

## Благодаря возможности ежедневного мониторинга больших площадей RapidEye является уникальным поставщиком данных на российский рынок



*Немногом больше года прошло с того момента, когда 29 августа 2008 г. ракета-носитель «Днепр» вывела на орбиту 5 спутников RapidEye. Это событие стало моментом истины для компании RapidEye AG, начавшей свою деятельность десятью годами ранее, в 1998 г., в Мюнхене. В настоящее время группировка RapidEye обеспечивает актуальную мультиспектральную съемку больших территорий. Пятиметровое разрешение и пятиканальные мультиспектральные характеристики каждого спутника в совокупности с возможностью ежедневного повтора съемки и доступной ценой делают снимки RapidEye наиболее востребованными пользователями данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), особенно в период финансового кризиса. За первый год работы на орбите группировки RapidEye отснято 3 млн 399 тыс. км<sup>2</sup> территории России. На территории России и стран СНГ единственным поставщиком данных RapidEye является компания «Совзонд».*

*В годовщину запуска группировки спутников RapidEye редакция журнала «ГЕОМАТИКА» задала несколько вопросов бессменному генеральному директору компании RapidEye AG г-ну Вольфгангу Г. Бидерманну. До 1998 г. В. Бидерманн входил в состав правления нескольких крупных немецких и швейцарских компаний, на протяжении многих лет жил и работал в США. Значительная часть его профессиональной деятельности была посвящена работе в ведущих консалтинговых компаниях в области управления. В. Бидерманн обучался в Кельнском университете (Германия), имеет степень MBA, полученную в бизнес-школе Wharton в Филадельфии, штат Пенсильвания (США).*

**Редакция: Г-н Бидерманн, прежде всего, хотелось бы поздравить Вас со знаменательным событием – годовщиной успешной работы на орбите группировки спутников RapidEye. Не могли бы Вы кратко подвести предварительные итоги.**

**В. Бидерманн:** Спасибо за поздравление. Последний год компания RapidEye вела активную деятельность. Менее чем через 2 месяца после запуска наших спутников мы представили общественности первый космический снимок. Спустя месяц на нашем сайте была создана on-line галерея, в которой размещены некоторые из лучших и наиболее интересных снимков. Через шесть месяцев упорной работы наш генеральный подрядчик – компания MDA (Ванкувер, Канада) и собственное подразделение компании RapidEye по эксплуатации и техническому обеспечению провели окончательное тестирование и завершили калибровку аппаратуры. Незамедлительно после

выполнения данного этапа в феврале 2009 г. мы приступили к коммерческой реализации проекта.

На данный момент нами отобрано шесть международных дистрибьюторов, включая компанию «Совзонд», а еще с рядом компаний подготовлены контракты, которые находятся на стадии заключения. Наше маркетинговое подразделение проводит активную рекламу группировки спутников RapidEye, представляя компанию более чем на 30 крупнейших международных отраслевых специализированных выставках и мероприятиях. В постоянный штат головного офиса RapidEye в Бранденбурге (Германия) вошли более тридцати новых сотрудников и стажеров, которые выполняют проекты в области разработки эффективных решений и занимаются обработкой снимков.

Кроме того, мы успешно завершили несколько важных пилотных проектов, что в будущем гарантирует заключение нескольких контрактов на оказание дополнительных услуг. Мы продолжаем также получать

многочисленные заказы на съемку и обработку данных со всего мира.

Как видите, у нас много работы, и мы очень гордимся результатами, достигнутыми на данный момент.

Следующие двенадцать месяцев должны быть не менее напряженными, и мы планируем трудиться столь же упорно, как и раньше. Формируются планы по созданию on-line магазина eShop (RapidEye Geodata Kiosk) в ближайшие несколько месяцев, расширению сети сбыта более чем в десять раз и увеличению постоянного штата сотрудников еще на 30 человек.

**Р.: Группировка спутников RapidEye уникальна по своим техническим характеристикам. Как возникла идея создания такой группировки? Почему было принято решение запустить на орбиту именно 5 спутников?**

**В. Б.:** Бизнес-концепция RapidEye была разработана в 1996 г., в Мюнхене, компанией Kayser-Threde GmbH, в ответ на конкурс Аэрокосмического центра Германии (DLR) на лучшую идею о возможных способах коммерческого использования данных наблюдения земной поверхности из космоса.

Были отмечены широкие возможности использования данных дистанционного зондирования Земли в сельском хозяйстве и смежных отраслях, для мониторинга больших территорий с целью фиксации различных изменений местности. Мы поняли, что для того, чтобы удовлетворить потребность в многократно повторяемой съемке одного и того же географического района, необходима группировка спутников, которая позволит возвращаться в заданную точку чаще, чем при использовании одного спутника.

Компания SSTL, расположенная в графстве Суррей (Великобритания), которая специализируется на создании микроспутников, стала субподрядчиком нашего генерального подрядчика – компании MDA (Ванкувер, Канада) по строительству космических аппаратов. Они предложили низкочастотный способ одновременного запуска ряда небольших и легких спутников одной ракетой-носителем. В 2002 г. компания SSTL успешно запустила на орбиту группировку спутников DMC (Великобритания), предназначенную для мониторинга стихийных бедствий, которая может считаться прообразом группировки RapidEye, поскольку знания, полученные в ходе конструирования этой системы, были впоследствии использованы для строительства наших спутников.

**Р.: Спутники RapidEye были запущены с космодрома Байконур ракетой-носителем «Днепр». Почему Вы выбрали именно эту ракету? Остались ли Вы довольны тем, как прошел запуск?**

**В. Б.:** Мы приняли это решение совместно с нашими генеральным подрядчиком – MDA и с компанией SSTL. Они предложили использовать данный тип ракет, и мы были очень довольны результатами: как вы знаете, все прошло просто замечательно, можно сказать, идеально. Все спутники были доставлены в космос и выведены на орбиту в штатном режиме.

**Р.: На спутниках RapidEye реализована возможность получения изображений в пяти спектральных каналах, помимо стандартных синего, красного, зеленого и ближнего инфракрасного, появился новый канал – red-edge («крайний» или «граничный» красный). Многие читатели нашего журнала задают вопрос: почему при создании спутников в качестве дополнительного был выбран именно этот канал? Есть ли у Вас опыт практического применения результатов съемки в этой зоне спектра?**

**В. Б.:** Поскольку нашими основными клиентами были организации и компании, занятые в сельском хозяйстве, мы выбрали канал red-edge в качестве дополнения к стандартным основным спектральным каналам. Он чувствителен к изменениям содержания хлорофилла в растительности, что очень важно для мониторинга в сельскохозяйственной и лесной отраслях. Спутники RapidEye – первые коммерческие спутники, которые ведут съемку в спектральном канале red-edge. Соответственно, мы используем его в проектах по мониторингу зараженности местности короедами, при выдаче рекомендаций о применении азотных удобрений и т. д.

Для раскрытия полного потенциала канала red-edge необходимо провести дополнительные исследования; однако, согласно предварительным данным, использование этого канала помогает осуществлять мониторинг состояния растительности, повышает эффективность разделения видов растений при дешифрировании снимков и позволяет измерять содержание белка и азота в биомассе.

Недавно мы использовали возможности спектрального канала red-edge в новом проекте по «точному земледелию», выполняемому совместно с нашим партнером — компанией S2B (Франция). Некоторые полученные результаты позволяют выдавать обоснованные рекомендации о применении азотных удобрений на полях и будут использованы в следующих проектах.

**Р.: Г-н Бидерманн, расскажите, пожалуйста, как организована система приема и получения данных со спутников RapidEye.**

**В. Б.:** Мы подписали долгосрочное соглашение с компанией KSAT (Kongsberg Satellite Services), расположенной на архипелаге Шпицберген (Норвегия), которая будет выполнять функции основной станции приема данных. Компания использует специализированные антенны для приема снимков RapidEye во время прохождения спутниками участка непосредственно над станцией приема. Затем KSAT передает полученные снимки в головной офис RapidEye в Бранденбурге.

Связь со спутниками осуществляется из Бранденбурга наземным сегментом нашего космического комплекса. В целях выполнения плана по получению съемки наше подразделение по эксплуатации и техническому обеспечению выходит на связь со спутниками два раза в день.

**Р.: Какова общая площадь покрытия земной поверхности проведенными съемками?**

**В. Б.:** За первые 100 дней эксплуатации спутников мы выполнили съемку земной поверхности площадью 69 млн м<sup>2</sup>, при этом площадь поверхности, не закрытая облаками, составляла 80%. Если учитывать многократность покрытия съемками ряда территории, мы сделали снимки более чем одной трети земной поверхности или 44 млн км<sup>2</sup>. Это демонстрирует не только нашу способность быстро делать съемку больших площадей, но и неоднократно ее повторять.

**Р.: Удивительно, что почти все снимки — безоблачные. Как Вам удалось достичь такого потрясающего результата?**

**В. Б.:** Частично ответ на вопрос очень прост: с помощью пяти спутников можно собрать больше данных, чем с помощью одного. Мы можем делать большее число снимков, чем любые другие коммерческие операторы спутниковых услуг — до 4 млн км<sup>2</sup> каждый

день. Наличие пяти спутников также позволяет при необходимости возвращаться в заданную точку ежедневно, что необходимо, если над поверхностью имеется облачность.

В настоящее время мы подписываем договор на покрытие съемками перманентно облачной зоны площадью свыше полумиллиона квадратных километров на территории Бразилии, съемку которой мы уже один раз проводили в этом году, обеспечив покрытие 80% территории в условиях безоблачности. Одним из основных преимуществ нашей системы при проведении съемки в условиях постоянной облачности является способность возвращаться в одну и ту же точку каждый день, если это необходимо, и пытаться получить новые снимки. Мы также внедряем в план программу прогнозирования облачности, благодаря которой мы будем иметь данные по облачности за предыдущие периоды, что поможет получать максимально безоблачные изображения.

**Р.: Известно, что система RapidEye особенно эффективна при решении мониторинговых задач. Не могли бы Вы привести примеры эффективного использования данных RapidEye именно для этих целей?**

**В. Б.:** Мониторинг объектов и явлений может быть востребован по многим причинам. Проекты мониторинга, над которыми мы работали, выполнялись для различных отраслей и использовались в разных целях.

Так, мы работали с компанией, осуществляющей техническое обслуживание трубопроводов, и помогли ей создать систему аварийного оповещения, в рамках которой проводился мониторинг их трубопроводов, и сообщалось о случаях возникновения значительных негативных изменений, например, появления густой растительности в зоне прохождения трубопровода или ведения там же несогласованных строительных работ.

Сразу после начала нашей коммерческой деятельности в феврале 2009 г., мы помогли проводить мониторинг лесных пожаров, распространявшихся на юго-востоке Австралии, и наши снимки использовались для выявления новых участков возникновения пожаров.

У нас есть ряд проектов в отрасли сельскохозяйственного страхования, в которой требуются «подтверждающие» снимки состояния сельскохозяйственных

полей или областей. После того, как страхователь направляет иск, мы возвращаемся и делаем новый снимок, предоставляя таким образом объективную информацию об ущербе. Такие проекты становятся важной частью проведения оценки ущерба в данной отрасли.

Мы также проводили мониторинг лесных зон в Европе, которые за последний год были повреждены ураганами и снегопадами, и, разумеется, как уже было сказано ранее, мы также выполняем проекты «точного земледелия» совместно с S2B на их платформе VISIOPLAINE путем использования канала red-edge для мониторинга содержания хлорофилла и азота.

Такие проекты дают уверенность в том, что наши начальные предположения о высокой востребованности услуг по мониторингу различных изменений были верны.

**Р.: Как Вы уже несколько раз упомянули, компания RapidEye реализует совместный проект с французской агропромышленной организацией S2B. Не могли бы Вы подробнее рассказать о полученных результатах? Насколько помогают уникальные спектральные характеристики аппаратуры спутников RapidEye и, в частности, канал red-edge?**

**В. Б.:** Недавно мы выпустили пресс-релиз о двух успешных проектах для компании VISIOPLAINE в области рекомендаций по внесению удобрений на поля таких сельскохозяйственных культур, как канола (rapс) и пшеница.

Компания S2B предлагает услуги дистанционного зондирования Земли своим клиентам на рынке сельского хозяйства Франции. VISIOPLAINE – это проект и бренд S2B, которая использует сетевую платформу для сбыта услуг кооперативам и фермерским хозяйствам.

С помощью данных RapidEye компания S2B получила карты биомассы, которые применяются в целях предоставления рекомендаций по внесению удобрений на поля канолы и пшеницы в пяти регионах Франции с начала зимы 2008 г. до начала весны 2009 г. В июне 2009 г. компания RapidEye предоставила карты хлорофилла двух различных регионов. В течение этого года проводится тестирование, анализ и подтверждение результатов съемки наземными полевыми измерениями с тем, чтобы представить данное решение

на рынок производства пшеницы в 2010 г. Кооперативы и научно-исследовательские институты предоставили свои наземные полевые измерения, а компания RapidEye отвечала за сопоставление и анализ этих данных с материалами ДЗЗ. В результате были созданы карты биомассы и хлорофилла.

На основе этих карт, с использованием платформы VISIOPLAINE компании S2B, сельскохозяйственным предприятиям могут быть даны рекомендации об применении азотных удобрений на полях канолы и пшеницы.

В начале 2009 г. S2B и RapidEye заключили соглашение о стратегическом партнерстве по всем проектам ДЗЗ, запланированным VISIOPLAINE на следующие три года. Будущие проекты с участием S2B включают услуги высокоточной агрономии для таких сельскохозяйственных культур, как подсолнечник, картофель и сахарная свекла. Участие RapidEye в этих проектах подразумевает определение возможных изменений биофизических параметров на полях, например, содержания азота.

**Р.: В каких крупнейших программах государственного уровня участвует Ваша компания? Какие страны являются основными потребителями Вашей информации?**

**В. Б.:** В настоящее время мы работаем совместно с JRC (Объединенный исследовательский центр) Еврокомиссии, который оказывает научно-техническую поддержку в разработке, внедрении и мониторинге проектов ЕС. JRC использует снимки RapidEye для мониторинга целевого и/или нецелевого использования сельскохозяйственных субсидий ЕС.

Наши снимки активно заказывает Европейское космическое агентство (ESA), которое использует их в качестве базовых в случае возникновения стихийных бедствий, для целей оценки состояния поверхности «до» и «после».

Министерство сельского хозяйства США (USDA) заключило с RapidEye один из рамочных договоров, согласно которому офисы министерства, занимающиеся мониторингом сельскохозяйственных рынков во всем мире, могут приобретать наши данные для применения в своих проектах.

Наши данные используются несколькими крупными государственными агентствами, однако наибольшее число пользователей из государственного сектора наблюдается в странах, в которых мы в настоящее время имеем дистрибьюторов.

**Р.:** Расскажите об обработке снимков, выполняемой компанией RapidEye. Вы поставляете данные в двух уровнях обработки: 1В (базовый уровень) и 3А (ортотрансформированные изображения). Какова в среднем точность ортотрансформированных изображений, поставляемых на территорию России? Какие исходные данные Вы используете для ортотрансформирования? Может ли заказчик самостоятельно обрабатывать данные RapidEye?

**В. Б.:** Точность ортотрансформированных изображений RapidEye (3А) в действительности зависит от качества используемых исходных данных – наземных опознаков и цифровых моделей рельефа (ЦМР). Также на точность ортотрансформирования влияет угол наклона космического аппарата при выполнении съемки и число наземных опознаков, использующихся во время обработки.

Порогом точности всех ортотрансформированных изображений RapidEye (уровень обработки 3А) является 30,34 м (СЕ90) и 20 м (RMSE 1-D) или точнее для участков с углом наклона менее 10°. В настоящее время для России параметры наземных опознаков, используемых для ортотрансформирования, определяются на основе данных с космического аппарата (КА) Landsat и ЦМР CGIAR SRTM 90 м или GTOPO30 (для широт севернее 60°).

Точность ЦМР CGIAR SRTM 90 м составляет 16,0 м (СЕ90) и 20,0 м (СЕ90). Пространственное положение наземных опознаков с КА Landsat для отдельных участков могут иметь точность не более 50 м (СЕ90).

Клиенты также могут самостоятельно провести ортотрансформирование изображений с помощью базового изображения 1В компании RapidEye. Его начальная точность составляет 44,85 м (СЕ90) и 20,90 м (RMSE 1-D) или лучше для участков с углом наклона 10° и менее.

Точность ортотрансформированных изображений RapidEye (3А) может достигать 6,5 м (RMSE), т. е. точность, соответствующая масштабу карты 1:25 000, если используются высокоточная ЦМР и наземные опознаки.

**Р.:** В настоящее время многие страны заявляют о намерении запустить аналогичные спутники. Вы ожидаете появления новых игроков на этом рынке?

**В. Б.:** Разумеется, мы ожидаем появления конкурентов, и любые реалистичные планы развития бизнеса должны учитывать эту возможность в будущем. Наша основная деятельность сосредоточена на оказании услуг по мониторингу, т. е. на непрерывном предоставлении информации клиентам на основе изображений со спутников RapidEye и из других источников, например, метеорологических данных, данных наземного контроля и т. п. Источниками информации могут служить также данные со спутников других операторов, и в этих случаях мы можем заключать партнерские соглашения с этими поставщиками данных ДЗЗ, что расширит масштаб наших проектов. С появлением новых компаний и систем в будущем мы будем пытаться извлечь выгоду для наших клиентов из любых ситуаций и стремиться прийти к решениям, которые устраивают все стороны.

**Р.:** Как Вы оцениваете перспективы компании RapidEye на российском рынке?

**В. Б.:** Благодаря возможностям группировки спутников RapidEye по многократной повторяемости съемки больших площадей земной поверхности мы являемся идеальным поставщиком данных и услуг для мониторинга на российский рынок. Российская Федерация занимает территорию площадью более 17 млн км<sup>2</sup> и является крупнейшей страной мира с громадными природными ресурсами. Мы полагаем, что наша система будет иметь успех в области создания картографической продукции, в лесной отрасли, а также в сфере национальной безопасности и т. д. Одной из наиболее важных задач является возможность уменьшения сроков предоставления снимков потенциальным клиентам. Совместно с компанией «Совзонд» был разработан план ускорения получения данных. Для ведущих отраслей хозяйства РФ мы рассчитываем предоставлять доступные по цене услуги, которые являются основным предметом деятельности нашей компании.

**Р.:** Большое спасибо, г-н Бидерманн, за интересное и содержательное интервью. Желаем дальнейших успехов и процветания Вашей компании.