

ISSN 2226-8731

Space Research & Technologies

КОСМИЧЕСКИЕ

№1
2021

ИССЛЕДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ

Международный журнал о космонавтике International Aerospace Journal

Полету
Гагарина —
60 лет



Россия
уходит с МКС

KazAeroSpace открывает
новую страницу

SpaceX
летит на Луну

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Нурлан Аселкан —

главный редактор, издатель,
Казахстан

Баубек Оралмагамбетов —

председатель Казкосмоса, Казахстан

Ергазы Нургалиев —

ветеран казахстанской космонавтики

Мейрбек Молдабеков —

советник председателя Казкосмоса,
Казахстан

Марат Нургузин —

председатель правления АО «НЦКИТ»,
Казахстан

Талгат Мусабаев —

сенатор верхней палаты Парламента,
Казахстан

Рене Пишель —

глава постоянного представительства Европейского
космического агентства в Российской Федерации

Мартин Свитинг —

исполнительный председатель совета директоров
компании Surrey Satellite Technology Limited (SSTL),
Великобритания

Куат Мустафинов —

генеральный директор АО «Совместное Казахстанско-
Российское предприятие «Байтерек»,
Казахстан

Сергей Сопов —

председатель Совета директоров ООО «МТКС»,
Россия

Виктор Хартов —

генеральный конструктор по автоматическим
космическим системам и комплексам
АО «ЦНИИмаш», Россия

Дмитрий Шаталов —

директор Международной космической школы
им. В.Н. Челомея, Байконур

Журнал представлен в Федеральном космическом агентстве России,
Государственном космическом агентстве Украины, NASA (США), ESA, DLR
(Германия), JAXA (Япония), Израильском космическом агентстве, CNES
(Франция), UKSA (Великобритания), SSTL, AIRBUS DEFENCE & SPACE, THALES
ALENIA SPACE, SPACEX, ORBITAL SCIENCES CORPORATION, GISTDA
(Таиланд), РКК «Энергия» имени С.П. Королева, ГКНПЦ имени М.В.
Хруничева, ЦСКБ «Прогресс», ГРЦ имени В.П. Макеева, ИСС имени М.Ф.
Решетнева, Российской академии имени К.Э. Циолковского, ЦНИИМАШ, НПО
«Техномаш», ЦЭНКИ, ЦПК имени Ю.А. Гагарина, НПО имени С.А. Лавочкина,
КБ «Южное» имени М.К. Янгеля, ПО «Южный машиностроительный завод»
имени А.М. Макарова.

The magazine is presented in the Russian Federal Space Agency, the State Space
Agency of Ukraine, NASA (USA), ESA, DLR (Germany), JAXA (Japan), Israel Space
Agency, CNES (France), UKSA (United Kingdom), SSTL, AIRBUS DEFENCE &
SPACE, THALES ALENIA SPACE, SPACEX, ORBITAL SCIENCES CORPORATION,
GISTDA (Thailand), S.P. Korolev Rocket and Space Corporation Energia, M.V.
Khrunichev State Research and Production Space Center, TsSKB-Progress, V.P. Makeev
State Rocket Center, ISS named after Academician M.F. Reshetnev, K.E. Tsiolkovsky
Russian Academy, TsNIIMASH, Tekhnomash NPO, TSENKI, CTC after J.A. Gagarin,
NGO named after S.A. Lavochkin, Yuzhnoye State Design Office named after M.K.
Yangel, A.M. Makarov Yuzhny Machine-Building Plant.

Журнал «Космические исследования и технологии»,
№1 (22) 2021

Периодичность: четыре номера в год

Главный редактор Нурлан Аселкан

Заместитель главного редактора,
официальный представитель

в Российской Федерации Эльвира Ханко

Дизайн и верстка Татьяна Рожковская

Адрес редакции: 050005, Казахстан, Алматы,
ул. Тлендиева, 54/21, тел. +7 775 2969 752

e-mail: nurlan1410@mail.ru, m.cosmos.kz@gmail.com
www.cosmos.kz

Свидетельство о постановке на учет № 11779-Ж от 02.07.2011,
выдано Министерством связи и информации
Республики Казахстан

Мнение авторов не всегда совпадает с мнением редакции.

Ответственность за содержание рекламных материалов
несет рекламодатель.

Перепечатка материалов, а также использование
в электронных СМИ

возможны только при условии письменного согласования
с редакцией.

Отпечатано в типографии

Print House Gerona

Казахстан, г. Алматы, Сатпаева, 30А/3, офис 124
Тираж 500 экземпляров

Учредитель и издатель TOO COSMOS.KZ

Перевод и корректура — Фонд поддержки науки
и технологий SCIENCE

Magazine «Space Research and Technologies»,
№1 (22) 2021

Periodicity: four issues per year

Editor-in-Chief Nurlan Aselkan

Deputy Chief Editor

and Official Representative in Russian Federation
Elvira Khanko

Design and make-up Tatyana Rozhkovskaya

Address of Editorial Office: 050005, Tlendiev str, 54/21, Almaty,
Kazakhstan, Phone +7 775 2969 752

e-mail: nurlan1410@mail.ru, m.cosmos.kz@gmail.com
www.cosmos.kz

Certificate of registration № 11 779-Zh from 02.07.2011 issued
by the Ministry of Communications and Information of the
Republic of Kazakhstan Opinion of the authors do not always reflect
the views of the publisher. The advertiser is responsible
for the contents of advertising materials. The reprint of materials
and the use at electronic media is possible only provided a written
agreement with the editorial board.

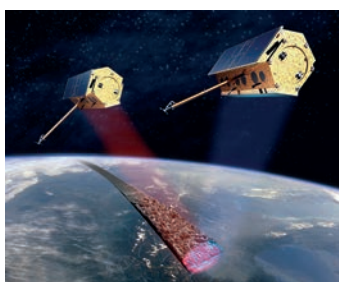
Printed at

Print House Gerona

Kazakhstan, Almaty, Satpaev str, 30A/3, office 124
Circulation 500 copies

Founder and publisher LLP COSMOS.KZ

Translation and proofreading —
Fund for Supporting of Science
and Technologies SCIENCE



ЮБИЛЕЙ

- Последний земной рубеж
К 60-летию полета
Юрия Алексеевича Гагарина
2 *Нурлан Аселкан*
- Зачем Казахстану космос?
8 *Азамат Батыркова*
- Поздравление с юбилеем
10 *Рене Пишель*
- Космос делают Люди
12 *Талгат Мусабаев*
- Поздравление с юбилеем
17 *Сергей Сонов*

КОМПАНИИ

- 18** KazAeroSpace –
полет нормальный

ПРОЕКТЫ

- 28** Китай закрепился на Луне
Новая гонка выявила лидера

ПОЛИТИКА

- 34** В открытый космос
Россия покидает
Международную космическую станцию

ДЗЗ

- 42** «Қазақстан Ғарыш Сапары»:
Космический мониторинг
во благо народного хозяйства Казахстана

ESA

- 52** Главное — реализация
совместных проектов
Интервью Рене Пишеля

НОВОСТИ

56

Последний земной рубеж

К 60-летию полета Юрия Алексеевича Гагарина



Нурлан АСЕЛКАН,
главный редактор журнала
«Космические исследования и технологии»

Для людей, увлеченных космосом, а к таким относится автор, трудно найти более эпохальное событие, нежели то, что случилось 12 апреля 1961 года. Хотя значимость происшедшего очевидна для всех. Интересно, что о Гагарине можно говорить с любым человеком, детали широко известны и до сих пор будоражат воображение. Как получилось, что страна, совсем недавно пережившая страшную войну, вышла в мировые лидеры по науке и технике? Как мы в одночасье растормошили весь мир?

Что лежало в основе этого чуда?



Ровно через пятнадцать минут после старта «Востока» американская станция слежения на Алеутских островах зафиксировала полет ракеты. Уже три года военные США отслеживали пуски королевских Р-7. Но сейчас было особое ожидание. Информа-

ция о грядущем пилотируемом пуске дошла до американцев. В Пентагон полетела шифровка. Оперативный дежурный, поразмыслив некоторое время, набрал телефон советника президента США по науке, профессора Джерома Визнера. В Вашингтоне был 1 час 30 минут ночи.

Историк космонавтики Владимир Губарев в своей книге «Космические мосты» описал, какая обстановка на следующий день царила в Белом Доме и какие страсти бушевали в душе у президента Джона Кеннеди. Ему предстояло объяснить гражданам своей страны, почему советский человек первым оказался в космосе. Еще вчера ведущие газеты сообщали о подготовке к старту Алана Шеппарда. Его полет планировался по суборбитальной укороченной схеме и должен был продлиться чуть более 15 минут. Неполадки заставили отложить старт на 5 мая. И вот — информация, не оставляющая сомнений, майор советских ВВС в космосе! На пресс-конференции Кеннеди четко сказал

журналистам, что успехи русских в космосе очень впечатляющи, что американские ракеты уступают советским. А после Джон Кеннеди добавил: правительство предпримет необходимые меры, чтобы спасти престиж США.

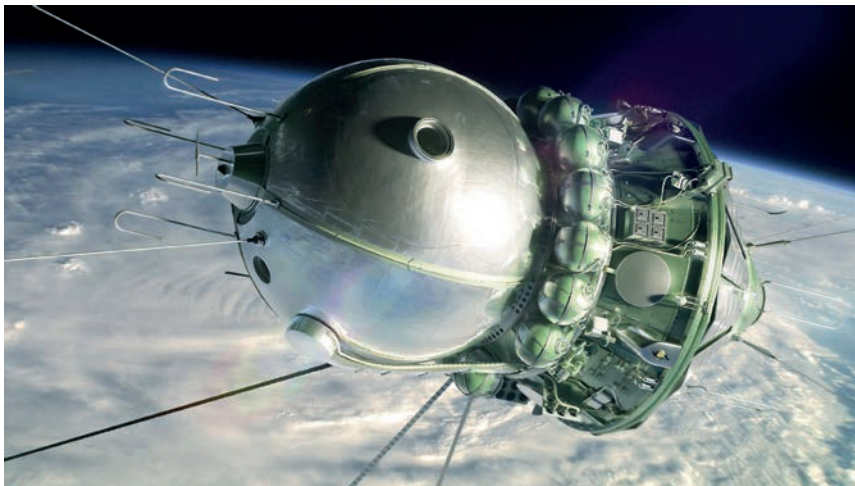
Как побеждал СССР

А начиналось все с постановления ЦК партии и правительства СССР о создании межконтинентальной баллистической ракеты под шифром 8К71. В организации-разработчике, королевском ОКБ-1, она проходила как Р-7. Нет смысла рассказывать о всех перипетиях по созданию легендарной ракеты, об этом изданы книги и доступны многие источники. Ракета создавалась как носитель ядерного оружия, причем ее энергетика и возможности далеко опережали все, чем располагал вероятный противник. Вместе с коллективами ученых и инженеров, работавших в «атомном проекте», ракетчики создали феномен системной научно-технологической организации, способной создавать в кратчайшие сроки уникальные изделия, используя крайне ограниченные ресурсы. Это сегодня мы восхищаемся гибкостью и оперативностью новых частных космических компаний, вроде SpaceX, но давайте вспомним Р-7, : от постановления о ее создании до первого полета прошло всего три года. Такие темпы не снились и Илону Маску. А ведь ракета создавалась в условиях полной неизвестности, какие будут реальные нагрузки, как сработают двигатели, насколько ракета будет управляема. Тем не менее серьезнейшие инженерные задачи решались успешно. Опыт СССР при решении неординарных технических задач чрезвычайно интересен. Когда Андрею Андреевичу Туполеву была поставлена задача воссоздать американский стратегический бомбардировщик Б-29, он организовал что-то вроде сетевого объединения конструкторов, прообраза будущего космического «Совета главных конструкторов». Не будем забывать, что Сергей Королев был аспиран-



том у Туполева, вместе с ним находился в заключении в бериевской «шарашке». Да, не последнюю роль играли и административные методы. Соратник Королева Борис Черток вспоминал: «В 1952 году Берия должен был рассмотреть и утвердить очередной график, связанный со строительством знаменитого кольца ПВО вокруг Москвы. Помощник ему доложил, что график не визируют два главных конструктора. Они никак не могут договориться о распределении ответственности и работ между собой. Помощник просил, чтобы Лаврентий Павлович их выслушал.

«Передайте им, — сказал Берия, — что если два коммуниста не могут догово-





риться между собой, то один из них враг. У меня нет времени разбираться, кто из них двоих действительно враг. Дайте им еще сутки на согласование. Помощник вышел, через пять минут он вернулся в кабинет и положил перед Берией график, завизированный обоими главными».

Чрезвычайные полномочия главных конструкторов, нацеленность их на решение главной задачи проламывали ведомственные барьеры и бюрократические пути. Статус главного конструктора был поднят до небес, он мог обратиться к Сталину, позднее — к Хрущеву, его мнение было решающим, правда, он нес за него полную ответственность. В коллективах КБ было то, что назовут позже творческой атмосферой, все было направлено на созидание, решение инженерных за-

дач. Невзирая на социалистические догмы, одинаковое задание давалось разным конструкторским бюро и предприятиям, поощрялась и даже организовывалась конкуренция. Отбор кадров был весьма тщательным, ценились математическая и инженерная подготовка, опыт работы на реальном производстве, умение ставить задачи и решать их. Война выдвинула самородков — организаторов производства: Ванникова, Славского, Завенягина, Макарова, Афанасьева. Людей, умеющих работать с полной отдачей, берущих ответственность на себя.

Трудно не согласиться с Андреем Иониным, когда он пишет: «Ракетно-космический проект Королева-Гагарина (совместно с атомным проектом Курчатова) обеспечил вторую индустриализацию

страны — вытаскил промышленность, науку и образование СССР на качественно новый уровень. Команде Королева человечество должно быть благодарно и за открытие дороги в космос, и за 70 лет без большой войны, которая именно после создания «абсолютного оружия» стала невозможной, поскольку является самоубийственной. И именно этот научно-технологический подвиг человечество отмечает 12 апреля».

СМИ написали правду

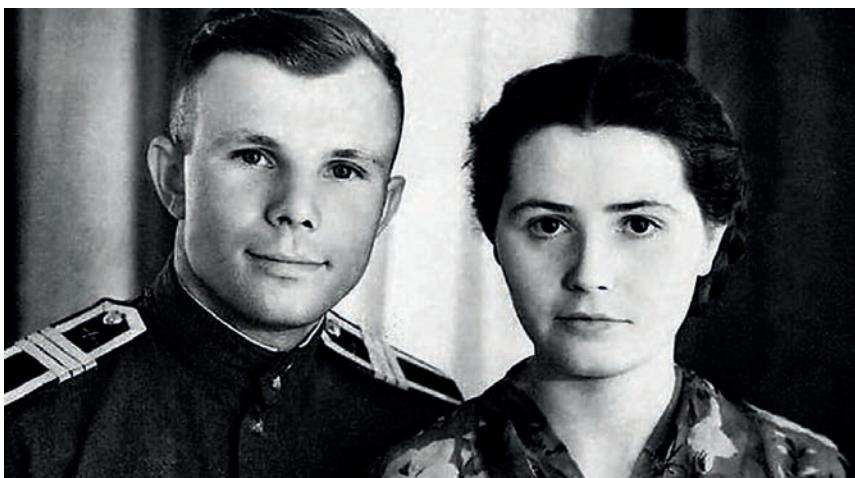
Любопытно, как отреагировали западные газеты и журналы на известие о полете Гагарина.

«У США не хватает ни времени, ни пространства. Первый человек на орбите оказался русским. И что потом? Ракета на Марс? Русские не упустят шанса, когда в следующем году наступят благоприятные условия для запуска. Первый человек на Луне? Скорее всего, он будет с серпом и молотом», — писал в те дни Newsweek.

«Из России, где свобода веками была какой-то насмешкой, человека запустили в свободный полет, в безвоздушное космическое пространство. За время, которое обычная американская семья тратит на ужин в честь Дня благодарения, он обогнул Землю в гигантской капсуле и невидимым вернулся назад.

Для всех людей этот потрясающий подвиг должен был стать поводом для абсолютного ликования. Ведь это победа долгих научных изысканий в ракетотехнике и результат экстраординарных усилий России. Тайны внешнего космоса впервые оказались доступны для измерения приборами, созданными человеком.

Но даже после того, как земная гравитация подтвердила свою силу и капсула вернулась назад, страхи и подозрения холодной войны стали омрачать смелый поступок Гагарина. Никита Хрущев начал открыто размахивать перед Западом новым символом советской мощи. Президент Кеннеди, понимающий, что это достижение укрепит авторитет России



среди неприсоединившихся стран, был сдержан в своих поздравлениях. А конгрессмены тут же начали искать виновных среди руководителей американской космической программы», — журнал Life.

«В мире, где каждый шаг в международной игре оказывается связанным с глобальной борьбой за влияние между грубыми апостолами коммунистической теократии и теми, кто выступает за свободу личности, Москва и Вашингтон в героическом свершении майора Гагарина увидят лишь цифру на табло с результатами. Возможно, что кто-то в неприсоединившихся странах воспримет это как еще одну победу марксистской идеологии и из-за этого потянется за путеводной звездой коммунизма.

Однако огромная масса простых людей в мире не будет подходить к этому так



узко, и в этом интуиция их не подводит. Человек в конце концов после долгих столетий преодолевает земные пределы, чтобы принять вызов последнего рубежа — космоса. Это достижение слишком велико, чтобы ограничивать его национальными или идеологическими спорами, оно слишком исполнено важности для всего человечества, чтобы на него могла притязать какая-то отдельная его часть», — The Sydney Morning Herald.

К последней оценке можно присоединиться.

Таких берут в космонавты

Удивительным человеком был Юрий Алексеевич Гагарин! Столько в себя вместил поступков, событий и грез. Казалось бы, обычный парень со Смоленщины, с описанной всеми открытой улыбкой. Как раньше говорили, с простой советской биографией. Детство выпало на войну. Закончил ремесленное училище. В Саратовском аэроклубе ДОСААФ СССР впервые сел за штурвал учебного Як-18. После призыва в армию был направлен в Оренбургское военное летное училище. После окончания служил в авиации Северного флота, в Мурманской области. В декабре 1959 года подал рапорт с просьбой зачислить его в группу кандидатов в космонавты. 3 марта 1960 года приказом Главнокомандующего ВВС Вершинина был зачислен в эту группу, общей численностью 20 человек. Год подготовки, тренировок, в конце — выпускные экзамены. 8 апреля 1961 года состоялось

закрытое заседание Государственной комиссии по пуску космического корабля «Восток», которую возглавлял председатель Государственного комитета Совета Министров СССР по оборонной технике Константин Руднев. Комиссия утвердила первое в истории задание человеку на космический полет, подписанное Королевым и руководителем отряда космонавтов Николаем Каманиным: выполнить одновитковый полет вокруг Земли на высоте 180–230 километров, продолжительностью 1 час 30 минут с посадкой в заданном районе. Цель полета — изучить возможность пребывания человека в космосе на специально оборудованном корабле, испытать оборудование корабля в полете, проверить связь корабля с Землей, убедиться в надежности средств приземления корабля и космонавта.

После открытой части заседания комиссия осталась в узком составе и утвердила предложение Каманина допустить в полет Юрия Гагарина, а Титова утвердить как запасного космонавта. Простые строчки биографии. А дальше было 12 апреля.

Гагарин: жизнь как миф

Юрий Гагарин относится к тем фигурам в истории, где, казалось бы, каждый их шаг, каждый поступок зафиксирован, чуть ли не пронумерован. Но от этого понимание его личности не прибавляется. Есть какая-то загадка в его образе. Недаром кинематограф, предприняв ряд слабых попыток, не смог достойно

отобразить Юрия Гагарина на экране. Актерам не помогают ни улыбка, ни открытый взгляд. Достаточно нескольких минут просмотра, и сразу поднимается чувство — не похож, не тот совсем. Литература также обделила Юрия Алексеевича. Относительно информативны мемуары соратников Королева и товарищей Гагарина по отряду космонавтов. Остались документальные кадры, запись выступлений. Все.

И потрясающая судьба.

Сегодня продолжает открываться многое даже из его, казалось бы, описанного на 100 процентов полета. То, что при возвращении не отделился двигательный отсек и что это привело к неуправляемому входу в атмосферу, грозящему гибелью, является новостью для многих. После начала программ «Восход» и «Союз» Гагарин обращался с просьбами о включении в экипаж, начал подготовку к работе на долговременной станции. Опять начались тренировки, учебные полеты.



Гибель Гагарина и Серегина во время выполнения тренировочного полета окружена ореолом тайны. Живут различные версии, авторами многих из них были известные ученые и космонавты. Официальное расследование так и не ответило, по какой причине произошла катастрофа.

Для нас он остается первым человеком, преодолевшим последний земной рубеж — силу тяготения, вышедшим в новый мир, новое измерение. По законам жанра таким избранным суждена долгая жизнь после их ухода. Не только в космонавтике. ■

Памятник Гагарину
в Хьюстоне

Памяти Александра Викторовича Дегтярева

24 ноября 2020 года ушел из жизни генеральный директор – генеральный конструктор государственного предприятия КБ «Южное» Александр Викторович Дегтярев. Наш Председатель Редакционного Совета журнала. Александр Викторович был не только выдающимся руководителем, ученым и инженером, он олицетворял для всех нас то советское поколение ракетчиков, которое сделало нашу общую родину великой космической державой. Неизмеримы его заслуги и перед Украиной.

Мы многому учились у него. В разные дни испытаний, всегда получали его тепло и поддержку. Было много планов. Теперь, увы, будем справляться сами.

Не забывая Александра Викторовича.

Редакция



Зачем Казахстану космос?



Азамат БАТЫРКОЖА,

вице-министр цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности

4 октября 1957 года, был запущен первый искусственный спутник Земли.

Но началом космической эры принято считать первый старт пилотируемого космического корабля. Он состоялся с казахстанской земли, с того места, на котором позднее вырос космодром Байконур. Сегодня стартовая площадка носит имя первого космонавта Земли — Юрия Гагарина.

Мы ощущаем свою сопричастность событиям тех лет, гордимся тем, что Байконур долгое время был самым главным космодромом нашей планеты, и задаемся вопросом: а что для нас сегодня значит космос, космодром, спутники?

Байконур многие годы был символом лидерства Советского Союза в противостоянии с США, свидетельством не только технологического, но и идеологического превосходства. Отдавая должное великим достижениям советских конструкторов, создавших первый спутник Земли и первый пилотируемый корабль, восхищаясь мужеством первых советских космонавтов, мы должны осознавать, что живем в другое время и перед космической отраслью Казахстана стоят другие задачи.

Ориентирами для нас должны служить не достижения США или Китая — эти страны решают свои собственные задачи, за которыми стоят геополитические цели и глобальные стратегии. Приоритеты космической деятельности Казахстана должны определяться целями и задачами, стоящими перед нашим обществом и национальной экономикой. При этом мы обязаны учитывать глобальные тенденции развития космической отрасли и рынка космических услуг.



60 лет назад, 12 апреля 1961 года, состоялся первый полет человека в космос. В истории человечества началась новая эра — космическая. В ней потом появятся новые важные вехи — первый выход человека в открытый космос, высадка человека на Луну, создание международной космической станции. А еще раньше,

Мы исходим из того, что космическая отрасль Казахстана должна обладать полным набором компетенций, включая проектирование, сборку, испытание, запуск и эксплуатацию космических аппаратов, иметь современные системы спутниковой связи и дистанционного зондирования Земли, центры развития ДЗЗ, ГИС и навигационных технологий, эффективные инструменты развития в рамках инновационной экосистемы и внедрения инноваций в государственные структуры и корпоративный сектор.

Космическая отрасль должна максимально полно удовлетворять потребности государственных органов РК в космических услугах и постоянно повышать качество предоставляемых услуг.

Развитие космической отрасли должно опираться на систему государственно-частного партнерства, которая бы обеспечила привлечение к реализации космических программ частного бизнеса при ведущей роли государства.

Космические программы должны стать максимально открытыми для общества. Космос в общественном сознании должен связываться не с разливом гептила при авариях, а с передовой наукой, высокими технологиями, интересной и престижной работой. Общественный контроль и общественная экспертиза космических программ могут стать эффективным механизмом предотвращения некомпетентных или мотивированных личными интересами решений.

В целом космическая отрасль Казахстана должна стать приоритетной для государства, привлекательной для инвесторов, прозрачной для общества.

2020 год стал не только годом борьбы с пандемией коронавируса, глобального карантина и создания вакцины. Этот год ознаменовался повышенным интересом к космосу со стороны институтов глобального управления. В частности, Управление по вопросам космического пространства ООН (UNOOSA) запустило трехлетнюю инициативу «Космическая экономика».



Этот проект предполагает работу экспертов со всего мира по разным направлениям, включая повышение глобальной осведомленности и понимания того, как развитие космического сектора способствует социально-экономическому развитию.

Пользуясь случаем, хочу поблагодарить своего коллегу Нурлана Аселкана и его журнал «Космические исследования и технологии» за многолетнее (начатое задолго до инициативы UNOOSA) высокопрофессиональное и бескорыстное участие в пропаганде и популяризации космоса. ■





Дорогие друзья!

В этом году мы отмечаем важнейшую дату – 60-летие со дня, когда человек впервые полетел в космос. Это событие открыло путь к звездам для всего человечества, и именно поэтому эта дата каждый год отмечается во многих странах мира. Юрий Гагарин, как и вся команда советских специалистов под руководством Сергея Павловича Королева, совершили столь важный и смелый для всех землян рывок вперед, который мы до сих пор вспоминаем с благодарностью и уважением.

Сегодня полеты на орбиту стали для человечества привычным делом — уже более 20 лет, раз в несколько месяцев люди из самых разных стран отправляются на Международную космическую станцию. Большую роль здесь играет Казахстан, ведь именно здесь находится Байконур, откуда с 1961 года летают в космос люди — в том числе астронавты Европейского космического агентства.

Нельзя не отметить, что технологии, созданные еще тогда, до сих пор не теряют актуальности. Надежная и испытанная временем ракета «Союз», как и одноименный корабль, созданные на основе

корабля и ракеты «Восток», и в 2021 году остаются важным элементом мировой пилотируемой космонавтики — разумеется, с учетом современных технологий, благодаря которым и корабль, и ракета регулярно модернизируются.

Вспоминая достижения прошлого и отдавая дань уважения первопроходцам космоса, мы должны одновременно продолжать двигаться вперед. Там, где раньше двигателем развития было соперничество, на смену пришло сотрудничество. МКС — замечательный пример того, как совместные усилия приводят к великим общим достижениям, которые приносят пользу всем участникам.

Европейское космическое агентство всегда приветствует международное сотрудничество, ведь изначально ЕКА — это союз нескольких стран, которые согласились работать вместе ради общего результата. Надеюсь, что в будущем мы продолжим развивать активную совместную работу и достигать новых высот в исследовании космоса! ■

Рене Пишель, глава Постоянного представительства Европейского космического агентства в РФ



European Space Agency

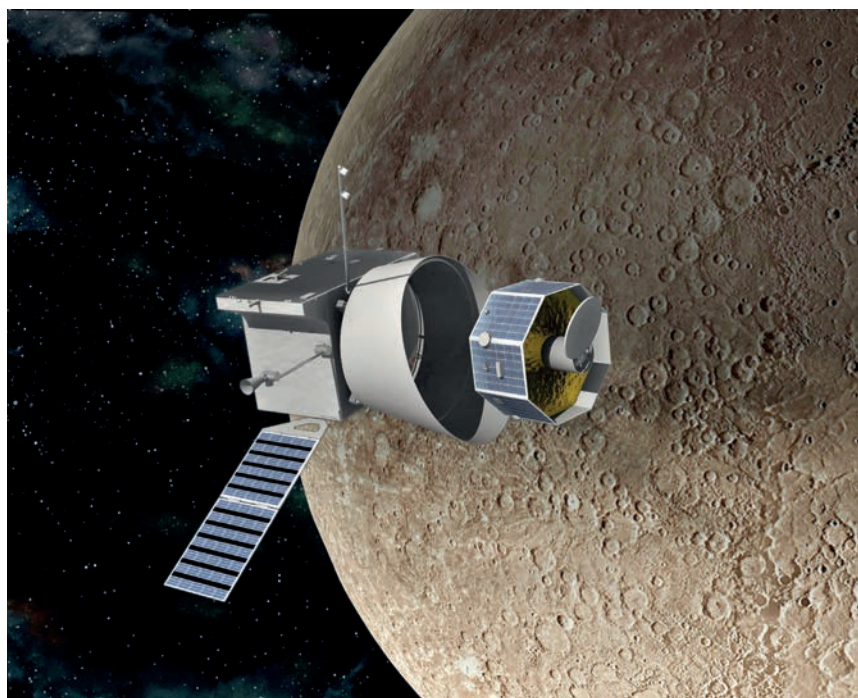
Dear friends!

This year we celebrate a very important date — the 60th anniversary of the first human space flight. This event has opened the way to the stars for all humankind, and this is the reason why this date is celebrated in so many countries of the whole world. Yuri Gagarin, just like all members of the team of Soviet specialists led by Sergei Pavlovich Korolev, made such a significant and brave breakthrough for all Earthlings, that we still remember it with gratitude and appreciation today.

These days, orbital space flights became a regular part of our lives — for more than 20 years people from all over the world have been flying to the International Space Station once in a few months. Kazakhstan plays a huge part in these missions, since this is where the Baikonur Cosmodrome is located, and this is where humans, including ESA astronauts, fly to space from since 1961.

It is quite remarkable that the technologies that were developed in that era are still bringing great results today. A reliable and time-tested Soyuz rocket, as well as a similar-named spacecraft, that were developed based on the Vostok spacecraft and rocket, remain a critical element of human spaceflight in 2021 — obviously, also using modern technologies, which are used in order to regularly upgrade the spacecraft and the rocket.

While we think of the past achievements and pay our tributes of respect to the space pioneers, we should also keep moving ahead. And while the driver of the past achievements was competition, today it is cooperation. The ISS is a great example of how joint



efforts might bring significant results, which are providing benefit for all the participants of the project.

The European Space Agency has always encouraged international cooperation, since ESA at its core is an organisation which unites a number of countries which have agreed to join their efforts in order to achieve common goals. I hope that in the future we will continue developing active joint work and reach new heights in space exploration. ■

René Pischel, head of the European Space Agency Permanent mission in the RF



Космос делают Люди



Талгат МУСАБАЕВ,
летчик-космонавт,
«Қазақстан Республикасының Халық Қаһарманы»,
Герой России, генерал-лейтенант авиации РК,
доктор технических наук, академик Национальной
академии наук РК, Депутат Сената Парламента РК

Нынешний день космонавтики — особый, настоящий космический юбилей. 60 лет первого полета в космос человека Земли — Юрия Алексеевича Гагарина! Это событие поистине всемирного значения — полет в космос начался с земли нашей родины — Казахстана. Подвиг Юрия Алексеевича вдохновляет нас и сегодня.

Мы, казахстанцы, чувствуем особую гордость и ответственность за успешную работу Байконура, за развитие космических проектов на благо всего человечества. Казахстан идет по своему непростому пути освоения космоса.

Решение Первого Президента РК — Елбасы — образовать в 2007 году Национальное космическое агентство РК (Казкосмос) как центральный государственный орган управления дало ожидаемые результаты: за семь с половиной лет деятельности Казкосмоса Казахстан прошел в создании космической отрасли путь, равный нескольким десятилетиям для многих стран, развивающих космическую деятельность. Казахстан сделал огромный шаг в развитии высокотехнологичного и наукоемкого сектора экономики — космической отрасли. Была создана современная космическая инфраструктура, обеспечен прорыв в разработке отечественных образцов космической техники и технологий.

И что особенно важно, была разработана стратегия развития космической деятельности в Республике Казахстан. Одновременно с созданием с нуля уникальной космической инфраструктуры решилась стратегически важная государственная задача подготовки кадров для космической отрасли, способных развивать ее далее и превратить в высокотехнологичный сектор экономики страны.

По итогам работы Национального космического агентства РК были созданы, запущены и введены в эксплуатацию две системы орбитальных группировок космических аппаратов Казахстана — первая из двух космических аппаратов связи KazSat-2 и KazSat-3 вместе с наземным комплексом управления «Акколь» в Акмолинской области и резервным комплексом управления «Коктерек» в Алматинской области. Вторая группировка спутников космических аппаратов ДЗЗ — KazEOSat-1 и KazEOSat-2 с наземным комплексом управления в г. Астане (ныне Нур-Султан). Помимо этого, были запущены и успешно эксплуатируются два спутника научно-технологического назначения. Таким образом, сейчас в космосе в общей сложности работают шесть наших спутников.

Запущена система высокоточной спутниковой навигации (СВСН) с 60 дифференциальными станциями на территории Казахстана. Организован Национальный центр космических исследований и технологий (НЦКИТ), в состав которого вошли четыре института: Институт космической техники и технологий, Институт космических исследований, Институт ионосферы и Институт астрофизики.

Вместе с тем были созданы уникальные предприятия, такие как совместное казахстанско-российское предприятие «Байтерек» по созданию космическо-ракетного комплекса на космодроме Байконур, научно-исследовательский центр «Гарыш Экология» по проведению работ по оценке, прогнозированию и разработке рекомендаций по снижению негативного воздействия ракетно-космической деятельности на состояние окружающей среды и здоровья населения Республики Казахстан, совместное казахстанско-французское предприятие ТОО «Ghalam» по производству космических летательных аппаратов, которое поднялось на международный уровень и стало сертифицированным поставщиком компонентов



спутников для ведущей европейской компании Airbus Defence and Space. Компания «Ghalam» также была определена оператором Сборочно-испытательного комплекса космических аппаратов (СБИК КА), в состав которого входит специальное конструкторско-технологическое бюро космической техники (СКТБ КТ) с опытным производством по изготовлению комплектующих космических аппаратов.

Эти высокие результаты позволяют приступить непосредственно к самостоятельной разработке и проектированию отечественных спутников коммерческого назначения. Для этого созданы и оснащены современным оборудованием специальное конструкторско-технологическое бюро и научно-экспериментальная лаборатория испытания космической техники. Таким образом, в этот период развития космической деятельности был совершен качественный и стремительный



прорыв в создании отечественной космической отрасли.

Проведена огромная работа по формированию квалифицированного кадрового ядра космической отрасли: организован поиск разбросанных по научным организациям и предприятиям Казахстана ученых и специалистов, имеющих практический опыт в области космической техники. Их оказалось совсем немного, эта начальная команда провела отбор талантливых молодых специалистов среди специалистов как в Казахстане, так и за рубежом.

Из числа молодых специалистов сформировалась команда, была организована практическая стажировка на предприятиях Франции, Англии, Германии, Израиля, России, а также в Национальном центре космических исследований и технологий Казкосмоса. Приобретение практического опыта, умений и навыков нашими молодыми учеными и инженерами стоило немалых денег для бюджета страны. И эта чрезвычайно важная работа дала свои добрые плоды.

В рамках прикладных научных исследований выполнены опытно-конструкторские работы (ОКР) по созданию отечественных образцов космической техники. Результаты ОКР получили признание международной научной общественности и были внедрены в производство. В частности, отечественной наукой без привлечения зарубежных специалистов разработана система высокоточной спутниковой навигации Республики Казахстан. По итогам работ научный коллектив Казкосмоса удостоен в 2015 году первой в истории Казахстана Государственной премии РК в области науки и техники имени аль-Фараби.

Не могу не сказать и о проблемах.

На сегодняшний день в космической отрасли возникли существенные риски потери созданных высокотехнологичных рабочих мест, подготовленных высококвалифицированных специалистов (более 80 человек) и приобретенных компетенций. Начала разрушаться созданная



Национальным космическим агентством РК стройная система управления космической отраслью и, в частности, система подбора и расстановки кадров. Это привело к тому, что не были начаты работы по проектированию новых спутников для замещения ныне действующих группировок спутников связи и ДЗЗ.

Спутник связи KazSat-2 был запущен в 2011 году, имеет срок активного существования 12,5 лет, поэтому должен быть замещен в конце 2023 года. Но проект спутника на его замену — KazSat-2R — закрыт. Без всякого обоснования. Под угрозой не только система связи, но и орбитально-частотный ресурс, за обладание которым мы боролись все эти годы.

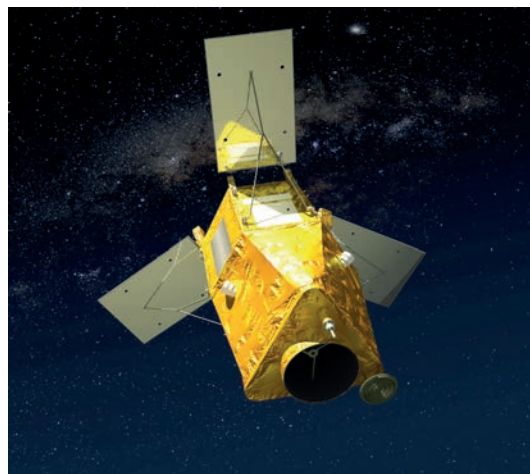
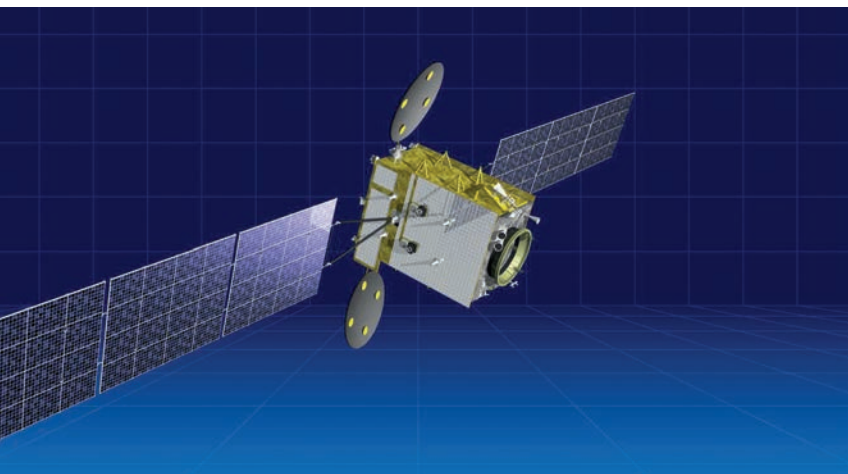
Необходимы срочные меры для сохранения оправдавшей себя и подтвердившей востребованность национальной системы космической связи «Казсат».

Спутники ДЗЗ высокого и среднего разрешения были запущены в 2014 году, имеют срок активного существования семь лет, поэтому должны быть замещены в 2021 году. Но работы по проектированию спутников ДЗЗ еще не начаты!

Ситуация неуклонно ведет к перерыву в работе космических систем связи и ДЗЗ и, как следствие, к прекращению оказываемых услуг космической связи, прекращению получения оперативных данных ДЗЗ для решения задач обороны и безопасности, отраслей экономики, простаиванию созданной наземной инфраструктуры космических систем связи и ДЗЗ, на создание которой затрачены огромные усилия и бюджетные средства.

Возникла угроза утраты полученных профессиональных знаний, умений и навыков, а также наработок ученых и специалистов из-за того, что ТОО СП «Ghalam» не получил своевременно заказов на создание космических систем. В результате отсутствуют средства не только для развития предприятия и удержания своих конкурентных преимуществ, но и для элементарного сохранения высококвалифицированных кадров.

Это ведет к уходу из космической отрасли ключевых специалистов, замены которым в Казахстане нет. Потеря каждого из них — большой ущерб для государства. Это штучные кадры, их можно



только подготовить заново в течение длительного времени, затратив большие финансовые средства. Разбрасывание этими специалистами не только не соответствует государственному подходу, говоря прямо, является безответственным.

Сложилась ситуация, когда проведенная работа по созданию космической отрасли в Казахстане имеет риск быть проваленной по причине некорректного руководства и управления отраслью. Образно выражаясь, Национальным космическим агентством РК была создана «удочка», которой последующим управленцам следовало бы «ловить рыбу». Однако, к огромному сожалению, на деле этого не происходит.

При нынешнем подходе не исключено начало процесса банкротства ТОО СП «Ghalam». В случае наступления такого события будут утеряны компетенции и технологии проектирования, производства, сборки и испытаний космической техники, которые нарабатывались в ходе создания космической отрасли.

Требуется пристального внимания стратегически важный для страны проект создания КРК «Байтерек» на космодроме Байконур, который по-прежнему является главным в сотрудничестве Казахстана и России на космическом комплексе «Байконур».

Хочу сказать еще раз о главном факторе успешной работы любого предприятия. Это люди, специалисты. Без моих коллег,

соратников, которые вместе прошли все трудности создания Казкосмоса, ученых, молодых специалистов, устремленных мыслями в Космос, ничего бы не получилось. Я благодарю всех, с кем работали вместе, продолжаем работать. Поэтому особенно беспокоюсь именно за этот участок. Ведь Космос делают Люди!

В целях дальнейшего эффективного развития космической отрасли Казахстана, учитывая опыт работы таких космических держав, как Россия, Китай, США, считаю, Казкосмосу необходим статус самостоятельной административной структуры. Возможно, как и ранее — Национального космического агентства Республики Казахстан, либо подобие Государственной корпорации «Роскосмос».

Прожитый год в пандемии и изоляции еще раз подчеркнул значимость космической отрасли, обозначив необходимость космических технологий, услуг, знаний.

Поздравляю с юбилейным днем космонавтики всех моих коллег, друзей по космосу со всего мира, жителей и специалистов космического комплекса «Байконур», наших казахстанских работников космической отрасли, отечественных космонавтов Токтара Аубакирова, Айдына Аимбетова и особенно Первого Президента Казахстана Нурсултана Абишевича Назарбаева, который первым проложил дорогу в космос своей стране — Республике Казахстан. ■



С полета Юрия Гагарина 12 апреля 1961 года началась дорога человечества в космос. Пройден огромный эволюционный путь. Человек научился жить и работать в космосе, выводить на орбиту огромное количество космических аппаратов, без которых человечество не представляет себе комфортную, современную жизнь. В разы расширились знания человека о космическом пространстве. Мы знаем сегодня гораздо больше об окружающем нас мире.

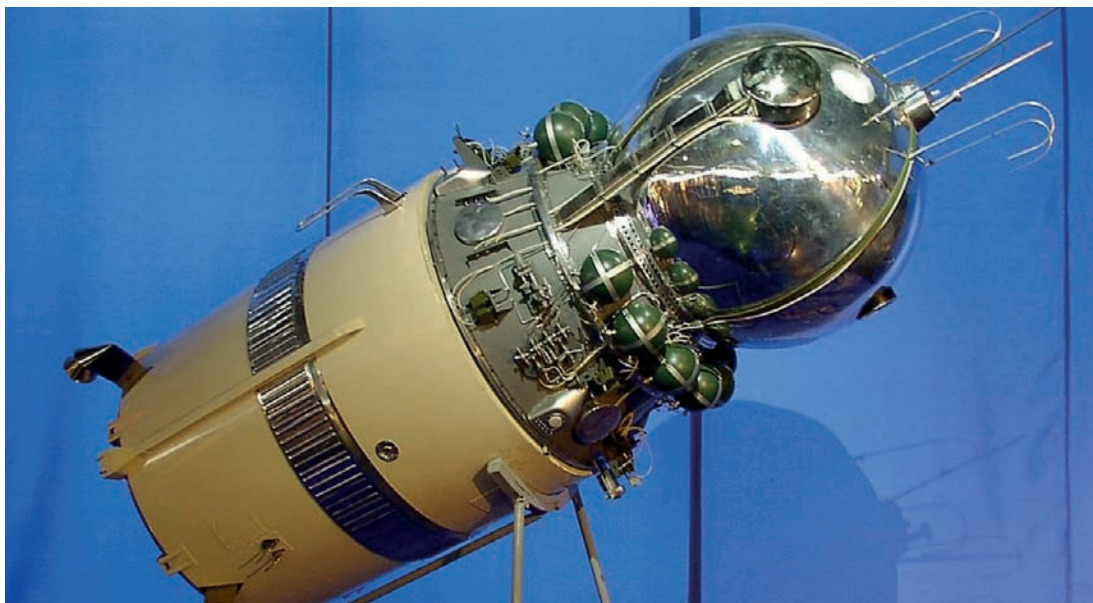
На глазах одного поколения часть космических услуг становятся коммерчески привлекательными, что способствует появлению частных космических компаний. Самая известная — американская SpaceX Илона Маска вернула нам романтику первых космических полетов, пробудив

и стимулируя собственным успехом целую лавину космических стартапов. Для молодежи занятие космосом стало модным и привлекательным.

Все это вселяет уверенность, что в ближайшие 100 лет развитие космических технологий станет локомотивом развития всего человечества. Верю, что нас ждут уже завтра полностью многоразовые ракеты, орбитальные космодромы, лунные и марсианские базы, человек шагнет на планету Марс и научится работать там... Сегодняшнее поколение увидит все это и застанет многое другое — то, что появится в результате развития отрасли.

Удачи всем нам!

**Сергей Сопов, «Многоразовые транспортные космические системы»
(Россия)**



KazAeroSpace — ПОЛЕТ НОРМАЛЬНЫЙ

От редакции

Этот материал, рассказывающий о молодой компании KazAeroSpace, вызвал у нас особые чувства. Команда единомышленников создала первую в Казахстане частную космическую компанию. Все мы привыкли читать о свершениях фирмы Илона Маска, о стартапах Силиконовой долины. Но теперь пришел черед и нашей страны. KazAeroSpace твердо становится на ноги. Уже есть линейка продуктов, реализованные проекты, складывается добрая репутация. Успехи даются большим трудом, энергией. Конкуренция не дает расслабиться. Но все это порождает серьезные основания, что частная инициатива, творчество молодых талантов создадут новые возможности для эффективного использования космических технологий, для устойчивого развития казахстанской космонавтики. Сегодня наши мысли и надежды с KazAeroSpace.

В 2014 году в Казахстане началась практическая реализация проекта создания Национальной системы дистанционного зондирования Земли. По заданию Казкосмоса были разработаны космические аппараты оптической съемки, высокого и среднего разрешения. С европейского космодрома Куру и пусковой базы Ясный они были успешно выведены на рабочую орбиту. Руководил проектом тогда еще вице-президент АО «НК Қазақстан Ғарыш Сапары» Баглан Казиев. С самого начала им была поставлена цель — максимальная отдача высокотехнологичной системы для нужд народного хозяйства Казахстана, выход на коммерческие рельсы.

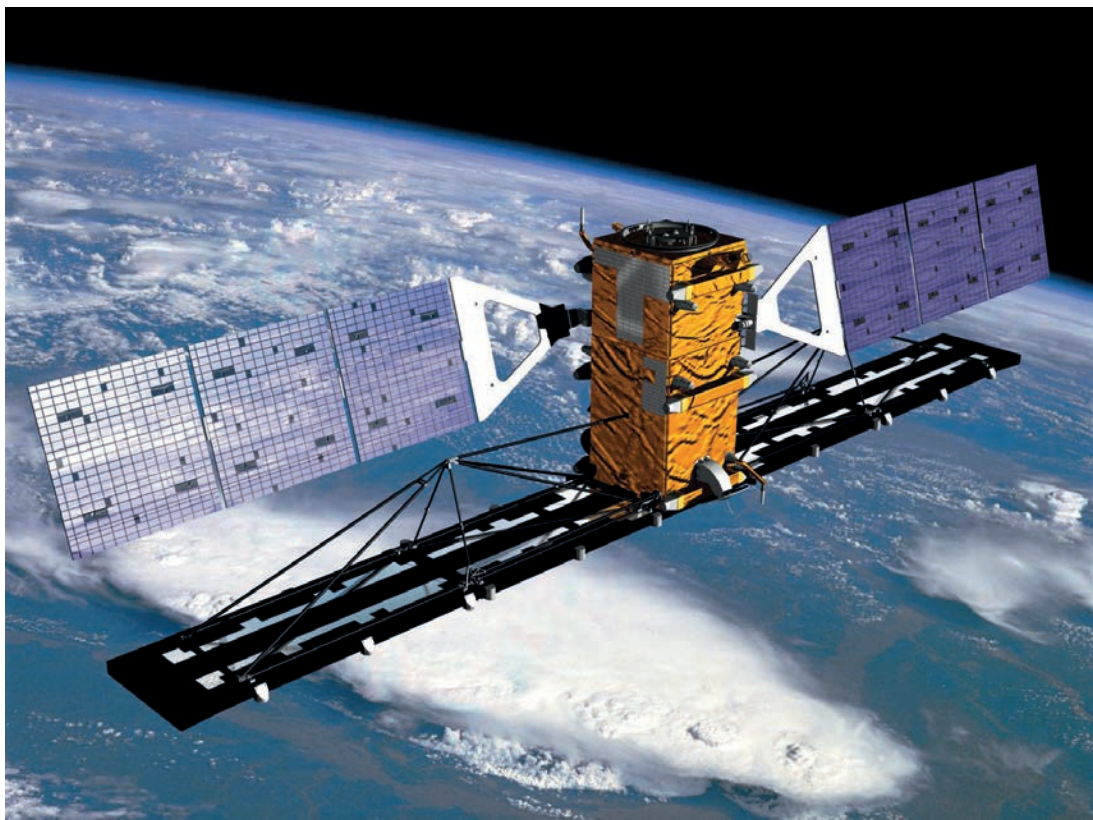
«К космосу надо подходить со стороны экономической эффективности. KazAeroSpace строит свою деятельность, прежде всего, как бизнес-компания, но с применением передовых высоких технологий».

Баглан Казиев, генеральный директор компании KazAeroSpace

Система ДЗЗ Казахстана в работе

Отсутствие эффективной отечественной системы космического мониторинга ставило Казахстан в зависимое положение. Прежде всего нарушался принцип информационной безопасности, когда решение задач зависит от доброй воли зарубежных спутниковых компаний, велики были затраты на закупки соответствующих услуг. Стало очевидным, что прием данных с чужих спутников не заменит собственный спутник. Кроме сугубо коммерческих — системы дистанционного зондирования Земли — решаются еще и вопросы обеспечения безопасности, в том числе и на объектах инфраструктуры. Спутники позволяют вести постоянный контроль «окружения» подведомственного объекта.

Системы ДЗЗ являются классическим примером использования технологий двойного назначения. Даже в гражданском спутнике «Радарсат» по инициативе канадских военных введен режим обнаружения движущихся целей. Кстати, «Радарсат» считается наиболее удачным



Radarsat

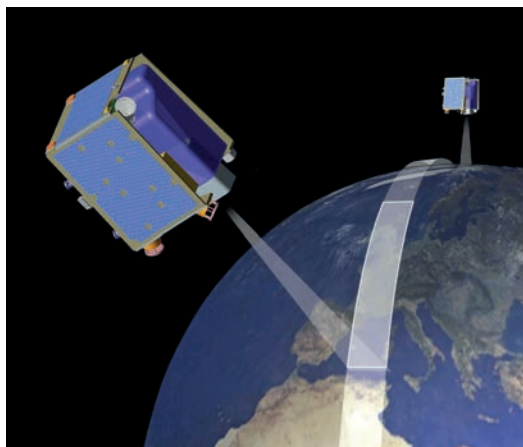
коммерческим спутником ДЗЗ, работающим в радиодиапазоне. По некоторым оценкам, его доля на рынке космических снимков составляет около 15 %. Активно с этим спутником работали и в нашей стране — в министерстве сельского хозяйства, ряде других ведомств. Именно его данные позволили в 2000-2002 году обнаружить колонии саранчи, готовившиеся к миграции, уничтожить их и в конечном счете справиться с постоянными нашествиями насекомых, поразившими новую столицу Казахстана и ряд областей.

В итоге руководством Казахстана было принято решение о создании Национальной системы ДЗЗ, которая состоит на сегодня из трех спутников и соответствующей наземной инфраструктуры. Создан Центр компетенций по анализу геопространственных данных. Выполнены значительные работы по выявлению неиспользуемых участков земли, незаконных вырубок, стихийных свалок, степных и лесных пожаров. Свою значимую роль отечественная система ДЗЗ выполняет и в сфере национальной безопасности: на-

шей системе ДЗЗ уже 6 лет, и она исправно служит интересам страны. Однако кроме государственных нужд, система ДЗЗ создала основу для широкого коммерческого применения уникальных данных.

Рождение компании

Команда профессионалов во главе с Багланом Казиевым решила пойти по непроторенной дороге, создать первую в республике частную компанию, ориентированную на использование передовых космических технологий.



Спутники ДЗЗ



Первые результаты

Основанная в 2015 году компания смогла изменить отношение общественности и крупного бизнеса к применению аэрокосмических технологий. KazAeroSpace первой в стране реализовала пилотный проект по поиску и выявлению наркосодержащих растений и незаконных недропользователей с использованием данных дистанционного



Пионер частной аэрокосмической деятельности Казахстана — компания KazAeroSpace. За свою недолгую историю (компания основана в 2015 году) дружная команда единомышленников смогла изменить отношение общественности и крупного бизнеса к использованию аэрокосмических технологий для целей ранее невиданных. Появление такого понятия, как «казахстанская частная космическая компания» — для нашей страны событие неординарное и даже знаковое.

Во всем мире наблюдается тренд, когда космос и бизнес сближаются, KazAeroSpace держит руку на пульсе в этом нелегком деле. **Девиз компании — открывая неизведанное.**

Основным видом деятельности является создание продуктов и оказание услуг в области Смарт-сити и 3D-моделирования городов. Компания обладает собственными разработками и авторскими свидетельствами к ним, кадровым потенциалом и опытом работы в различных сферах.

KazAeroSpace обладает навыками и опытом в следующих сферах:

- аэрокосмосъемка,
- геодезия,
- геоинформационные системы,
- информационные технологии,
- 3D-моделирование, VR.

зондирования Земли. Следует отметить, что использование методов ДЗЗ для подобных работ в Казахстане не имело прецедента. Вначале соответствующие государственные ведомства отнеслись к молодой компании с недоверием и опаской. Но вопреки сомнениям, разработав и применив сложную методику на практике, компании удалось блестяще справиться с поставленной задачей.

KazAeroSpace является разработчиком 3D-геоинформационной системы. Преимущества данной системы в возможности наполнения различными данными и интеграции с любыми базами данных, что дает полную информацию о городе в одном окне по средствам графическо-картографической 3D-визуализации данных. Архитектура данных системы позволяет проводить аналитику данных в один клик.

Компания имеет парк беспилотных летательных аппаратов в количестве 30 шт. В штате имеются пять сертифицированных пилотов БПЛА.

Опыт работы:

- KazAeroSpace инициировала проект по мониторингу и выявлению незаконных недропользователей, и 7 сентября 2016 года КГД МФ РК и ТОО «KazAeroSpace» заключен меморандум о проведении совместного пилотного проекта в Целиноградском районе Акмолинской области. Мониторингом было охвачено 50 % Целиноградского района, что составляет 3 % от всей территории Акмолинской области. По итогам двух месяцев обнаружены 54 точки, обследованы 33 точки, из них семь точек подтвердились как незаконные действующие карьеры.

- Проведен пилотный проект на месторождении «Узень», где при 20 % от общей площади облета были обнаружены 10 точек разлива нефти, свалки ТБО, прорыв ограждения. Данная информация передана службе безопасности месторождения «Узень» для их устранения.

- Совместно с МВД РК осуществлены полеты БПЛА с применением ДЗЗ и специальной техники для обнаружения очагов произрастания незаконных наркопосевов на территории Кызылординской области на границе с Актюбинской областью. По результатам авиационных работ обнаружены и зафиксированы четыре плантации с произрастанием конопли с подведенным водоснабжением, площадью 1500 кв. м. Количество обнаруженных кустов — 800 шт.

- Создание 3D-автоматизированной геоинформационной системы города Алматы, на основании заключенного договора с Управлением Архитектуры и Градостроительства г. Алматы, 2017 год.

KazAeroSpace является официальным дистрибьютором снимков KazEOSat-1 и KazEOSat-2 по всему миру, а также дистрибьютором компании Airbus Defence and Space.

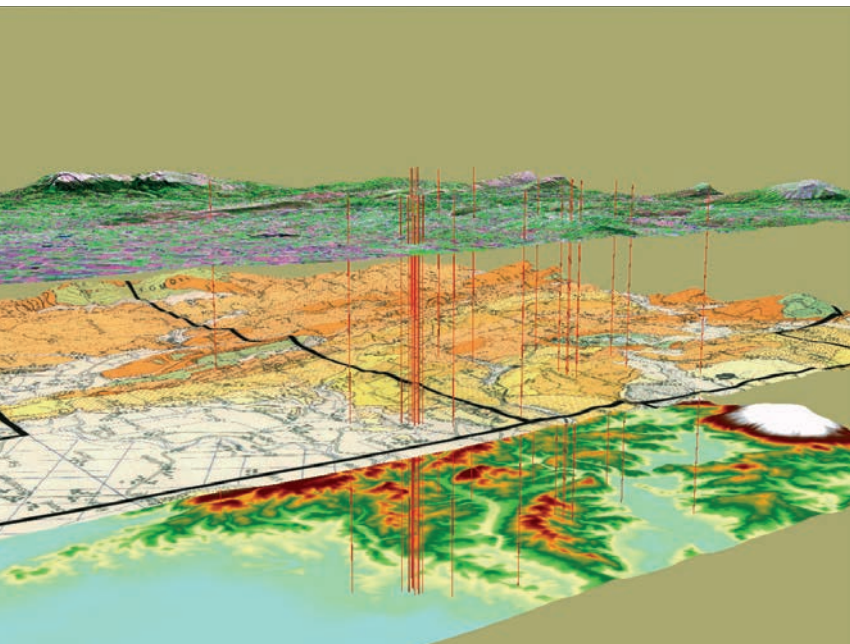
KazAeroSpace является резидентом и проводит совместные разработки со студентами Назарбаев Университета. Заказчиками компании являются министерства и акиматы, крупные организации и компании во всех сферах экономики, обороны и безопасности Казахстана.

Был получен, по сути, ошеломительный эффект — используя алгоритмы поиска, разработанные компанией, найдены несколько мест произрастания культивируемых наркотических растений. Этот пилотный проект позволил предотвратить ущерб государству на сумму более 1 млрд тенге. И это при том, что столь высоких результатов удалось добиться в ходе реализации проекта всего в одном

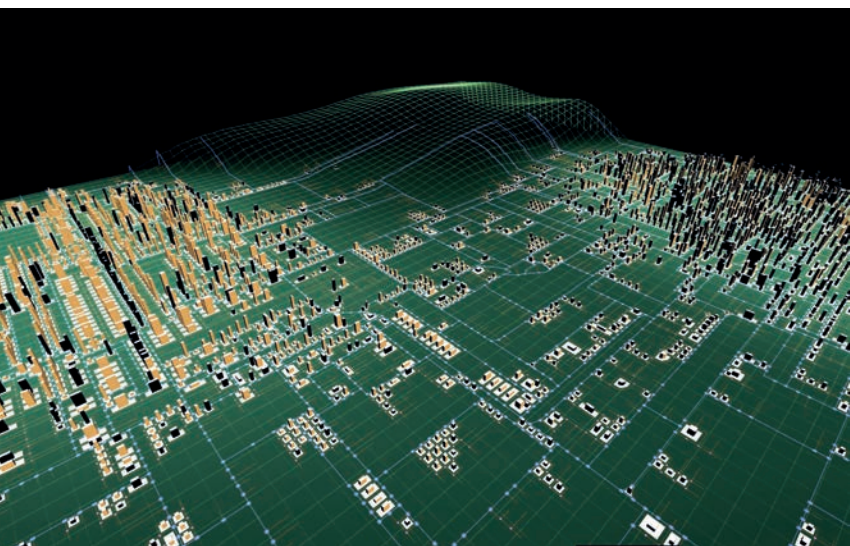
регионе — при проведении обследования в масштабах всей страны результаты были бы значительно выше.

В целом эффект только от одного проекта с МВД можно сравнить с затратами Казахстана на всю программу дистанционного зондирования Земли, что говорит об огромном потенциале спутников ДЗЗ.

Тем не менее проект по применению спутниковых данных для мониторинга



городов, земельных участков не применялся повсеместно по вполне приземленным причинам - на всех уровнях местных исполнительных органов не оказалось соответствующих специалистов, проект оказался недопонятым и недооцененным. Не утруждая себя попытками понять перспективы и возможности проекта, не говоря уже о необходимости финансового участия, многим на местах оказалось проще от него отказаться. Хотя и здесь, сэкономив государству десятки миллионов тенге, специалистам KazAeroSpace удалось наглядно подтвердить очевидную пользу космических технологий.



«Для широкого применения всех этих возможностей министерства и акиматы попросту не смогли поспевать за столь стремительным прогрессом. Такую ситуацию можно сравнить с покупкой пианино, при том что покупатель не умеет на нем играть».

Новые проекты

Следующим шагом компании стало внедрение в Казахстане технологий «умных городов» и 3D-моделирования. Для этих целей активно использовались не только снимки с космоса, но и возможности современных беспилотных аппаратов. Внедряя технологии Smartcity, KazAeroSpace поставил перед собой цель — создать в стране единую геоинформационную платформу, которая будет содержать всю необходимую пространственную статистику населенных мест и регионов.

Возможностей применения такого геопортала более чем достаточно — от инвентаризации всей наземной и подземной инфраструктуры города, планирования строительных работ, выявления неэффективного использования земель и самозастроек до повышения налоговых поступлений и инвестиционной привлекательности города.

Проблема самовольного захвата земель в Алматы и других крупных городах достаточно остро стоит на протяжении многих лет. Для решения данной проблемы и в целях дальнейшего развития города Президентом РК поручено разработать интерактивную карту, в том числе и в целях обеспечения максимальной прозрачности и общественного контроля за градостроительными процессами. Первым кирпичиком нового проекта стала разработанная KazAeroSpace трехмерная карта города Алматы.

К настоящему моменту сформулированы стратегические цели и задачи ком-

пании на среднесрочную и долгосрочную перспективы. Создана система управления коммуникациями и инфраструктурой крупных городов, в формате геоинформационного центра. Данная система в пилотном режиме внедрена по заказу акимата города Нур-Султан. В конце 2021 года планируется ее полное внедрение: это управление подземными инженерными сетями, инвентаризация всех наземных объектов, земельных участков, зданий, сооружений, деревьев. Ресурсы и научная составляющая, которые заложены в этот геоинформационный центр, не имеют аналогов в Казахстане. В нем сосредоточены все передовые технологии, которыми сейчас обладает KazAeroSpace в области картографии, фотограмметрии, ИТ, 3D-моделирования, технологии производства и эксплуатации летательных аппаратов. По уровню развития данный центр можно сопоставить с лучшими европейскими геоинформационными центрами.

В планах компании — создание подобных геоинформационных центров в других городах Казахстана. Благодаря внедрению



проекта Smartcity, многие современные технологии, призванные сделать жизнь граждан более комфортными, становятся доступными уже сегодня. Кроме того, KazAeroSpace проводила подготовку наземной инфраструктуры для еще более масштабных проектов, одним из которых яв-



Баглан Казиев,
глава KazAeroSpace

МБА, специалист в области космической деятельности.

Окончил МГТУ имени Н. Э. Баумана. Специальность «Инженер-конструктор космических летательных аппаратов и разгонных блоков».

Трудовой стаж:

- Специалист АО «СП «Байтерек» (2005-2008);
- Начальник Управления Наземной космической инфраструктуры Национального космического агентства РК (2008-2010);
- Директор департамента развития космической деятельности Национального космического агентства РК (2010-2013);
- Вице-президент по созданию и эксплуатации космических систем АО «НК «ҚазақстанҒарышСапары» (2013 - 2015);
- Генеральный директор ТОО «KazAeroSpace» (с 08.2015 г.).

Автор более 10 изобретений.

Руководитель проекта создания первых казахстанских спутников дистанционного зондирования Земли «KazEOSat-1» и «KazEOSat-2». Преподаватель в ЕНУ им. Л. Н. Гумилева по предмету «Аэрофото-геодезия».

Основатель и руководитель первой частной аэрокосмической компании в Казахстане, которая занимается внедрением и развитием аэрокосмических технологий во все сферы экономики народного хозяйства.



ляется создание антенных комплексов для так называемого прямого сброса, который позволяет фактически в режиме реального времени получать спутниковые данные напрямую с пролетающего над объектом спутника. Эта передовая технология только начинает внедряться в других странах.

Представьте, что вам нужны данные о местности в режиме реального времени в труднодоступных местах, без возможности выхода в интернет. Это оперативный мониторинг за ситуацией на государственной границе, ЧС или городской инфраструктурой. В данном случае выходом может быть получение фотоснимков с пролетающего над нами спутника и единовременной передачей их на землю. Все это осуществимо с использованием антенны прямого сброса.

По завершении подготовки наземной инфраструктуры в долгосрочной перспективе планируется закупить и запустить собственные спутники дистанционного зондирования Земли. Таким образом, геоинформационные центры, антенны прямого сброса и спутники будут составлять единый комплекс, логически завершенный проект, применение которому может быть самое разное — от анализа и прогнозирования пробок на дороге до мониторинга обстановки на государственной границе. Такие технологии позволяют выявлять и предотвращать многие конфликтные ситуации заранее

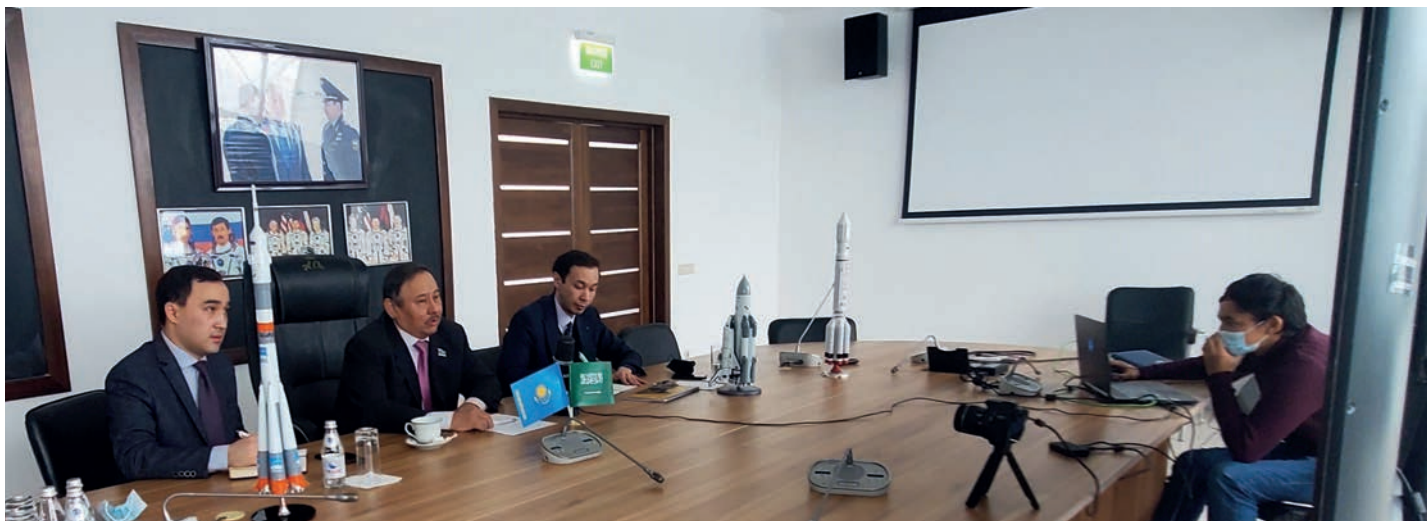


до перехода в стадию кризиса. Данный проект требует наличия целого комплекса научных, инновационных, технических, а главное, финансовых вложений.

Согласно данным EUROCONSULT, к 2027 году количество ежегодно запускаемых малых космических аппаратов будет составлять около 850 шт. Основной причиной роста является способность малых космических аппаратов заменить на орбите более тяжелые спутники массой более 500 кг. Что касается финансов, отмечено, что в период с 2018 по 2027 годы они составят \$38 млрд (на производство и запуск спутников). Рост в четыре раза по сравнению с предыдущими десятилетиями!

«Всего за шесть лет нам удалось реализовать ряд смелых проектов, собрать вокруг себя единомышленников, надежных партнеров. Самое главное, в компании сформировалось видение того, как необходимо внедрять аэрокосмические технологии, чтобы они продвигали экономику страны, улучшали качество жизни граждан. Это лишь начало: с наличием собственного спутника возможности KazAeroSpace станут значительно шире».

В реализации крупных космических проектов не обойтись и без поддержки го-



сударства: создание конкурентной, а главное привлекательной среды для бизнеса, привлечения инвестиций, налаживание партнерских связей с ведущими компаниями мира. Это далеко не полный перечень возможных механизмов поддержки, которые могут оказать серьезный импульс в развитии данной отрасли. К тому же, несмотря на колоссальные финансовые и другие ресурсы, государство зачастую проявляет себя как не лучший бизнесмен. Поэтому возможность даже частичной приватизации крупных государственных предприятий космической отрасли частными компаниями — один из наиболее результативных инструментов поддержки, проверенный на практике во многих странах мира.

Опираясь на молодых

Развитие аэрокосмической отрасли невозможно и без квалифицированных специалистов разных сфер. Сегодня талантливая и целеустремленная молодежь активно стремится осваивать современные ИТ-специальности — разработчики, дизайнеры, программисты, специалисты по кибербезопасности, системные администраторы, картографы, 3D-художники, пилоты беспилотных аппаратов. Данный персонал становится все более востребованным. Необходимы сейчас и профессиональные менеджеры, умеющие правильно оценивать бизнес-среду, риски и возмож-

ности, и на их основе умеющие оперативно принимать оптимальные решения.

На момент создания KazAeroSpace в штате компании насчитывалось лишь пять сотрудников. Сегодня в ней трудятся более 70 специалистов и каждый из них вносит свою лепту. Причем с увеличением масштабов проектов компания намерена активно наращивать штат сотрудников. Однако компании сталкиваются с огромной нехваткой квалифицированных кадров. В настоящее время в стране есть всего несколько вузов, в которых действуют кафедры «Космическая техника и технология», но они не обеспечивают будущих специалистов необходимым уровнем знаний и навыков. По этой причине KazAeroSpace разработала собственную программу формирования кадрового резерва.

Являясь резидентом Назарбаев Университета, компания активно сотрудничает и с другими ведущими учебными заведениями Казахстана. Также в планах компании взять на патронаж и школы. Будущим кадрам уже сейчас ставятся современные задачи, которые актуальны в Казахстане. Работая бок о бок со специалистами, студенты получают бесценный опыт и демонстрируют свои способности на практике. Лучшие из них остаются в компании.

Активный поиск и поддержка талантов дают свои результаты, порой самым неожиданным образом. Яркий пример —



ученик десятого класса Ерасыл Тауекел, который стал самым молодым сотрудником компании. Несмотря на свой юный возраст, Ерасыл является победителем и призером республиканских, международных конкурсов и даже успел пройти стажировку в NASA. Казахстанец прошел несколько туров собеседований в рамках программы United Space School для молодых талантов по всему миру, но из-за пандемии COVID-19 обучение впервые прошло в формате онлайн. Участники занимались научными проектами и разработками в сотрудничестве с учеными NASA не выходя из дома.

Сейчас Ерасыл популяризирует космос в социальных сетях, помогая сверстникам, интересующимся наукой, технологиями, ракетостроением. Юноша не намерен останавливаться на достигнутом. В планах Ерасыла получить образование за рубежом в сфере аэрокосмической инженерии и вернуться в Казахстан, чтобы дальше продвигать отечественную космонавтику.

«Некоторые подростки не знают кто такой Юрий Гагарин. Если нет подрастающего поколения, которое смотрит на звезды, то ни о какой космической отрасли не может



быть и речи. За космосом будущее, и только от нас зависит, сможем ли мы шагнуть вперед. В Казахстане много талантов, которых лишь нужно направить. Я рад, что KazAeroSpace предоставляет такие возможности».

Ерасыл Тауекел, сотрудник компании.

Для покорения космоса мало быть просто специалистом, нужно быть немного мечтателем, энтузиастом. Именно таким является глава компании — Баглан Казиев, который с малых лет, как и Ерасыл Тауекел, интересовался космосом, будучи школьником посещал с экскурсиями Байконур. Первый космодром мира оставил у него неизгладимые впечатления, повлиявшие на всю последующую жизнь и выбор будущей профессии. «Байконур великолепен, рядом с его гигантскими сооружениями захватывает дух. В советское время созданием ракетных комплексов занимались более 40 союзных министерств и более 1000 заводов и предприятий. Надо показать это людям, нужно рассказывать о том, как создавался космодром, какие усилия были приложены, чтобы преодолеть земное притяжение многотонными ракетами», — говорит Баглан Казиев.



Давайте вспомним, что благодаря созданию в 2007 году Национального космического агентства как самостоятельной структуры Правительства страны со статусом министерства, последующих трех удачных запусков с трех космодромов мира отечественных спутников, Казахстан смог войти в авторитетный Международный клуб космических держав. По сути, за 7 лет стране удалось пройти путь, который другие мировые государства преодолевали за десятилетия. Но 6 августа 2014 года агентство было преобразовано в Аэрокосмический комитет с потерей самостоятельности. Как показали последующие годы, это стало существенным тормозом в развитии отечественной космонавтики. Сегодня ряд проектов, имеющих исключительное значение для сохранения компетенций, либо отложен, либо вовсе отменен.

На сегодняшний день примером успешной кооперации государства и частных компаний является деятельность SpaceX. Секрет Илона Маска в том, что все разработки создаются в расчете на долгую перспективу, с опорой на уже имеющийся опыт мировой космонавтики и современные технологии — не обязательно космические. Достигнув столь высоких результатов, SpaceX наглядно показала,

что частная компания работает эффективнее, чем массивные, неповоротливые, медлительные государственные учреждения даже при наличии существенных финансовых средств.

За шесть лет KazAeroSpace выполнила немало проектов, пройдя большой путь развития. На сегодняшний день имеется ряд потенциальных партнеров в лице бизнес-компаний, министерств и других госорганов. Разрабатываются масштабные проекты, компания нарабатывает четкое понимание, как внедрять аэрокосмические технологии для развития экономики, инфраструктуры городов и страны в целом.

Создание первой в Казахстане частной аэрокосмической компании — это возможность занять свою нишу на высокотехнологичном рынке. Хочется надеяться, что государство сможет оценить этот успешный опыт, будут созданы эффективная правовая среда, возможности для привлечения инвестиций, обмена опытом и знаниями с лидерами космической отрасли. Кто знает, возможно и в нашей стране появится свой Илон Маск, а KazAeroSpace, подобно SpaceX, станет примером первого шага на этом пути.

Ставшего успешным.

Азиза Сахариева

Китай закрепился на Луне

Новая гонка выявила лидера



Буквально на наших глазах разворачивается космическая эпопея, равной которой не было несколько десятилетий. Лунная гонка между США и СССР многими уже забыта. Последний раз пробы грунта с Луны были доставлены в 1976 году. Теперь пришел черед Китая. Решающая миссия «Чанъэ-5» привела к успеху: 1731 грамм лунного вещества в распоряжении ученых. Параллельно прошли испытания всех ключевых элементов миссии, проведена, по сути, репетиция будущей пилотируемой экспедиции.

Три китайских шага

Бросается в глаза последовательность и продуманность усилий КНР по освоению Луны. Ее программу можно разбить на три этапа: изучение Луны с ее орбиты, отработка мягкой и управляемой посадки на поверхность спутника, доставка лунного грунта на Землю с отработкой технологий, необходимых для будущей пилотируемой экспедиции.

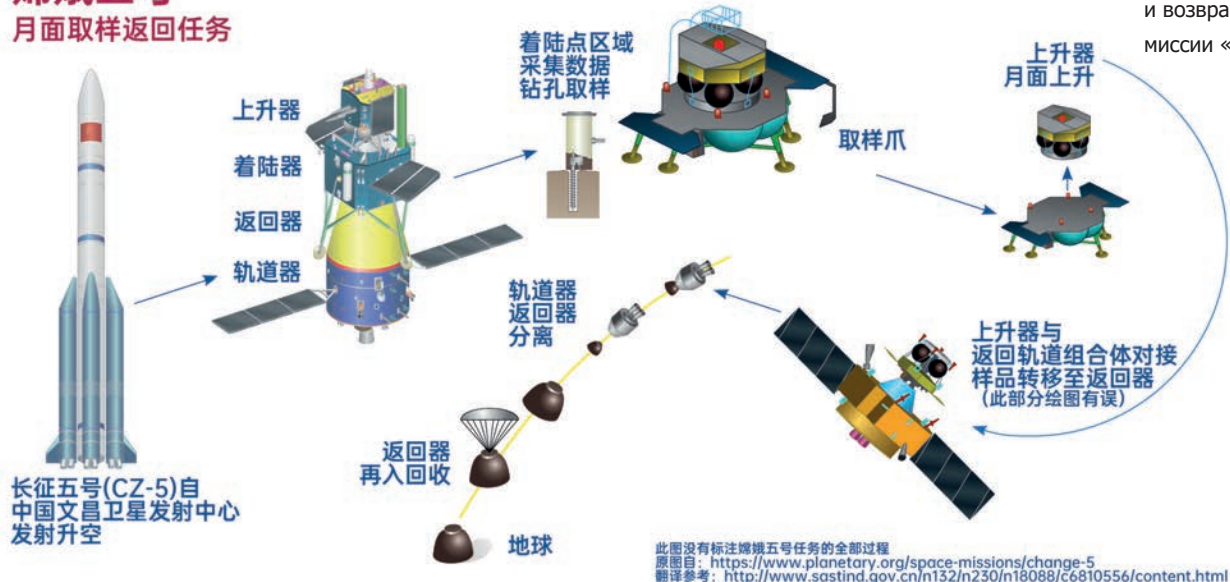
На первом этапе были разработаны и запущены два космических аппарата:

«Чанъэ-1» и «Чанъэ-2». «Чанъэ» — так именуют по китайской мифологии богиню Луны. Оба аппарата отработали свою программу, произведен сбор данных, на основе которых затем была построена трехмерная топографическая карта поверхности. Анализ снимков позволил изучить условия и выбрать возможные места посадок будущих исследовательских аппаратов. Интересный факт: выполнив свое задание, «Чанъэ-2» был снят с окололунной орбиты и направлен к астероиду Таутатис. С самого начала китайские конструкторы заложили в аппарат дополнительные резервы, гарантирующие выполнение заданной программы и даже кое-что сверх нее.

Станции «Чанъэ-3» и «Чанъэ-4» смогли сразу добиться того, что не удалось с первого раза никому — ни США с СССР, ни новым космическим странам: Израилю и Индии, — осуществить мягкую посадку. Вспомним вечер 14 декабря 2013 года. Велась прямая трансляция. Аппарат шел на посадку с включенными двигателями. Непосредственно над точкой он завис на долгую минуту. Затем совершил небольшой маневр и опустился на грунт. Китайцы успешно продемонстрировали так называемую адаптивную посадку с анализом подстилающей поверхности, с маневром для уклонения от препятствий в случае необходимости. Подобной технологией на сегодняшний день владеют кроме Китая еще США и Европейское космическое агентство. Не имея таких возможностей в 60-е и 70-е годы, США и СССР разбились при посадке около двух десятков своих аппаратов. Миссия аппарата «Чанъэ-4» выделяется тем, что его посадка была осуществлена на невиди-

嫦娥五号

月面取样返回任务



мой для нас стороне Луны. 3 января 2019 года станция прилунилась в кратере Фон Карман и сделала первый в мире снимок поверхности обратной стороны Луны с близкого расстояния. Ретрансляционный спутник обеспечил связь Центра управления с луноходом, начала осуществляться первая в мире телекоммуникационная связь с обратной стороной Луны.

На третьем этапе программы предстояло самое сложное — отработка не только миссии по доставке грунта с Луны, но и в целом обеспечение безопасного и управляемого возврата аппарата на Землю. Вначале был запущен «Чанъэ-5Т1», чьей задачей являлось совершение маневров на орбите Луны, сход с нее, возвращение на Землю со второй космической скоростью (11,2 км в секунду) в заданном районе Внутренней Монголии (КНР). 31 октября 2014 года спускаемый аппарат станции «Чанъэ-5Т1» вернулся на Землю. Впереди была основная экспедиция по доставке лунного грунта.

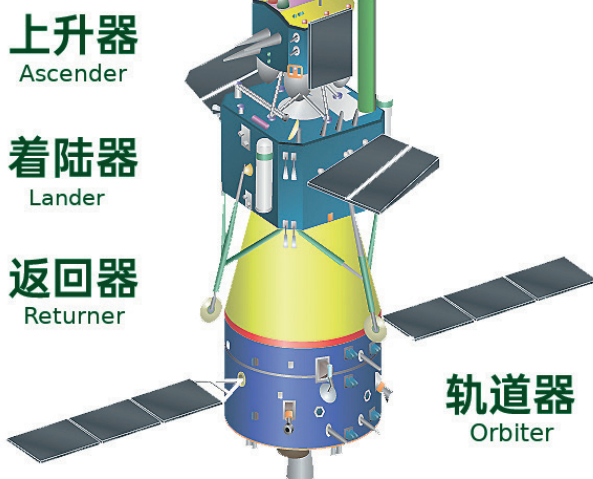
Путь Лунной Богини

23 ноября 2020 года, с помощью тяжелого носителя «Чанчжэн-5», станция «Чанъэ-5» была выведена на орбиту Земли, с которой далее стартовала по направ-

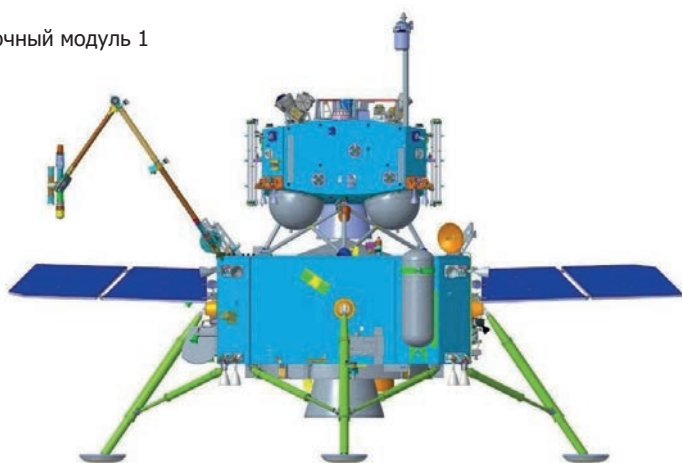


Носитель «Чанчжэн-5»

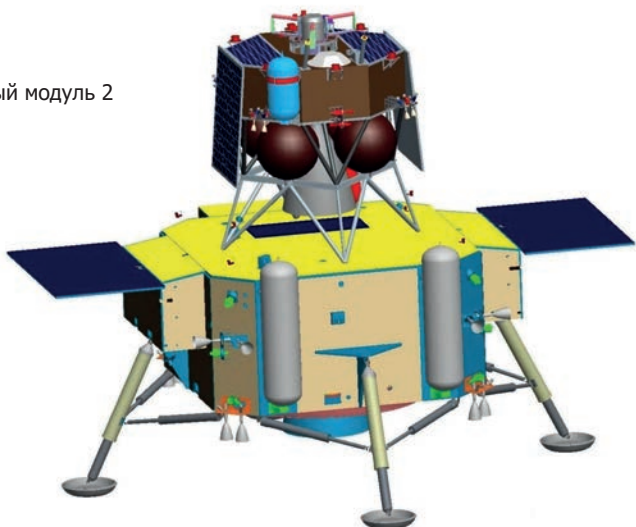
Chang-e-5



Посадочный модуль 1



Посадочный модуль 2



лению к Луне. Несколько слов о тяжелой ракете «Чанчжэн-5». Многие привыкли считать китайские носители отсталыми, летающими на токсичных компонентах, с признаками заимствования конструктивных решений у других космических держав. Все эти разговоры не имеют никакого отношения к новой ракете. Ее маршевые двигатели работают на компонентах керосин/жидкий кислород. Верхние ступени используют водородно-кислородное топливо. Носитель состоит из унифицированных модулей. Полезная нагрузка — порядка 25 тонн на низкую околоземную орбиту. Запускается «Чанчжэн-5» с новейшего космодрома «Вэньчан», расположенного на острове Хайнань. Любителям отдыха на острове, следует обратить внимание на возможность посетить космодром с экскурсией.

Однако вернемся к станции. Специалистам бросилось в глаза практически полное подобие конструкции станции и баллистической схемы полета легендарным американским кораблям проекта Apollo. Китайские коллеги не стали отбрасывать позитивный опыт NASA, они ведь в курсе, что американцами были проанализированы тысячи схем и вариантов полета, в итоге был выбран оптимальный и безопасный вариант, подтвержденный не только шестью успешными высадками астронавтов, но и спасением экипажа Apollo-13 после разрушительного взрыва. Разница лишь в том, что «Чанчжэн-5» — миниатюрная копия Apollo. Если масса американского корабля с экипажем и лунным модулем составляла добрых 45 тонн, то масса китайского аппарата со всеми составляющими — чуть более 8 тонн. Тем не менее, это вполне позволяет отрепетировать перспективную пилотируемую экспедицию и доставить на Землю около 2 килограммов образцов лунного грунта. Напомним, что советские станции «Луна-16, 20, 24», смогли доставить на Землю от 53 до 170 граммов лунного материала, что, впрочем тоже огромное достижение, учитывая, что это было сделано более 40 лет

назад, и что сегодняшний Роскосмос тех технологий не имеет.

Как устроена «Лунная богиня»? Станция состоит из двух крупных частей — орбитального и посадочного модуля. В них, в свою очередь, есть еще по одному модулю: в орбитальном — возвращаемый, в посадочном — взлетный. Вся связка с орбиты Земли долетела до окрестностей Луны за четверо суток, 27 ноября прошло торможение и станция стабилизировалась на ее орбите. 1 декабря посадочный модуль отделился от орбитального и через несколько часов совершил посадку в Океане Бурь, к северо-востоку от горы Рюмкера. За 10 минут до посадки отключилась прямая трансляция, и откровенно сказать, многие наблюдатели стали готовиться к худшему. Посадка на Луну — задача непростая, совсем недавно, в феврале и сентябре 2019 года при попытке ее совершить, разбились израильский и индийский исследовательские аппараты. Шло время, все ждали информации. Через 42 минуты китайский Центр управления полетом сообщил, что осуществлена благополучная посадка с небольшим перелетом от расчетного места. Позднее в сети появилось видео посадки. Оно было низкого качества. Похоже, посадочный модуль был в критической ситуации и его спас алгоритм адаптивной посадки, о котором сказано выше.

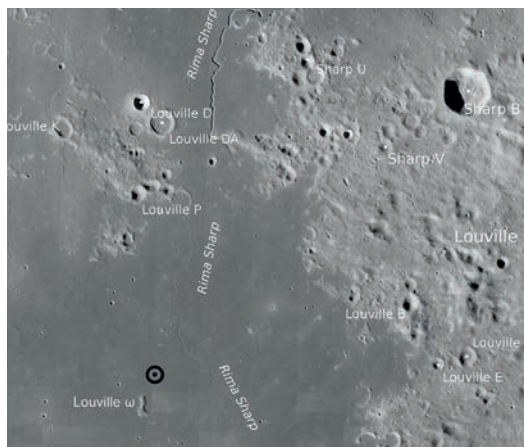
Не с пустыми руками

Посадочный модуль совершил бурение и извлек колонку грунта высотой 2 метра. Кроме того, механический манипулятор собрал ряд обломков, камней. Ценный груз был помещен в герметичный отсек взлетного модуля. 4 декабря взлетный модуль стартовал с Луны. 5 декабря, после нескольких коррекций орбиты, взлетный модуль состыковался с орбитальным. Образцы грунта переместились в герметичную капсулу возвращаемого аппарата. Автоматическая стыковка аппаратов на орбите Луны — очередное большое достижение китайских коллег — было осуществлено впервые в истории.



По оценке специалистов, технически это был самый трудный и ответственный момент экспедиции — автономная стыковка модулей, с периодами потери связи с Землей, в условиях малоизученной окололунной навигации, таким результатом обладает на сегодня только космонавтика Китая. Еще раз хочется вспомнить труды выдающегося творца космической техники Цяня Сюэсэня, его вклад в сегодняшний успех. Талантливый молодой человек в 1934 году попал в США, где закончил Массачусетский технологический институт, получив звание магистра, а затем — Калифорнийский технологический, получив звание доктора aeronautics. После Второй мировой войны работал в знаменитой Лаборатории реактивного движения в Пасадене, внес значительный вклад

На месте посадки



Место посадки
«Чаньэ-5»



Луна-16

в создание американской космической программы. В Китае Цянь Сюэсэнь возглавил работы по созданию ракет боевого и космического назначения. Прожил долгую жизнь, своими глазами увидел и первый полет китайского космонавта, и первую автоматическую лунную станцию. Своим трудом и достижениями еще раз доказав, что в космонавтике очень многое решает человек-лидер, такова уж специфика этой сферы деятельности.

А остальные?

Начнем с Российской Федерации. Как считает российский эксперт Павел Лузин: «В отличие от китайской российская программа лунных исследований идет с многолетней задержкой. Так, аппарат «Луна-25», известный ранее как «Луна-Глоб», должен стартовать в октябре 2021 года, хотя изначально его запуск планировался в федеральной космической программе на 2006-2015 гг. Цель миссии заключается в отработке технологии посадки и испытании научного оборудования. В рамках своей лунной программы Россия планирует в ближайшие пять лет заново научиться делать то, что СССР делал в 1966-1976 гг., но с использованием новых технологий. Если все обойдется без новых задержек, то в середине 2020-х гг. Россия отправит аппарат «Луна-26» на орбиту естественного спутника Земли и разместит на его поверхности

станцию «Луна-27». Правда, сейчас Россия претендует лишь на то, чтобы пополнить «клуб», в котором уже находятся США, ЕС, Япония, Китай, Индия и Израиль. Россия пробует найти точки соприкосновения с КНР. Соглашение о координации миссий двух стран («Луны-26» и «Чанъэ-7») и создании совместного центра данных по исследованию Луны и дальнего космоса было подписано осенью 2019 года. Сейчас все зависит от того, способен ли будет Роскосмос эту пока еще декларацию превратить в жизнь».

В 2019 году США инициировали возвращение своих астронавтов на Луну. Эта программа была названа в честь греческой богини — Артемиды. Ведь Артемида — сестра бога света Аполлона, а именно так (Apollo) называлась легендарная программа, которая была реализована в 1969–1972 гг. «Артемида» — очень масштабная программа, и американская сторона осознает, что для ее реализации абсолютно необходима международная кооперация, которая наследовала бы позитивный опыт работ стран по проекту международной космической станции (МКС).

Что же влечет на Луну?

Почему же взоры космических агентств в итоге сосредоточились на Луне? Потому что впервые со времен Великих географических открытий появилось нечто, дающее большие стратегические возможности и до сих пор неподеленное. В планах — построение постоянной обитаемой базы, которая бы обеспечивалась на 90 % или более местными ресурсами. Эта база будет способна радикально снизить стоимость всех космических полетов в ближнем космосе, создать плацдарм для освоения дальнего. На Луне будут созданы обсерватории, центры отработки новых технологий. Будут и туристские объекты. Все это на основе двух главных лунных ресурсов — мощного солнечного излучения, дающего огромный потенциал для солнечной энергетики, и самого ценного



Корабль Apollo

вещества в Солнечной системе — воды. Вода, которая находится на Луне в состоянии льда, в кратерах, лунных пещерах и в грунте. Доступ к этому ресурсу обеспечит лунную базу и стартующие корабли водой, кислородом для дыхания, водородом и кислородом — в качестве компонентов топлива и источника энергии. Впервые человечество получит возможность утвердиться в космосе на постоянной основе. Остается добавить уникальные баллистические условия для полетов в системе Луна-Земля и в Дальний космос.

Как всегда, мест с оптимальными характеристиками будет недостаточно, за них, видимо, и развернется борьба. В новом исследовании группа астрономов во главе с Мартином Элвисом (Martin Elvis) из Гарвард-Смитсоновского астрофизического центра, США, проанализировало наличие таких мест на поверхности Луны, их возможное влияние на отношения между ключевыми игроками и способы предотвращения потенциальных конфликтов.

Такие места включают «зоны вечного света» (области, почти постоянно освещенные солнечным светом, что дает доступ к энергии) и находящиеся в вечной тени кратеры приполярных областей, в которых находят водяной лед. За эти ресурсы развернутся самые настоящие баталии уже в ближайшее время, считают авторы.

Кроме того, Элвис и его команда отметили наличие на Луне и других важных ресурсов. Торий и уран, имеющие значение как основа радиоактивного топлива, обнаруживаются вместе в 34 областях, представляющих собой зоны размером меньше 80 километров каждая. Железо занимает более обширные территории: участки размерами 30-300 километров, однако таких участков на Луне насчитывается всего лишь 20.

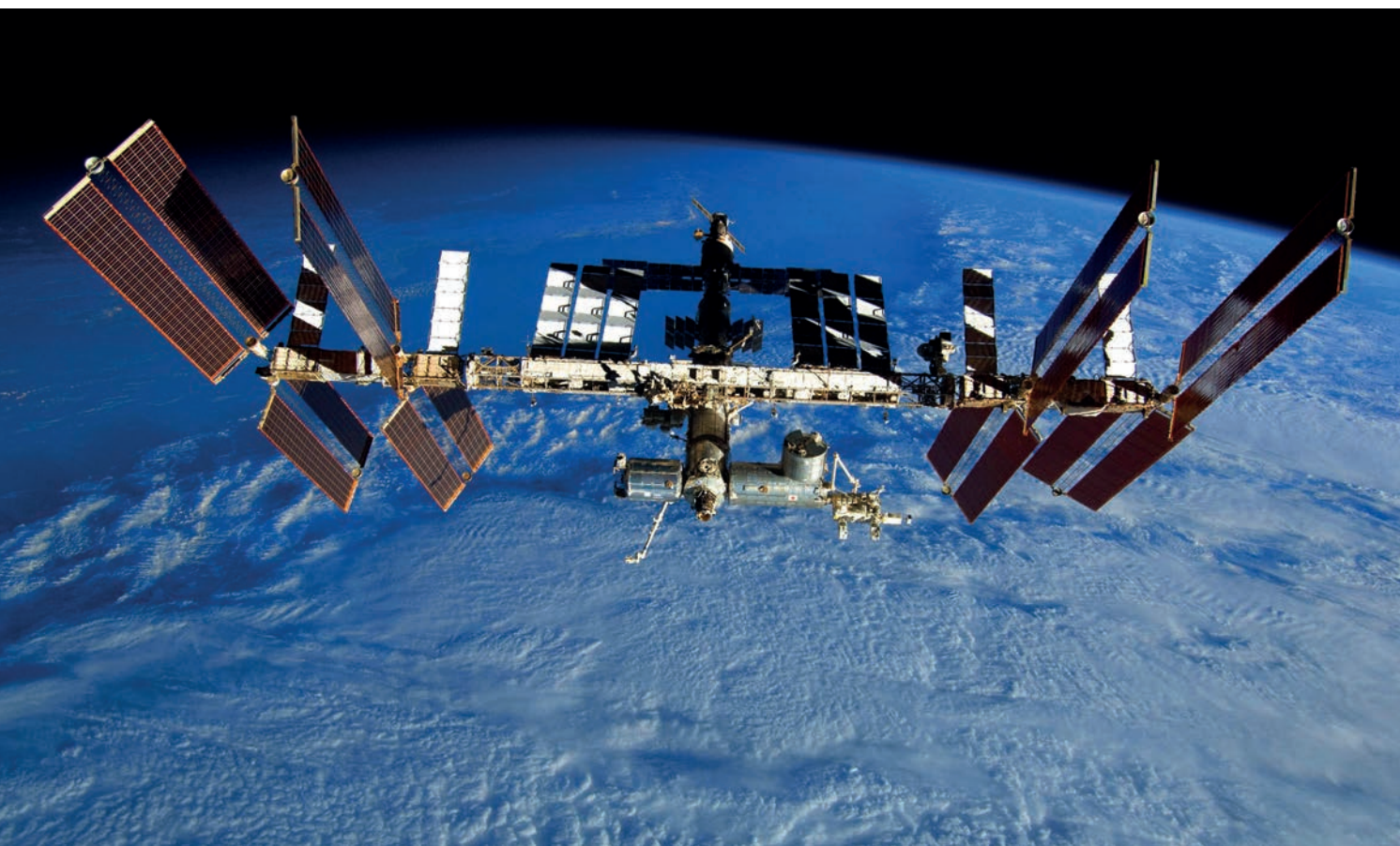
И еще одним важным лунным ресурсом является изотоп гелий-3, способный выступать в роли топлива для перспективных термоядерных реакторов. Образующийся под действием солнечного излучения в горных породах лунной поверхности он в настоящее время занимает обширные территории, однако самые высокие концентрации гелия-3 характерны лишь для восьми основных областей, размер каждой из которых не превышает 50 километров.

Но вернемся к последующим событиям. 14 декабря пришло сообщение, что станция «Чанъэ-5» выполнила второй орбитальный маневр, вышла на переходную орбиту «Луна-Земля» и находится на пути домой. Далее прошло разделение модулей, вход возвращаемого модуля в атмосферу. В 1.59 минут 17 декабря станция совершила благополучную посадку в автономном районе Внутренняя Монголия. ■

В ОТКРЫТЫЙ КОСМОС

Россия покидает Международную космическую станцию

В международный День космонавтики, 12 апреля 2021 года, Россия преподнесла сюрприз — на совещании с участием президента Путина было принято решение о выходе из проекта Международной космической станции (МКС) и создании собственной российской орбитальной станции. Эта новость всколыхнула всю мировую космическую общественность. Ведь речь идет о проекте стоимостью свыше \$120 млрд и символе интернационального сотрудничества в космосе.



«Россия выйдет из проекта Международной космической станции (МКС) через четыре года — с 2025 года и приступит к созданию новой национальной орбитальной станции. И честно их (международных партнеров) предупредит о выходе из МКС с 25 года», — заявил

в эфире телеканала «Россия 1» в программе «Москва. Кремль. Путин» в интервью Павлу Зарубину вице-премьер РФ Юрий Борисов.

«Россия планирует создать свою национальную космическую станцию. МКС серьезно устарела, и в правительстве



Юрий Борисов

предлагают заранее поговорить с иностранными партнерами», — было сказано в эфире телеканала. В аппарате вице-премьера также отметили, что сроки эксплуатации ее давно истекли, а состояние оставляет желать лучшего. В последнее время часто случаются неисправности. Поэтому нужно провести техническое обследование. В Роскосмосе уточнили, что МКС прекратит свою работу в 2024 году. После этого решение о судьбе проекта будет приниматься исходя из технического состояния станции.



Рождение МКС

МКС — пилотируемая орбитальная станция, эксплуатируется с ноября 1998 года по настоящее время. Станция — совместный международный проект, в котором участвуют 14 стран: Россия, США, Япония, Канада и входящие в Европейское космическое агентство страны. Управление МКС осуществляется российским сегментом — из Центра управления в Королеве (Московская обл.), американским сегментом — из Центра имени Джонсона в Хьюстоне. Управление



Станция Freedom



Европейский
грузовой корабль



лабораторных модулей — европейского «Колумбус» и японского «Кибо» — контролируют соответствующие Центры управления Европейского и Японского космических агентств. Между Центрами идет постоянный обмен информацией.

Идея международной станции родилась в разгар холодной войны, когда президент США Рейган инициировал проект станции Freedom, в котором при лидерстве США свой вклад должны были внести и другие союзники Америки. Такая кооперация смогла бы по замыслу создателей дать достойный ответ Советскому Союзу, который успешно демонстрировал всему миру устойчивую работу своих орбитальных станций, сначала серии «Са-

лют», затем «Мир». У американцев, конечно, было что предъявить, мы все наблюдали за регулярными полетами челноков, которые доставляли в космос экипажи до 7 человек и аппараты, среди которых был и легендарный телескоп «Хаббл».

Тот период, разумеется, был и расцветом советской космонавтики. Готовились к полетам сверхтяжелый носитель «Энергия» и космолан «Буран», станция «Мир» стала первым постоянно обитаемым объектом на орбите Земли.

И как только, после распада СССР, холодная война отступила (как выяснилось на время), приглашение России в западный проект орбитальной станции оказалось делом времени. NASA осознало, что советские наработки в области долговременных полетов бесценны, и их привлечение сэкономит годы и миллиарды.

2 сентября 1993 года вице-президент США Альберт Гор и председатель Совета министров России Виктор Черномырдин объявили о новом проекте «подлинно международной космической станции». Не все было гладко: был момент, когда судьба многообещающего проекта висела на волоске, в Конгресс США было внесено предложение об отказе от создания Международной космической станции. Предложение не было принято с перевесом в один голос! 215 голосов — за отказ и 216 голосов — за строительство станции.

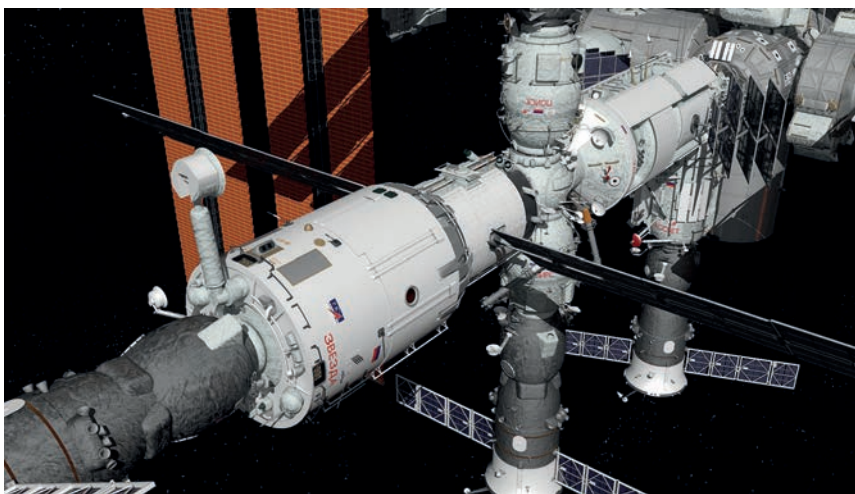
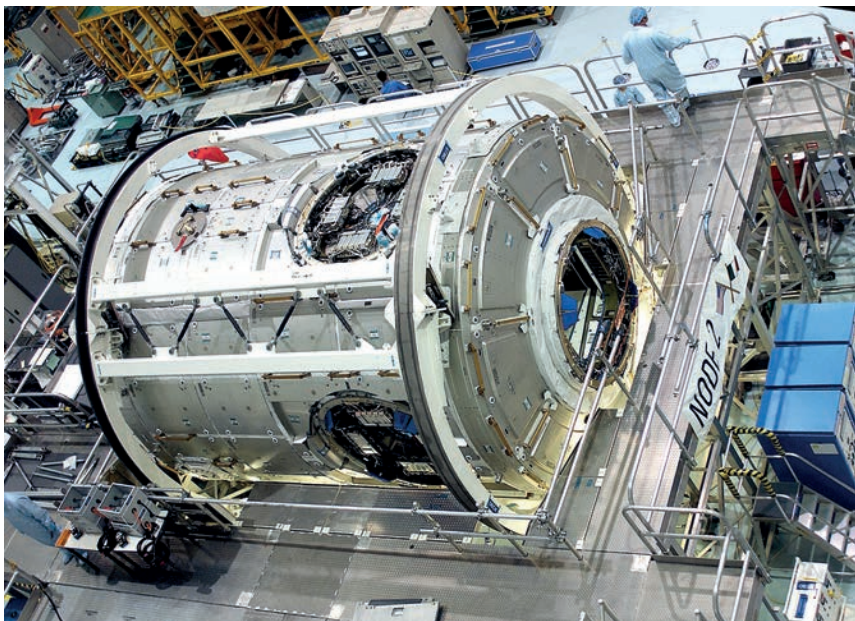
Случись это решение, оно отбросило бы все наши страны надолго назад: вместо продуктивного сотрудничества, возможно, мы годами топтались бы на месте, дублируя и строя то, что давно произведено оппонентами. Совместное строительство МКС, редкий пример мудрости и солидарности политиков того времени, они увидели неисчерпаемые возможности международного сотрудничества в освоении космоса. Последующие годы полностью подтвердили их правоту.

Анатомия станции

В ноябре 1998 года с космодрома Байконур был осуществлен запуск первого

модуля МКС, функционально-грузового блока «Заря», построенного Центром имени Хруничева в Москве на американские деньги. 7 декабря того же года шаттл «Индевор» пристыковал к «Заре» американский модуль Unity. В июле 2000 года с МКС состыковался российский модуль «Звезда». В декабре 2000 года пришло время для первого экипажа станции — с Байконура отправились в полет Уильям Шепперд (командир), Сергей Крикалев, Юрий Гидзенко. МКС начала свою работу. В последующие годы станция стала обрастать блоками, солнечными батареями, антеннами. На ней даже есть «первая железная дорога в космосе» — вдоль фермы проложен рельсовый путь, на котором движется вдоль станции канадская рука-манипулятор. В состав МКС входят 15 основных модулей: российские — «Заря», «Звезда», «Пирс», «Поиск», «Рассвет»; американские — «Юнити», «Дестини», «Квест», «Гармония», «Транквилити», «Купол», «Леонардо»; европейский «Колумбус»; японский «Кибо»; а также экспериментальный модуль «ВЕАМ», разработанный частной компанией. Общая их масса — 417 тонн, а внутренний объем — около 1000 кубических метров пространства. Размеры станции: длина 109 м, ширина 73 м, высота 27 м.

Все лучшее, что было в распоряжении космических отраслей стран-участниц проекта, было применено на станции. МКС позволила сэкономить гигантские средства: США не стали практически с нуля осваивать долговременные полеты, Россия смогла обойтись без челнока «Буран», Европа и Япония, сосредоточили свои усилия на лабораторном оснащении модулей, а канадцы предоставили свои лучшие робототехнические системы. Любой вариант станции, построенный одним из участников, теми же США, к примеру, значительно уступал бы сегодняшней МКС. Именно поэтому стало неразумно и невыгодно создавать свою узконациональную станцию, это стало очевидно. Но как показали дальнейшие события, не всем.



Каждому по труду

Существует механизм взаимодействия сторон, основанный на так называемом балансе вкладов. Например, практически вся электроэнергия на станции вырабатывается американскими солнечными батареями, а поддержание ее на орбите осуществляется двигателем российского модуля «Звезда» и грузовыми кораблями «Прогресс». Экипажи доставлялись шаттлами, до прекращения их эксплуатации, российскими «Союзами», и недавно к ним присоединились американские корабли Dragon. Грузовые корабли запускали все участники проекта, кроме Канады. Кроме технического, есть финансовый вклад сторон.



Общая стоимость создания и эксплуатации МКС по состоянию на конец 2016 года оценивалась в \$121,6 млрд. Из них вклад США составил \$81,8 млрд, России — 9,3, Европы — 12,9, Японии — 14,8 и Канады — 2,8. Россия заплатила за проект менее 10 % общей суммы, но по договоренностям получила доступ к использованию 33 % ресурсов станции. Ежегодные расходы на содержание станции составляют до \$5 млрд в год. Из них около \$4 млрд ежегодно из бюджета запрашивает NASA, а остальную сумму выделяют другие участники проекта. На сегодня действует соглашение о работе станции до 2024 года.

Говорят официальные лица

«РФ начинает переговоры с партнерами по проекту МКС о дальнейшей судьбе станции», — сообщил глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин. По его словам, один из



вариантов — передача ответственности за российский сегмент МКС партнерам. Либо на поддержание будут идти внебюджетные деньги. По словам Рогозина, проект по созданию новой российской орбитальной станции находится в высокой степени проработки. Госкорпорация ожидает поручения президента России

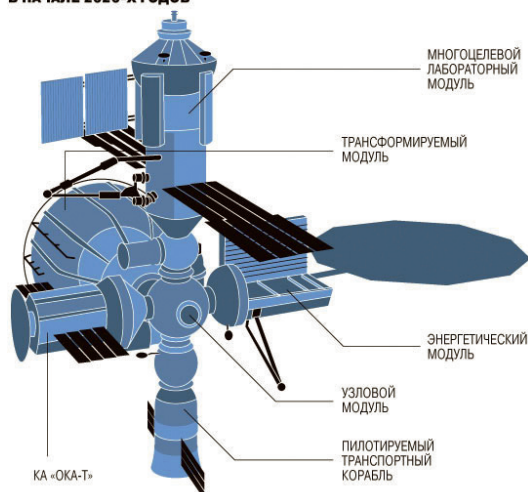


Владимира Путина, но готова начинать работы сейчас.

До этого о необходимости создания новой станции из-за технических проблем на российском сегменте МКС заявил руководитель полетом российского сегмента МКС Владимир Соловьев. В марте 2021 года Соловьев сообщил, что специалисты корпорации прогнозируют «лавинообразный выход из строя» многочисленных элементов на борту МКС после 2025 года. По его словам, из-за возросших затрат специалисты считают необходимым «пересмотреть сроки дальнейшего участия в программе и сосредоточиться на реализации программ орбитальных станций». Правда несколько ранее, он говорил об обратном. «Угрозы аварийной разгерметизации на МКС нет. Темпы падения давления в тысячи раз ниже критического уровня», — заявил в январе 2021

года руководитель полетом российского сегмента Владимир Соловьев. «Известно, в каком отсеке и какова по размеру трещина, ее устранят в ближайшее время. Происшествия на орбите — рутинная работа для космонавтов».

**КОНФИГУРАЦИЯ РОССИЙСКОЙ ВЫСОКОШИРОТНОЙ СТАНЦИИ
В НАЧАЛЕ 2020-Х ГОДОВ**





Модуль НЭМ,
первый элемент
новой российской
станции

А вот вице-премьер правительства России Юрий Борисов заявил, что состояние МКС может привести к катастрофе. «Мы не можем подвергать угрозе жизни. Ситуации, которые сегодня связаны со старением конструкций, железа, могут привести к необратимым последствиям, до катастрофы. Это нельзя допускать», — считает вице-премьер.

Последний модуль на север

Попробуем набросать облик новой российской орбитальной служебной станции (РОСС) по доступным материалам. Ее первым элементом должен стать НЭМ — научно-энергетический модуль, разрабатываемый ранее для МКС. Он должен был стать последним модулем российского сегмента станции. В состав РОСС войдут как минимум пять модулей: базовый модуль; целевой производственный модуль; модуль материального обеспечения (склад); модуль-платформа (стапель) для сборки, запуска, приема

и обслуживания космических аппаратов; коммерческий модуль для размещения четырех туристов. Станция будет летать на орбите высотой 400 км и наклоном 98 градусов, что позволит вести наблюдение за Арктикой и Северным морским путем. По планам, первый элемент станции будет выведен на орбиту в 2025, а первый экипаж прибудет на нее в 2026 году.

Что же касается модулей для МКС, находящихся на Байконуре и ждущих своего часа, то они будут запущены на МКС и останутся в ее составе, вплоть до ликвидации станции. Отстыковать российский сегмент и перетащить его на новую орбиту не дадут законы баллистики.

Чем же вызвано решение России о прекращении работ на МКС и иницировании своей станции?

Если говорить о сугубо технических аспектах, то проблемы с трещинами возникли лишь на одном российском модуле — «Звезда». Его базовая конструкция построена в 1986 году, это не просто старый, а са-

мый старый элемент МКС. Замените его, и проблема с утечкой воздуха будет устранена. По оценкам NASA и Европейского космического агентства, ни в одну минуту экипажу ничего не угрожало, все проблемы были устранимы, а ресурс станции вполне позволял работу до 2028 года и далее.

То, что новая станция РОСС будет размещена на новой орбите, тоже дает пищу для размышлений. Скорее всего, руководство Роскосмоса не уверено, что перспективный корабль «Орел» и носитель «Ангара» без приключений, а главное вовремя вступят в строй. Северное наклонение позволит обслуживать станцию, доставлять экипажи старыми добрыми «Союзами» с космодрома Плесецк. Заодно, и отпадет опасность уронить космонавтов в море, если исключить из схемы космодром Восточный, расположенный у океана. Правда для того, чтобы реализовать все это, нужно построить соответствующую инфраструктуру на военном Плесецке. И предусмотреть для экипажей более эффективную радиационную защиту, ведь интенсивность облучения на 98 градусах северной широты в разы сильнее. Поэтому проектом предусмотрено, сделать станцию не постоянно обитаемой, а периодически посещаемой. Напрашивается рационализаторское предложение, вовсе сделать ее автоматической и не показываться на ней ни под каким видом. Ну, не будем ерничать, посмотрим, как все это будет пытаться реализовывать.

Главные же причины ухода РФ из МКС не надо искать в космосе. Они продиктованы на Земле. Конфронтация и как итог самоизоляция разрушили ткань сотрудничества. Эмоции взяли верх. Возможно, это решение не ошибка, как представляется на первый взгляд. Может быть, впереди еще большее отчуждение, когда просто будет не до космоса, и мы увидим скрытые сегодня резоны руководства России.

Axiom спешит на помощь

Сама модульная конструкция МКС дает широкие возможности для обновле-



Модули компании Axiom

Транспортный корабль «Прогресс»

ния и смены ее элементов. Вот и сейчас, узнав последние новости техническая группа NASA обсудила возможность отстыковки российского сегмента МКС после выхода России из проекта. Специалисты NASA предложили компании Axiom, которая планирует взять станцию в коммерческое использование, подумать о замене двигателя российского сегмента, который используется в настоящее время для коррекции высоты полета МКС. Напомню, частная американская Axiom Space приняла решение пристыковать в 2024 году к станции три своих новых модуля.

Обсуждается также возможность участия Индии со своей пилотируемой программой в проекте. Первый полет индийского космонавта на отечественном корабле намечен на 2022 год. Возможно, такие сценарии и обеспечат МКС новую жизнь. И сама интернационализация космоса, думаю, будет набирать обороты.

Если мы хотим быть достойными его. ■

«ҚАЗАҚСТАН ҒАРЫШ САПАРЫ»: КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВО БЛАГО НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА КАЗАХСТАНА

Космический мониторинг сельскохозяйственного производства



Одним из основных направлений использования данных ДЗЗ во всем мире является мониторинг земельных и сельскохозяйственных ресурсов (в т.ч. сельскохозяйственного производства).

Потенциал и возможности космических аппаратов в Казахстане направлены прежде всего на решение наиболее актуальных аграрных проблем (продовольственная безопасность, оценка экс-

портного потенциала, внедрение системы точного земледелия, резкое снижение коррупционных издержек, инвестиционная привлекательность сельскохозяйственных земель, решение экологических проблем сельского хозяйства и т.д.). В силу пристального внимания руководства страны и высокой эффективности отраслевых решений, космические технологии в Республике Казахстан становятся частью агроменеджмента и основным инструментом в мониторинге рационального использования земель сельскохозяйственного назначения по всей стране.

Национальная компания «Қазақстан Ғарыш Сапары», являясь Национальным оператором Космической системы дистанционного зондирования земли Республики Казахстан, руководствуясь принципами объективности и достоверности, с 2018 года по настоящее время в рамках Республиканской бюджетной программы осуществляет космический мониторинг для решения отраслевых задач экономики страны под руководством Председателя Правления Шаймагамбетова Еркин Мустафаевича, заместителя председателя Правления — Халық қаһарманы, генерал-майора авиации Аимбетова Айдын Акановича, директора Департамента Пространственных данных (далее — Департамент) Алимаганбетова Миргали Сапарғалиевича.

По словам начальника Управления мониторинга сельхозпроизводства Департамента Кабжановой Гульнары Рашиденовны, Министерство сельского хо-



зяйства Республики Казахстан является основным получателем результатов космического мониторинга сельхозпроизводства для решения 14 отраслевых задач государственного органа. Существует ряд задач мониторинга сельскохозяйственного производства, требованиями к которым являются комплексность, оперативность, объективность информации:

- рациональное использование земельных ресурсов;
- мониторинг сельскохозяйственного производства;
- мониторинг пастбищных ресурсов.

Для решения отраслевых задач МСХ РК предоставляются услуги по космическому мониторингу растениеводства территории Республики Казахстан. По результатам спутниковой оценки посевных площадей яровых и озимых сельскохозяйственных культур, актуализирована электронная маска сельскохозяйственных угодий общей площадью свыше 334,7 тыс. кв. км, детализированы границы и площади административно-территориального деления и посевных площадей, составлены карты-схемы посевных площадей в разрезе всех областей РК.

По информации начальника отдела растениеводства Департамента Талант Найли Беймбетовны, по результатам спутниковой оценки площадей паровых полей в 2020 году детектированы паровые поля, общая площадь которых по данным ДЗЗ на территории Республики Казахстан составила 2 881,8 тыс. га или 15,2 % от общей посевной площади сельскохозяйственных культур.

Спутниковая оценка состояния и засоренности посевов зерновых культур подразумевает под собой определение характеристики растительного покрова в вегетационный период, включающее такие показатели, как развитие, изреженность и проективное покрытие, высота, повреждение растений и т.д. По результатам спутниковой оценки состояния посевов зерновых культур на территории РК состояние 17,7 % посевов зерновых



Рабочее совещание с руководством АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары» и менеджмента Департамента пространственных данных

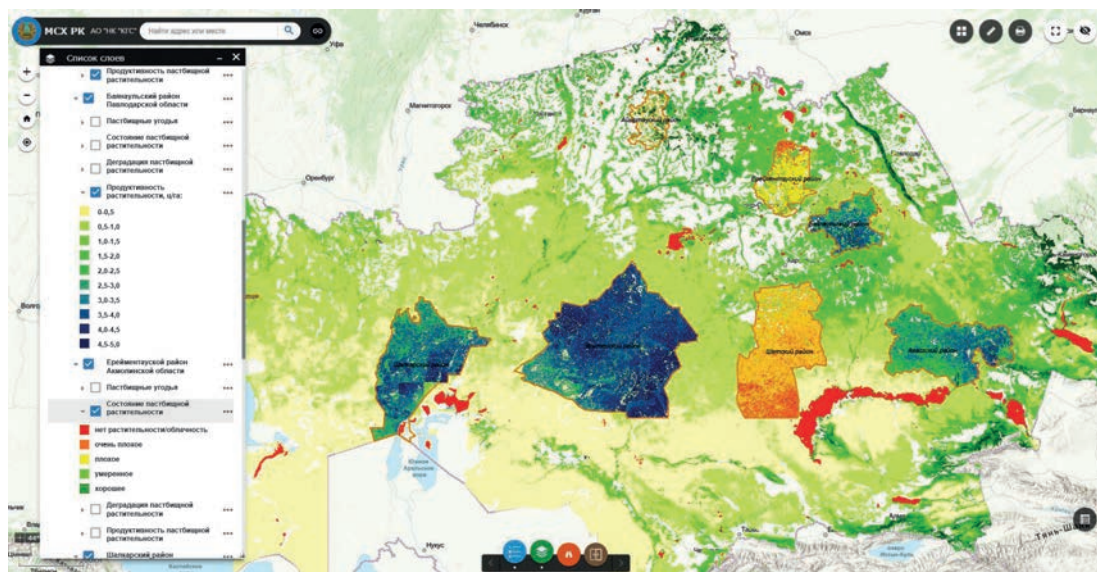
культур оценивается как плохое и очень плохое.

Уборка сельскохозяйственных культур занимает одну из высоких позиций среди всего агротехнологического процесса, так как именно на этом этапе определяется насколько эффективно были проведены предыдущие этапы работ, каким будет валовый сбор, от чего зависит один из важных секторов экономики страны – зерновое производство. Установлено, что из-за несвоевременной и некачественной уборки урожая потери зерна составляют до 12%. При соблюдении сроков посева и уборки, а также повышении культуры земледелия возможно увеличение ежегодного зернового запаса до 10%. В результате эффективного управления, руководствуясь результатами космического мониторинга темпов уборки и уборочных площадей, с 2018 года наблюдается положительная динамика своевременной уборки урожая: в 2018 году площадь неубранных полей по данным ДЗЗ составила 121,9 тыс. га, в 2019 году — 51,4 тыс. га, в 2020 году неубранных полей по данным ДЗЗ не обнаружено.

Все данные, полученные в результате космического мониторинга растениеводства, публикуются на отраслевом геосервисе ДППРП МСХ РК <https://agro.gharysh.kz>.

Все работы выполняются командой мониторинга растениеводства, в состав которой входят высококвалифицированные специалисты АО «НК «ҚҒС».

Геосервис MCX РК
pasture.gharysh.kz
по космическому
мониторингу
пастбищных угодий РК



Подробнее о космическом мониторинге пастбищных угодий рассказывает начальник отдела мониторинга пастбищных угодий Департамента Курмашева Айсулу Жумабайкызы:

«Республика Казахстан занимает 5-е место в мире по площади пастбищных угодий, и только 30 % из них в настоящее время используется. Учитывая обилие пастбищных земель, можно заявлять, что экспорт говядины имеет высокий потенциал. Рост спроса на сельхозпродукцию требует использования новых сельско-

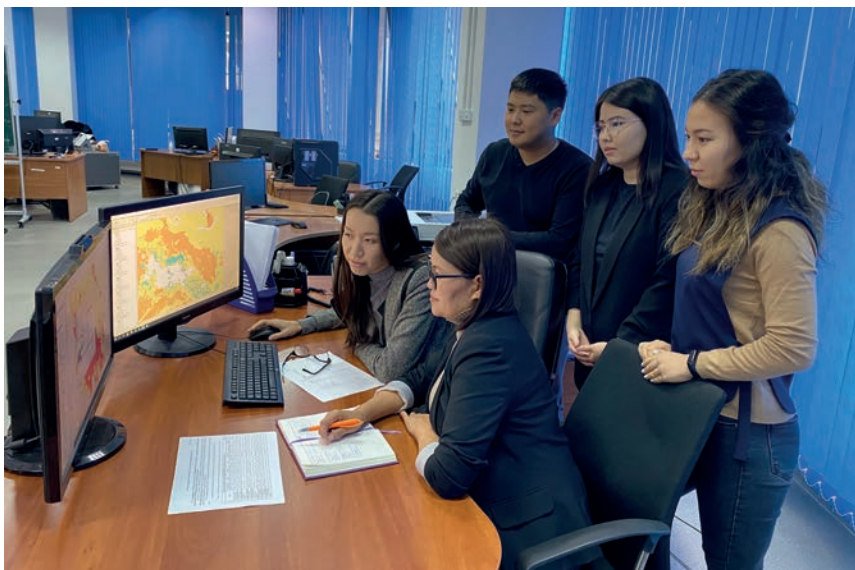
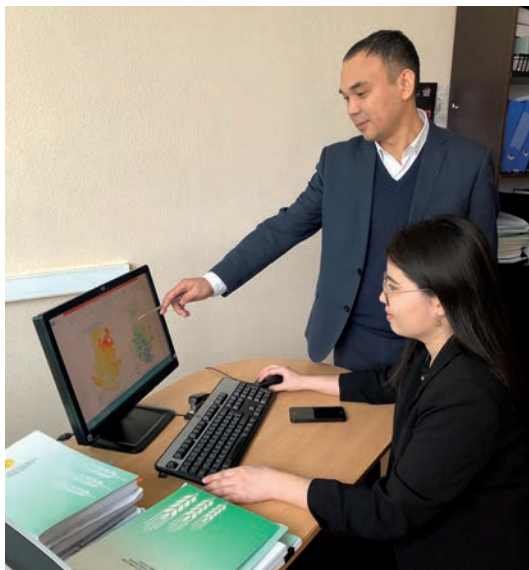
хозяйственных земель как во всем мире, так и в нашей стране. Оценка пастбищных ресурсов страны является актуальной для совершенствования системы регулирования пастбищных земель. Также оценка пастбищных угодий важна для обеспечения эффективных механизмов в борьбе с опустыниванием и деградацией земель в стране».

С 2018 года АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары» для Департамента производства и переработки животноводческой продукции Министерства сельского хозяйства РК проводится космический мониторинг пастбищных угодий, который включает в себя следующие отраслевые задачи: 1) спутниковая оценка состояния и степени деградации пастбищной растительности по сезонам года (весна, лето, осень); 2) спутниковая оценка продуктивности пастбищной растительности по сезонам года (весна, лето, осень).

Работы выполняются на основе данных ДЗЗ среднего пространственного разрешения — это космические снимки с отечественных и зарубежных космических аппаратов и современных ГИС-технологий. Сначала создаются цифровые карты и базы геоданных пастбищных угодий на каждую зону интереса (административные районы). В течение года, за исключением зимнего периода, проводится спутниковая оценка со-

Рабочая встреча
с сотрудниками
Управления развития
племенного дела
и пастбищного
животноводства
ДППЖП МСХ РК





стояния, степени деградации и продуктивности пастбищной растительности. Оценка пастбищных угодий выполняется посредством тематической обработки данных ДЗЗ, которая включает в себя такие методы, как комбинация каналов, расчет спектральных индексов и биофизических параметров растений, классификация с обучением и т.д. Результаты интерпретации спектральных характеристик пастбищной растительности верифицируются данными с наземных наблюдений, которые проводятся по контрольным точкам. Полевое дешифрирование является важнейшей и неотъемлемой частью космического мониторинга, так как данные с эталонных полигонов передают актуальную ситуацию на местности.

Например, в 2020 году были определены деградированные участки пастбищных угодий по восьми районам РК: в весенний сезон — 2,5 млн га, в летний — 1,5 млн га, в осенний — 1,9 млн га. Все данные по результатам космического мониторинга пастбищных угодий представлены на отраслевом геосервисе pasture.gharysh.kz.

Результаты космического мониторинга пастбищных угодий активно применяются сотрудниками Управления развития племенного дела и пастбищного животноводства Департамента Министерства сельского хозяйства РК (далее — ДППЖП МСХ РК) в реализации задач агропро-

мышленного комплекса страны для принятия дальнейших решений (рисунок 8, 9). Например, в рамках реализации национальной программы развития мясного животноводства на 2018-2027 годы для рационального месторасположения новых ферм и площадок откорма нужно определить благоприятные участки пастбищных угодий. Данные по сезонному состоянию и продуктивности пастбищных угодий на основе данных ДЗЗ могут послужить актуальной информационной базой.

С каждым днем появляются новые задачи, при решении которых необходимо применение данных ДЗЗ, так как именно данные ДЗЗ могут обеспечить оперативность, объективность и обзорность одновременно. В 2021 году по запросу ДППЖП МСХ РК космический мониторинг пастбищных угодий будет проводиться на территории 45 административных районов

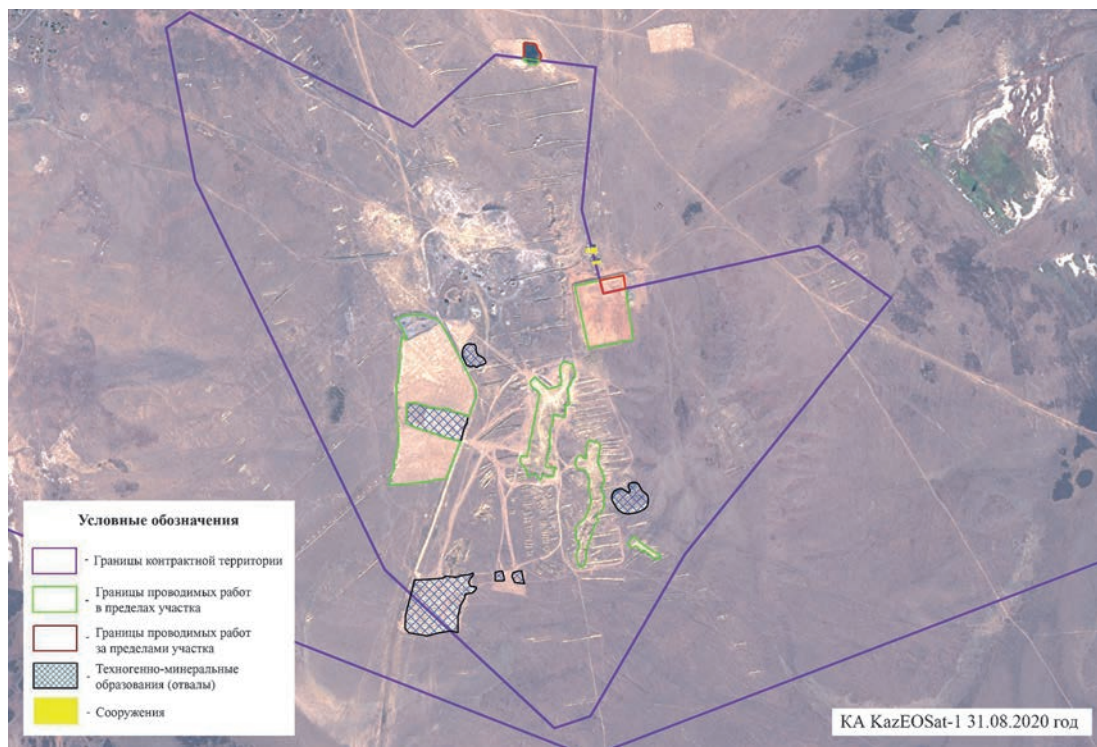
Обсуждение результатов космического мониторинга пастбищных угодий с руководителем Управления развития племенного дела и пастбищного животноводства Департамента МСХ РК Е.Т. Ильясовым

Сотрудники Управления мониторинга сельхозпроизводства Департамента за рабочим процессом мониторинга пастбищных угодий РК



Команда мониторинга растениеводства

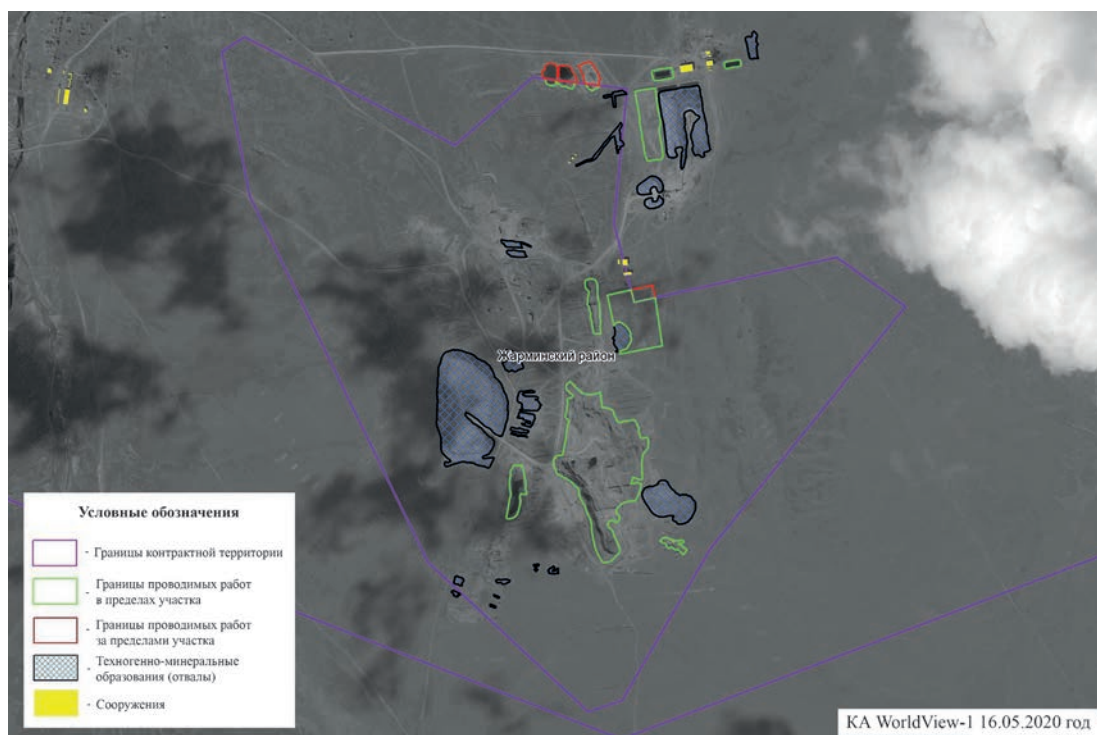
Территория
недропользователя
на космическом
снимке
с КА KazEOSat-1
от 16.05.2015 г.



страны. Стоит отметить, что повышение эффективности использования пастбищных угодий за счет применения космических технологий, а также внедрения продуктивных пастбищ в пастбищеоборот,

способствует получению дополнительной мясной продукции. Так, на примере одного района Северо-Казахстанской области РК, эффективная организация сельхозтоваропроизводства будет способствовать

Территория
недропользователя
на космическом снимке
сверхвысокого
пространственного
разрешения
от 16.05.2020 г.



получению дополнительной продукции в 15 %, что в денежном выражении составляет около 50 млн тенге.

Методы мониторинга рационального использования земельных ресурсов прокомментировал начальник отдела землепользования Департамента Стихийас Игорь Владимирович:

«По запросу Комитета земельных ресурсов Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (далее – КУЗР МСХ РК) в 2020 году реализован космический мониторинг рационального использования земельных ресурсов территории Акмолинской, Северо-Казахстанской, Карагандинской, Восточно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской областей.

Важной является задача создания цифровых карт сельскохозяйственных угодий, а также поддержание созданных электронных карт в актуальном состоянии. Необходимо отметить, что электронные карты полей с высокой позиционной точностью создаются без помощи фермеров по объективным данным ДЗЗ среднего и высокого разрешения.

Актуальные данные ДЗЗ по оцифрованным землям отображаются на отраслевом геосервисе zher.gharysh.kz. По шести исследуемым областям оцифровано 13,2 млн га пашни».

Остросоциальным вопросом для РК остается вопрос неиспользуемых земель. По результатам анализа данных ДЗЗ среднего разрешения, площадь выявленных неиспользуемых пахотных земель составила более 1 млн га в шести областях.

Выявление неучтенных пахотных земель является еще одной отраслевой задачей, которая решается при мониторинге землепользования, выполняется на основе сравнительного анализа актуальных данных ДЗЗ среднего разрешения и данных АИС ГЗК РК. Выявлено порядка 368 тыс. га неучтенных пахотных земель по шести областям.

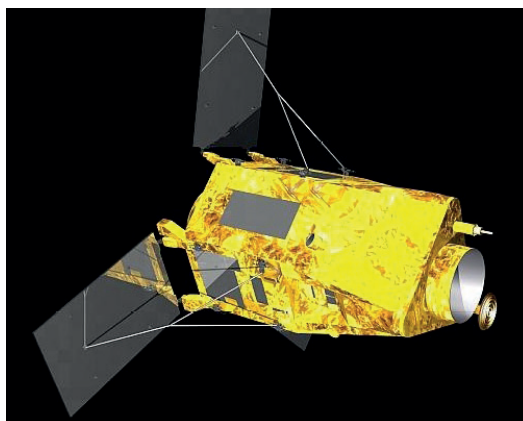
Преимуществом оператора космических систем при мониторинге землепользования является наличие оте-



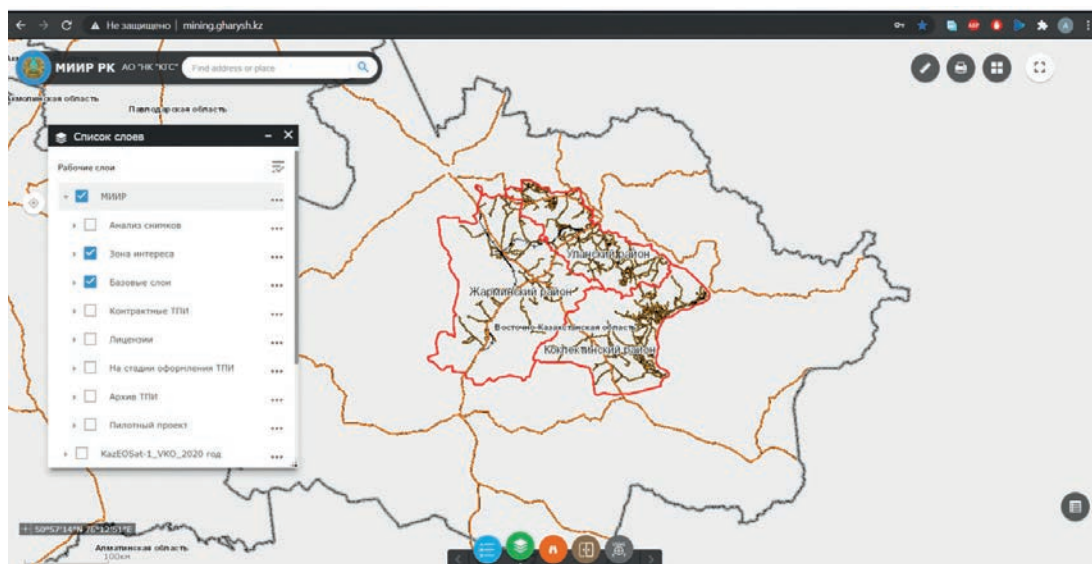
Сотрудники отдела землепользования
Управления мониторинга
сельхозпроизводства

чественной КС ДЗЗ РК, включающей спутники KazEOSat-1, KazEOSat-2, предоставляющие возможность мониторинга мелкоконтурных полей. Базы данных с исходными данными и результаты работ хранятся на собственных серверах компании, СХД (сеть хранения данных) находится на территории НКЦ, что обеспечивает безопасность информации. Все виды работ проводятся высококвалифицированными специалистами, которые проводят посубъектный анализ землепользований по утвержденной методологии, что в итоге значительно повышает точность производимого мониторинга. Достоверность мониторинга составляет 95,1 %.

В 2021 году по запросу Генеральной прокуратуры РК отделом мониторинга землепользования реализуется космический мониторинг состояния сельскохозяйственных угодий и природных ресурсов на территории всех областей РК.



Спутник ДЗЗ
KazEOSat-1



Геосервис
<https://mining.gharysh.kz>
 Министерства индустрии
 и инфраструктурного
 развития РК

На благо надзорного органа

Космический мониторинг способствует соблюдению законодательства, выявлению случаев неэффективного государственного управления и нормативные недочеты в сфере земельных отношений. Самовольное занятие земельного участка — наиболее распространенный вид нарушения земельного законодательства. Оно выражается в огораживании земельного участка для воспрепятствования доступа на него других лиц, в возведении на нем различных сооружений, обработке и производстве посадок, посевов сельскохозяйственных и иных культур при отсутствии у него права на землю.

В 2016 году в целях устранения имеющихся нарушений, связанных с самовольными захватами земельных участков, а также не допущения их повторного проявления, Генеральной прокуратурой РК разработан проект «Земля по Закону - прекратим массовый самозахват». С 2018 года в рамках реализации данного проекта Генеральная прокуратура РК совместно с АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары» выполняет космический мониторинг самовольного захвата территорий населенных пунктов с использованием данных ДЗЗ.

Данные предоставляются через геосервис <http://geokgs.gharysh.kz/portal/>, который обеспечивает пользователя средствами и сервисами хранения и каталогизации,

публикации и загрузки пространственных данных, предоставляет сведения атрибутивной информации по земельным участкам, оформленным за субъектами. Применяемые геоинформационные технологии позволяют управлять распределенной пространственной, количественной и качественной информацией как общим информационным ресурсом.

В процессе мониторинга выделяются контуры строящихся или уже возведенных объектов, которые отсутствуют в базе АИСГЗК и публикуются на геосервисе.

Наряду с традиционными проверками, возможность выявления нарушений по данным космического мониторинга помогла повысить эффективность надзора и оперативность реагирования областными прокуратурами.

Генеральная прокуратура проинформировала, что геосервисы позволили выявить более 37 тыс. неиспользуемых земельных участков площадью 9,6 млн га, их кадастровая стоимость составила порядка 700 млрд тенге. Возвращено в оборот или государству около 11 тыс. земельных участков с суммарной кадастровой стоимостью 149 млрд тенге.

Из общей площади неиспользуемых земельных участков основными являются сельскохозяйственные земли, остальные — коммерческого и иного назначения. В среднем они простаивают около 5 лет.

Космический мониторинг операций по недропользованию

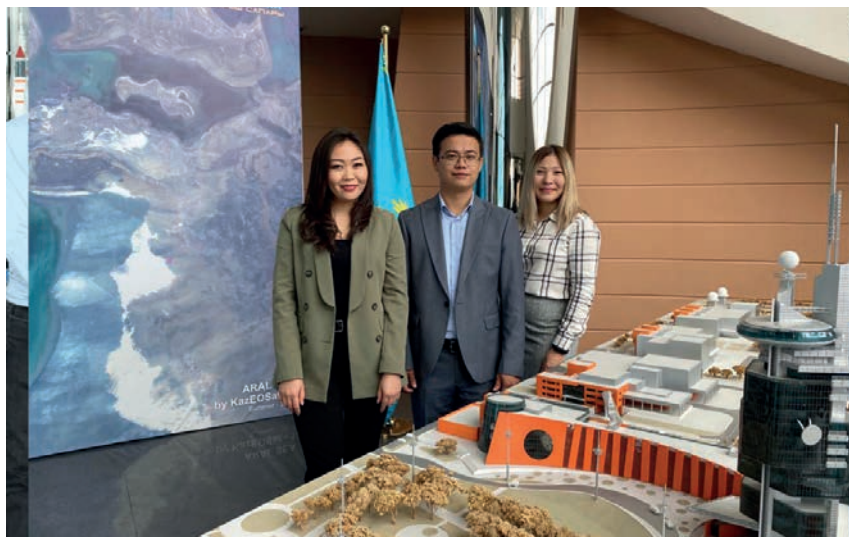
Космический мониторинг объектов недропользования является одним из приоритетных направлений концепции государственного мониторинга состояния недр или геологической среды.

Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 г. № 125-VI «О недрах и недропользовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.06.2020 г.), сообщает, что недра — это часть земной коры, расположенной ниже почвенного слоя, а при его отсутствии — ниже земной поверхности и дна водоемов и водотоков. Основными задачами государственного мониторинга состояния недр или геологической среды являются получение, обработка и анализ данных о состоянии недр, оценка состояния недр и прогнозирование его изменений, а также своевременное выявление и прогнозирование развития природных и техногенных процессов, влияющих на состояние недр.

Значительные темпы объемов строительства и перспективы реализации крупных проектов на территории Республики Казахстан обуславливают необходимость принятия оперативных управленческих решений в области недропользования. Немаловажным фактором для принятия таких решений является мониторинг нарушений в области недропользования, не меньше вреда и для экономики — недополученные налоги, разбитые дороги, некачественные строительные материалы.

Главным регулятором в сфере твердых полезных ископаемых Республики Казахстан является Министерство индустрии и инфраструктурного развития РК, осуществляющее функции выдачи лицензий, установления объемов добычи, контроль за границами добычи и рекультивацией.

Если первые три функции решаются силами кадастровых и маркшейдерских организаций и законодательных процедур, то две последние задачи: контроль за границами добычи и рекультивация — оптимально решать с помощью данных ДЗЗ.



Основная задача исследования — с помощью материалов имеющихся разновременных космических снимков — определить нарушения условий недропользования, а также выявление мест размещения капитальных сооружений и техногенно-минеральных образований. Для решения поставленных задач необходимо провести подготовку и дешифрирование космоснимков, а затем проанализировать сопутствующие данные.

В основе исследования об изменении состояния территории лежат материалы разновременной космической съемки. Заказ архивной космической съемки производился из каталога космических снимков оператора по ДЗЗ в лице компании АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары». Для дешифрирования используются космические снимки со спутника KazEOSat-1 (рис. 18) с высоким пространственным разрешением 1 м, а также космические снимки сверхвысокого разрешения 0,3-0,5 м. Именно высокое и сверхвысокое пространственное разрешение позволяют наиболее четко определить границы карьеров, отвалов и сооружений на контрастных и лицензионных участках.

Для анализа границ недропользования использовались предоставленные исходные данные Министерством индустрии и инфраструктурного развития РК, содержащие следующую информацию:

Команда проекта по космическому мониторингу самовольного захвата территорий городов РК



Команда проекта «Космического мониторинга операций по недропользованию» отдела мониторинга экологии и недропользования Управления мониторинга экологии и безопасности

о наименовании недропользователей, месторождении, № и дате заключения и завершения контракта или лицензии, виде отвода (геологический/горный), виде твердых полезных ископаемых.

На основании исходных данных с использованием данных дистанционного зондирования Земли построены полигоны, отражающие лицензионные горные и геологические отводы, в пределах которых недропользователь может осуществлять свою деятельность. Совмещение космического снимка с границами лицензионного участка недропользования выявляет несоответствия между площадью, на которой производились разработки недр, с разрешенными границами.

Создана база геоданных для мониторинга операций по недропользованию, которая позволила сформировать отдельные слои:

- работы, проводимые в пределах участка и за его пределами;
- техногенно-минеральные образования (отвалы);
- капитальные сооружения.

В качестве примера рассмотрим динамику одного недропользователя. По космическому снимку от 31.08.2015 г. наблюдается проведение работ и техногенно-минеральные образования за пределами контрактной территории, которые

попадают на территорию недропользователя с контрактом, выданным на геологическую разведку. Площадь выхода за границу контрактной территории составила 0,41 га. По космическому снимку от 16.05.2020 г. по сравнению с космическим снимком 2015 года наблюдается увеличение площади работ за пределами участка на 0,43 га и увеличение площади отвалов на 3,29 га.

Просмотреть результаты космического мониторинга операций по недропользованию можно на геосервисе <https://mining.gharysh.kz>, где опубликованы базовые слои (населенные пункты, авто и ж/д дороги и гидрография) для ориентирования на местности, предоставленные Министерством индустрии и инфраструктурного развития РК, а также анализ АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары».

По результатам проведенного космического мониторинга на геосервис загружены космические снимки, охватывающие площади за 2015 год — 11551,2 кв. км, за 2018 год - 8611,3 кв. км, за 2019 - 15192,3 кв. км и за 2020 год — 36591,81 кв. км.

По 2020 году обнаружено ведение работ на площади 484,18 га, на 21 участке обнаружены работы за границами площадью 145,13 га. Обнаружены отвалы площадью 501,4 га.

Таким образом, использование геоинформационных технологий позволяет эффективно и своевременно выявлять нарушения в эксплуатации месторождений твердых полезных ископаемых; производить контроль достоверности координат лицензионных участков; выявлять несоответствия между лицензионными координатами и реальным местоположением горных отвалов на местности.

Опыт проведенного исследования показал, что проблема идентификации объектов тесно связана с информационной обеспеченностью данными. Мониторинг недропользования ТПИ должен быть частью государственной системы мониторинга природных ресурсов в целом: взаимодействие соответствующих



ведомств, обмен информацией и координация действий являются приоритетными задачами.

Заключение

Таким образом, в АО «НК «Казақстан Ғарыш Сапары» преобладает проблемно-ориентированный подход к каждой задаче: при постановке задачи разрабатывается методическое обоснование и алгоритмы решения, технологический процесс реализации, и готовое решение предоставляются через веб-приложение. От услугополучателей, кроме как наличия интернет-связи, другого оборудования и особых навыков по обработке снимков не требуется. Учитывая требования современного общества, есть настрой на автоматизацию процессов обработки данных ДЗЗ, просмотр данных и предоставления данных «на лету», высокую точность интерпретации данных ДЗЗ (с этой целью проводятся работы по моделированию, сбор исходного материала и др.), взаимодействие с представителями малого и среднего бизнеса по решению локальных задач мониторинга.

В планах — создание Центра компетенций по анализу данных ДЗЗ, разработка нормативно-технической документации, отраслевых методик и пособий, внедрение новых технологий, разработка

и внедрение моделей прогнозирования, повышение квалификаций специалистов, формирование новых задач с применением результатов научно-исследовательских работ. На сегодняшний день получены патенты на полезные модели: «Способ дешифрирования водных объектов по данным дистанционного зондирования Земли и геоинформационных технологий», «Способ мониторинга мест размещения отходов производства и потребления», «Способ создания векторных цифровых карт почв Северного Казахстана», «Способ мониторинга вырубок леса».

Внедрение космических технологий в отрасли экономики Казахстана, безусловно, продолжится. Данные ДЗЗ активно используются по всем основным направлениям управления земельными и природными ресурсами. Кроме этого, ведутся работы по расширению задач для государственных нужд, а также по сотрудничеству с группировками спутников мировых игроков на рынке ДЗЗ (группировки Maxar, Airbus, Planet и др.), использующих широкий спектр оптических и радарных приборов.

В продолжение нашей статьи хотелось бы продемонстрировать работу еще по трем важным направлениям, где есть свои результаты, разработки и перспективы.

Главное — реализация совместных проектов



На вопросы журнала «Космические исследования и технологии» отвечает глава Постоянного представительства Европейского космического агентства в России Рене Пишель.

— Цель нашего журнала — освещение международного космического сотрудничества. ESA имеет, пожалуй, наибольший опыт в этом. Наши молодые космические агентства стараются наладить международную кооперацию при реализации проектов. Иногда это удается, иногда нет. Что бы Вы посоветовали для более эффективного взаимодействия? Каких подводных камней следует избегать? В чем применим опыт ESA у нас?

— Необходимо отличать частные фирмы от государственных агентств и корпораций. В нашем агентстве страны-участницы для кооперацией делают то, что необходимо другой стороне, ищется то, что всем будет полезно и интересно. Участие ЕКА в американской лунной программе именно такое: мы поставляем, производим компоненты, необходимые американской стороне, а взамен они

дают возможность участвовать в программе нашим астронавтам. Например, для системы NASA SLS, которая должна доставлять астронавтов на Луну, мы производим сервисный модуль для корабля Орион, который должен будет доставлять экипаж к Луне. Этот модуль включает в себя и двигатели, и солнечные батареи и т. д. Все это — технологический задел европейского проекта ATV, транспортных кораблей снабжения МКС. Американцы знают, что это проверенная техника, она работает, они не тратят свои деньги на создание аналогичной. ЕКА также сохраняет ресурсы в собственной промышленности. Вот так работает корпорация.

«ЭкзоМарс» — такой же проект, мы не платим за российское участие, Роскосмос не платит за наше участие — вместо этого мы обмениваемся результатами.

Надо иметь что-то уникальное, интересное партнеру.

А бизнес интересуется в большей степени коммерческой составляющей.

— Видите ли Вы еще кого-то в качестве партнеров?

— У нас большая кооперация внутри нашего агентства, которое объединяет 22



страны-участницы, и поэтому довольно непросто учитывать интересы всех, чтобы каждая страна могла делать то, что ей по силам и получала, в свою очередь, необходимое ей. Другой партнер — Евросоюз с программами Galileo, Copernicus. Программы, за которые ESA получает деньги от Еврокомиссии, создавая спутники, запуская их и т.д.

Налажены отношения с Америкой, Россией, Китаем, Японией. По мере поступления предложений мы готовы договариваться и сотрудничать.

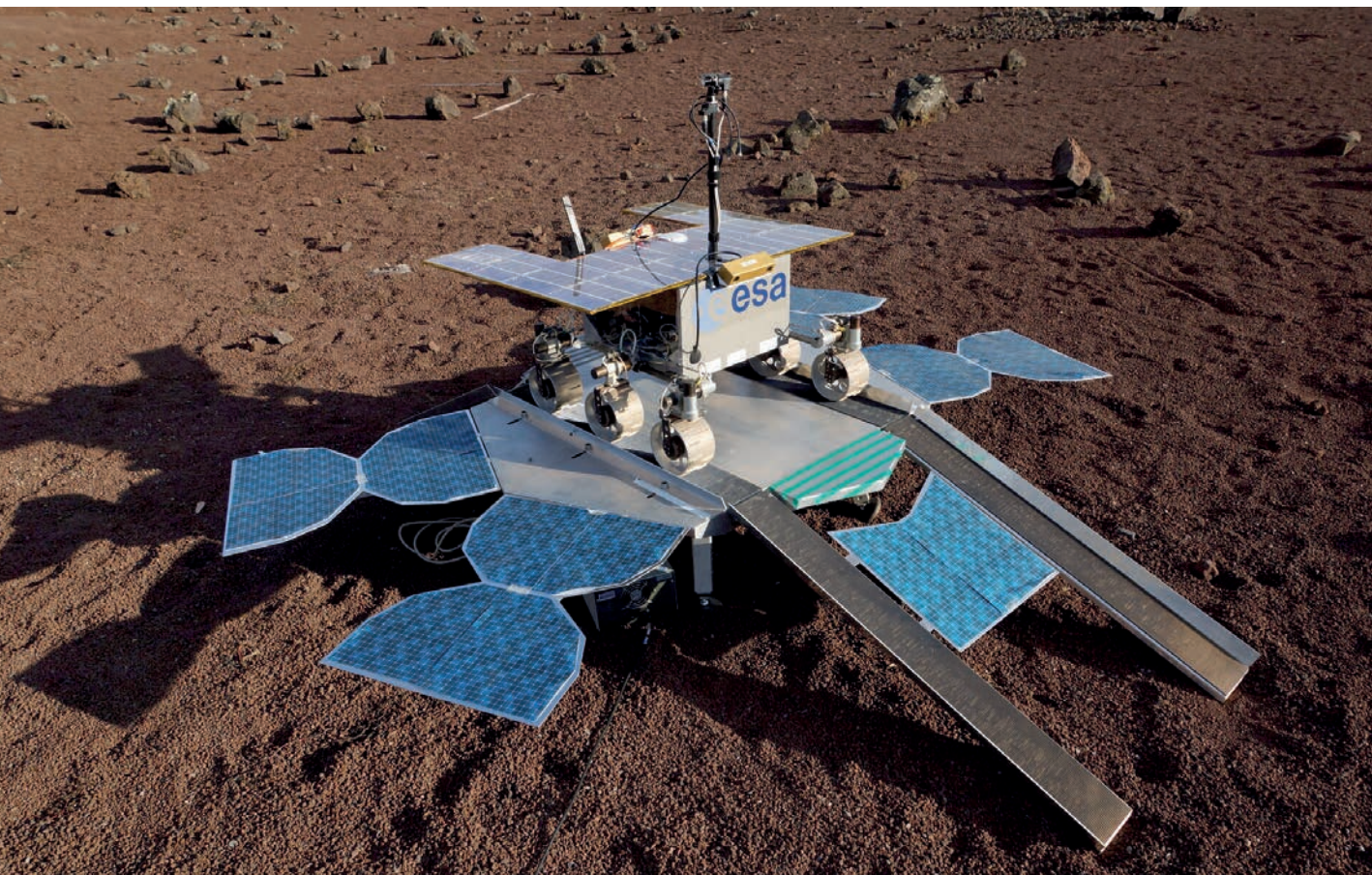
— В чем Вы усматриваете основные трудности при сотрудничестве?

— Это, как правило, национальное законодательство и стандарты, таможенные вопросы, какие-либо санкции или ограничения. Но это скорее не подводные камни, а сама жизнь — у каждого свой подход: это и проектный цикл, свои действующие стандарты. Необходимо договариваться и не забывать, что у разных партнеров могут быть разные пути реализации проектов.

— Взоры многих специалистов сегодня обращены к Луне. Инициированы ряд

проектов — лунная орбитальная станция, программа Артемида. Ряд стран имеет свои независимые программы. Ваше мнение — будет ли Луна главной целью пилотируемой космонавтики на ближайшие годы? Или Марс? Что даст землянам постоянное присутствие на этом спутнике Земли?

— Когда Россия планировала свою очередную Федеральную космическую программу на период 2016-2025 в 2013 – 2015 гг., в ней закладывалась такая цель, как Луна. В это время американцы работали с прицелом посадки астронавтов на Марс. Необходимо иметь ввиду, что изучение Марса — очень рискованная, долгосрочная, затратная программа. Луна гораздо ближе. Не так давно появилась новость о том, что на южном полюсе нашли под грунтом следы воды, это еще один аргумент обратиться к Луне. К тому же до сих пор нет точного объяснения, как зародилась сама Луна, существуют разные модели, этот вопрос полностью не закрыт. Поэтому к Луне есть научный интерес, интересно наличие ископаемых. Луна ближе и реальнее, чем Марс. Но как мы видим исследование и Луны и Марса можно проводить и автоматическими станциями и пи-



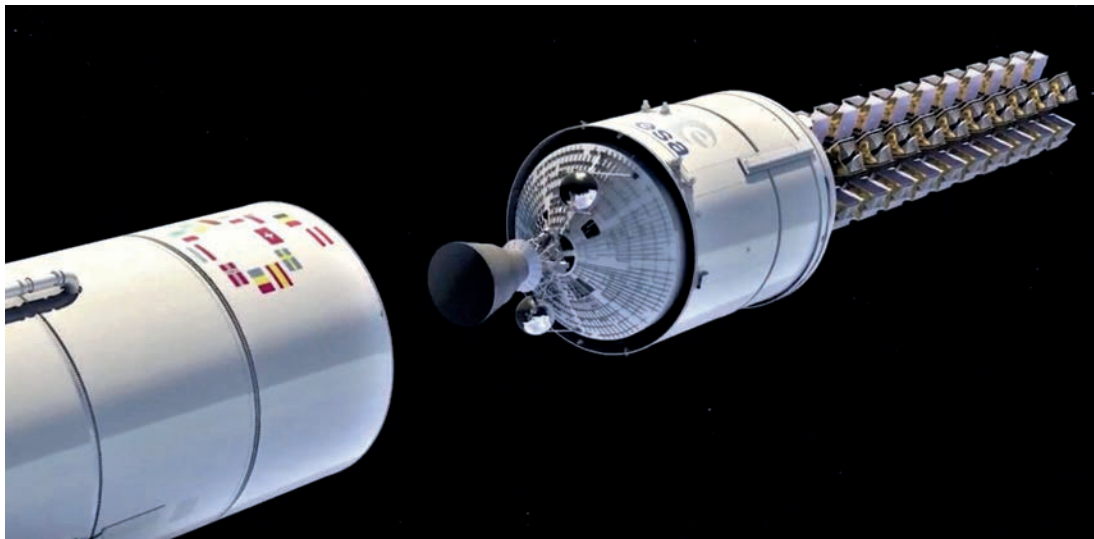
лотируемыми миссиями. Совсем недавно мы наблюдали посадку марсохода NASA на Марс и скоро увидим там же китайский марсоход. И как я понимаю все программы предусматривают комбинированное освоение автоматами и пилотируемыми миссиями. Только теперь пилотируемые миссии будут сначала на Луне, а позже и на Марсе. На низкой околоземной орбите у нас уже большой опыт, так что мы готовы сделать следующий шаг.

— Возникает вопрос, не пора ли ЕКА создать собственный европейский пилотируемый корабль? Возможности для этого, как мы считаем, имеются.

— Мы обсуждаем этот вопрос, пока конкретных планов нет, но то, что пора увеличивать свою роль, влияние — очевидно. Именно пилотируемая космонавтика играет сегодня большую роль, однако это предполагает довольно большие вложения: напомним, на данный момент

ЕКА отправляет на МКС одного-двух астронавтов в год. Создание своего корабля было бы уместно при увеличении числа астронавтов. К тому же требуется предусмотреть и свою стартовую площадку, и носитель, сертифицированные для пилотируемых полетов, которых у нас пока нет. Предполагаю, что в течение следующих 2-3 лет ситуация с пилотируемым кораблем прояснится.

— Россия не будет продлевать свое присутствие на МКС после 2024 года. Разумеется, окончательное решение будет принято после технической оценки состояния модулей российского сегмента. Озвучены планы по созданию национальной российской высокоширотной орбитальной станции. Что сулит это участникам проекта МКС и вообще мировой космонавтике? Нет ли чувства, что происходящее скорее не очень хорошая новость для огромного междуна-



родного проекта? И что было бы правильно, несмотря ни на что сохранить наследие МКС для потомков?

— Нам известно лишь то, что говорят в СМИ, свою официальную позицию Роскосмос нам пока не озвучивал. Поэтому сейчас можно говорить только о том, что это должна быть позиция всех участников проекта, продолжение эксплуатации, безусловно, зависит от технического состояния МКС, причем оценивать состояние и делать выводы необходимо совместно.

Хотелось бы продлить работу станции, ведь несмотря на то, что МКС функционирует 20 лет, станция вполне работоспособна. Как вы знаете, полноценная работа МКС началась немного с опозданием, поэтому срок, который изначально предусматривался до 2015 года, был продлен до 2024 года. Такой дорогостоящий проект хотелось бы использовать по максимуму для науки, если это технически возможно. Да, на одном из модулей МКС имеются трещины, но по заключениям экспертов, ни одну секунду экипаж не находился в опасности. Станция работает надежно.

— Вы уже много лет являетесь официальным представителем ESA в РФ. Ваши впечатления? Какой опыт извлечен из контактов с наследниками советской космонавтики?



— Мы тесно работаем с Роскосмосом, НПО им. С.А. Лавочкина, РКК «Энергия». У нас разные подходы, разные циклы проектов, но всегда удавалось находить решение, поэтому впечатление положительное.

Однако нельзя не сказать о том, что уровень взаимодействия стал меньше. 10 лет назад, по сути, была идиллия, широкие контакты, когда у нас был ATV, другие проекты. Сейчас наши астронавты летают на американских кораблях, что тоже уменьшает уровень взаимодействия с РФ. Понятно, существуют определенные глобальные проблемы, но это не единственная и не самая важная причина, главное — реализовывать совместные проекты, то, что целесообразно делать вместе, но в последнее время таких проектов не наблюдается. Однако интерес сохраняется, если мы увидим успешную посадку «ЭкзоМарса» в июне 2023 г., возможно, ситуация изменится к лучшему.

Надеемся на это. ■

NASA выбрало корабль Starship

для первой высадки человека на Луну в XXI веке



16 апреля NASA провело телеконференцию с анонсом важного обновления по лунной программе «Артемиды» (Artemis) — контракт на разработку посадочного модуля в рамках программы HLS (Human Landing System) для пилотируемых полетов на Луну получила SpaceX Илона Маска. Для первой со времен программы Apollo пилотируемой высадки на Луну планируется использовать связку из ракеты Super Heavy и корабля Starship, которые разрабатываются SpaceX как минимум последние пять лет.

Помимо SpaceX в борьбе за контракт NASA участвовали еще две компании — Blue Origin и Dynetics.

Изначально NASA хотело выбрать две компании для надлежащей конкуренции, но бюджет ограничен, и SpaceX сделала самое выгодное ценовое предложение, которое вписывается в текущий бюджет агентства. Говоря конкретнее, NASA выде-

лит SpaceX финансирование в размере \$2,9 млрд, которые пойдут на ускорение разработки ракеты и корабля.

«Артемиды-3» должна стать третьим в рамках программы пилотируемым полетом к Луне и первой высадкой на Луну человека со времен Apollo и первой экспедицией с участием астронавта-женщины. В настоящее время дата старта намечена на 2024 год, к Луне на корабле Orion должны отправиться четыре астронавта, два из которых высадятся в районе южного полюса Луны и пробудут там около недели, а оставшиеся два члена экипажа будут находиться в это время на борту станции Gateway. И хотя SpaceX нацеливается на первый пилотируемый запуск в 2024 году, NASA предупреждает о высоком риске переноса.

После сертификации Crew Dragon для регулярных полетов с астронавтами (миссия Crew-2 запланирована на

22 апреля) главный приоритет SpaceX — разработка Starship и Super Heavy. Это перспективные сверхтяжелая ракета и корабль, разрабатываемые SpaceX для замены текущего семейства ракет Falcon и кораблей Dragon. Вторая ступень одновременно выступает в качестве пилотируемого или грузового космического корабля. Ракета проектируется как полностью многоразовая, обе ее ступени смогут совершать мягкую посадку после

полета в космос. Ракета будет способна доставлять на низкую околоземную орбиту груз массой до 150 тонн или пассажиров, в полностью многоразовой конфигурации с возвратом обеих ступеней (Super Heavy и Starship) на Землю, а также возможностью стыковки и дозаправки на орбите. SpaceX планирует в ближайшие годы начать запускать на этой ракете пилотируемые миссии для создания обитаемых баз на Марсе и Луне. ■

Новый носитель среднего класса

Американо-новозеландская компания Rocket Lab заявила о намерении создать двухступенчатую многоразовую ракету Neutron, которая будет способна доставлять на низкую околоземную орбиту порядка 8 тонн грузов.

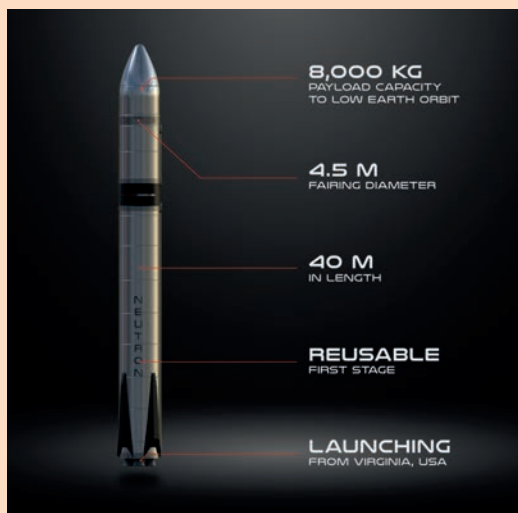
«Грузоподъемность Neutron в 8 тонн делает ее идеальной для доставки партий спутников на заданные орбиты и более направленного создания систем спутников», — приводит пресс-служба слова основателя компании Питера Бека. Для производства ракеты рассматривается возможность строительства нового высокотехнологичного завода. По планам компании, первая ступень будет возвращаться на Землю и приземляться на специальную платформу, которая будет оборудована в океане.

Ожидается, что ракета сможет совершать и полеты между планетами: по расчетам компании, сможет доставлять до 1,5 тонн груза на Венеру или Марс. С Земли на Луну Neutron будет способна перевезти порядка 2 тонн полезной нагрузки.

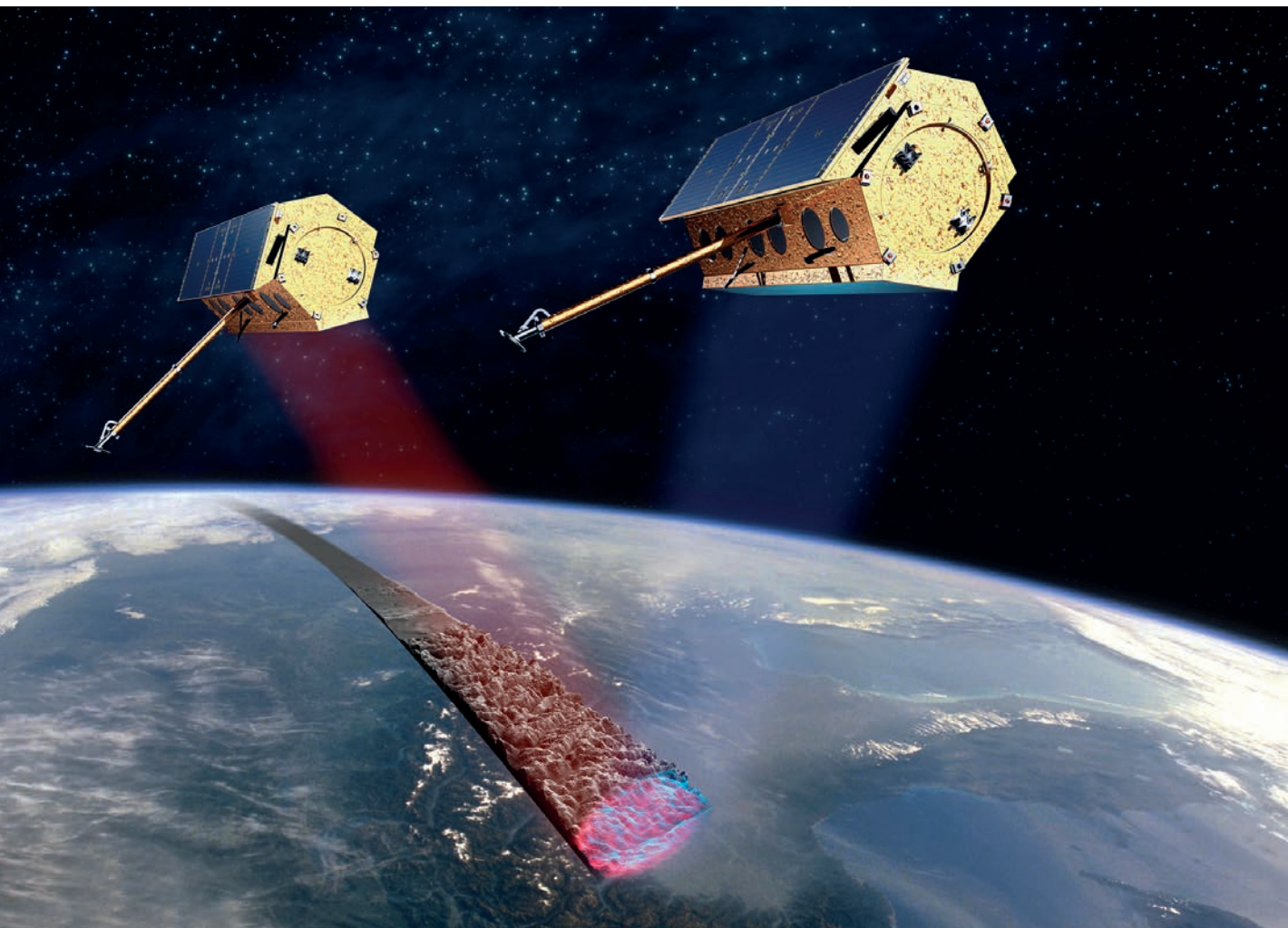
По расчетам инженеров Rocket Lab, высота ракеты составит 40 м, а диаметр — 4,5 м. Старты ракет компания планирует производить с территории своего создаваемого второго стартового комплекса — Среднеатлантического регионального космопорта (Mid-Atlantic Regional Spaceport,

MARS), который расположен на острове Уоллопс в Атлантическом океане вблизи побережья американского штата Вирджиния. Первый запуск намечен на 2024 год.

Ранее Rocket Lab, основанная новозеландцем Питером Беком в 2006 году, занималась лишь аппаратами сверхлегкого класса. Детище компании ракета Electron рассчитана в основном на вывод полезного груза до 150 кг на солнечно-синхронную орбиту высотой 500 км, максимальная грузоподъемность — 225 кг (на низкую околоземную орбиту). С 2017 года компании удалось вывести на орбиту порядка 50 космических аппаратов, осуществляя как коммерческие, так и правительственные заказы. ■



Создается объединенная система ДЗЗ



Страны ЕАЭС в течение пяти лет будут работать над созданием совместной космической системы. Об этом заявил премьер-министр России Михаил Мишустин на заседании межправительственного совета Евразийского экономического союза в расширенном формате.

Он отметил, что у стран Союза есть большие возможности для развития сотрудничества в сфере космических исследований.

«Считаем, что у нашей межгосударственной программы в этой области серьезные перспективы. В течение пяти лет мы будем работать над созданием совместной космической системы. Это

предполагает объединение группировки спутников наших стран, формирование единого банка данных по материалам объединенной космической съемки, а также модернизацию наземных комплексов приема и обработки информации», — сказал он.

Мишустин добавил, что «группировка будет управляться как единая космическая система, что позволит увеличить площадь покрытия наблюдаемой территории и оперативно получать все необходимые сведения».

Казахстанская сторона предложила в качестве базовой — для создания группировки спутников в рамках ЕАЭС —

собственную платформу. Первоначально, группировка должна состоять из трех спутников ДЗЗ на базе платформы KazSTSat. Планируется с 2021 по 2025 гг. эту систему построить и вывести на орбиту. С 2025 по 2032 гг. — обеспечить коммерческую эксплуатацию. Периодичность съемки территории евразийского пространства — 1 раз в сутки. Разрешение ап-

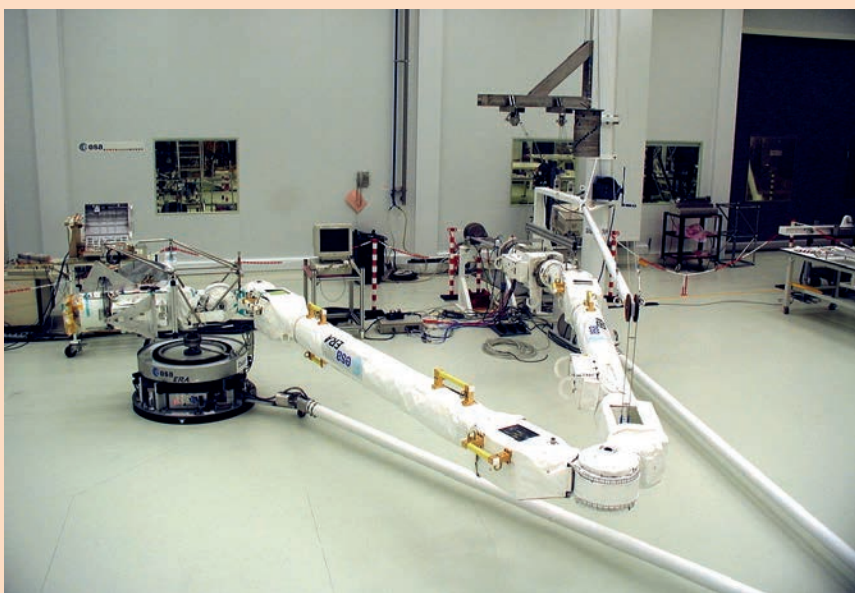
паратов — до 5 метров. Обсуждается перспектива последовательного расширения группировки до 18 аналогичных космических аппаратов с ежедневным покрытием всей территории Земли. Это очень амбициозная задача, которая сейчас решается американскими коммерческими операторами. Такие возможности теперь могут появиться и у стран ЕАЭС. ■

Модуль «Наука» запустят к МКС 15 июля

Многофункциональный лабораторный модуль (МЛМ) «Наука» будет запущен к МКС 15 июля, а 16 июля затопят модуль «Пирс», который сейчас пристыкован к станции. 16 июля состоится расстыковка и затопление грузового корабля «Прогресс МС-16» вместе со стыковочным отсеком «Пирс».

23 июля на освободившееся место к надирному узлу модуля «Звезда» будет пристыкован МЛМ.

Модуль «Наука» предназначен для реализации российской программы научно-прикладных исследований и экспериментов. После ввода в эксплуатацию «Науки» российский сегмент получит дополнительные объемы для обустройства рабочих мест и хранения грузов, размещения аппаратуры для регенерации воды и кислорода. С «Наукой» российские космонавты должны получить второй туалет, каюту для третьего члена экипажа, а также европейский манипулятор ERA, который позволит выполнять ряд работ без выхода в открытый космос. ■



Китайская пилотируемая космическая станция расширит международное сотрудничество



Китай 29 апреля 2021 года успешно запустил основной модуль своей космической пилотируемой станции, что ознаменовало появление нового плацдарма для человечества в космосе.

Название основного модуля «Тяньхэ» (кит. «Гармония небес») передает искреннюю надежду Китая на укрепление взаимного доверия и мира посредством международного партнерства на борту космической этой станции.

В официальном документе министерства иностранных дел КНР, опубликованном в 2016 году, говорится, что Китай придерживается принципа использования космического пространства в мирных целях и выступает против размещения в нем оружия или гонки вооружений.

В 2016 году Китай подписал с Управлением по вопросам космического пространства ООН /UNOOSA/ соглашение о предоставлении своих космических технологий и опыта государствам-членам ООН, в частности, развивающимся странам мира.

В 2018 году Китай пригласил все го-

сударства-члены ООН использовать космическую станцию в различных целях: от выращивания растений до размещения космонавтов. Этот шаг еще раз демонстрирует непоколебимую веру Китая в то, что космическое пространство является общим ресурсом человечества.

В 2019 году Канцелярия программы пилотируемой космонавтики Китая и UNOOSA объявили о девяти международных проектах, отобранных для китайской космической станции.

Иностранные космические управления уже выразили готовность сотрудничать, и Китай надеется, что иностранные космонавты будут участвовать в китайских космических полетах, а также работать и жить на китайской космической станции.

Хорошо структурированное международное сотрудничество поможет снизить затраты для отдельных стран, внести значительный вклад в достижение целей каждого участника и способствовать международному взаимопониманию и мирному будущему. ■

Сенат США утвердил кандидатуру нового директора NASA



Кандидатура Билла Нельсона на пост главы Национального управления США по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA) 29 апреля была единогласно одобрена американским Сенатом. Трансляция голосования велась на сайте законодательного органа.

Президент США Джо Байден внес кандидатуру Нельсона на согласование в Сенат в марте. Ранее предполагалось, что основным кандидатом на этот пост является Памела Мелрой, совершившая три космических полета на шаттлах. Позже она была выдвинута на должность заместителя руководителя NASA.

Нельсон, представляющий Демократическую партию, трижды избирался в Сенат Конгресса США от штата Флорида. Он стал вторым действующим членом конгресса, побывавшим в космосе, — в 1986 году совершил шестидневный полет на Шаттле «Колумбия». С 2019 года является членом консультативного совета NASA. ■

Марсолет Ingenuity летит над Марсом

Марсианский вертолет «Изобретательность» (Ingenuity) совершает на Красной планете свои полеты. В программу включены значительные горизонтальные перемещения над поверхностью со скоростью около 2 м/с.

«Наш марсианский вертолет продолжает устанавливать рекорды, летая все быстрее и дальше. Космический вертолет демонстрирует критически важные возможности, которые могут открыть воздушное измерение для будущих миссий



на Марс и за его пределы», — сообщают сотрудники Лаборатории реактивного движения NASA (JPL).

Прошедший 25 апреля полет 1,8-килограммового дрона «Изобретательность» (Ingenuity) был значительно сложнее, чем два предыдущих, которые состоялись 19 и 22 апреля соответственно. Во время своего исторического 39-секундного дебютного «прыжка» — первого управляемого полета винтокрылой машины за пределами Земли — БПЛА на солнечных батареях поднимался и опускался стационарно на высоту лишь 3 метра. Во время второго полета он достиг высоты в 5 метров, полет продолжался уже 52 секунды, причем аппарат перемещался из стороны в сторону в общей сложности на 4 метра.

«Для третьего полета мы нацеливались на ту же высоту, но также собирались немного увеличить нашу максимальную скорость полета с 0,5 метра в секунду

до 2 метров в секунду, чтобы отправить аппарат на 50 метров к северу и вернуть его на посадку на Поле братьев Райт», — написал в своем блоге накануне полета главный пилот «Изобретательности» Хавард Грип из JPL. — «Мы планируем общее время полета около 80 секунд и общее расстояние в 100 метров».

25 апреля в 17:15 по московскому времени в центр управления полетами в JPL начали поступать данные, подтверждающие, что «Изобретательность» успешно выполнил всю последовательность команд. Связь с дроном осуществляется через марсоход «Настойчивость» (Perseverance), который выполняет ключевую роль поддержки и наблюдения за вертолетом.

Перед третьим полетом JPL опубликовал два первых цветных изображения марсианской поверхности, сделанных «Изобретательностью» с воздуха во вре-

мя второго полета. В отличие от нижней навигационной камеры, разрешение этих снимков намного выше. На них, помимо собственно марсианской поверхности, видны следы марсохода.

Марсоход «Настойчивость» (Perseverance) размером с автомобиль приземлился внутри кратера «Езеро» диаметром 45 км 18 февраля — тогда вертолет массой 1,8 кг еще был прочно закреплен на днище марсохода в сложенном состоянии. После сброса кожуха «Настойчивость»

развернул «Изобретательность», довел заряд батарей вертолета до 100 %, выгрузил его на поверхность Марса и отъехал на небольшое расстояние, дав возможность солнечному свету достичь вертолета, питаемого от солнечных батарей. До этого момента дрон питался от марсохода, а теперь получает энергию исключительно от Солнца — она требуется не только для полетов, но и для обогрева во время холодных марсианских ночевков (температура опускается до -90°C). ■

Eutelsat приобрела четвертую часть OneWeb



Компания Eutelsat объявила о том, что она заплатит \$550 млн за 24 процента OneWeb. Таким образом, европейский оператор получит в стартапе такие же права, как у британского правительства и индийской телекоммуникационной компании Bharti Global.

\$507 млн будут изысканы из тех средств, которые Eutelsat получит за покидание с диапазона радиоспектра. При этом остается неясным, как это приобретение связано с планами компании по созданию собственной IoT группировки Eutelsat ELO. ■

Пилотируемая «Ангара» будет летать с Плесецка



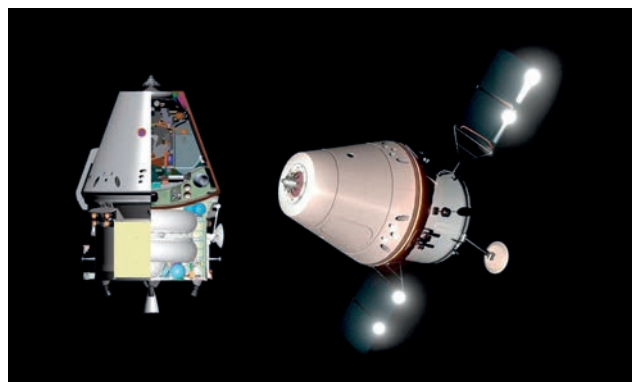
Модернизированный вариант ракеты-носителя «Ангара» готовится для запуска с космодрома Восточный, но в будущем будет возможность запускать его и с Плесецка. Об этом сообщил генеральный конструктор КБ «Салют» Сергей Кузнецов.

«Модернизированный вариант мы будем готовить в первую очередь для космодрома Восточный, откуда запланированы пилотируемые запуски. А затем, чтобы сохранить унификацию и возможность стартовать с Плесецка, проведем аналогичное дооснащение и для нашего северного космодрома», — сказал Кузнецов.

Генеральный конструктор уточнил, что модернизированная версия данной ракеты будет оснащена определенным набором оборудования, связанного пре-

жде всего с обеспечением безопасности экипажа.

По словам Кузнецова, для непилотируемой версии ракеты «Ангара» закладываются решения, которые позволят стартовать без доработок как с космодрома Плесецк, так и с космодрома Восточный. ■



МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

к журналу

«Космические исследования и технологии»



Эксклюзивная информация

для руководителей, специалистов, партнеров космической отрасли.

Анализ открытых и специализированных источников, выводы для Вас.

Графика, иллюстрации, документы, персональное видео. Регулярное обновление.

Скоро стартует демоверсия!



