

## КОСМОС

# 12 лет работы и шесть «марсианских» минут

## Как сажали космический челнок «Буран»

35 лет назад, 15 ноября 1988 года, с Байконура стартовал многоразовый орбитальный корабль «Буран». Совершив два витка вокруг Земли, он с ювелирной точностью приземлился на том же космодроме. Впервые в мире корабль проделал все операции полностью в автоматическом режиме, под управлением бортового компьютера. За посадку советского чуда техники отвечало Московское опытно-конструкторское бюро «Марс». С 2017 года оно входит в «Росатом».

Текст: Светлана Романова

Фото: Александр Моклецов / РИА «Новости», Сергей Савостьянов / ТАСС, «Марс»

### Наш ответ «Шаттлу»

Первыми о строительстве кораблей многоразового использования (Space Shuttle — «Космический челнок») заявили в 1972 году американцы. Через год в СССР приняли аналогичную программу. Официальный старт ей дал правительственное постановление 1976 года. Тогда и начались разработки космического комплекса, включавшего не только корабль «Буран» и ракету-носитель «Энергия», но и самолеты для их транспортировки, в частности Ан-225 «Мрия» грузоподъемностью 225 т.

Для возможной посадки корабля построили три аэродрома: в Казахстане, на Байко-

нуре, в Приморье и в Крыму. Чтобы защитить «Буран» при торможении в плотных слоях атмосферы, ученые придумали новые материалы. К примеру, компонент теплозащиты был из углеродного композита под названием «гравимол» (по слогам от организаций-разработчиков: НИИ «Графит», ВИАМ и НПО «Молния»). Гравимол выдерживал температуру 1,6 тыс. °С — им покрыли самые нагревающиеся части корабля: носовой обтекатель фюзеляжа и носок крыла.

Для «Бурана» сделали систему управления, обеспечивающую полет на всех режимах. Начинку для бортового компьютера разрабатыва-

► В состав транспортной космической системы «Энергия» — «Буран» входила мощная ракета-носитель и орбитальный корабль многоразового использования

▼ Командный пункт пуска ракеты-носителя «Энергия», которая вывела на орбиту Земли «Буран»



ли разные коллективы. Участок предпосадочного маневрирования и посадки (с 20-километровой высоты до Земли) поручили Московскому институту электромеханики и автоматики (МИЭА), а затем — опытно-конструкторскому бюро «Марс», тогда филиалу инсти-

тута. Под эту задачу в «Марс» из МИЭА перевели необходимых специалистов — к 1983 году отделение насчитывало 300 человек.

«Многие из участников «бурановской» темы сформировались как специалисты именно в те счастливые годы, — говорит один из разработчиков системы управления корабля Виктор Ковальский, главный специалист «Марса». — Нас всех подстегивал азарт и дух соперничества: после того как 12 апреля 1981 года, в 20-ю годовщину полета Юрия Гагарина, американцы запустили свой первый пилотируемый шаттл, у нас возникло огромное желание доказать, что мы лучше. И мы доказали: первый полет «Бурана» был полностью автоматическим».

### Алгоритмы посадки

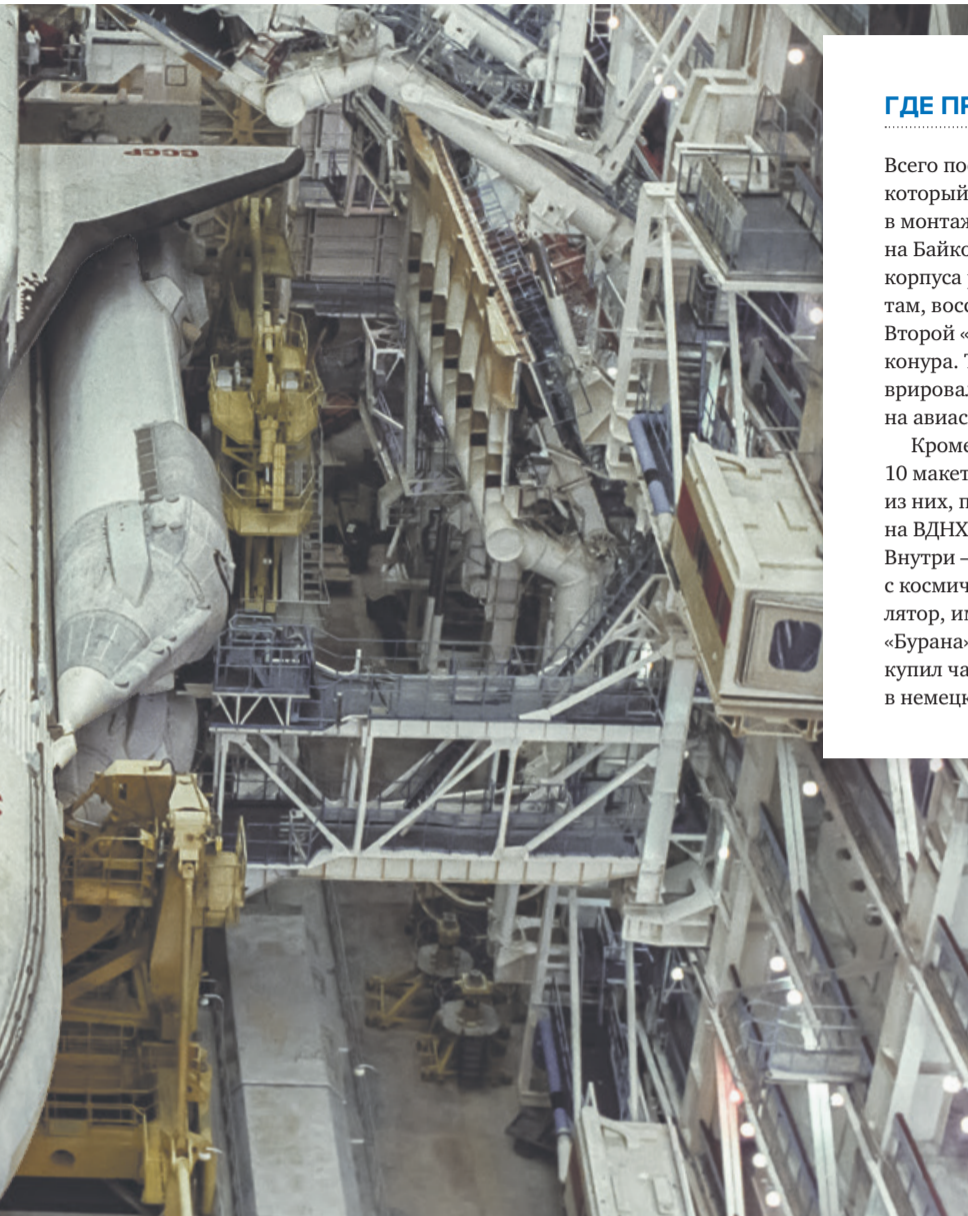
К работам над «Бураном» Виктор Ковальский подключился в 1976 году. Ему, студенту Московского высшего технического училища им. Баумана, поручили модель объекта управления. «В те годы в стране еще не было персональных компьютеров, да и большие ЭВМ были редкостью, зато на кафедре была лаборатория ана-

логовых ЭВМ, где я и начал исследование», — вспоминает Виктор Ковальский.

Окончив аспирантуру, он продолжил работу в МИЭА и «Марсе» над алгоритмическим и программным обеспечением (ПО) системы управления и навигации «Бурана». 27-летнему специалисту доверили траекторное управление кораблем на участке с высоты 20 км до захода на посадку (4 км над Землей). «Задача была невероятно сложной и интересной, — рассказывает Виктор Ковальский. — После орбитального участка 80-тонный «Буран» должен был сойти с орбиты и приземлиться на взлетно-посадочную полосу, как самолет. А до этого кораблю предстояло выдержать высокую температуру и перегрузки в плотных слоях атмосферы, резкое изменение аэродинамических характеристик, особенно при переходе со сверхзвуковой скорости на «дозвук», не сбиться с пути в условиях мощных ветровых возмущений — и все это в автоматическом режиме».

Главный конструктор системного программирования «Марса» Виктор Кособков присоединился к проекту на финальной стадии, в апре-





### ГДЕ ПРОПИСАНЫ «БУРАНЫ»

Всего построено три корабля. Тот, который побывал на орбите, стоял в монтажно-испытательном корпусе на Байконуре. В 2002 году крыша корпуса рухнула: все, что находилось там, восстановлению не подлежало. Второй «Буран» сейчас в Музее Байконура. Третий в 2011 году отреставрировали и теперь демонстрируют на авиасалоне «МАКС» в Жуковском.

Кроме «Буранов» выпущено 10 макетов для испытаний. Один из них, полноразмерный, установлен на ВДНХ рядом с павильоном «Атом». Внутри — экспонаты, связанные с космическими кораблями, и симулятор, имитирующий приземление «Бурана». Еще один макет в 2008 году купил частный Технический музей в немецком Шпайере.

### Фальстарт и пуск

Первоначально старт «Бурана» планировали в день 70-летия комсомола, 29 октября 1988 года, но за секунды до старта пусковая ЭВМ не получила сигнал об отводе платформы прицеливания и дала команду «отбой». С автоматикой не поспоришь, нужно было разобрататься и устранить неисправности. «В полном унынии в тот же день на борту транспортного Ил-76 мы вернулись в Москву», — вспоминает Виктор Ковальский.

Назначили новую дату — 15 ноября. Виктор Ковальский с коллегами вновь полетел на Байконур. Из объединенного командно-диспетчерского пункта он следил за состоянием своих подсистем. Все прошло иде-

ально. Подвела лишь погода: снег, сильный ветер, близкий к предельно допустимому, все небо было плотно закрыто облаками. Но взлету это не помешало: в 6:00:02 по московскому времени ракета «Энергия» оторвалась от стартового стола и начала разгон, унося «Буран» на орбиту.

На 67-й минуте полета, еще не закончив второй виток, «Буран» приступил к предпосадочной подготовке. В 9:18 эстафету принял коллектив «Марса». «Картинки на монитор тогда еще не выводились, но данные телеметрии показывали, что все идет отлично», — рассказывает Виктор Ковальский. — Перед заходом на полосу «Буран» должен был развернуться больше чем на 180 градусов, постепенно гася скорость и поддерживая необходимый запас по высоте. Опорная траектория была сформирована с первых же секунд полета с высоты 20 км и отображалась в телеметрических данных. «Буран» пересек ось взлетно-посадочной полосы и некоторое время уверенно от нее удалялся. Но в ЦУПе ожидали захода по другому, южному, курсу и задали соответствующее целеуказание для наведения на «Буран» самолета сопровождения с телевизионной аппаратурой. Говорят, что смена стратегии вызвала у некоторых панику. Пилоту МиГ-25, будущему Герою России Магомеду Толбоеву пришлось буквально играть с «Бураном» в догонялки. Но мы на Байконуре были в приподнятом настроении: наша система работала

безупречно. Заход на посадку вынырнувшего из облаков «Бурана» мы уже наблюдали в окно. Посадка оказалась ювелирной точности: отклонение от заданной точки — меньше метра. В 9:25:24 «Буран» остановился в центре взлетно-посадочной полосы. Эта картина до сих пор перед глазами. 12 лет работы и три с половиной часа полета, из которых целых шесть, самых ответственных, минут — наши, «марсианские»! Были бурные объятия, крики «ура!», съемка запрещенным к проносу фотоаппаратом сначала с балкона, а потом, когда мы прорвались через оцепление, и у самого «Бурана».

В честь успешного окончания работ для «марсиан» устроили грандиозный банкет в ресторане московской гостиницы «Украина». За услуги в создании и проведении испытаний многогранной космической системы «Энергия» — «Буран» Виктор Ковальский в числе других отличившихся был удостоен медали «За трудовое отличие».

### Первый и единственный

Грандиозный проект закрыли в 1990-е из-за дороговизны. «Но усилия были потрачены не зря: мы получили уникальную ракетно-космическую систему с кораблем многоцветного использования. Это, кстати, серьезно притормозило разработку американцами системы космической противоракетной обороны, они понимали, что адекватный ответ был бы создан в необходимые сроки. Уже одно это оправдывает затраты», — комментирует Виктор Кособоков.

Проекты такого уровня способствуют развитию науки и промышленности. Среди прочего участие в программе «Буран» позволило создать мощный технический задел и развить кадровый потенциал «Марса». Уже через несколько лет после полета «Бурана» в бюро разработали систему управления разгонным блоком «Бриз-М» (107 успешных пусков в связке с ракетой-носителем «Протон» и два экспериментальных пуска с «Ангарой-А5»). «Марсианскими» бортовыми комплексами управления оснащены спутники различного назначения: «КазСат-2», «Электро-Л» № 2, 3 и 4, «Арктика-М» № 1, а также космическая обсерватория «Спектр-РГ».

ле 1987 года. Молодого инженера, специалиста в области автоматизации, руководство бюро направило решать задачи по предварительной комплексной обработке информации в сектор бортового программирования ЭВМ «Бисер-4». Виктор Кособоков был впечатлен результатами коллег и смежников. Они создали новые технические средства для отработки и испытаний ПО. Для подтверждения работоспособности алгоритмов и бортовых программ была построена сквозная математическая модель и динамический стенд — цифровой комплекс «Аксон» с настоящей бортовой ЭВМ. «Марсианское» ПО испытывалось также в специально созданных летающих лабораториях на основе полноразмерного самолета-аналога «Бурана» (БТС-002) и самолетов Ту-154 на аэродромах Раменское и Юбилейный (Байконур). «Это был прорыв, в который вложили всю мощь науки, промышленности и который на много лет определил, как тогда казалось, перспективы отечественной космонавтики. Я знал, что в этой будущей победе вклад и нашего «Марса», — отмечает Виктор Кособоков.

**ВИКТОР КОВАЛЬСКИЙ:**  
«ПОСЛЕ ТОГО КАК АМЕРИКАНЦЫ ЗАПУСТИЛИ СВОЙ ПЕРВЫЙ ПИЛОТИРУЕМЫЙ ШАТТЛ, У НАС ВОЗНИКЛО ЖЕЛАНИЕ ДОКАЗАТЬ, ЧТО МЫ ЛУЧШЕ. И МЫ ДОКАЗАЛИ: ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ «БУРАНА» БЫЛ ПОЛНОСТЬЮ АВТОМАТИЧЕСКИМ»



● Сотрудники «Марса» на Байконуре сразу после посадки «Бурана». Виктор Ковальский — крайний справа