

«1994–2024: время созидания» – о самом главном в новом творческом проекте «Беларуской думкі».

Звездный час

Как Беларусь стала космической державой

Высокий статус Беларуси как космической державы неоспорим. Об этом свидетельствует создание наноспутников, оптики для космических аппаратов, теплозащиты для обшивки КА, комплекса «СОВА». В свое время дорогу к звездам проторили наши земляки Петр Климук, Владимир Коваленок, Олег Новицкий... Этой весной на борт МКС поднялась первая женщина-космонавт суверенной Беларуси Марина Василевская. Страну уже трудно представить без Белорусской космической системы дистанционного зондирования Земли, план развития которой расписан до 2028 года, без белорусско-российского проекта по запуску на орбиту космического аппарата сверхвысокого разрешения со сроком активного существования не менее семи лет. Но главным свидетельством того, что у космической отрасли Беларуси большое будущее, является, пожалуй, проявленный к ней интерес молодежи, готовой посвятить этому жизнь.

Разработано в БГУ

«Космос наш!» – заверяет с плаката первая женщина-космонавт нашей суверенной страны Герой Беларуси Марина Василевская. Ее полет к звездам и работа на Международной космической станции (МКС) вдохновили каждого, кто с замиранием сердца следил за полетом, восхищался смелостью и целеустремленностью соотечественницы.

Благодаря такому знаменательному событию космическая тема взлетела на новую высоту, стала еще более популярной у молодежи. Ощутить это смогли и студенты, аспиранты и сотрудники Белорусского государственного университета во время успешного сеанса связи с экипажем, проведенного 29 марта 2024 года. Вела мероприятие Василина Баранова, аспирантка факультета радиофизики и компьютерных технологий БГУ:

Во время запуска корабля «Союз МС-25»



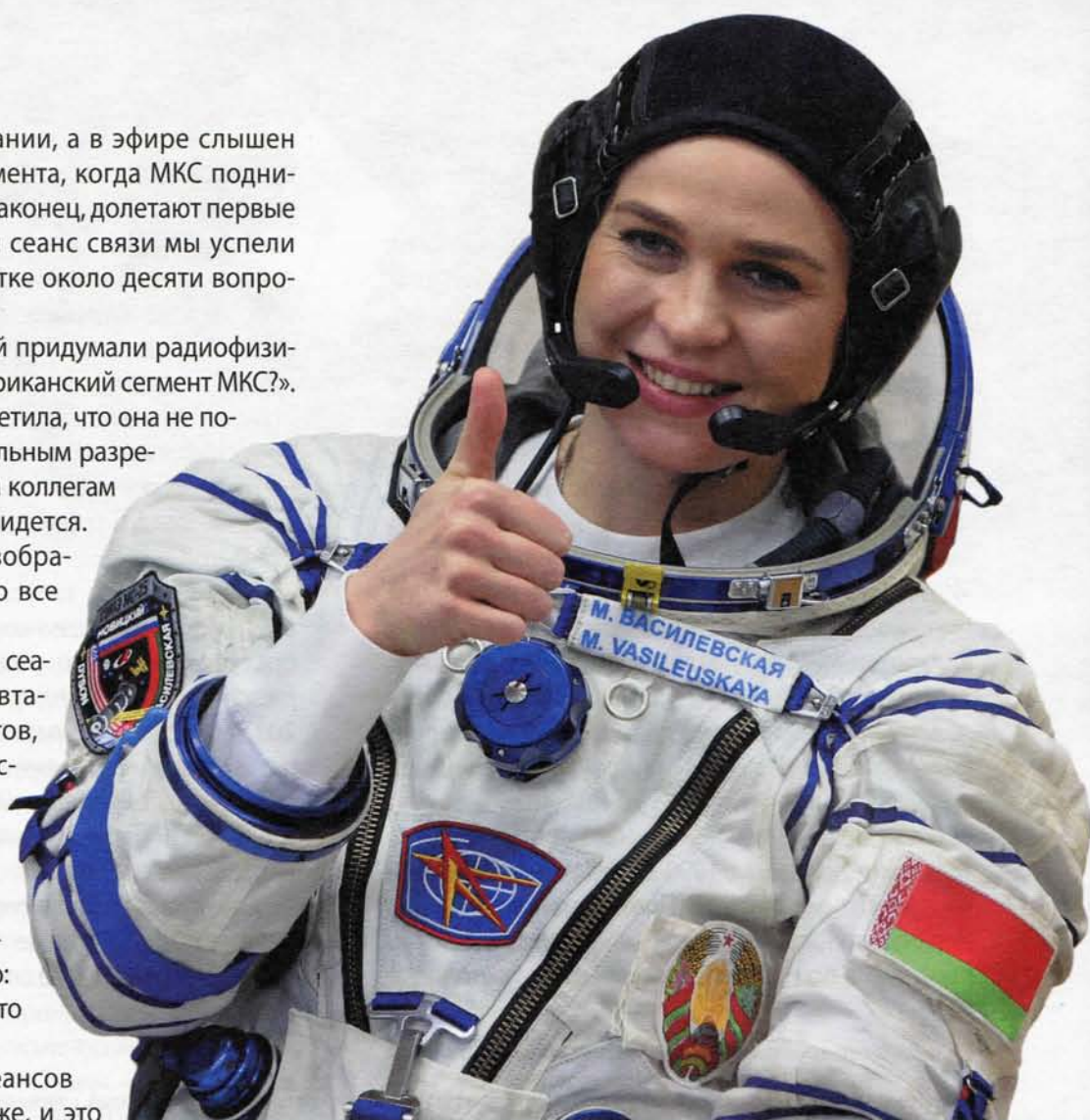
– Зал замер в ожидании, а в эфире слышен только треск: ждем момента, когда МКС поднимется над горизонтом. Наконец, долетают первые позывные. За короткий сеанс связи мы успели задать нашей космонавтке около десяти вопросов.

Самый оригинальный придумали радиофизики: «Нужна ли виза в американский сегмент МКС?». Марина Василевская ответила, что она не понадобится, но за специальным разрешением к американским коллегам обратиться все-таки придется. Этот вопрос позже разобрали на цитаты буквально все СМИ.

Практика проведения сеансов связи с космонавтами с участием студентов, школьников весьма распространена. В России есть даже расписание такой коммуникации. А вот для Беларуси это стало необычным мероприятием, что и понятно: наши космонавты нечасто работают на МКС.

– Во время таких сеансов космос становится ближе, и это очень вдохновляет, наполняет гордостью за страну, – добавляет Василина.

Да, без пилотируемых полетов, личного присутствия человека в космосе фактически невозможно апробировать или реализовать прорывные технологии, связанные с наноматериалами, биотехнологиями, фармацевтикой, коммуникацией, безопасностью... Научная программа Марины Василевской была подготовлена Национальной академией наук, «Роскосмосом», Российской академией наук и включала семь целевых работ, пять научно-исследовательских и две образовательные. Речь шла и об экспериментах на отечественном спектральном комплексе «СОВА», созданном в БГУ.



Первая женщина-космонавт суверенной Беларуси Марина Василевская

Клуб космических держав

Сегодня наша страна сильна в аэрокосмических технологиях, но для этого ей пришлось пройти через тернии. Выступая на открытии XXXI Международного конгресса Ассоциации участников космических полетов в Минске 10 сентября 2018 года, Президент Беларуси Александр Лукашенко сказал: «Если бы не было их – наших космонавтов, вряд ли мы в Беларуси взяли бы за эту тему. Но нам уже было стыдно после распада Советского Союза не продолжить космическую тему... Это способствует

подъему Беларуси на более высокий уровень, тому, чтобы Беларусь встала в ряд высокоразвитых цивилизованных государств».

БССР славилась своими научными школами: оптической, по материаловедению и другими. Гомельское конструкторское бюро создало программное обеспечение для управления космическим кораблем «Буран», Институт физики Академии наук разрабатывал оптические приборы, которые использовались на МКС, Институт теплообмена Академии наук работал над обшивкой космических кораблей. Предприятие «Пеленг» выпускало оптическую аппаратуру для спутников. «Интеграл» и «Планар» также участвовали в создании линейки целевой аппаратуры для космических аппаратов. НИИ прикладных физических проблем имени А.Н. Севченко БГУ разрабатывал и производил для МКС аппаратуру. Словом, космическое приборостроение – та ниша, которую стоит занимать и в дальнейшем.

Самым сложным оказалось сохранить коллектив талантливых ученых в 1990-е, когда оборвались все кооперативные связи. Но Президент принял решение поддержать данное направление. Первая госпрограмма по развитию космических технологий

стартовала в 1994 году. А по-настоящему прорывным стал год 2003-й, когда глава государства принял решение о создании Белорусского космического аппарата и Белорусской космической системы дистанционного зондирования Земли. Решение целиком обусловлено потребностями народного хозяйства, ведь с каждым годом цифровая информация, получаемая от космических летательных аппаратов, становится все более востребованной, эксклюзивной, стратегически важной. Потому и замахнулись на нечто особенное: собственный спутник достаточно высокого уровня с разрешением снимков в два метра.

Увы, в 2006-м запуск первого белорусского спутника был неудачным, а на совещании по вопросу создания Белорусской космической системы дистанционного зондирования Земли 2 февраля 2007 года глава государства выскажет мнение, что наша страна в перспективе должна стать космической державой, имеющей, возможно, не один космический аппарат и обладающей своей системой управления спутниками.

Беларусь стала полноправной космической державой в 2012 году после успешного запуска своего первого космического аппарата с космодрома Бай-

Подготовительные работы на Байконуре



Запуск кластера спутников, среди которых белорусский, с космодрома Байконур. 22 июля 2012 года





Белорусский телекоммуникационный
спутник «Белинтерсат-1»

конур в составе белорусско-российской орбитальной группировки. На околоземную орбиту белорусский космический аппарат (БКА) весом около 400 кг, оснащенный современной отечественной аппаратурой с разрешением около двух метров, произведенной ОАО «Интеграл» и ОАО «Пеленг», был выведен 22 июля. Спутник до сих пор в строю. Получаемая информация позволяет обеспечивать национальную безопасность, мониторить чрезвычайные ситуации, изучать состояние природных ландшафтов, вести государственный земельный кадастр, строить дороги и многое другое. Принимает информацию из космоса Белорусская космическая система дистанционного зондирования Земли, национальным оператором которой выступает УП «Геоинформационные системы» НАН Беларуси.

Вот уже более 10 лет страна входит в клуб космических держав. Каков же экономический эффект использования космической информации? По статистике, на начало 2024 года превышение доходов над расходами на эксплуатацию спутника составляет около 44 млн долларов.

Действительный член Международной академии астронавтики, первый директор УП «Геоинформационные системы» НАН Беларуси Сергей Золотой как-то отметил, что квадратный километр космической съемки стоил ранее около восьми долларов, а космический аппарат мог сделать в сутки фото 100 тыс. кв. км, следовательно, даже если бы нашелся покупатель на каждый десятый снимок, спутник окупился бы буквально за два года.

Сегодня стоимость космических снимков снизилась до одного-двух долларов, но дело не только в цене. Благодаря спутнику в Беларуси обновили все топографические и навигационные карты, широко применяемые в геологоразведке. Ну, а космические снимки нам бы попросту никто не продал. Это уже вопрос политический: на рынке космических технологий каждый год появляется все больше предложений, но в критической ситуации страна, не имеющая космического аппарата, получит только

Действительный член Международной академии астронавтики,
директор УП «Геоинформационные системы»
НАН Беларуси Сергей Золотой





Александр ЛУКАШЕНКО:
«Космос – это лакмусовая бумажка для того, чтобы оценить возможности и способности того или иного государства».

Александр Лукашенко во время посещения Научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина. 24 декабря 2022 года

ту информацию, которую ей дадут, а не ту, которая необходима.

Согласно имеющимся в УП «Геоинформационные системы» данным, запросы на фотографии системы дистанционного зондирования Земли, причем не только от белорусских клиентов, составляют ежегодно 25–30 %. Надеемся, что до 2025 года наш БКА еще полетает. А затем его сменит новый белорусский спутник. С высоким разрешением космических снимков (до 35 см), видеосъемкой с разрешением около 50 см и длительностью 1,5 минуты, инфракрасным диапазоном для распознавания тепловых аномалий, пожаров, стереосъемкой для получения 3D-моделей любого сооружения или местности. Этот спутник позволит отчетливо увидеть на Земле предметы размером со спичечный коробок. Запуск белорусско-российского космического аппарата дистанционного зондирования Земли сверхвысокого разрешения со сроком активного существования на орбите не менее семи лет запланирован на 2028 год. Использование нового

космического аппарата существенно повысит эффективность решения задач по обеспечению национальной безопасности, оперативность и качество предоставляемой потребителям космической информации, станет драйвером развития наукоемких производств и технологий в космической отрасли и привлечения в нее талантливой молодежи. Собственно, сейчас речь идет о группе спутников: вероятно, через пару лет его «догонит» второй БКА.

Под двумя флагами

Космическая деятельность становится необходимым условием сохранения национального суверенитета. Защита целостности и неприкосновенности территории Беларуси не представляется возможной без использования космических средств и технологий.

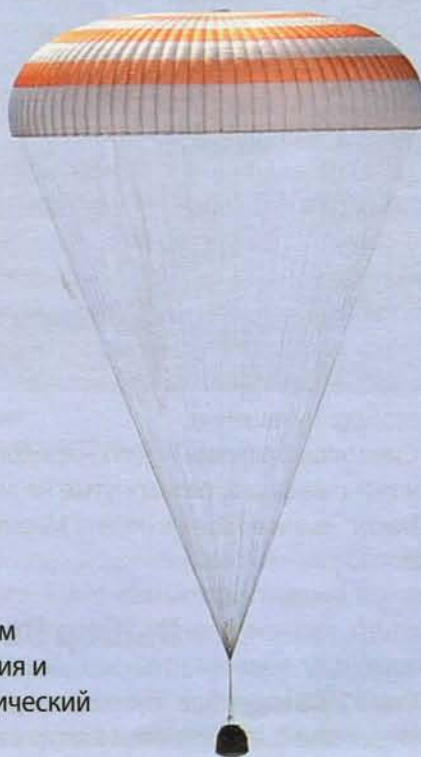
Во время встречи с генеральным директором «Роскосмоса» Дмитрием Рогозиным 21 января 2020 года Президент Беларуси отметил: «Дорого-

стоящая вещь, но развитие космоса – один из приоритетов у нас, потому что это высокие технологии... <...> Космос – это лакмусовая бумажка для того, чтобы оценить возможности и способности того или иного государства».

Наши планы по развитию космического направления всегда реализовывались в тесном сотрудничестве с Россией. В настоящее время идет работа над восьмой совместной научно-технической программой. В свое время во многом благодаря таким проектам Союзного государства удалось реанимировать утраченную после распада СССР кооперацию, создать Белорусскую космическую систему дистанционного зондирования Земли, новое поколение аппаратуры по исследованию космического пространства. Наука и экономика стран-партнеров получили сотни новейших разработок мирового уровня. В результате выполнения российскими и белорусскими предприятиями и организациями программ разработана Концепция создания многофункциональной космической системы Союзного государства. Девятая космическая научно-техническая программа «Космос-СГ» будет направлена, как отметил председатель Государственного комитета по науке и технологиям Сергей Шлычков, на создание наноспутников, аппаратуры наблюдения и мониторинга атмосферы. Возможно, к 2026 году появятся малый космический аппарат и два наноспутника – белорусский и российский.

Беларусь и Россия взяли курс на еще большую интеграцию интеллектуальных и производственных ресурсов для решения отраслевых задач экономики и обеспечения своих национальных интересов. По итогам посещения руководителями двух

Посадка «Союза МС-24» на Землю



Первый космонавт суверенной Беларуси Марина Василевская, Герой России уроженец Беларуси Олег Новицкий и астронавт NASA Лорел О'Хара. 6 апреля 2024 года



стран космодрома Восточный (Россия, Амурская область) 12 апреля 2022 года становится ясно, что сотрудничество углубляется. Принятое Россией решение об участии белорусских специалистов в строительстве Восточного наш Президент назвал высочайшей степенью доверия.

«Главное, видим перспективы дальнейшего движения. Это и развитие системы дистанционного зондирования Земли (по этой программе сегодня принято решение), и спутниковая связь, и немало интересных направлений сотрудничества. Да и пришло, наверное, время открыть дорогу в космос новым белорусским космонавтам», – отмечал Александр Лукашенко.

Символом братских уз двух народов стали государственные флаги, развернутые на высоте более 400 км от Земли во время полета Марины Василевской.

Выбор Василены

Еще в 2008 году в Белорусском государственном университете был образован Центр аэрокосмического образования. В 2010-м открыли новую специальность «аэрокосмические радиоэлектронные и информационные системы и технологии».

Декан факультета радиофизики и компьютерных технологий Дмитрий Ушаков отмечает, что аэрокосмическое направление очень интересует молодежь. Высокие проходные баллы свидетельствуют о том, что в профессию идут ребята, сделавшие осознанный выбор.

Когда-то в Беларуси о звездах мечтали разработчик легендарной ракеты-носителя «Восток» Семен Косберг, испытатель парашютной и космической техники Валентин Данилович и другие талантливые специалисты, помогавшие своими изобретениями преодолевать земное притяжение. Эстафету подхватывают молодые. Удостоенная стипендии Президента Республики Беларусь на 2024 год аспирантка факультета радиофизики и компьютерных технологий Васиlena Баранова работает над созданием мобильного аппаратно-программного комплекса наблюдения за космическими объектами оптического диапазона. Этот комплекс позволит об-

наруживать действующие спутники и космический мусор, определять их орбитальные параметры и идентифицировать независимо от международных баз данных и систем контроля космического пространства. Подобных технологий у нас пока нет, в то время как даже незначительные обломки могут нанести космическим аппаратам непоправимый урон. Прогнозировать траекторию полета мелкого мусора, уводить спутники от столкновения с ним позволит новое оборудование, над которым и работает исследователь.

– Радиометоды не годятся, поскольку космический мусор ничего не излучает, – поясняет Васиlena. – Однако обломки, которые присутствуют на орбите, создают угрозу для действующих спутников. Относительные космические скорости очень высокие – семь-восемь километров в секунду, даже небольшой объект может уничтожить спутниковую систему. Другое дело – оптика. Она способна распознавать мусор. Так родилась идея определять орбиты космических объектов, используя оптические системы.

Возможно и другое решение: почему бы третий спутник не спроектировать с двигателем? Это позволит с Земли делать корректировку, позволяющую уворачиваться от угроз, дольше держаться на орбите.

Впервые набор на аэрокосмические и информационные технологии в БГУ осуществлен в 2010 году. С 2023 года профилизация и программное обучение проводятся в рамках специальности «радиофизика и информационные технологии». Кроме того, специальность «аэрокосмические технологии» открыта в магистратуре. В этом году осуществлен первый набор китайских студентов на англоязычную магистратуру.

Постоянно проводится модернизация наземной инфраструктуры для управления студенческими спутниками БГУ. Первый спутник, отправленный в космическое пространство в 2018 году, уже завершил свою миссию. Исправно передает данные на Землю второй образовательный наноспутник формата CubeSat. Разработка аппарата, изготовление, программное обеспечение и подготовка к запуску – заслуга специалистов БГУ. CubeSat-2 (с расширен-



Система ориентации видеоспектральной аппаратуры «СОВА», белорусский космический аппарат и образовательный наноспутник CubeSat-2 сегодня «прячут» в космосе и помогают решать многие задачи на Земле

ными функциональными возможностями, позволяющими, например, определять местоположение самолета, летящего над водой) успешно запущен на околоземную орбиту 27 июня прошлого года с космодрома Восточный.

«Быть исследователями космоса – значит играть в высшей лиге».

В космосе «парит» и белорусская «СОВА» – система ориентации видеоспектральной аппаратуры, разработанная НИИ прикладных физических проблем имени А.Н. Севченко БГУ. В июне 2023 года она установлена на иллюминаторах российского сегмента МКС. С помощью фотометрических измерений «СОВА» решает самые разные задачи. Кандидатская диссертация Глеба Лукьяновича, в прошлом выпускника БГУ, посвящена, кстати, определению с помощью космической фотометрии засушливых областей почвы.

В 2023 году создан и введен в эксплуатацию мобильный аппаратно-программный комплекс наблюдения за космическими объектами оптического диапазона для системы подготовки в БГУ специалистов аэрокосмической отрасли. Во время лабораторного практикума студенты проводят внешнетраекторные оптические измерения орбит космических аппаратов.

– Быть исследователями космоса – значит играть в высшей лиге, иметь самые престижные технологии мирового уровня, – подчеркивает Дмитрий Ушаков. – Связь, государственное управление, торговля, транспорт, навигационное обеспечение, энергетика, окружающая среда – очень многое в нашей жизни базируется на результатах космической деятельности.

Привел Дмитрий Владимирович и очень практичные примеры: те же липучки для застегивания ботинок или аккумуляторные батареи впервые использовались в космосе. Математический алгоритм «фильтр Калмана» вначале апробирован для автоматизации лунных миссий, а теперь вошел в обычную практику применения автоматизации производств.

Созданный за десятилетия мощный фундамент для развития космических технологий позволяет видеть безграничные перспективы.

– Конечно, космос – это будущее! – с восторгом заверяет Василина Баранова. – Средоточие лучших технологий и умов. Здесь ты можешь реализовать самые авангардные, даже безумные идеи. В космической тематике так много еще неизведанного и нераскрытого, столько сложных и интересных задач, решая которые, развиваешься сам и продвигаешь свою страну на более высокий технологический уровень.

Снежана МИХАЙЛОВСКАЯ