



На повестке дня — КОСМОС

В настоящее время завершается реализация шестой союзной программы — «Мониторинг-СГ»

Беларусь и Россия практически два десятка лет сообща трудятся над освоением космического пространства в мирных целях. Серьезный импульс эта работа получила в 2012 году, когда Белорусский космический аппарат и российский КА «Канопус-В» с Байконура отправились на орбиту на одной ракете. Так родилась союзная группировка спутников, а Беларусь стала космической державой. Параллельно страны приступили к осуществлению программы «Мониторинг-СГ» по разработке средств обеспечения потребителей информацией со спутников дистанционного зондирования Земли, которая завершится в нынешнем году. А в планах — создание совместного усовершенствованного космического аппарата и новые амбициозные программы.

Хороший старт

Первая союзная космическая программа Беларуси и России стартовала в 1999 году и устанавливала, скорее, концептуальные аспекты взаимодействия. Но очень скоро стороны перешли к созданию экспериментальных образцов космической техники и технологий, использование которых впоследствии получило продолжение в рамках национальных программ.

Всего за минувшие годы было реализовано пять космических союзных программ: «Космос-БР» (1999–2004 годы), «Космос-СГ» (2004–2007), «Космос-НТ» (2008–2011), а также «Нанотехнология-СГ» (2009–2012) и «Стандартизация-СГ» (2011–2014). И, по оценкам экспертов, с весьма хорошими результатами: большинство совместных разработок соответ-

ствуют мировому уровню, а часть и вовсе опередили зарубежные достижения в этой сфере. Но главный итог сотрудничества — создание устойчивой кооперации предприятий двух стран, обеспечивающей эффективную интеграцию космических средств и технологий России и Беларуси.

В настоящее время завершается реализация шестой совместной программы — «Мониторинг-СГ», которая стартовала в 2013 году. Эта программа Союзного государства направлена на разработку космических и наземных средств обеспечения потребителей России и Беларуси информацией со спутников дистанционного зондирования Земли.

Символично, что именно в 2017 году, объявленном в Беларуси Годом науки, 22 июля исполнилось пять лет с момента

успешного вывода Белорусского космического аппарата и российского «Канопус-В» на орбиту. Также до этого Россия и Беларусь создали совместную наземную инфраструктуру управления космическими аппаратами и систему приема и обработки получаемой с них информации.

Спутники за пять лет выполнили космическую съемку территории Земли общей площадью более 317,5 млн кв. км. Получаемая из космоса и уточняемая с помощью беспилотных авиационных комплексов, достоверная и оперативная информация способна вывести на новый уровень в наших странах работу по предупреждению чрезвычайных ситуаций, контролю сельхозугодий и лесного хозяйства, поиску полезных ископаемых и картографированию.

— Россия и Беларусь с запуском этих космических аппаратов приобрели существенную импортонезависимость, — подчеркнул заместитель генерального директора Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» Михаил Хайлов во время визита представительной делегации в Минск в июле этого года. — Если раньше наши страны зачастую вынуждены были обращаться к зарубежным специалистам, чтобы получать данные, и платили серьезные деньги, то с введением в строй этих аппаратов и ряда других мы по



оптико-электронной аппаратуре стали полностью импортонезависимы.

Стоит отметить, что инициатива создать и вывести на орбиту белорусский спутник принадлежит Президенту Беларуси Александру Лукашенко. По информации Национальной академии наук, на сегодня доходы от деятельности Белорусской космической системы дистанционного зондирования Земли, реализации изделий и услуг космической тематики уже превысили расходы на эти цели на миллионы долларов. БКА успешно работает в составе российско-белорусской орбитальной группировки спутников и за пять лет заснял около 140 млн кв. км территории.

— Все, что сделано за это время, — не просто ради престижа. Получен реальный экономический и научно-технический эффект. Мы сработали на будущее. Ведущие страны мира уделяют освоению космоса большое внимание. Мы не остаемся в стороне от этих процессов, — отметил в интервью Белорусскому телеграфному агентству председатель Совета Республики доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси Михаил Мясникович, под патронажем которого был реализован проект по запуску БКА.

Информацией, которую Белорусский космический аппарат передает на Землю, сегодня поль-



Россия и Беларусь создали совместную наземную инфраструктуру управления космическими аппаратами и систему приема и обработки получаемой с них информации



зуются 11 министерств и ведомств нашей страны. Органам госуправления она предоставляется бесплатно в соответствии с действующим законодательством. В частности, спутниковые данные используются в интересах систем МЧС, Минобороны, Минприроды, Минсельхозпрода, Минлесхоза, а также картографами и топографами.

— Космические аппараты осуществляют съемку заданных районов поверхности Земли, а снимки, полученные с них, являются универсальными и могут применяться для решения множества как общих, так и узконаправленных задач различного характера, — поясняют в Национальной академии наук. — Такая



информация позволяет решать задачи безопасности, отслеживать чрезвычайные ситуации, в том числе пожары и наводнения, контролировать лесное хозяйство, например оценивать спелость древесины, обнаруживать буреломы, решать такие задачи сельского хозяйства, как точное земледелие, проводить картографирование и оценку госимущества.

Большое количество снимков продается не только внутри страны, но и организациям Российской Федерации, стран Центральной Азии и Латинской Америки. Примечательно, что НАН Беларуси предоставляет свои услуги комплексно: по запросу заказчика проводит съемку со спутника, аккумулирует необходимую информацию, расшифровывает ее и адаптирует под нужды организации-пользователя. Важно, что идет архивирование снимков, ведь они могут быть использованы в дальнейшем.

Белорусский космический аппарат и российский «Канопус-В» эффективно отработали гарантийный срок и спустя пять лет после запуска продолжают нести вахту на околоземной орбите. Эксперты рассчитывают на то, что спутники союзной группировки еще не один год будут поставлять на Землю необходимую информацию. Ведь все говорит о том, что основной спрос на данные из космоса еще впереди. Можно ожидать, что в будущем спутниковые снимки будут востребованы на системной основе в значительных объемах.

Работа для надежного полета

Программа Союзного государства «Разработка космических и наземных средств обеспечения потребителей России и Беларуси информацией дистанционного зондирования Земли» («Мониторинг-СГ») является продолжением цикла совместных программ, ориентированных на разработку и создание перспективных космических средств и

технологий, предназначенных для исследования и освоения космического пространства в мирных целях. В реализации программы задействованы около 50 предприятий, академических институтов и высших учебных заведений двух стран. Заказчиками по ней выступают Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос» и Национальная академия наук Беларуси.

Программа посвящена обеспечению надежности и долговечности космических аппаратов и наземной инфраструктуры, предназначенной для получения информации из космоса и доведения ее до конечных потребителей, – рассказал исполнительный директор программы «Мониторинг-СГ», заведующий отделом совместных программ космических и информационных технологий Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси Сергей Коренько. – Это достаточно обширная область, требующая решения различных задач, которые позволят обеспечить надежность функционирования целевой аппаратуры, обшивок космических аппаратов, ракетных двигателей, противометеорную защиту и в целом надежность орбитальной составляющей.

В основном это импортозамещающие технологии. Например, используемые при создании гиперспектральной аппаратуры. Также речь идет о создании соответствующей элементной базы. Это и информационные технологии, которые позволяют обрабатывать большие объемы космической информации с высокой производительностью и качеством обработки и доведения ее до потребителей. Для этих целей в том числе разрабатывается суперкомпьютерная вычислительная техника, а также грит-инфраструктуры, которые дают возможность подключаться удаленно к вычислительным ресурсам, находящимся в центрах получения и обработки информации.

Один из важнейших элементов реализации программы – создание новой целевой аппара-

туры, которая позволит проводить всепогодное зондирование Земли.

– Беларусь большую часть времени в году покрыта облачностью, что снижает эффективность использования оптико-электронных средств дистанционного зондирования. Поэтому ведутся работы по мониторингу с помощью инфракрасного и радиолокационного излучения, что позволит сделать наши аппараты всепогодными и получать необходимую информацию в любое время суток и года. Это даст возможность расширить область применения информации из космоса в интересах наших потребителей, – сообщил Сергей Коренько.

Целый блок исследований в программе «Мониторинг-СГ» и в новой, еще только планируемой программе Союзного государства «Интеграция-СГ» посвящен обработке информации, получаемой от беспилотных авиационных комплексов. Конечно, летают они ближе к земле, и уровень охвата территории у них меньше, но зато оперативность высочайшая: если съемка утром – то буквально



Белорусский космический аппарат и российский КА «Канопус-В» за пять лет выполнили космическую съемку территории Земли общей площадью более 317,5 млн кв. км



к вечеру обработанная информация может быть у потребителей. К слову, разработка Физико-технического института НАН Беларуси «Бусел М-50» уже хорошо зарекомендовала себя на практике. За рабочую смену им можно отнять территорию до 1,2 тыс. кв. км.

Программа «Мониторинг-СГ» завершается в 2017 году, и подводить ее итоги еще рано. Но уже сейчас в Национальной академии наук отмечают высокую результативность совместной работы с российскими коллегами. Реализовано почти 50 заданий, конечной целью которых стало создание средств, технологий и программных комплексов для повышения надежности, работоспособности и живучести маломассогабаритных космических средств дистанционного зондирования Земли. Например, разработан и изготовлен экспериментальный образец имитатора космического аппарата, разработан экспериментальный образец бортового комплекса среднего разрешения для микроспутников, а также экспериментальные образцы композиционных материалов.

Таким образом, программа «Мониторинг-СГ» стала важным этапом сотрудничества Беларуси и России по интеграции наземных и орбитальных космических средств, а также интеллектуальных и производственных ресурсов для использования в интересах безопасности и экономического роста двух государств.

Форум космонавтов

С запуском БКА совместно с российским «Канопус-В» 22 июля 2012 года Беларусь вошла в число мировых космических государств и получила возможность реального участия в международных структурах и проектах по использованию космического пространства в мирных целях. На 68-й сессии Генассамблеи ООН 1 ноября 2013 года Беларусь была принята в члены Комитета ООН по использованию косми-



ческого пространства в мирных целях. Это знаковое для государства событие, ведь на белорусской земле родились известные космонавты – Петр Климук, Владимир Коваленок и Олег Новицкий.

Сегодня в Беларуси сформирована космическая отрасль, которая соответствует V и VI экономическим укладам, отвечает мировым тенденциям технологического развития современных государств и является локомотивом для инновационных технологий многих министерств и ведомств. Для реализации задач и координации работ в

работка мероприятий по навигации, геодезии и картографии на основе космических технологий; разработка программ подготовки научных кадров, научно-технической, организационной и правовой поддержки мероприятий по исследованию и освоению космического пространства в Беларуси.

Одним из важных направлений развития космического сегмента в Беларуси стало создание Национальной системы спутниковой связи и вещания. В январе 2016 года запущен и успешно эксплуатируется белорусский телекоммуникационный

новый студенческий наноспутник. Успешно проведены его наземные испытания и планируется, что в 2018 году спутник выйдет на орбиту кластерным запуском вместе с другими аналогичными наноспутниками.

Наличие серьезного научно-технического потенциала в области исследования и использования космического пространства в мирных целях демонстрирует и то, что в Беларуси проведено уже шесть космических конгрессов. Для дальнейшего расширения международных контактов со специалистами космической отрасли и определения перспективных направлений развития космических средств и технологий 24–26 октября 2017 года в Минске планируется провести седьмой Белорусский космический конгресс с привлечением широкого представительства стран-участниц.

Организаторами конгресса выступают Национальная академия наук и Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси. Ожидается, что в работе форума примут участие более 150 представителей из России, Беларуси, Украины, других государств СНГ, а также стран дальнего зарубежья с развитой космической инфраструктурой. Тематика конгресса: перспективные материалы и элементная база для космической техники; инновационные программы, проекты и технологии в ракетно-космической отрасли; космические аппараты, целевая и научная аппаратура; средства и методы обработки и отображения данных дистанционного зондирования земли.

Также по инициативе правительства Беларуси и Федерации космонавтики России на заседании Исполнительного комитета Ассоциации участников космических полетов, которое состоялось в марте 2017 года в Тулузе (Франция), принято решение о проведении 31-го Международного конгресса Ассоциации в Минске.

Ассоциация участников космических полетов – международная некоммерческая организация, объединяющая космонавтов

области космической деятельности в НАН Беларуси в 2015 году создано Национальное агентство по космическим исследованиям.

Развитие космической отрасли страны по ряду направлений финансируется государством в соответствии с подпрограммой «Исследование и использование космического пространства в мирных целях» Государственной программы «Научные технологии и техника» на 2016–2020 годы.

Выделено несколько основных направлений: разработка Белорусской системы дистанционного зондирования Земли (основана на применении действующих спутников БКА и «Канопус-В»); раз-

спутник «Белинтерсат-1». Спутник осуществляет такие услуги, как передача данных, голосовая связь, доступ в Интернет, передача голосовой информации, спутниковое вещание телевизионных программ. Зонами его обслуживания являются Европа, Африка и Азия.

С уверенностью можно говорить о сложившейся в нашей стране системе подготовки специалистов для космической отрасли. Открыты новые специальности по аэрокосмическим дисциплинам в нескольких вузах страны. В Белорусском государственном университете успешно работает Центр аэрокосмического образования, в котором на платформе CubeSat создан науч-



и астронавтов из многих стран, которая создана в 1985 году для обмена опытом в области пилотируемых космических полетов. Конгресс Ассоциации ежегодно собирает известных космонавтов и астронавтов, представителей научно-исследовательских учреждений, национальных космических агентств. Как ожидается, на мероприятие в Минск придут делегаты из более чем 30 стран мира, в том числе России, США, стран Европы и Азии.

В настоящее время в Беларуси ведется подготовительная работа, прорабатывается тематика форума. Определены даты проведения 31-го Международного конгресса Ассоциации участников космических полетов – 9–15 сентября 2018 года, создан организационный комитет, подготовлен проект программы. Планируется, что в центре внимания экспертов окажутся прежде всего вопросы сотрудничества и безопасности, а также перспективные исследования космических систем, влияния Солнца и Луны.

Конечно, на конгрессе Беларусь будет выступать не только принимающей стороной, но и активным участником дискуссий. У нашей страны есть достаточно много интересных разработок и идей, которые могут быть полезны для мирового сообщества.



Выработаны определенные требования к аппаратуре, позволяющие обеспечить высокое качество космической информации





Космос становится ближе

Безусловно, дальнейшая работа в рамках программ Союзного государства готовит белорусским и российским ученым много важных и интересных задач по освоению космического пространства в интересах наших стран. Так, наряду с программой «Мониторинг-СГ», которая завершится в этом году, Россия и Беларусь реализуют совместную программу «Технология-СГ» на 2016–2020 годы. Она предусматривает разработку комплексных технологий создания материалов, устройств и ключевых элементов космических средств и перспективной продукции других отраслей.

«Технология-СГ» является продолжением союзной программы «Нанотехнология-СГ» (2009–2012), ориентированной на создание уникальных экспериментальных образцов орбитальных и наземных космических средств и их элементной базы, которые могут быть распространены и на другие отрасли техники, а также на массовое производство в электронике, оптике, точной механике, информатике.

Программа «Интеграция-СГ», реализация которой ожидается с 2018 года, продолжит работы, выполненные в рамках программы «Стандартизация-СГ» по формированию гармонизированных стандартов для космической отрасли в целях более глубокого интегрирования в мировое экономическое пространство. Также в следующем году планируется приступить к осуществлению программы по разработке базовых элементов орбитальных иноземных сегментов многоцелевых космических систем с использованием многофункциональных группировок космических аппаратов малой размерности («Мульти-САТ-СГ»).

– Отдельные космические аппараты дистанционного зондирования Земли не могут решить все необходимые задачи. Поэтому сегодня целесообразно использовать орбитальные многоспутниковые группировки малогаба-

ритных космических аппаратов. С помощью одного ракетополетчика можно запустить несколько таких аппаратов. Они могли бы создать группировку в космическом пространстве, позволяющую очень оперативно получать информацию с Земли. Новая союзная программа под шифром «Мульти-САТ-СГ» предполагает решение этих задач. Планируется, что программа будет реализована с 2018 года, – рассказал Сергей Коренько.

Уже выработаны определенные требования к аппаратуре, позволяющие обеспечить высокое качество космической информации. При этом часть информации будет обрабатываться уже в космосе и поступать на Землю в определенном виде, который даст возможность минимизировать время и улучшить качество ее обработки. Кроме того, будет модернизирована наземная инфраструктура по приему, обработке и управлению космической информацией.

Параллельно Беларусь и Россия приступили к созданию российско-белорусского космического аппарата (РБКА) дистанционного зондирования Земли сверхвысокого разрешения. Соответствующий меморандум о намерениях генеральный директор «Роскосмоса» Игорь Комаров и председатель Президиума НАН Беларуси Владимир Гусак подписали в Москве 30 июня 2017 года. Проект будет реализован в рамках соглашения о сотрудничестве между двумя странами в области исследования и использования космического пространства в мирных целях, подписанного 26 декабря 2012 года.

РБКА планируется запустить в 2020–2021 годах. Новый спутник будет включен в действующую российско-белорусскую орбитальную группировку спутников дистанционного зондирования Земли высокого разрешения. Управление и прием информации с него будут осуществляться пропорционально распределенным ресурсам.

Космический аппарат планируется создавать в тесной кооперации предприятий. Платформу

изготовит российская корпорация «ВНИИЭМ», которая ранее изготовила БКА, а аппаратуру съемки – белорусское предприятие «Пеленг». Спутник будет иметь улучшенные технические характеристики, что позволит существенно расширить круг решаемых задач.

– Американские аппараты такого класса весят около 2,5 т, а вес российско-белорусского аппарата составит до 1 т. При его создании будут использованы новые материалы и технологии обработки. Это все предстоит смоделировать, испытать на Земле, а потом в космосе подтвердить конструкторские решения, – отметил директор предприятия «Геоинформационные системы» НАН Беларуси, главный конструктор Белорусской космической системы дистанционного зондирования Земли Сергей Золотой.

Совокупность технических характеристик РБКА позволит получать космические снимки с параметрами, которые на мировом рынке еще отсутствуют. А значит, спрос на изготовление таких космических аппаратов гарантирован, можно говорить о серийном их производстве.

– Кроме того, новые возможности появляются у пользователей космической информации, реальностью становятся цифровые кадастровые модели крупных городов, другие высокотехнологичные информационные приложения, существенно возрастает уровень задач, решаемых для повышения обороноспособности и безопасности Беларуси и Союзного государства, – подчеркнули в Национальном агентстве по космическим исследованиям.

Уровень квалификации, упорство и настойчивость, продемонстрированные специалистами космической отрасли двух стран в предыдущие годы, позволяют надеяться, что российско-белорусский космический аппарат будет успешно создан и выведет Беларусь и Россию в мировые лидеры по изготовлению спутников дистанционного зондирования Земли и предоставлению услуг на рынке космических снимков.