

КОСМОС

«Марсианские» орбиты

Московское опытно-конструкторское бюро «Марс» — самое космическое предприятие «Росатома»: здесь делают системы управления для разгонных блоков ракет и спутников. Накануне Дня космонавтики научный руководитель бюро Владимир Соколов рассказал, как приземляли «Буран», почему у «Марса» большие планы на «Ангара» и что можно предложить против астероидной угрозы. А заодно вспомнил, как в суровые 1990-е ученые разрабатывали системы для сортировки картофеля.

Текст: Ольга Ганжур / Фото: «Марс»

От «Бури» до «Бурана»

— С чего начинался «Марс»?

— Бюро было образовано в 1955 году по инициативе одного из идеологов советской космической программы, знаменитого ученого Мстислава Келдыша. Первой задачей была разработка комплексов астронавигации для межконтинентальной двухступенчатой ракеты «Бура» с дальностью полета до 8 тыс. км. Хрущев проект заморозил, сделав ставку на баллистические ракеты. Наша работа не пропала — на ее базе впоследствии мы сделали астрокомплексы для всех автоматических аппаратов в рамках лунной программы СССР. И этот же задел лег в основу нашей продукции для разведкомплексов.

— Которые из космоса наблюдали за вооружением потенциальных противников?

— Да, за подводными лодками, авианосцами и т. д. Мы для этих разведкомплексов делали астрокоординаторы, которые высокоточно привязывали снимки к положению в пространстве.

С конца 1970-х и все 1980-е годы одним из основных наших проектов была система автоматической посадки орбитального корабля «Буран». В 1988-м мы успешно приземлили «Буран» на Байконур. Это было мировое достижение. Американцы смогли повторить автоматическую посадку из космоса на Землю только в 2010-е годы.

В 1990-е мы создавали авиационно-космические системы, но из-за распада СССР до конца эти работы дове-

сти не удалось. В те годы мы чем только не занимались. Но старались удерживать коллектив и работать по специальности — системам автоматического управления. Мы делали системы управления и для скоростных лифтов, и для кирпичных заводов, и для сортировки картофеля и проч. Даже мышки делали для первых компьютеров — «Марсианка» назывались.

— И когда вернулись в космос?

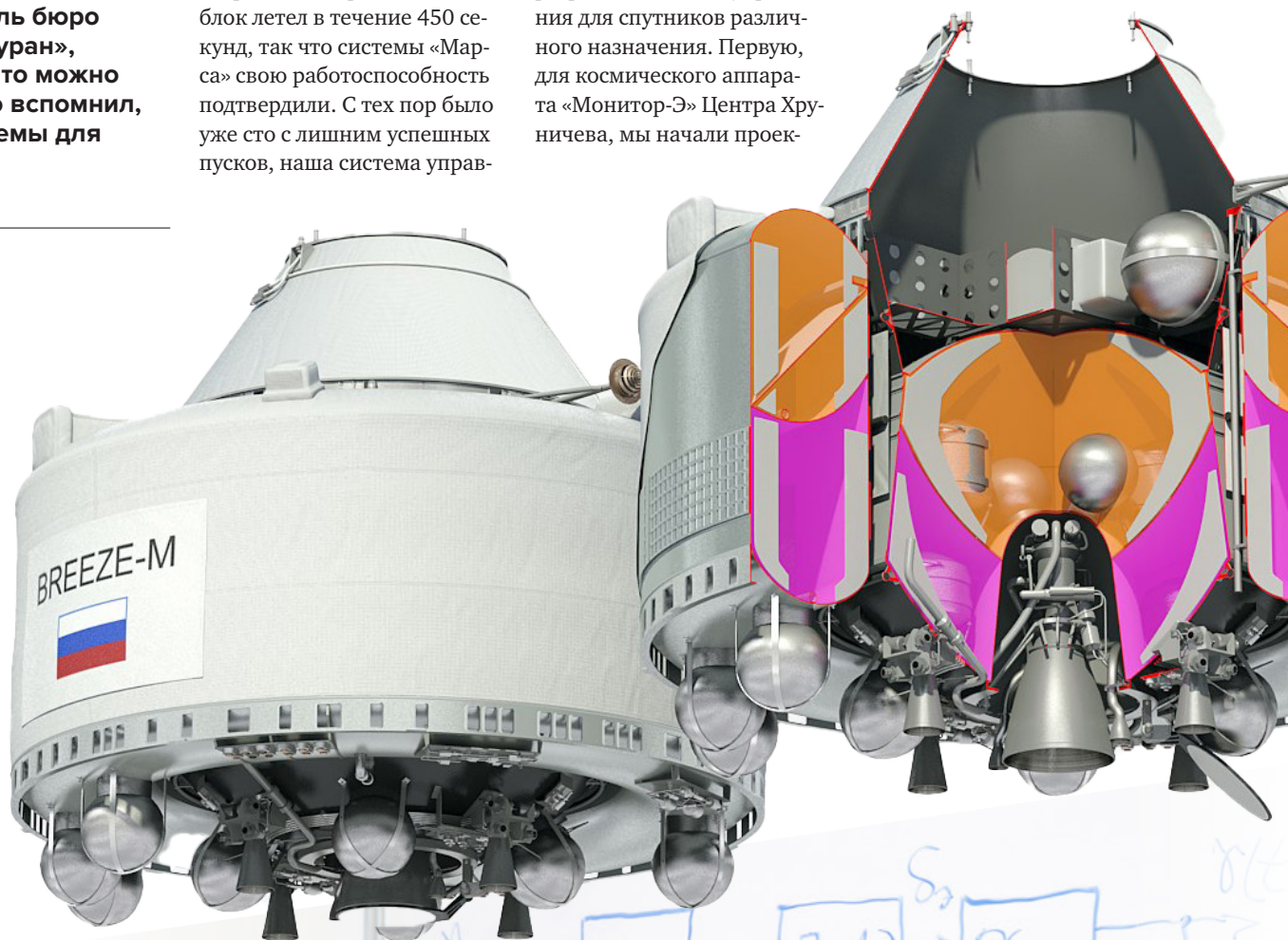
— В 1992 году было организовано Российское космическое агентство, мы перешли из авиационного департамента Минтран-

са туда. И это очень хорошо. ГКНПЦ им. Хруничева объявил конкурс на создание системы управления для нового разгонного блока «Бриз-М» ракеты-носителя «Протон». Мы выиграли конкурс и за три года выполнили задачу. В 1999 году был первый пуск — неудачный, «Протон» взорвался. Но разгонный блок летел в течение 450 секунд, так что системы «Марса» свою работоспособность подтвердили. С тех пор было уже сто с лишним успешных пусков, наша система управ-

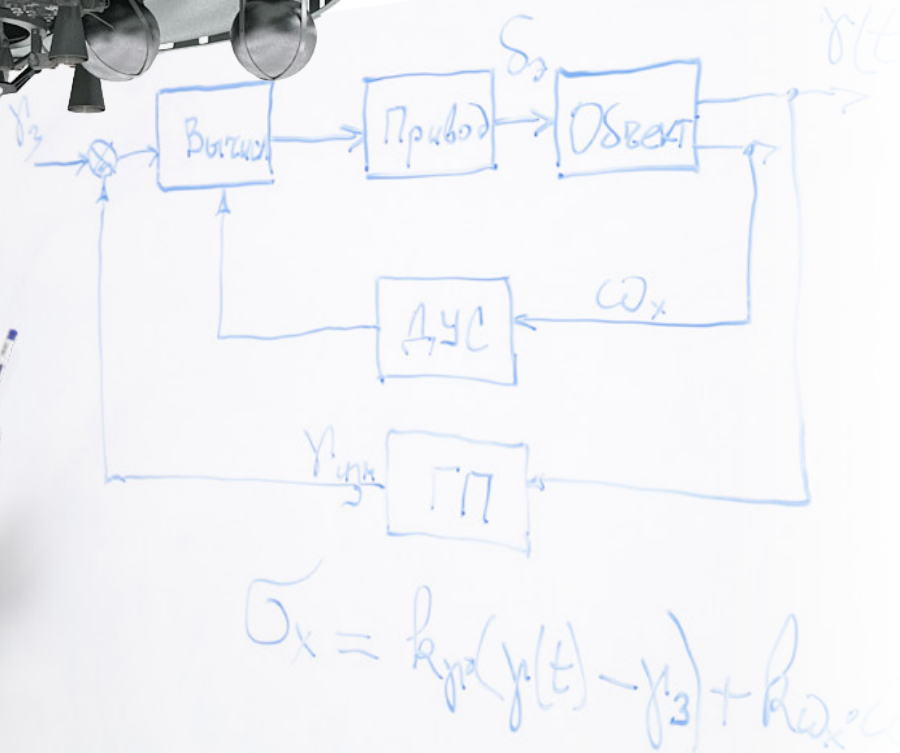
ляет разгонным блоком и выводит тяжелые космические аппараты на высокие целевые орбиты. Создание и адаптация к конкретным пускам систем управления РБ «Бриз-М» и сегодня остаются нашими основными задачами.

Еще одна важная задача — разработка систем управления для спутников различного назначения. Первую, для космического аппарата «Монитор-Э» Центра Хруничева, мы начали проек-

тировать в 1999 году. «Марс» предложил инновационный подход — негерметичная аппаратура для использования вне гермоотсеков, что значительно снижало массу космического аппарата. Нашим бюро заинтересовались другие представители космической отрасли, и мы стали



▲ Разгонный блок «Бриз-М» для ракеты-носителя «Протон»



▲ В 1990-е годы в «Марсе» делали компьютерные мышки

сотрудничать с НПО машиностроения и НПО им. Лавочкина. Много было интересных работ и по космическим аппаратам, и по средствам выведения. Например, многоразовые ракеты с возвращаемыми ступенями — все знают Falcon 9 Илона Маска, а мы этим занимались еще в начале века. Но, к сожалению, пока проект не доведен до практического применения. Как, впрочем, и проекты многоразовых космических самолетов. Все топчемся на НИР и аванпроектах.

— **У вас есть конкуренты в России?**

— Две компании помимо «Марса» делают космические системы управления. Научно-производственный центр автоматизации и приборостроения им. Пиллюгина — для ракет-носителей «Протон-М» и «Ангара-А5», для разгонных блоков «ДМ» и «Фрегат». НПО автоматики — для ракет-носителей «Союз-2», прорабатывает — для возвращаемой ступени ракеты-носителя легкого класса.

— **«Роскосмос» собирается в скором будущем заменить «Протон-М» на «Ангара-А5». Какие шансы у «Марса» участвовать в работе по «Ангаре»?**

— Тестовые пуски тяжелой ракеты «Ангара-А5» с разгонным блоком «Бриз-М» проводились в 2014 и 2020 году, прошли успешно. Решение за «Роскосмосом».

Верные спутники

— **Расскажите о создании систем управления для спутников.**

— В конце 1990-х Центр Хруничева объявил конкурс на разработку системы управления для аппарата дистанционного зондирования Земли «Монитор-Э». Конкурс мы выиграли и с партнерами сделали инновационную систему управления. Наше предприятие разработало бортовой вычислитель, блок силовой автоматизации, астродатчики, бортовое программное обеспечение, создало стендовую базу для наземной отработки и испытаний. После пуска «Марс» участвовал в сопровождении полета «Монитор-Э» из ЦУПа и собственного центра. Этот технический задел потом использовался при создании систем управления спутников связи «КазСат-1»,

«КазСат-2» Центра Хруничева — для Казахстана, «Экспресс-МД1» и «Экспресс-МД2» — для ФГУП «Космическая связь».

С НПО им. Лавочкина и НПО машиностроения мы делали бортовые комплексы управления для различных космических аппаратов. Во-первых, это серия метеоспутников «Электро-Л», которые проводят съемки облачного покрова Земли для метеопрогнозов. Во-вторых, космические аппараты серии «Спектр». «Спектр-Р» — радиотелескоп, он отлетал 7,5 года, в два раза превысив свой ресурс. «Спектр-РГ» — астрофизическая обсерватория с двумя рентгеновскими телескопами, запущенная в 2019 году. К сожалению, недавно немцы свой телескоп отключили, но наш продолжает работать. В планах — создание ультрафиолетового телескопа «Спектр-УФ». В-третьих, новая серия метеоспутников «Арктика-М». «Электро-Л» летают на геостационарной орбите и видят 80% Земли, а чтобы снимать с полюса наш Арктический регион, нужны аппараты на высокой эллиптической орбите. В феврале прошлого года на орбиту вывели первую «Арктику-М», сейчас готовится к пуску вторая, всего их будет пять.

— **Спутники с вашими системами управления выходят на орбиту, а дальнейшая их судьба уже не ваша головная боль?**

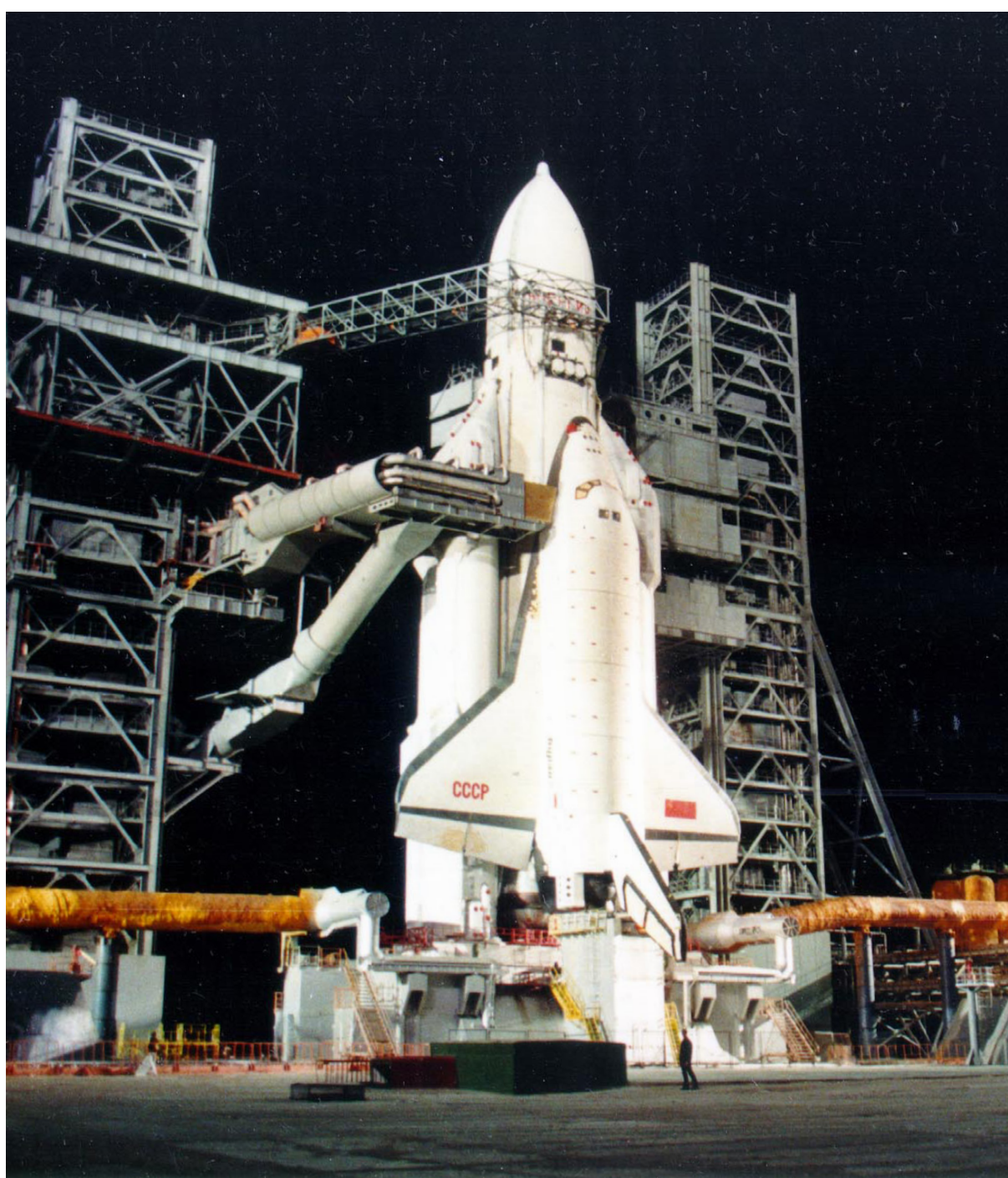
— Наша. Мы участвуем в сопровождении спутников на всем сроке их работы. Бывают ситуации, когда необходимо вмешиваться с Земли в работу бортовых систем управления, в том числе ПО. Самый простой пример — когда вспышки на Солнце влияют на электронику.

Сейчас мы непрерывно сопровождаем пять спутников. У «Марса» есть свой центр сопровождения полетов, связанный с ЦУПом в «ЦНИИмаше», ЦУПом в НПО Лавочкина, ЦУПом в Казахстане.

Планетарные планы

— **На этот год запланирован старт масштабной российской лунной программы. «Марс» участвует?**

— В этом году должна полететь «Луна-25», пару лет спустя настанет очередь «Луны-27», она полетит к южному полюсу Луны, и там надо будет в реальном времени выбирать место для посадки. Мы прорабатываем систему, которая позволит это сделать.



— **Вы сказали, что в 1990-е годы «Марс» диверсифицировал деятельность. Сейчас занимаетесь чем-то кроме космоса и обороны?**

— «Марс» вошел в состав «Росатома» в 2017 году, и у нас появились планы освоить новые направления бизнеса. Одно из перспективных — ядерная медицина, роботизированные системы перемещения и позиционирования пациентов при лучевой терапии. Медицинские столы и многолепестковые коллиматоры должны обеспечить высокую точность позиционирования — доли миллиметра. Экспериментальные образцы уже готовы, сейчас их дорабатываем. Хотим в 2023 году пройти медицинские испытания и представить эту продукцию на рынке.

Другое направление — бесконтактные моментные двигатели, ДБМ. Работа началась пару лет назад в рамках инвестпрограммы. На сегодня наши технологи и конструкторы подготовили документацию на 10 типоразмеров двигателей. Сфера применения

▲ «Марс» создал систему автоматической посадки орбитального корабля «Буран»

очень широкая: промышленные роботы в опасных или недоступных для человека местах — демонтаж, ремонт реакторного оборудования, глубоководная техника — приводы рулей торпед, медтехника — приводы ножничного подъемника терапевтического стола. Кроме того, ДБМ могут заменить иностранные аналоги в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. Первые заказы мы уже получили.

/// **«ВСЕ ЗНАЮТ FALCON 9 ИЛОНА МАСКА, А МЫ ЭТИМ ЗАНИМАЛИСЬ ЕЩЕ В НАЧАЛЕ ВЕКА. НО, К СОЖАЛЕНИЮ, ПОКА ПРОЕКТ НЕ ДОВЕДЕН ДО ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ. КАК, ВПРЧЕМ, И ПРОЕКТЫ МНОГОРАЗОВЫХ КОСМИЧЕСКИХ САМОЛЕТОВ»**

— **А для освоения планеты, именем которой названо бюро, что делаете?**

— В 1970-е годы наше предприятие должно было делать астрокомплекс для миссии «Марс-грунт». Но деньги кон-

чились, проект закрыли. А название осталось. Сейчас готовится российско-европейская миссия «ЭкзоМарс-2022».

Нужно будет космическую станцию вывести на орбитальную траекторию с использованием разгонного блока «Бриз-М». В этом мы могли бы помочь. Но в текущей политической обстановке непонятно, будет ли вообще эта миссия.

— **Сейчас в моде исследование для предотвращения угрозы. Все думают, что бы сделать с астероидами, летящими в сторону Земли, чтоб они нас не уничтожили.**

— Фильм «Армагеддон», что ли, вспомнили?

— Уже новый вышел — «Не смотрите наверх». Может «Марс» что-то предложить для защиты от астероидов?

— Если будут создавать комплекс для уничтожения потенциально опасных небесных тел, ему понадобится система управления, чтобы долететь до астероида и осуществить посадку. Тут «Марс» может предложить свои услуги.