Совзонд»).

в размере 640 млн долл. Для предотвращения катастрофических последствий наводнений команда специалистов Университета Филиппин планирует впервые создать детальную трехмерную модель местности на всю территорию страны. Университет Филиппин выступил инициатором программы DREAM, организованной при поддержке национального правительства и при участии департамента науки и оперативного прогноза возникновения чрезвычайных ситуаций.

Данная программа будет сочетать в себе построение ЦМР по радарным данным со спутника RADARSAT-2 на всю территорию страны, а также осуществление лазерного сканирования на крупные города.

При планировании программы было признано целесообразным осуществлять высотную съемку различных регионов страны с разным пространственным разрешением. Компания MDA будет предоставлять данные на двух уровнях, обеспечивая более высокую детальность ЦМР на зоны наводнений при одновременном обеспечении полного покрытия остальной части страны высотной съемкой с более низким пространственным разрешением:

- * первый уровень — высокоточная ЦМР, полученная по данным RADARSAT-2 на прилегающие к рекам области, ортотрансформированные радарные снимки с пространственным разрешением 3 м, гидрографические карты;

- * второй уровень — стандартная ЦМР, полученная по данным RADARSAT-2 на всю страну для прогнозирования наводнений на удаленных территориях.

Оперативность и своевременность являются ключевыми компонентами программы DREAM. За шесть месяцев MDA создаст ЦМР на территорию Филиппин общей площадью покрытия 300 тыс. кв. км, тем самым предоставив высотную съемку, получение которой с помощью других технологий с той же детализацией, оперативностью и тем же бюджетом было бы невозможно. Руководитель DREAM Энрико Парингит объясняет компромиссный подход так: «Необходимо найти баланс между стоимостью и уровнем детализации, достаточным для борьбы с бедствиями. Компания MDA обладает уникальной базой для участия в программе DREAM, особенно в части осуществления гидрологического анализа. ЦМР RADARSAT-2 хорошо подходит в качестве исходных данных для наших компьютерных моделей, описывающих сброс

воды из горных районов. Данные лазерного сканирования обеспечивают уровень детализации, подходящий для картографирования затопления в поймах. Получение ЦМР средней точности, отвечающей требованиям как гидрологического анализа, так и анализа прогноза наводнений, не будет соответствовать требованиям программы с точки зрения точности, качества и своевременности».

Предлагаемые решения включают оперативное создание ЦМР для гидрологического моделирования и оценки опасности возникновения оползней, ортотрансформированные радарные снимки для достоверной идентификации объектов на земной поверхности, а также сервисы обнаружения обширных затопленных территорий, которые позволяют оценить масштабы затопления и его локализацию. Данный продукт, характеризующийся высокой точностью и пространственным разрешением, будет своевременно предоставлять организациям, которые занимаются прогнозом и ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций, необходимую им информацию (рис. 2). Получение ЦМР на основании радарных данных представляет собой один из наиболее оперативных и рентабельных способов обновления топографической информации на обширных территориях в сравнении с аэрофотосъемкой, оптической космосъемкой и другими способами.

Спутник RADARSAT-2 способен получать данные даже в условиях облачности, независимо от погодных условий и времени суток, что делает его наиболее надежным инструментом получения данных в подверженных наводнениям регионах, для которых характерна облачная погода. Кроме того, RADARSAT-2 имеет уникальные режимы съемки, которые сочетают высокое пространственное разрешение с большой шириной полосы съемки, что позволяет покрывать съемкой значительные площади быстрее, чем с помощью других аэро- или космических технологий.

Режим съемки RADARSAT-2 сочетает 5-метровое разрешение с шириной полосы съемки 90 км, такие характеристики позволяют осуществлять оперативную качественную съемку обширных территорий. Режим съемки RADARSAT-2 с пространственным разрешением 3 м и шириной полосы съемки 50 км хорошо подходит для выполнения съемки отдельных регионов, таких, как водосборы рек, затопленные участки, где важно более высокое пространственное разрешение.

Технология создания ЦМР	Цена за 1 кв. км	Оперативность получения информации	Горизонтальное разрешение, м	Вертикальное разрешение, м	Преимущества	Недостатки
Лазерное сканирование	Чрезвычайно высокая	Низкая	1	0,1–1	- высокая точность; - превосходная технология для небольших участков, в том числе карьеров	- зависит от погодных условий; - требуется получение разрешения на совершение полета; - не создается изображение
Аэрофото-съемка	Высокая	Средняя	1	<1–5	- оптимально для создания ЦМР на средние по площади территории; - также предоставляет ортотрансформированные снимки высокого разрешения	- зависит от погодных условий; - требуется получение разрешения на совершение полета
Аэрофото-съемка/SAR	Высокая	Средняя	5	1–5	- возможна съемка земной поверхности сквозь облака	- на съемку влияют неблагоприятные погодные условия
Оптические данные сверхвысокого разрешения	Средняя	Высокая	2–10	2–10	- высокая точность	- на съемку влияют облачность и атмосферная дымка
Радарная космическая съемка	Низкая	Чрезвычайно высокая	5–10	5–15	- наиболее оперативный и дешевый способ при создании ЦМР на территории стран и крупных регионов; - съемка больших площадей; - всепогодная съемка	- эффективная технология съемки для больших площадей и менее пригодная для съемки небольших участков
Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)	Свободно распространяемые данные	Только архивные данные	90	5–16 (данные на отдельные горные области отсутствуют)	- бесплатный источник информации на практически любой участок земной поверхности	- данные более чем десятилетней давности; - пространственное разрешение зачастую недостаточно для решения многих задач; - отсутствие данных на отдельные участки

Табл. 1. Технологии создания ЦМР

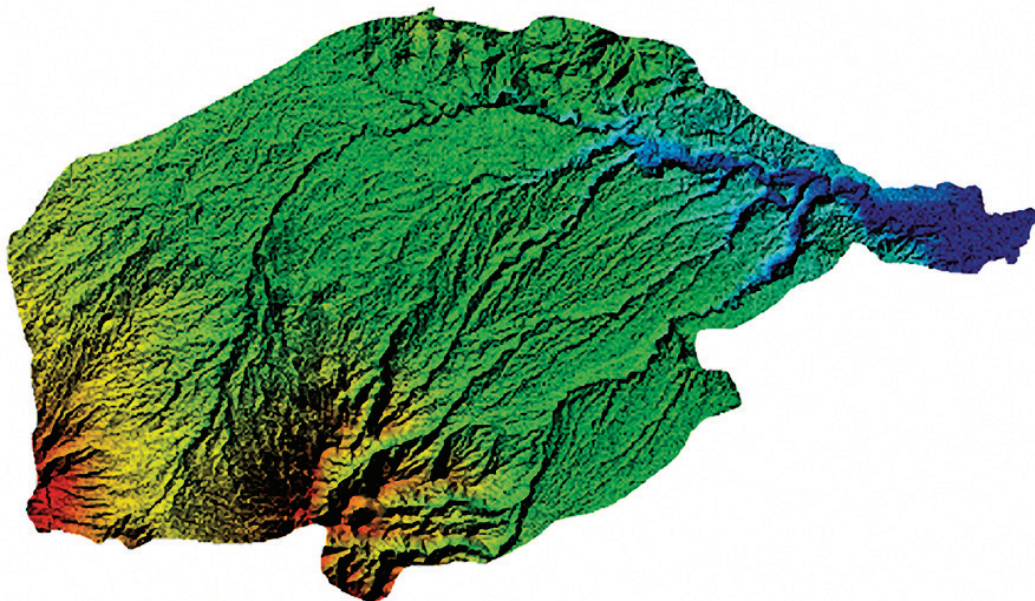


Рис. 2. ЦМР, полученная на основании радарных данных со спутника RADARSAT-2 (Кагаян-де-Оро, Филиппины)

ОПТИМИЗАЦИЯ БОРЬБЫ СО СТИХИЙНЫМИ БЕДСТВИЯМИ

Данные RADARSAT успешно используются во многих странах мира уже на протяжении 18 лет. Компания MDA рассматривает данные RADARSAT в качестве ключевого компонента в многоуровневой стратегии борьбы со стихийными бедствиями по всему миру, включая оценку опасности наводнений, планирование противопаводковых мероприятий, а также мероприятий по ликвидации последствий наводнений.

Дэвид Белтон, генеральный директор компании MDA, удовлетворен данной перспективой. «По мере роста осведомленности пользователей о преимуществах радарных данных в сравнении с данными оптической аэро- и космосъемки все больше организаций заинтересованы в использовании данных RADARSAT-2, характеризующихся широкой полосой съемки. Предоставляя национальным службам предотвращения наводнений возможность быстро и экономически эффективно получать карты на огромные территории, мы помогаем им лучше выполнять свои функции по

борьбе со стихийными бедствиями, не ограничиваясь контролем только небольших регионов из-за высокой стоимости данных», — говорит он.

В настоящее время RADARSAT-2 является одним из самых эффективных радарных спутников. Дальнейшее участие компании MDA в миссии RADARSAT-2 гарантирует, что данная съемочная система останется крупнейшим источником круглосуточной всепогодной радарной съемки. Продукты компании MDA позволяют организациям, таким, как Университет Филиппин, проводить локальные, региональные и национальные программы с использованием современных технологий, предоставляемых компанией, ориентированной на оперативную поддержку пользователей.

Реализация таких программ будет способствовать более эффективной борьбе со стихийными бедствиями, что позволит снизить ущерб, причиняемый наводнениями во всем мире. При этом реализация таких программ позволит сохранить миллионы жизней, а также снизить вероятность разрушения стратегически важных объектов инфраструктуры страны.



КОМПАНИЯ «СОВЗОНД»

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

115563, Москва, ул. Шипиловская, д. 28А
Тел.: +7 (495) 642-8870, +7 (495) 988-7511
Факс: +7 (495) 988-7533
sovzond@sovzond.ru | www.sovzond.ru

SOVZOND



СОВЗОНД