



МОКБ МАРС  
РОСАТОМ

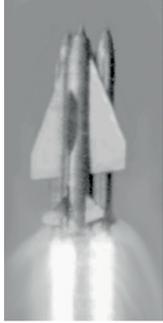
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«МОСКОВСКОЕ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «МАРС»

65 ЛЕТ В АВИАЦИИ И КОСМОНАВТИКЕ

# СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И НАВИГАЦИИ, БОРТОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛИ



75 ЛЕТ  
АТОМНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ



# ИСТОРИЯ

Предприятие основано в 1955 г. по инициативе М.В. Келдыша для решения задачи создания астронавигационной системы для межконтинентальной стратегической крылатой ракеты «Буря» (генеральный конструктор С.А. Лавочкин).

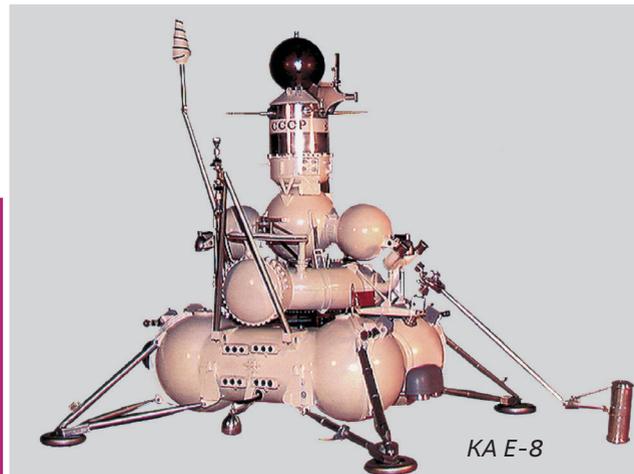
В 1962–1973 гг. велись разработка и создание астросистем «Юпитер-М» и «А31» для управления и ориентации КА серий Е-6 и Е-8 «лунной» программы СССР, что позволило осуществить:

- мягкую посадку на поверхность Луны автоматических станций «Луна-9» и «Луна-13»;
- функционирование ИСЛ «Луна-10», «Луна-11», «Луна-12», «Луна-14», «Луна-19», «Луна-22»;
- доставку лунного грунта АС «Луна-16», «Луна-20», «Луна-24»;
- высадку на поверхность Луны исследовательских аппаратов «Луноход-1», «Луноход-2».

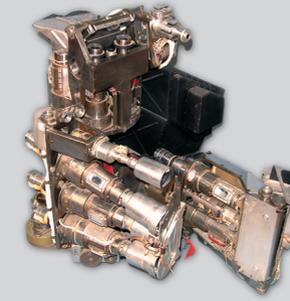
С 1964 г. начались работы по созданию астросистем В11 для определения ориентации КА серии 11Ф619 (тема «Целина»).

В 1975–1992 гг. было изготовлено примерно сто комплектов аппаратуры В11, В11М.

Как всё  
начиналось...



Астроблок системы  
«Юпитер-М» для КА Е-6



Астросистема В11

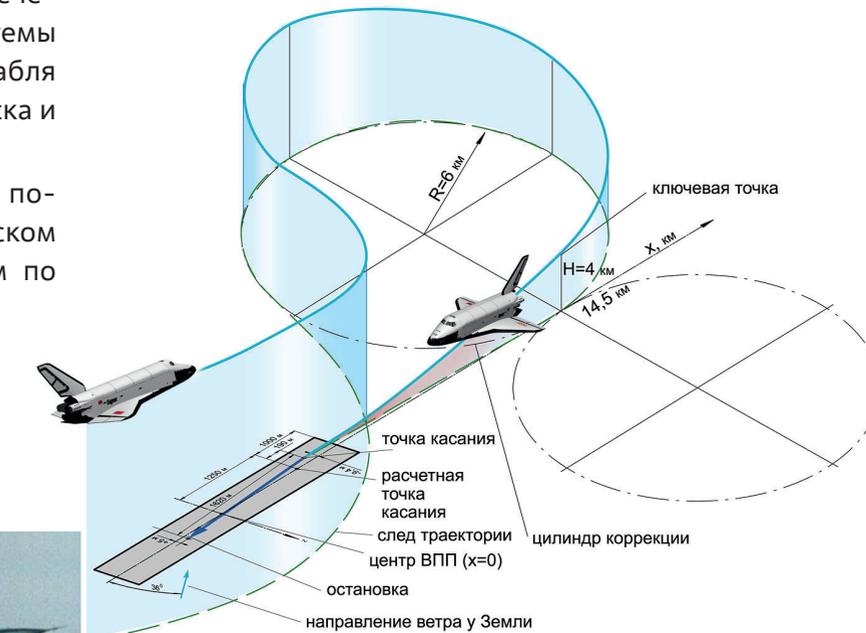


Астроблок системы  
«А31» для КА Е-8



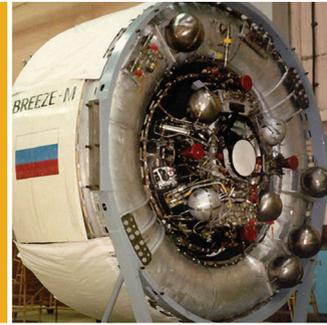
С 1978 г. по 1990 г. проводились разработка алгоритмического и программного обеспечения, комплексирование и испытания системы управления и навигации орбитального корабля «Буран» для участка аэродинамического спуска и посадки с 20 км до нуля.

15.11.1988 впервые в мире осуществлена посадка орбитального корабля в автоматическом режиме управления на заданный аэродром по траектории самолётного типа.



ОК «Буран»

# «БРИЗ-М»



В период 1995–1998 гг. разработана система управления разгонным блоком «Бриз-М» (начало ЛКИ с 1999 г.) для РН «Протон», используемым для запусков тяжёлых спутников на высокие орбиты.

С 1999 по 2020 гг. осуществлено 103 запуска на ГПО, ГСО, орбиты КА ГЛОНАСС и др.

В марте 2016 г. реализован пуск АМС «ЭкзоМарс» на отлётную траекторию к Марсу



Астродатчик



Блоки силовой автоматики



Солнечный датчик положения



БЦВМ «Марс-4»

В 1999 г. ФГУП МОКБ «Марс» было определено головной организацией по созданию систем управления для КА ДЗЗ «Монитор-Э» разработки ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева».

С 2004 г. начались совместные работы с ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина» по разработке бортового комплекса управления для универсальной космической платформы «Навигатор», на базе которой созданы космические аппараты «Электро-Л» и «Спектр-Р».

Накопленный опыт разработки, наземных и лётных испытаний систем и комплексов управления для объектов космического назначения позволил МОКБ «Марс» сформировать унифицированный ряд бортовых систем управления для космических аппаратов различного применения, единый подход к проектированию наземной контрольной аппаратуры, сквозную директивную технологию создания и отработки аппаратуры и программного обеспечения, состав и структуру типовых комплексных и динамических моделирующих стендов.

## КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

Разработаны и изготовлены системы управления и навигации КА «Монитор-Э», «КазСат-1», «КазСат-2», «Экспресс-МД1», «Экспресс-МД2» (ГКНПЦ им. М.В. Хруничева); «Электро-Л» № 1, № 2, № 3, «Спектр-Р», «Спектр-РГ», «Арктика-М» (НПО им. С.А. Лавочкина); аппаратура для КА «Кондор», «Кондор-Э» (ВПК «НПО машиностроения»).

# НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И КОМПЕТЕНЦИИ

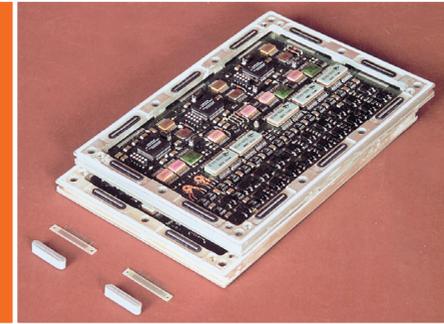
Предприятие специализируется на создании систем и бортовых комплексов управления (СУ, БКУ) для беспилотных атмосферных и космических летательных аппаратов, является системным интегратором, реализующим создание СУ (БКУ) на базе бортовых цифровых вычислителей и вычислительных сетей собственной разработки.

В 2019 г. произведен запуск КА «Спектр-РГ» и «Электро-Л» №3 с БКУ разработки МОКБ «Марс».

В настоящее время предприятие реализует Гособоронзаказ по выпуску систем управления для атмосферных БЛА, разрабатывает СУ для перспективных атмосферных БЛА, изготавливает комплекты аппаратуры СУ РБ «Бриз-М» и проводит адаптацию СУ к условиям конкретных пусков с разработкой и аттестацией полётных заданий на пуски. Ведутся работы по созданию БКУ для КА «Спектр-УФ», «Электро-Л» № 4, 5 и «Арктика-М» № 1, 2, 3, 4 и 5. Для КА «Кондор-ФКА» и «Нейтрон» создаются локальные контроллеры.

## АЛГОРИТМЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Системы стабилизации
- Траекторное управление
- Навигация
- Управление силовой автоматикой
- Формирование и обработка телеметрии
- Приём информации с Земли
- Комплексное цифровое моделирование СУ
- Автоматизация проектирования бортового программного обеспечения (САПР БПО)



## СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- Разработка схемотехники электронных блоков систем управления, контрольно-проверочной аппаратуры, автоматизированных рабочих мест и стендов
- Разработка электрических принципиальных схем
- Отработка и испытания готовых устройств и блоков

## СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

- Операционные системы, драйверы, циклограммы обмена
- Система обеспечения вычислительных процессов
- Программное обеспечение автоматизированных рабочих мест, комплексных и полунатурных стендов, АСУП

- Конструкция электронных устройств и блоков, КПА, АРМ, стендов
- Печатные платы

- Расчёты надёжности, стойкости
- Испытания аппаратуры на внешние воздействующие факторы

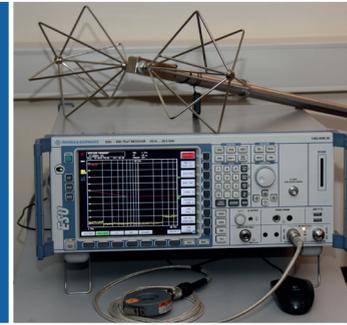


# ПРОИЗВОДСТВО

ОПЫТНОЕ И СЕРИЙНОЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ АППАРАТУРЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ АТМОСФЕРНЫХ И КОСМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

## ВНЕДРЁННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Изготовление малогабаритного межплатного соединителя для унифицированной конструкции электронных устройств и блоков
- Изготовление механических деталей на фрезерных и токарных станках с ЧПУ
- Поверхностный и ручной монтаж ЭРИ на печатные платы с автоматизированной формовкой выводов
- Изготовление и автоматизированная проверка жгутов и кабелей
- Лазерная, лентопильная и гильотинная резка заготовок, лазерная маркировка деталей
- Автоматизированный контроль размеров деталей с применением современного оборудования



Предприятие обладает техническими средствами и производственной базой для полного цикла разработки, изготовления и отладки бортовых систем управления

# КОНВЕРСИЯ



«Радуга-1»

Предприятием выполнен ряд конверсионных работ:

- аппарат резонансной магнитной терапии «Рематерп»;
- блок связи БС СНС, обеспечивающий работу САУ самолётов второго поколения Ту-154М, Ил-86, Ил-76 и Як-42 со спутниковой навигационной системой;
- система автоматического управления ветроэнергетической установкой ВЭУ «Радуга-1»;
- АСУ госпиталя ВМФ.



«Рематерп»



# НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ОБРАЗОВАНИЕ

- Научно-исследовательские работы по перспективным направлениям развития систем управления ЛА.

- Организация всероссийских научно-технических конференций «Системы управления беспилотными космическими и атмосферными летательными аппаратами».

Проведены конференции в 2010, 2012, 2015 и 2017 гг. В них принимали участие специалисты свыше 40 предприятий, организаций и высших учебных заведений.

- В 2010 г. создана базовая кафедра (МАИ) «Бортовая автоматика беспилотных космических и атмосферных летательных аппаратов». С 2011 г. ведётся подготовка по направлению 240506 «Системы управления летательными аппаратами» – специалитет.

- С 2013 г. действует заочная аспирантура по направлению 05.13.01.

**В настоящее время  
на предприятии работают  
8 докторов наук и 39 кандидатов наук**