

## Птица высокого полета



С космосом у нас отношения давние и, надо признать, близкие. Статус космической державы наша страна получила еще 7 лет назад, когда на орбите появился наш Белорусский космический аппарат (БКА). Ученые это событие сразу же назвали эпохальным, ведь оно стало своеобразным входным билетом в «клуб» космических держав. С тех пор БКА отснял, только вдумайтесь, более 300 миллионов квадратных километров территорий и не одну тысячу раз облетел

вокруг Земли. Но на этом наши достижения не заканчиваются: вскоре будем штурмовать космос новым оснащенным по последнему слову техники спутником. Корреспондент «Р» узнала, чем будет уникален российско-белорусский космический аппарат и как сегодня управляют БКА.

### Партнерский проект

В структуру Национальной академии наук, кроме множества институтов, входит и научно-инженерное унитарное предприятие «Геоинформационные системы». Именно здесь, как шутят сотрудники, есть прямая связь с космосом, которую обеспечивает наш первый белорусский спутник БКА.



— Когда в 2012 году его запускали на орбиту, задача стояла конкретная — обеспечить наши ведомства актуальными картами, — вспоминает Сергей Золотой, директор УП «Геоинформационные системы». — Первыми клиентами стали военные и гражданские топографы, а сейчас информацией со спутника пользуются 11 министерств и более 20 организаций. У меня даже есть благодарственное письмо от МВД: оказывается, наш снимок помог раскрыть преступление. Хотя, если честно, это случайность: БКА пролетает над всей Беларусью за время не более 100 секунд — это чудо, что он оказался в нужное время в нужном месте. А если серьезно, пользу он приносит большую — двухметровое разрешение позволяет создавать и обновлять карты масштаба 1:50 000.

Но потребности, признается директор, растут, поэтому возникла необходимость в аппарате с лучшими техническими характеристиками, его сейчас и проектируют.

— Наш спутник будет действительно уникальным и современным, таких в мире пока только два — оба у США. Еще два в 2021 году, немного опередив нас, выведут на орбиту страны Западной Европы. Уже могу сказать точно: в российско-белорусском спутнике будет видео- и стереосъемка, инфракрасный диапазон для распознавания тепловых аномалий (то есть пожаров) и очень высокое разрешение — 35 сантиметров.

Для чего же нужны все эти многочисленные фишки? Сергей Золотой поясняет: благодаря стереосъемке спутник сможет сфотографировать один и тот же объект с разных сторон, из полученных снимков можно будет составить 3D-модель любого сооружения или местности.

— О плюсах высокого разрешения можно говорить долго. Например, с помощью снимков такого качества Минприроды сможет контролировать ситуацию с экологией — отслеживать несанкционированные свалки и т. д. Кроме того, сейчас стоит вопрос о паспортизации и внесении в реестр архитектурных памятников — их же сотни по всей стране, не о каждом мы знаем, но с помощью спутника сможем структурировать всю информацию. Мы увидим на снимках со спутника детали мостов, четко сможем распознать тип самолета или корабля.

Видеосъемка — еще одна изюминка нового космического аппарата. Ее разрешение чуть меньше — около 50 сантиметров, а длительность видео составит 1,5 минуты.

— Съемку можно эффективно использовать в научных целях, все-таки она — редкость для спутников. А вот как ее коммерциализировать — вопрос пока открытый. Хотя в последнее время все чаще космической информацией пользуются страховые и туристические компании. Зачем? Например, вы собрались поехать на курорт покататься на лыжах: наверняка сухая информация о погоде в тех местах вас мало заинтересует. Но можно составить более привлекательную картинку: вы как будто из космоса будете видеть, что там идет снег и люди здорово отдыхают. Гарантирую, сразу присоединиться захочется.

Эскизный проект российско-белорусского спутника уже готов, сейчас он проходит экспертизу. Разрабатывают аппарат вместе с россиянами, кстати, телескоп изготовит наше предприятие «Пеленг». Запустить новый спутник планируют с космодрома Восточный в 2023 году, а управлять им будет белорусская сторона.

## Полетное задание

Новому спутнику предстоит пройти длинный путь, прежде чем он займет свое место на орбите. Сегодня же в космосе работает БКА. 22 июля 2012 года по праву можно считать днем его рождения: в 9.41 по минскому времени ракета-носитель «Союз» стартовала с казахстанского космодрома Байконур и спустя 43 минуты вывела наш спутник (а также космический аппарат «Канопус-В», российский МКА-ФКИ («Зонд-ПП»), немецкий TET-1 и канадский ADS-1B) на опорную орбиту.

Связь со спутником осуществляется через девятиметровую антенну, расположенную на крыше здания. Даже издали она смотрится весьма масштабно, внушительно, а вблизи невольно чувствуешь себя маленькой букашкой.

За работой этой машины днем и ночью следят сотрудники Центра управления полетом, их офис расположен здесь же. Бесконечно долго можно смотреть на огонь, воду и траекторию полетов БКА на широком экране — крохотная точка быстро перемещается по карте и плавными линиями очерчивает свой маршрут.

На БКА установлены две камеры: панхроматическая снимает черно-белые фотографии земной поверхности с разрешением 2,1 метра, а многозональная позволяет различать четыре спектральных диапазона (синий, зеленый, красный и ближний инфракрасный), однако предназначена для съемки с разрешением 10,5 метра.

## Работа в тандеме

Связь со спутником осуществляется через девятиметровую антенну, расположенную на крыше здания. Даже издали она смотрится весьма масштабно, внушительно, а вблизи невольно чувствуешь себя маленькой букашкой. Если когда-нибудь заметите, что антенна поворачивается — не пугайтесь, так она следит за спутником, пролетающим на высоте около 520 километров.

— Мы работаем не только с БКА, но и с общедоступными зарубежными метеоспутниками NOAA и Terra, — поясняет начальник ЦУПа Владимир Юшкевич. — Главный их минус в крайне низком разрешении — более 500 метров. Но и на эти снимки есть спрос: пользуются ими сотрудники МЧС, чтобы обнаружить техногенные катастрофы, а также метеорологи, которые на основе этих данных составляют прогноз погоды.

У БКА есть брат-близнец, который вывели на орбиту в тот же день, — российский спутник «Канопус-В». Начальник ЦУПа не задумываясь перечисляет преимущества работы в тандеме:

— Например, мы ежедневно обмениваемся сводными заявками. Бывает, нам срочно заказывают снимки определенной территории, но БКА в этот момент летает в другом месте — тогда на помощь приходит «Канопус-В»: наши специалисты спокойно могут заказать съемку интересующей местности у россиян. Точно так же работаем и мы — например, летом постоянно снимали для коллег Дальний Восток, Сибирь.

Кстати, борт для обоих космических аппаратов собирали в Москве, а вот целевую аппаратуру нашего спутника, а именно бортовую информационную систему и две съемочных системы, разработали на отечественном предприятии «Пеленг».

— Проведена очень сложная работа, — показывает проект Владимир Юшкевич. — На БКА все системы дублированные, кроме, пожалуй, аккумуляторной батареи. Так что если произойдет какая-то ошибка, спутник автоматически перейдет на безопасный режим — отключит целевую аппаратуру, развернется панелями к Солнцу и будет ждать команд с Земли, давая специалистам время на определение и устранение неисправности. Также мы сами можем перейти на второй комплект оборудования или вовсе отключить аппарат.

Такие прецеденты, вспоминает начальник ЦУПа, были. Ни одно сложное устройство не обходится без слабых мест — есть такое и у нашего БКА.

— Больше всего мы переживаем за тот самый элемент спутника, у которого нет дублера, — литийионную батарею, — признается Владимир Юшкевич. — Все-таки это космос, там многое непредсказуемо и неизведанно, на работу систем влияют резкие перепады температур или космическое излучение. Наш спутник — как суставы человека, метеозависимый, а точнее, магнитозависимый. Мы это знаем наверняка, поэтому специалисты внимательно следят за солнечной активностью, и если наступают сильные магнитные бури, могут перевести аппарат в режим солнечной ориентации. Проще говоря, отпустить в свободное плавание. Однажды мы отключили аппарат на две недели, так как была высокая опасность его потерять во время затяжной геомагнитной активности. Еще одна проблема — зависание GPS, но с ней мы справляемся быстро: просто отключаем и тут же подаем питание.

## На идеальной высоте



За семь лет эксплуатации БКА Владимир Юшкевич припоминает лишь пару сбоев в работе оборудования, собранного нашим предприятием «Пеленг». И это, уверен он, прекрасный показатель. Более того, гарантийный срок истек уже два года назад, но хуже наш спутник от этого не стал, так же бодро летает в космосе и исправно снимает Землю.

— Совместно с заводом-изготовителем мы продлили срок эксплуатации спутника до 2021 года, но надеемся, что работать он сможет в разы дольше. И это не что-то из области фантастики: например, метеоспутник Terra запустили в далеком 1998 году с расчетом Христина Глушко. Птица высокого полета

на то, что летать он будет семь лет. И что вы думаете — прошел уже 21 год, а он до сих пор на орбите! За все это время БКА использовал меньше двух литров топлива из пяти — по идее, оставшегося должно хватить еще лет на 10. Используем его очень экономно: в основном топливо уходит на корректировку наклона орбиты. Дело в том, что спутник проседает около 2 метров в сутки, поэтому приходится его поднимать. Делаем мы это при помощи двух плазменных двигателей. Идеальная для БКА высота — 520 километров, стараемся ее поддерживать, — резюмирует Владимир Юшкевич.

Несмотря на то что сейчас проектируют новый спутник, БКА со счетов списывать никто не собирается. Специалисты признаются: их задача — максимально долго сохранять спутник живым и использовать все его возможности на благо страны. А после он отправится на пенсию: к сожалению, вернуть БКА на землю не получится, поэтому специалисты просто отключат связь, и в какой-то момент он сгорит в атмосфере, оставив о себе память первого белорусского космического аппарата.

## Новость в тему

Первый в стране студенческий спутник не так давно появился в БГУ — на орбиту BSUSat-1 отправили на ракете-носителе «Великий поход» с китайского космодрома Цзюцюань.

— В голове ракеты разместили основной аппарат — французско-китайский спутник весом около 1,5 тонны, предназначенный для наблюдения за морскими течениями. А снизу стояла полезная нагрузка — 6 маленьких спутников. BSUSat-1 был самым миниатюрным, поэтому его выпустили первым, сразу после основного груза, — рассказывает Владимир Саечников, научный руководитель Центра аэрокосмического образования. — BSUSat-1 — это летательная учебно-исследовательская лаборатория, на ее основе студенты познают всю технологию: от идеи и разработки спутника до его запуска, выведения в рабочий режим, получения данных, их обработки и предоставления пользователям. Сейчас спутник постоянно передает сигналы и информацию о состоянии рабочих систем телеметрии. Сведения расшифровывают студенты, магистранты, радиолюбители и выкладывают на сайт [bsusat.com](http://bsusat.com). Информацию с него могут взять все желающие и проанализировать, как работает аппарат, — на таких сведениях основываются глобальные исследования. В мае мы начали фотографировать Землю и передавать первые снимки, затем включили радиационный спектрометр и немного изучали радиационную обстановку вокруг Земли, а еще активно проводим баллистические эксперименты. В планах — через пару месяцев с помощью инфракрасного детектора начать снимать температуры атмосферных и земных покровов, а также проводить эксперименты по радиационной стойкости элементов электроники. BSUSat-1 сейчас летает на высоте 520 километров, но у него нет двигателя, поэтому скорректировать орбиту не получится. Спутник будет снижаться в течение 5 лет и, достигнув высоты 300 километров, из-за трения о воздух сгорит. Кстати, второй студенческий спутник мы уже разрабатываем и планируем его запустить в следующем году.