

М.Я. Маров
У.Т. Хантресс

СОВЕТСКИЕ РОБОТЫ В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

ТЕХНОЛОГИИ И ОТКРЫТИЯ



У.Т. Хантресс

М.Я. Маров

**СОВЕТСКИЕ РОБОТЫ
В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ**

ТЕХНОЛОГИИ И ОТКРЫТИЯ



МОСКВА
ФИЗМАТЛИТ®
2013

УДК 629.7
ББК 39.6
М 28



Маров М.Я., Хантресс У.Т. **Советские роботы в Солнечной системе. Технологии и открытия.** — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. — 612 с. — ISBN 978-5-9221-1427-1.

Программа космических исследований в СССР началась и осуществлялась в первые десятилетия космической эры в обстановке холодной войны и жесткой конкуренции с США за обладание ведущими позициями в мире. Этот период отмечен выдающимися научными и техническими свершениями, достигнутыми благодаря исключительному таланту советских ученых и инженеров, создавших замечательные космические аппараты-роботы и получивших пионерские результаты мирового значения.

Данная книга содержит хронологически полный и объективный анализ этих достижений вместе со сложностями и неудачами при осуществлении технических проектов на фоне советско-американского соперничества в этой области. В книге приведено наиболее полное техническое описание советских лунно-планетных космических аппаратов, дан уникальный анализ программ исследований, технических решений и сценариев полетов, рассмотрены вопросы планирования космических миссий, достигнутые результаты и причины неудач, отражена глубина и техническое совершенство космических проектов, что позволило СССР занять лидирующие позиции в исследованиях Луны и планет автоматическими аппаратами во второй половине XX века.

Для широкого круга читателей, интересующихся проблемами исследования космоса.

ISBN 978-5-9221-1427-1

© ФИЗМАТЛИТ, 2013

© М. Я. Маров, У. Т. Хантресс, 2013

Посвящение

Эта книга посвящена людям XX столетия — мужчинам и женщинам, всем тем, кто мечтал о полетах к Луне и планетам и внес свой вклад в то, чтобы эти мечты могли осуществиться. Пусть сами они непосредственно не летали в космос, но они создавали машины — космические роботы, посредством которых людям удалось прикоснуться к тому, что самим им было недоступно. Благодаря их самоотверженной работе мир получил возможность начать космические путешествия при помощи космических аппаратов и осуществить смелые, полные неожиданностей и опасностей полеты на Луну, Венеру, Марс и в самые отдаленные области Солнечной системы. Изобретательность и мастерство этих ученых и инженеров — создателей космических роботов — невозможно переоценить, и они служат великолепным примером для всех нас.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| Посвящение | 5 |
| Предисловие | 10 |
| Предисловие к русскому изданию | 12 |
| Благодарности | 15 |

I. СЛАГАЮЩИЕ УСИЛИЙ: ЛЮДИ, ОРГАНИЗАЦИИ, ИНСТИТУТЫ, РАКЕТЫ И КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

| | |
|--|----|
| Глава 1. Космическая гонка: первые на Луне, первые на Венере, первые на Марсе | 19 |
| Глава 2. Ключевые участники | 22 |
| Введение | 22 |
| Министр | 27 |
| Основоположник и главный конструктор советской космической программы | 28 |
| Президент Академии наук СССР | 31 |
| Главные конструкторы и директора конструкторских бюро | 32 |
| Директора научных институтов | 40 |
| Глава 3. Ключевые организации | 44 |
| Партия, Правительство и Вооруженные силы | 44 |
| Конструкторские бюро | 45 |
| Академия наук и научные институты | 49 |
| Наземный пусковой комплекс | 50 |
| Средства связи и слежения | 51 |

| | |
|--|----|
| Глава 4. Ракеты | 55 |
| На заре советского ракетостроения. | 55 |
| Гонка по строительству МБР времен холодной войны | 57 |
| Межконтинентальная баллистическая ракета Р-7 и «Спутник» | 58 |
| Р-7Е и первые лунные аппараты. | 61 |
| Р-7М «Молния» для запуска лунных и планетных аппаратов | 63 |
| Ракета-носитель «Протон». | 68 |
| Лунная ракета Н-1. | 72 |
| | |
| Глава 5. Космические аппараты | 76 |
| Лунные космические аппараты. | 76 |
| Планетные космические станции | 81 |

II. ОБЪЕДИНЕНИЕ УСИЛИЙ: ПОЛЕТЫ НА ЛУНУ, ВЕНЕРУ И МАРС

| | |
|---|-----|
| Глава 6. Освобождение от оков земного притяжения. | |
| Период: август 1958–сентябрь 1960 года | 99 |
| Серия станций Е-1 для жесткой посадки на Луну: 1958–1959 годы | 99 |
| Серия аппаратов Е-2 и Е-3 для облета Луны: 1959–1960 годы. | 110 |
| | |
| Глава 7. Запуски на Марс и Венеру. | |
| Период: октябрь 1960–февраль 1961 года | 118 |
| Первый запуск на Марс: 1960 год | 119 |
| Первая космическая станция «Венера»: 1961 год. | 127 |
| | |
| Глава 8. Новый космический аппарат, новые проблемы. | |
| Период: август 1961–ноябрь 1962 года | 135 |
| Улучшенная космическая станция: вторая попытка полета на Венеру: 1962 год | 136 |
| Первый полет на Марс: 1962 год | 145 |
| | |
| Глава 9. Три года разочарований. | |
| Период: январь 1963–декабрь 1965 года | 153 |
| Серия лунных посадочных аппаратов Е-6: 1963–1965 годы. | 156 |
| Новый космический аппарат и новая попытка полета на Марс: 1963–1965 годы. | 167 |
| Второй космический аппарат для полета на Венеру: 1964 год | 176 |
| Два неудачных полета на Венеру: 1965 год | 182 |

| | |
|---|-----|
| Глава 10. Долгожданные успехи с Луной и Венерой. | |
| Период: январь 1966–ноябрь 1968 года | 189 |
| Серия лунных посадочных станций Е-6М: 1966 год. | 193 |
| Серия орбитальных космических станций Е-6: 1966–1968 годы. | 200 |
| Первый успешный полет на Венеру: 1967 год. | 211 |
| Серия окололунных аппаратов «Зонд»: 1967–1970 годы. | 222 |
| Глава 11. Достижения космических роботов на фоне «Аполлонов». | |
| Период: декабрь 1968–апрель 1970 года | 236 |
| Новые успешные полеты на Венеру: 1969 год. | 239 |
| Серия луноходов Е-8: 1969–1973 годы. | 245 |
| Запуски КА в рамках лунной программы Н-1: 1969–1972 годы. | 262 |
| Смелая попытка полета на Марс: 1969 год. | 267 |
| Космические аппараты Е-8-5 для автоматического забора и возвра- та на Землю образцов лунных пород: 1969–1976 годы. | 278 |
| Глава 12. Посадки на Луну, Венеру и Марс. | |
| Период: август 1970–февраль 1972 года | 299 |
| Первая посадка на поверхность Венеры: 1970 год. | 302 |
| Первая посадка на поверхность Марса: 1971 год. | 309 |
| Серия лунных орбитальных аппаратов Е-8: 1971–1974 годы. | 338 |
| Глава 13. Новые успехи с Венерой и неудачи с Марсом. Закрытие программы Н-1. | |
| Период: март 1972–декабрь 1973 года | 344 |
| Исследования атмосферы и поверхности Венеры. | 347 |
| Марсианская кампания, успехи на фоне неудачи: 1973 год. | 356 |
| Перерыв в советской программе исследований Марса: 1974–1988 годы. | 371 |
| Глава 14. От Луны и Марса к Венере. | |
| Период: 1974–1976 годы | 376 |
| Космический аппарат нового поколения для исследований Венеры. Первые панорамы поверхности Венеры: 1975 год. | 378 |
| Глава 15. Новые успешные полеты на Венеру. | |
| Период: 1977–1978 годы | 402 |
| Бурение на поверхности Венеры, состав пород: 1978 год. | 402 |
| Глава 16. И снова на Венеру. | |
| Период: 1979–1981 годы | 414 |
| Цветные картинки с поверхности Венеры: 1981 год. | 415 |

| | |
|--|-----|
| Глава 17. Радиолокационная съемка поверхности Венеры. | |
| Период: 1982–1983 годы | 430 |
| Проникновение под облачный покров Венеры: 1983 год | 430 |
| Глава 18. Исследования Венеры и кометы Галлея. | |
| Период: 1984–1985 годы | 441 |
| Космический аппарат «Венера-Галлей» («ВЕГА»): 1984 год | 443 |
| Глава 19. Полет к Марсу и его спутнику Фобосу. | |
| Период: 1986–1988 годы | 472 |
| Космический аппарат «Фобос»: 1988 год | 474 |
| Глава 20. Последнее усилие: «Марс-96». | |
| Период: 1989–1996 годы | 499 |
| Новая попытка полета на Марс: 1996 год | 500 |
| Глава 21. Советское наследие лунно-планетных исследований | 523 |
| Исторический экскурс | 523 |
| Хорошие, плохие и печальные страницы | 526 |
| Великое наследие как основа возрождения. | 530 |
| Приложение 1. Обозначения первых космических станций | 533 |
| Приложение 2. Серии советских лунных и планетных космических аппаратов (КА) | 535 |
| Приложение 3. Хронология автоматических лунных миссий. | 547 |
| Приложение 4. Программы исследования Марса | 552 |
| Приложение 5. Программы исследований Венеры. | 555 |
| Приложение 6. Эпохальные события в исследовании космоса в XX веке. | 558 |
| Приложение 7. Программы планетных исследований в XX веке | 562 |
| Приложение 8. Координаты районов спуска и посадки советских лунных и планетных космических аппаратов и последние измеренные значения параметров атмосферы. | 592 |
| Библиография | 596 |
| Предметный указатель | 603 |

Предисловие

Состязание между Соединенными Штатами и Советским Союзом в холодной войне явилось одной из самых крупных вех в истории человечества на пути развития многих научно-технических областей. В качестве побочного продукта военного противостояния в создании систем вооружения, на фоне высочайшего уровня пропаганды, обе страны приложили усилия к завоеванию позиций, обеспечивших возможности выведения при помощи ракет полезных грузов гражданского назначения на околоземные орбиты, посылку автоматических космических аппаратов-роботов к Луне и планетам, осуществление полетов человека в космос и даже на Луну в рамках американской программы «Аполлон».

В этой книге излагается история советских исследований Луны и планет с использованием автоматических (робототехнических) космических аппаратов в XX столетии. Она включает в себя только те космические аппараты, которые были запущены Советским Союзом в дальний космос с целью исследований Луны и планет, и не включает миссии, предназначенные для изучения Солнца или околоземного космического пространства. Исключение составляют экспериментальные полеты лунных или планетных космических кораблей типа «Зонд», выведенных за пределы низкой околоземной орбиты, но не учитываются запуски аппаратов, предназначавшихся для испытаний модельных образцов.

Мы стремились обеспечить всесторонний и точный учет всех дальних космических миссий, осуществленных Советским Союзом и Россией в период между 1958 и 1996 годом — датами первой попытки запуска космического аппарата к Луне и последней в XX столетии попытки запуска космического аппарата к Марсу. Учтены все миссии, включая те, которые были полностью подготовлены к запуску и находились на стартовой позиции, но не осуществлены по причине отказа (взрыва) ракеты на пусковом столе или вскоре после запуска, либо в полете из-за нештатной работы систем самого космического аппарата. Советскую космическую программу особенно преследовали неудачи, связанные с отказами верхних ступеней ракет-носителей.

Существует много расхождений в оценке результатов и причин неудач, содержащихся в советских (российских) и американских ин-

формационных источниках, посвященных лунным и планетным миссиям. Мы попытались дать здесь наиболее достоверную информацию, основанную на личном опыте и доступных опубликованных данных и изданиях, а также на интервью с непосредственными участниками советской космической программы. Мы надеемся, что по возможности смогли решить поставленную задачу — отразить историю исследований в СССР Солнечной системы с максимально возможной полнотой и точностью, хотя, конечно, осознаем, что абсолютной гарантии дать невозможно.

*Уэсли Т. Хантресс
Михаил Я. Маров*

Предисловие к русскому изданию

Эта книга об одном из самых дерзновенных свершений в великой стране — Советском Союзе, открывшем человечеству дорогу в космос и добившемся выдающихся успехов в познании пространства за пределами собственной планеты. Она повествует о полетах в дальний космос, ставших возможными благодаря таланту, упорному труду, энтузиазму и стойкости целого поколения советских людей, бесконечно преданных идее познания далеких миров и посвятивших этой цели свои жизни. Созданные ими уникальные космические аппараты и добытые знания о природе небесных тел в нашем ближайшем космическом окружении — Солнечной системе — представляют собой нетленный памятник этим первопроходцам и той неповторимой эпохе.

Отличительной особенностью данной книги, имеющей как научный интерес, так и историческое значение, является то, что она написана двумя непосредственными участниками событий той эпохи, находившимися на разных континентах по обе стороны океана — в СССР и США, двух супердержавках, которые в условиях холодной войны остро конкурировали между собой за превосходство в исследованиях космоса. Эта борьба, продолжавшаяся свыше трех десятилетий, вплоть до распада СССР, сосредоточилась на двух основных направлениях — пилотируемых полетах и исследованиях Луны и планет, что было не случайным, поскольку воплощало в себе самые передовые технологии того времени и индустриальную мощь. Успехи полетов в дальний космос имели политический контекст и широко использовались пропагандой обеих стран как свидетельство превосходства той или иной социальной системы. Авторы на протяжении всех этих лет были в гуще событий, работая в структурах, причастных к принятию решений, и участвуя в разработке и реализации программ исследований дальнего космоса при помощи автоматических космических аппаратов-роботов нескольких поколений. Написанную ими книгу отличает полнота, строгость и полная объективность в изложении событий тех лет, как в части исторических процессов, так и технических характеристик космических аппаратов и основных полученных результатов. Поэтому название книги о советских роботах в Солнечной системе снабжено подзаголовком «Технологии и открытия». Особенностью и свидетельством объективности этой строго документированной книги, основанной на многочисленных первоисточниках, служит и тот факт,

что она написана совместно российским и американским авторами. Поэтому вынесенный на обложку книги тезис «Первые на Луне, первые на Венере, первые на Марсе» — это не только отражение чувства законной гордости советских людей, но и объективная оценка наших выдающихся свершений американскими коллегами, свободными от предвзятости суждений. На страницах книги читатель найдет столь же объективный анализ причин попеременного лидерства СССР и США в космической гонке, вместе с искренним восхищением техническим уровнем созданных в ту эпоху советских космических аппаратов-роботов, а также талантом и мастерством создавших их ученых и инженеров. Конечно, многие достигнутые успехи оплачены дорогой ценой. Было много аварийных пусков ракет-носителей, досадных отказов в работе бортовых систем управления и связи космических аппаратов, что неизбежно, когда вступаешь на тернистый путь неизведанного, осваиваешь пути первопроходцев и к тому же стремишься обойти соперника в борьбе за приоритет, как это было в начале космической эры. Важно, однако, подчеркнуть, что многочисленные аварии и неудачи, хорошо известные американцам, которые тщательно отслеживали на протяжении всех этих лет наши запуски, подробно анализируемые в книге, не сломили духа и стойкости участников этой грандиозной эпопеи и позволили, опираясь на понимание и поддержку руководства страны, добиться основных намеченных целей и внести тем самым неоценимый вклад в прогресс человечества.

Книга, идея написания которой принадлежит Уэсли Хантрессу, первоначально была издана в 2011 г. на английском языке издательством «Шпрингер–Праксис» (Springer–Praxis) и в том же году удостоена Премии Международной академии астронавтики за лучшую публикацию в области фундаментальных наук. В русском варианте полностью сохранен текст оригинала, за исключением последнего раздела главы 21, касающегося проекта «Фобос-Грунт», запущенного уже после выхода в свет английского издания. Были устранены некоторые неточности, касающиеся осуществления космических миссий. Кроме того, отдельные положения снабжены примечаниями, с целью лучшего понимания истории космонавтики и ряда технических особенностей проектов, на основе печатных и электронных материалов, ссылки на которые содержатся в списке литературы. Мы убеждены, что книга представит несомненный интерес для российского читателя и будет полезна, прежде всего, молодому поколению, мало знакомому с важными событиями в истории страны, которыми Россия, как правопреемник СССР, вправе гордиться. Достижения той эпохи — это, вместе с тем, и залог того, что лунно-планетные исследования возродятся в новой России.

Авторы признательны издательской фирме «ФИЗМАТЛИТ» за предложение издать книгу на русском языке и Российскому фонду Фундаментальных исследований за оказанную финансовую

поддержку (грант № 12-02-07015). Мы благодарны Ольге Девиной за большую помощь в работе с русским вариантом рукописи, включая сопоставление приводимых данных и хронологии событий с материалами, опубликованными в отечественных изданиях, и Ольге Салецкой за редакционную подготовку.

Все замечания и пожелания по содержанию книги будут приняты с благодарностью. Их следует направлять по адресу: Москва, Профсоюзная ул., д. 90, Издательская фирма «ФИЗМАТЛИТ».

*Уэсли Хантресс
Михаил Маров*

Май 2013 г.

Благодарности

Уэсли Хантресс благодарит Геофизическую лабораторию Института Карнеги в Вашингтоне за позицию заслуженного профессора, а также Лабораторию реактивного движения (ЛРД) Калифорнийского технологического института, ее директора Чарльза Элачи (Charles Elachi) и руководителя научно-исследовательских работ Мустафу Чахинка (Moustafa Chahinc) за их поддержку. Большая часть настоящей книги была написана во время работы в ЛРД в качестве приглашенного заслуженного ученого. Он также благодарит нескольких российских друзей за сотрудничество, в их числе Виктора Кержановича, Сашу Захарова и особенно своего соавтора Михаила Марова. И самое главное: Уэсли Хантресс благодарен своей жене Розин за ее терпение и понимание во время его работы над рукописью.

Михаил Маров выражает благодарность Институту прикладной математики имени М.В. Келдыша, где он работал на протяжении почти 50 лет заведующим научным подразделением и одновременно Ученым секретарем Межведомственного научно-технического совета по космическим исследованиям при Академии наук СССР (МНТС КИ), который возглавлял президент Академии Мстислав Всеволодович Келдыш. Он благодарен коллегам, работающим на промышленных предприятиях и в учреждениях Академии наук, вместе с которыми участвовал практически во всех автоматических и пилотируемых программах космических исследований, в первую очередь, коллегам из Ракетно-космической корпорации «Энергия» имени С.П. Королева и Научно-производственного объединения имени С.А. Лавочкина. В подборе достоверных исторических сведений и их анализе большую помощь оказали российские коллеги Виктор Легостаев, Владимир Ефанов, Игорь Шевалев, Юрий Логачев, Арнольд Селиванов, Саша Захаров. Михаил Маров искренне признателен им. Его особая благодарность Ольге Девиной, которая помогла в подготовке и тщательной проверке отобранных материалов. Михаил Маров благодарит своего соавтора Уэсли Хантресса за любезное приглашение принять участие в этом проекте и за дружеское сотрудничество и взаимопонимание во время работы над рукописью, он также благодарен своей жене Ольге за неизменную поддержку, советы и терпение.

Иллюстрации в книге заимствованы преимущественно из официальных государственных источников: в США — из НАСА, в России — из Ракетно-космической корпорации «Энергия», НПО имени Лавочкина, Института космических исследований и Института геохимии

и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук. В работе над рукописью наиболее важными оказались такие первоисточники, как книги «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королева» (Менонсовполиграф, 1996), «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королева. На рубеже двух веков (1996—2001)» под ред. Ю.П. Семенова (М.: РКК «Энергия», 2001) и «Автоматические космические аппараты для фундаментальных и прикладных научных исследований» (М.: МАИ ПРИНТ, 2010). Мы благодарны первому заместителю президента и генерального конструктора РКК «Энергия» В.П. Легостаеву и генеральному конструктору НПО имени Лавочкина В.В. Хартову за любезное разрешение на воспроизведение фотографий, диаграмм и рисунков, принадлежащих их организациям, и других материалов, опубликованных или размещенных на сайтах в сети Интернет.

Что касается неофициальных источников, то мы приложили максимум усилий, чтобы определить владельцев авторских прав на оригиналы иллюстративных материалов и получить формальное разрешение на их воспроизведение. Это относится, в частности, к ряду старых и давно разошедшихся изданий, особенно если произошли поглощения или слияния в издательской сфере и выявить потенциальных владельцев авторских прав трудно или вообще невозможно. Во всех таких случаях мы старались указать вероятный источник (публикацию, автора или художника) и, тем не менее, приносим свои извинения тем, кто непреднамеренно не был упомянут. Несколько рисунков без указания на их авторство были взяты нами из книги «Энциклопедия космических путешествий» И. Алмаса и А. Хорвата (Венгрия), из серии Ральфа Ф. Гиббонса «Советский год в космосе», опубликованной Американским астронавтическим обществом. Было использовано несколько эскизов Питера Горина из книги Асифа Сиддики «Вызов Аполлону», а также неизвестного художника в издании НАСА «Пионерские исследования Венеры». Мы признательны Асифу Сиддики и Дону Митчеллу за разрешение на использование материала из их публикаций, в том числе в сети Интернет, а также Джеймсу Гарри за разрешение использовать его рисунки и Теду Стрыку за изображения, полученные на советских космических аппаратах и обработанные с использованием современных методов. К сожалению, ряд старых диаграмм и изображений, полученных в ходе советских лунно-планетных исследований, недостаточно высокого качества по меркам современной полиграфии, но они отражают свое время и, помимо пионерских результатов, представляют громадную историческую ценность. Наконец мы благодарим Дэвида М. Харланда за его неустанную работу по редактированию и улучшению рукописи.

Часть I

**СЛАГАЮЩИЕ УСИЛИЙ: ЛЮДИ,
ОРГАНИЗАЦИИ, ИНСТИТУТЫ, РАКЕТЫ
И КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ**

Глава 1

КОСМИЧЕСКАЯ ГОНКА: ПЕРВЫЕ НА ЛУНЕ, ПЕРВЫЕ НА ВЕНЕРЕ, ПЕРВЫЕ НА МАРСЕ

Вторая половина XX века навсегда запомнится, как время, когда человечество разорвало цепи земного тяготения и начало исследовать безграничное межпланетное пространство. Начало этим исследованиям в 1957 году положил Советский Союз, запустив на околоземную орбиту первый искусственный спутник. Вскоре советские ученые предприняли первые попытки запуска космических кораблей на Луну и к планетам Солнечной системы. За этим последовал поистине выдающийся период в новейшей истории человечества, 38 лет триумфа и разочарований.

Родоначальники космических полетов жили в первой половине XX века: Циолковский, Цандер и Кондратьев в России, Оберт в Германии, Годдард в США, фон Браун в Германии и США, Эсно-Пельтри во Франции. Все они утверждали, что человечество может совершать полеты к другим планетам при помощи ракет. Эти первопроходцы предсказали фактическую возможность межпланетных перелетов, но их мечты стали реальностью лишь после Второй мировой войны, ставшей катализатором технологического развития, в том числе, в области космических полетов. Уже к концу XX века люди оставили след на Луне и послали автоматические космические аппараты не только к большинству планет Солнечной системы, но к астероидам и даже к кометам.

Большая часть космических исследований XX века характеризуется интенсивным соревнованием между СССР и США за доминирующие позиции в космосе. На заре космической эры обе нации интенсивно разрабатывали межконтинентальные баллистические ракеты (МБР), чтобы «забросать ядерными боеголовками» города противника. Европа и Япония тем временем занимались восстановлением своих стран после бедствий Второй мировой войны. СССР запустил первый искусственный спутник Земли 4 октября 1957 года с помощью модернизированной версии первой советской МБР. Первый человек, совершивший космический полет, был также советским гражданином: Юрий Гагарин вышел на орбиту 12 апреля 1961 года. Эти события повергли в шок американцев, которым трудно было даже вообразить, что в космосе они могут быть не первыми. Американцы быстро оценили значение этих событий для национальной безопасности. США мобилизовали силы для собственной гигантской космической программы в 1958 году, и уже 25 мая 1961 года президент Кеннеди сформулировал национальную задачу: высадить первого человека на Луну и безопасно вернуть его

на Землю до конца десятилетия. Неявно подразумевалось, что этот человек должен быть американцем, а не русским.

Советский Союз медлил с ответом на вызов, но в 1964 году вслед за американцами инициировал национальную программу пилотируемого полета на Луну. Американцы выиграли состязание: 20 июля 1969 года «Аполлон-11» совершил посадку в Море Спокойствия, а советская программа, после серии аварийных пусков тяжелой ракеты Н-1, эквивалентной американскому носителю «Сатурн-5», была прекращена. Но СССР достиг потрясающих результатов запуском автоматических комических аппаратов, вернувшихся на Землю с образцами лунного грунта, и двух самодвижущихся аппаратов — луноходов, работавших на поверхности Луны. После шести успешных полетов на Луну в 1972 году американцы завершили лунную программу «Аполлонов», а последний полет советской автоматической станции, возвратившейся с лунным грунтом, состоялся в 1976 году.

Космическая гонка — феномен холодной войны, но, как и авиационная гонка в первой половине XX века, она привела к взрывному развитию научных, прикладных исследований и технологий. Состязание в исследованиях космоса между СССР и США шло не только в области пилотируемых полетов на Луну, но одновременно также в запусках автоматических космических аппаратов к Луне и планетам Солнечной системы — Венере и Марсу. Это привело к замечательным инженерным решениям и огромному научному прорыву в понимании Солнечной системы, а также к технологическому прогрессу, в том числе к использованию космических технологий в земных приложениях. Не будь космические исследования политическим императивом холодной войны, весьма вероятно, что необходимые для этого прогресса государственные инвестиции вообще не были бы сделаны. После распада Советского Союза в 1991 году советская программа космических исследований на автоматических аппаратах была по существу свернута. Настоящая книга посвящена, главным образом, техническим аспектам советской программы исследований космоса робототехническими средствами, начиная с попытки запуска первого лунного модуля 23 сентября 1958 года и кончая запуском к Марсу 16 ноября 1996 года космического аппарата «Марс-96», ставшего последним в XX веке компонентом советской национальной научной космической программы в новой России. История и цели каждого полета даются в политическом и историческом контексте и сопровождаются хроникой наиболее важных событий программы, отмеченной взлетом духа создателей аппаратов и систем, гениальным воплощением замыслов, успехов в решении сложных задач, а в некоторых случаях — трагическими ошибками при осуществлении смелых проектов.

Книга разделена на две части. Первая часть содержит описание элементов, из которых складывается любая космическая программа: ключевые игроки, которые генерируют идеи и претворяют задуманное в жизнь; организации, создающие космические аппараты, которые,

собственно, осуществляют исследования; и организации, которые разрабатывают и изготавливают ракеты и оборудование, позволяющие отправить эти аппараты в космос. Вторая часть представляет собой хронологическое описание того, как из этих элементов складывался тот конечный продукт, который служит основой космического полета и обеспечивает выполнение заданной программы исследований. Каждая глава второй части охватывает конкретный период (обычно несколько лет), в течение которого осуществлялась та или иная программа, ограниченная во времени окном запуска, которое, в свою очередь, предопределено законами небесной механики. Помимо этого во второй части в каждой главе дается краткий обзор выполненных в указанный период исследований — либо в историческом контексте, либо с учетом политической обстановки, продиктованной в значительной степени действиями американцев. Основой каждой части служит научная программа и инженерные особенности каждого полета, при этом описание технических деталей космических аппаратов и полезной нагрузки приводится в объеме и с подробностями, которые были доступны на момент написания настоящей книги. Описаны также особенности развития программы космических полетов и приведен краткий обзор полученных научных результатов.

Советская программа создания автоматических космических аппаратов, содержащая, наряду с успехами, много драматических событий, стимулировалась стремлением к технологическим достижениям, желанием международного признания и восхищения. Она достигла и того, и другого. Советские космические роботы были первыми на Луне, первыми на Венере и первыми на Марсе.

Глава 2

КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТНИКИ

Введение

Любое великое начинание порождается людьми. Именно люди превращают задуманное в жизнь. Учреждения представляют собой посредников, способствующих осуществлению предприятия, но запускают механизм свершения великих дел люди, работающие в этих учреждениях, в частности, руководители организаций. Так же обстоит дело с космическими исследованиями. Мы начнем историю космической программы Советского Союза с рассказа о людях, которые возглавляли это великое начинание. Конечно, для осуществления космической программы необходима работа множества людей: администраторов, инженеров и ученых, а также вся мощь соответствующих учреждений, но за недостатком места мы упомянем здесь только тех, кто занимал высшие должности, тех, чья личность и чей административный ресурс создали советскую космическую программу. Во-первых, это находившиеся на вершине проекта руководители Коммунистической партии и министры, определявшие выбор и финансирование национальных проектов. Во-вторых (и главным образом), главные конструкторы, предлагавшие проекты, и, наконец, президент Академии наук СССР, который, помимо того, что возглавлял космическую программу, обеспечивал академические ресурсы через директоров академических институтов, в стенах которых определялись цели исследований, осуществлявшихся посредством ракет и космических аппаратов, создававшихся конструкторскими бюро.

Основной фигурой в советской космической программе после второй мировой войны был Сергей Павлович Королев. После того, как в конце войны Иосиф Сталин объявил развитие ракетостроения национальным оборонным приоритетом, Королева вернули из лагерной ссылки вместе с небольшой группой инженеров, которые создавали ракеты до войны. Они начали с «Фау-2», прибегнув к помощи группы интернированных немецких инженеров, чтобы развить собственные навыки конструирования¹⁾, так же, как это было в США. В течение 1940-х

¹⁾ 13 мая 1946 г. было принято решение о создании в СССР отрасли по разработке и производству ракетного вооружения с жидкостными ракетными двигателями. В соответствии с этим же постановлением предусматривалось объединение всех групп советских инженеров по изучению немецкого ракетного вооружения «Фау-2», работавших с 1945 г. в Германии, в единый

и 1950-х годов конструкторское бюро Королева разработало первую советскую ракету большой дальности. К середине 1950-х немецкие инженеры были в основном исключены из этих работ, и предприятие стало целиком советским. Королев начал испытания своей межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) Р-7 весной 1957 года. Эта ракета не только вывела на орбиту первый спутник и другие ИСЗ, но и почти все советские лунные и планетные аппараты в 1960-х годах и всех советских космонавтов. В обновленном и модифицированном вариантах эта заслуженная ракета стала основным носителем космических кораблей «Союз», которые по сей день используются для пилотируемых и беспилотных грузовых рейсов в космос.

Королев был великолепным инженером с очевидными качествами лидера и политика. Эти качества в совокупности с достигнутыми успехами сделали его фаворитом советской космической программы. Его личность держалась в секрете, сам он был известен как «Главный Конструктор», — этот термин изобрели специально для главы советской космической программы. После смерти Сергея Павловича в 1966 году лишь два человека занимали этот пост, но ни один из них не обладал в полной мере качествами Королева, и программа лишилась большей части своей движущей силы. Останься Королев на своем посту, СССР обязательно доставил бы космонавта на Луну, возможно позднее, чем планировалось, и после американцев. Главный конструктор советской космической программы, де-факто лидер в кремлевских кругах, в то же время был начальником конструкторского бюро. И подобно ему человека не было в США — Вернер фон Браун играл ту же лидирующую роль, но он не был при этом администратором в структуре НАСА. В свою очередь, в СССР не было эквивалента НАСА. Космическое предприятие было лишь частью Министерства общего машиностроения, которое контролировало всю советскую космическую индустрию и конструкторские бюро, которые осуществляли политику министерства.

Конструкторские бюро и научно-исследовательские институты были организациями, в которых разрабатывалась и создавалась вся техника советской космической программы, за исключением научных приборов, которые предоставляла Академия наук СССР. Директора нескольких

научно-исследовательский институт «Нордхаузен», директором которого был назначен генерал-майор Л.М. Гайдуков, а главным инженером-техническим руководителем — С.П. Королев. В Германии Сергей Павлович не только изучал немецкую ракету «Фау-2», но и спроектировал более совершенную баллистическую ракету с дальностью полета до 600 км. Вскоре все советские специалисты возвратились в Советский Союз в научно-исследовательские институты и опытно-конструкторские бюро, созданные согласно упомянутому майскому постановлению Правительства. В августе 1946 г. С.П. Королев был назначен главным конструктором баллистических ракет дальнего действия и начальником отдела № 3 НИИ-88 по их разработке.



Рис. 2.1. Совет главных конструкторов в 1959 году. Слева направо: А.Ф. Богомолов, М.С. Рязанский, Н.А. Пилюгин, С.П. Королев, В.П. Глушко, В.П. Бармин, В.И. Кузнецов

конструкторских бюро и научно-исследовательских институтов, которых также называли главными конструкторами, были инициаторами и двигателями программы. На заре советского ракетостроения и создания космической отрасли Королев учредил Совет главных конструкторов для координации усилий коллективов по разработке ракет и полетов в космос. На рис. 2.1 показаны члены Совета. Один из них, академик Валентин Петрович Глушко (1908–1989), был в числе первых сотрудников Королева до второй мировой войны и отвечал за двигатели ракеты Р-7, но позднее стал соперником Королева. Он был одной из самых крупных фигур в истории советской программы, и его роль в событиях, последовавших за смертью Королева, будет описана ниже в настоящей главе. Один из ближайших коллег Королева академик Николай Алексеевич Пилюгин (1908–1982) был главным конструктором НИИ приборостроения (НИИП) и отвечал за автономные системы управления (авионику) ракет и космических кораблей. Пилюгин известен пионерскими разработками бортовых компьютеров для управления полетами, а также прецизионной авионики для обеспечения автоматической навигации. Член-корреспондент АН СССР Михаил Сергеевич Рязанский (1909–1987) был директором и главным конструктором НИИ-885 и разрабатывал радиотехнические системы, включая бортовые передатчики, приемники, командные линии связи и наземные антенны для ракет и дальних космических полетов. В частности, он известен пионерскими исследованиями радиосистем, обеспечивающих работу бортовой автономной навигации в дальнем

космосе, и разработкой систем технического зрения для космических аппаратов. Академик Алексей Федорович Богомолов (1913–2009) был директором ОКБ МЭИ (до 1989) и лично ответственным за разработку бортовой радиотелеметрии и систем определения параметров траекторий полета космических аппаратов вместе с наземными антеннами. Он также внес огромный вклад в разработку методов и инструментов радиолокационного зондирования Земли и планет, в том числе, в радиокартирование Венеры в 1983–1984 гг. при помощи специально созданного космического радиолокатора, установленного на космических аппаратах «Венера-15» и «Венера-16». Академик Владимир Павлович Бармин (1909–1993) был главным конструктором всех наземных стартовых комплексов для баллистических ракет и космических ракет-носителей¹⁾. Он также внес вклад в разработку грунтозаборных устройств для исследования Луны и Венеры. Академик Виктор Иванович Кузнецов (1913–1991) был главным конструктором и директором НИИ-10 и в этом качестве разрабатывал гироскопы для ракет и космических кораблей, являясь пионером инерциальных навигационных систем в СССР²⁾.

Все конструкторские бюро состязались друг с другом. Тот или иной из руководителей, в силу своих личных качеств и связей во властных структурах, мог, как Королев, претендовать на роль «Главного конструктора» всей космической программы. Высшее руководство космической отрасли не уделяло этой борьбе никакого внимания, вследствие чего советская космическая программа была насыщена соперничеством, амбициозностью и политическими интригами, которые приводили к неэффективности, потере ресурсов, длительным задержкам и множеству ошибок. После смерти Королева не нашлось ни одного человека, равного ему по личным качествам, необходимым чтобы удерживать в своих руках весь ракетно-космический комплекс.

По существу равным Королеву по масштабу своей личности, организаторскому таланту и авторитету был академик Мстислав Всеволо-

¹⁾ Возглавляя ГСКБ «Спецмаш», В.П. Бармин отвечал за создание стартового, подъемно-транспортного, заправочного и вспомогательного наземного оборудования ракетных комплексов. Под его руководством были разработаны и созданы стартовые комплексы для ракет-носителей «Восток», «Союз», «Протон» и многоразовой ракетно-космической системы «Энергия-Буран». КБ Бармина разработало оставшийся нереализованным первый в мире детальный проект лунной базы, получивший название «Звезда».

²⁾ Созданные под его руководством высокоэффективные гироскопы позволили отказаться от радиоуправляемых систем и перейти на полностью инерциальный принцип управления движением ракет. Они обеспечили также выход на орбиту с заданной точностью, управление движением и ориентацию во всем диапазоне углов поворота на всех участках орбитального полета, маневрирование и управляемый спуск для космических аппаратов, пилотируемых космических кораблей и орбитальных станций «Салют» и «Мир».

дович Келдыш, директор Института прикладной математики, а после 1961 года — президент Академии наук СССР. Если Королев был известен как Главный Конструктор, Келдыш — как Главный Теоретик¹⁾. Они работали вместе, отстаивая необходимость решения важных задач и осуществляя программу космических исследований. С 1956 года вплоть до своей смерти в 1978 году Келдыш был председателем влиятельного Межведомственного научно-технического совета по космическим исследованиям (МНТС КИ) при Академии наук СССР, который отвечал за развитие космической науки и технологий в Советском Союзе. Совет и Академия определяли цели программы, разрабатывали рекомендации для руководства Коммунистической партии и правительства по вопросам стратегии и индивидуальным проектам, проводили экспертизу предложений конструкторских и академических организаций по программам исследований, решению научных и прикладных задач. Действуя сообща, Королев и Келдыш (рис. 2.2) обеспечили множество достижений советской космической программы.



Рис. 2.2. Сергей Павлович Королев (слева) и Мстислав Всеволодович Келдыш (справа)

Еще одной влиятельной группой был ряд директоров научно-исследовательских институтов АН СССР. Двумя ведущими научными организациями были Институт геохимии и аналитической химии им. Вернадского, учрежденный в 1947 году, и Институт космических

¹⁾ Келдыш был одним из основоположников развёртывания работ по исследованию космоса и созданию ракетно-космических систем, возглавив с середины 1950-х годов разработку теоретических предпосылок вывода искусственных тел на околоземные орбиты, а в дальнейшем — полётов к Луне и планетам Солнечной системы.

исследований, созданный в 1965 году. Академические институты определяли цели исследований и создавали научные приборы для космических полетов. Директора ведущих конструкторских бюро и научных институтов были, как правило, сильными личностями, рекомендовавшими Королеву и Келдышу, какие научные исследования следует проводить, и определявшими задачи космических программ.

Министр

АФАНАСЬЕВ Сергей Александрович (1918–2001) — первый министр общего машиностроения (1965–1983)

Ведомство Сергея Афанасьева управляло институтами и предприятиями ракетно-космической отрасли, создававшими как баллистические ракеты и спутники, жизненно необходимые для обороны Советского Союза, так и космические корабли и ракеты-носители для важных в политическом и научном отношении программ космических исследований. Леонид Брежнев однажды сказал ему: «Ничего ни партия, ни правительство не жалуют, товарищ Афанасьев, а вы, понимаете ли, отстаёте. Если ты допустишь отставание по ракетно-космическим делам от американцев, к стенке поставим». Обладая несомненным талантом дирижировать крупными проектами, он мог быть весьма грубым и пугающим. За глаза его называли «Глыба» или «Молотобоец»¹⁾. Афанасьев входил в число самых могущественных людей,



С.А. Афанасьев

¹⁾ Афанасьев был, несомненно, яркой личностью. Он отдавал всего себя работе, начав практически с нуля и объединив в отрасли в единое целое науку и производство. Под его непосредственным руководством были созданы многие образцы отечественной ракетной и космической техники, им внесен огромный вклад в обороноспособность страны и достижение необходимого потенциала по баллистическим ракетам. По его инициативе, в ответ на разработку в США станции MOL со спутниками-перехватчиками и космическими буксирами для нейтрализации аппаратов потенциального противника, в Советском Союзе в КБ Челомея был создан истребитель спутников «Алмаз», на базе которого в КБ Королёва была создана долговременная орбитальная станция ДОС, получившая название «Салют». В этом проекте Афанасьев стремился также объединить мощности двух конкурирующих КБ — Королёва и Челомея. Тем самым были заложены основы создания поколения орбитальных станций, послуживших прообразом станции «Мир» и получивших развитие в международной космической станции МКС. При нем была успешно осуществлена советская программа лунно-планетных исследований.

вовлеченных в космическую программу СССР, включая Королева и его наследника Глушко. Его критическое отношение к руководимой Королевым программе пилотируемых полетов во многом способствовало принятию в 1965 году решения к передаче программы автоматических космических аппаратов от Королева к Георгию Бабакину. Как руководитель отрасли, которая была призвана дать ответ Советского Союза на проект «Аполлон», он несет личную ответственность за свертывание программы после ряда неудач¹⁾.

Основоположник и главный конструктор советской космической программы

КОРОЛЕВ Сергей Павлович (1907–1966) — основатель советской космической программы, главный конструктор ОКБ-1 (1946–1966)



С.П. Королев

космоса, Королев работал под присмотром органов государственной

Главный Конструктор Сергей Королев играл роль, в чем-то схожую с ролью Вернера фон Брауна в США. Его опытно-конструкторское бюро №1 (ОКБ-1) развивало первые военные программы использования ракет, и затем в скором времени и мирные приложения ракетостроения в СССР. Сама личность Королева была государственным секретом, известным только внутреннему кругу, для прочих он был просто «Главный Конструктор». В то время как фон Браун жил обычной жизнью публичного человека, служа своего рода вдохновенным популяризатором американской гражданской программы освоения

¹⁾ К началу 1970-х гг. Советский Союз добился паритета с США в ракетно-ядерной гонке, но проиграл лунную гонку. Из-за организационных и финансовых проблем не были осуществлены пилотируемый облет Луны (УР500-Л1) и высадка человека на ее поверхность (Н1-Л3). Неудача с отработкой тяжелой ракеты Н1 была во многом связана с разногласиями Королева с Глушко, чему Афанасьев не мог противостоять (оба были вхожи в высшие эшелоны власти), а также с отказом от создания огромного и дорогостоящего огневого стенда для отработки первой ступени. При наземных испытаниях на этом стенде были бы несомненно выявлены и устранены проектные и технологические недоработки, которые оказались фатальными при летных испытаниях. Катастрофическое влияние оказала неожиданная смерть Королева в 1966 г. Решение о закрытии работ по проекту после четырех неудач и прекращении участия в лунной гонке приняли Сергей Афанасьев, Мстислав Келдыш и Секретарь ЦК КПСС по оборонным делам Дмитрий Устинов.

безопасности. Ему даже не позволялось ношение медалей, и его имя не предавалось огласке вплоть до его кончины¹⁾.

Страстный сторонник космических исследований, в молодости Королев начинал как инженер, возглавлявший исследовательскую группу ГИРД, которая создавала небольшие ракеты в 1930-х годах, в тот же период, когда в США свои ракеты делал Роберт Годдард. В конце 1930-х годов Королев стал жертвой одной из сталинских чисток, его приговорили к заключению по сфабрикованному делу. Первоначально его посадили в лагерь, а затем перевели в «шарашку», лагерь рабского труда для ученых и инженеров, где он мог продолжить работу над ракетами для военных целей. Находясь в заключении, он приобрел ряд заболеваний, которые преследовали его потом всю оставшуюся жизнь. Освободили Сергея Павловича ближе к концу Второй мировой войны для изучения немецкой ракеты «Фау-2» и создания советского производства ракет²⁾.

В 1946 году Королева назначили главным конструктором нового отдела научно-исследовательского института № 88 (НИИ-88) для создания ракет большой дальности. За ракетой Р-1, которая по большому счету была изготовленным в Советском Союзе аналогом «Фау-2», последовал ряд более мощных ракет Р-2, Р-3 и Р-5. Королев проявил себя как талантливый конструктор и администратор, и в 1950 году его отдел превратили в независимое от НИИ-88 конструкторское бюро ОКБ-1. В 1953 году он начал работу над МБР для доставки тяжелой 5-тонной боеголовки, для чего требовались беспрецедентные размеры и мощность. Получившаяся в итоге массивная многоступенчатая Р-7 (по классификации НАТО SS-6 Sapwood) была испытана весной 1957 года, задолго до того, как технологии позволили уменьшить

¹⁾ Выступая в 1958 г. в Праге на Международном симпозиуме по планированию науки, всемирно известный советский ученый академик П.Л. Капица сказал: «Не знаю, почему руководитель такого великолепного достижения в науке, как пуск первого спутника, не достоин Нобелевской премии, хотя, может быть, он лично и не выполнял научной работы, связанной с подготовкой этого уникального опыта? Разве он не организовал его? Несомненно, что сейчас наступает такой период развития науки, когда организаторам науки будет отводиться все более и более крупная роль». Несомненно, что решение Нобелевского комитета присудить премию создателю первого спутника была бы поддержана мировым научным сообществом, однако нобелевские премии не присуждаются анонимным авторам, а фамилия Главного конструктора была засекречена.

²⁾ Судьба сложилась таким образом, что в тот период, когда Королев и Глушко были репрессированы, фон Браун создал уникальную по тем временам ракету «Фау-2». Освободившись из заключения, Королев и Глушко в период с 1945 до начала 50-х гг. на основе трофейных «Фау-2» создавали первые ракеты военного назначения, но вслед за тем, приобретя необходимый опыт, перешли на собственный путь развития ракетной техники, воплотив уникальные новаторские решения в ракете Р-7 и в двигателе РД-107.

размер боеголовок с атомным зарядом. Это было чересчур громоздкое и неоперативное оружие. Для подготовки запуска требовалось 20 часов, и было развернуто лишь несколько пусковых установок, прежде чем конкурирующие организации создали более практичные системы доставки. Однако мощность Р-7 позволила Королеву адаптировать ее для космических исследований, прежде всего для запуска первого спутника, после чего Кремль с неохотой признал политическое значение невоенного применения больших ракет¹⁾. Как и у фон Брауна, космические исследования были страстью Королева, но, чтобы строить ракеты, ему приходилось обслуживать оборонный комплекс. Таким образом, его мечты как главного конструктора первоначально нашли свое воплощение в разработках, основой которых были военные заказы. Королев лоббировал применение Р-7 для космических исследований, причем большие и непрактичные с военной точки зрения жидкостные ракеты, на которых он сосредоточил усилия, лучше подходили для этих целей²⁾. Они вызывали, однако, понятное нетерпение у военных, реакцией которых была передача заказов конкурирующим организациям, таким как ОКБ-586 Михаила Янгеля и ОКБ-52 Владимира Челомея.

Королев был харизматической личностью, человеком, обладавшим, помимо технического мастерства и таланта лидера, исключительной решимостью и политической находчивостью. Он сумел взвалить советскую программу космических исследований на плечи оборонного комплекса, не скрывавшего по этому поводу своего недовольства. Но он был триумфатором, поскольку его космические достижения обеспечили ему поддержку Коммунистической партии и советского правительства и, в частности, Никиты Хрущева. Ракета Р-7 в различных модификациях стала в XX веке самой надежной и часто используемой ракетой-носителем. Космические корабли «Союз» продолжают выводить космонавтов на низкие околоземные орбиты. При помощи одной из ее ранних версий — «Молнии» запускались первые советские лунные и планетные аппараты, до тех пор, пока ее не сменил более

¹⁾ В 1955 году, задолго до начала лётных испытаний ракеты Р-7, С.П. Королев, М.В. Келдыш и М.К. Тихонравов обратились в Правительство с предложением о запуске искусственного спутника Земли, и эта инициатива была поддержана.

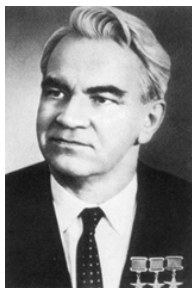
²⁾ Королев является родоначальником пилотируемой космонавтики, начало которой положил исторический полет Юрия Гагарина в 1961 году, за которым последовала серия более сложных и длительных полетов. Им были начаты пионерские работы по созданию спутников научного, народнохозяйственного и оборонного назначения, в том числе двух спутников «Электрон» для исследования радиационных поясов Земли, и лунных космических аппаратов, на третьем из которых было произведено фотографирование обратной (невидимой с Земли) стороны Луны. Начаты запуски к Луне нового поколения аппаратов для осуществления мягкой посадки, запущены первые аппараты к Венере и Марсу, заложены основы создания орбитальных станций.

мощный челомеевский «Протон», и до сих пор широко используются ее позднейшие модификации. Внезапная смерть Сергея Павловича в январе 1966 года оказалась в какой-то мере шоком, и лишенная лидера советская лунная программа утратила стройность, превратившись в схватку между отдельными группами конструкторов, тормозя прогресс и перечеркивая шансы, которые реально мог бы иметь Советский Союз, хотя и позже запланированного срока¹⁾.

Президент Академии наук СССР

КЕЛДЫШ Мстислав Всеволодович (1911–1978) — президент Академии наук СССР (1961–1975)

Если Сергей Королев был инженерным гением советской космической программы, то Мстислав Келдыш был ее научным гением и активным соратником Королева. В космической программе США не было человека, равного Келдышу. Яркий и элегантный математик, он был практически адептом приложения математики к сложным практическим задачам, испытывая особый интерес к инженерной аэродинамике. С 1946 по 1961 год он возглавлял НИИ-1, который теперь носит название Исследовательский центр им. Келдыша. Первоначально НИИ-1 был центром ракетных исследований Королева и Глушко до их ареста и ссылки. В 1953 году Келдыш, параллельно с работой в НИИ-1, возглавил отдел в Математическом институте им. Стеклова АН СССР, который занимался расчетами, связанными с разработкой ядерного оружия, созданием электронновычислительных машин и проблемами космических полетов. В 1966 этот отдел стал Институтом прикладной математики и сейчас носит его имя. В 1961 году Келдыша избрали президентом Академии наук СССР. Участие Келдыша в космических исследованиях началось в 1954 году, когда он возглавил вместе с Королевым совет по разработке научного космического аппарата, который послужил основой запущенного позднее третьего спутника. Начиная с 1956 года, он возглавлял влиятельный и авторитетный академический совет



М.В. Келдыш

¹⁾ Идея запуска человека на Луну вынашивалась Королевым еще до начала космических исследований, но ее практической реализации с началом лунной гонки помешали, в числе прочего, разногласия с главным конструктором ракетных двигателей В.П. Глушко, а также смена руководства КПСС — в отличие от Н.С. Хрущева, Л.И. Брежнев не придавал лунной программе большого значения.

МНТС по КИ, и его называли главным теоретиком космонавтики. Совет занимался научными аспектами изучения и освоения космоса, включая военные задачи. Совместно с академическими институтами он закладывал теоретические основы космических исследований, создания ракет, ракетных двигателей, бортовых систем управления и навигации, разработки стратегии и научных программ космических полетов. В отличие от США, в СССР Академия наук занималась разработкой математического и научного обеспечения космических исследований, включая создание научных приборов. В качестве главы Академии наук и МНТС по КИ Келдыш был основной движущей силой в СССР по разработке программ исследований околоземного космического пространства, Луны и планет Солнечной системы. Академия и Совет проводили также экспертизу проектов, предлагавшихся различными НИИ и КБ. В СМИ и за рубежом государство представляло международному сообществу Келдыша как главную фигуру, олицетворявшую советскую программу исследований космоса. Его публичность шла в тесной связи с секретностью, сопровождавшей Королева.

Главные конструкторы и директора конструкторских бюро

ТИХОНРАВОВ Михаил Клавдиевич (1900–1974) — заместитель главного конструктора ОКБ-1 (1956–1974)



М.К. Тихонравов

Не являясь главой КБ, Михаил Тихонравов был ключевым игроком команды Королева на заре создания ОКБ-1 и одним из пионеров советской космической программы. Он был энтузиастом создания планеров, в 1920-х годах работал с Н.Н. Поликарповым, проектируя самолеты. В 1932 Михаил Клавдиевич пришел в ГИРД и, работая с Королевым над созданием первой советской ракеты на жидком топливе, увлекся теорией полета ракет и космическими технологиями¹⁾. Тихонравов избежал ужасов 1930-х годов и в период второй мировой войны разрабатывал ракеты для системы залпового огня «Катюша» и истребитель на ракетном топливе. Восхищенный немецкой ракетой «Фау-2», он спроектировал после войны собственную высотную ракету для запуска человека в космос.

¹⁾ 17 августа 1933 г. с Нахабинского полигона была запущена первая ракета ГИРД-09 на гибридном топливе конструкции Тихонравова, послужившая основой поколения ракет 05, 07, «Авиавнито».

В конце 1946 года Михаил Клавдиевич стал заместителем начальника НИИ-4 под Москвой, где руководил исследованиями и разработкой баллистических ракет. Следуя Циолковскому, он исходил из концепции пакетной схемы многоступенчатых ракет, которую Королев применил в своей ракете Р-7. Первого ноября 1956 года Тихонравов был переведен в ОКБ-1, где в содружестве с Королевым он работал над созданием автоматических космических аппаратов для полетов на Луну, Венеру и Марс, а также над космическим кораблем для пилотируемых полетов ¹⁾.

МИШИН Василий Павлович (1917–2001) — главный конструктор ОКБ-1 (1966–1974)

Василий Мишин принял руководство ОКБ-1 как протеже и заместитель Королева после смерти своего наставника, случившейся в 1966 году во время хирургической операции. При Мишине ОКБ-1 предприняло попытку усовершенствовать гигантскую лунную ракету Королева Н-1 и космический корабль «Союз» для доставки космонавтов на Луну. На момент принятия Мишиным руководства ОКБ проект был отягощен техническими проблемами и нереальными сроками его реализации. Василий Павлович был признанным инженером и хорошим человеком, но ему не хватало ни лидерского таланта Королева, ни харизмы, ни связей, которые Королев умело использовал для мобилизации массивной политической и промышленной машины Советского Союза и нейтрализации своих противников. В то время как НАСА преуспело с программой «Аполлон», Мишин столкнулся с четырьмя катастрофическими неудачами при запусках Н-1, ошибками в тестовых полетах лунного «Союза», проблемами, возникшими при трех полетах орбитальных станций, гибелью космонавта В.М. Комарова при испытательном полете корабля «Союз-1» в 1967 и, наконец, гибелью команды из трех космонавтов на космическом корабле «Союз-11» в 1971 году. Мишин был смещен со своего поста, в чем основную роль сыграл дирижировавший анти-



В.П. Мишин

¹⁾ Тихонравовым был разработан проект герметичной кабины для двух пилотов для подъема жидкостной ракетой на высоту до 200 км. В ОКБ-1 он руководил проектным отделом, в котором разрабатывались проекты первых искусственных спутников Земли, пилотируемых кораблей и межпланетных аппаратов.

мишинской кампанией непримиримый соперник Королева Валентин Глушко. Два года спустя проект высадки космонавтов на Луну был закрыт¹⁾.

Мишина «сослала» в Московский авиационный институт, охарактеризовав его как «человека, который проиграл лунную гонку». Ему не повезло оказаться на посту руководителя ОКБ и лунной программы именно в тот момент, когда амбициозные технологические вызовы оказались раздавленными колесницей американского «Аполлона-3». У Мишина не оказалось сподвижников — «нужной команды», чтобы превзойти американцев. Хотя на Западе многие считали, что Мишина предали забвению, он снова оказался на виду в конце 1980-х годов, опубликовав ряд противоречивых журнальных статей об истории советской космической программы.

ГЛУШКО Валентин Петрович (1908–1989) — главный конструктор ОКБ-456 (1946–1974), генеральный конструктор НПО «Энергия» (1974–1989)



В.П. Глушко

Соперник Королева Валентин Глушко начал работу над ракетными двигателями еще в 1920-е годы и затем стал во главе Лаборатории газовой динамики (ГДЛ). В 1930-е годы эту лабораторию военные объединили с исследовательской группой ГИРД Королева. Подобно Королеву, Глушко стал жертвой чисток. После второй мировой войны его назначили главой ОКБ-456 для разработки двигателей для ракет, спроектированных в ОКБ-1 Королева, ОКБ-52 Челомея и ОКБ-586 Янгеля. Но когда Королев, начав разработку ракеты следующего после Р-7 поколения, проигнорировал совет Глушко использовать высококипящие топливные компоненты, они стали заклятыми врагами. На самом деле противоречия между ними возникли еще до чисток, и Королев подозревал, что именно Валентин

¹⁾ Победить в «лунной гонке» Советскому Союзу было крайне сложно в силу многих причин, в первую очередь, организационно-финансового характера, и невозможности привлечь к этому проекту новейшие технологии мирового уровня и необходимые материальные ресурсы. Тем не менее, прекращение в 1974 г. работ по лунной программе, несмотря на готовность двух ракет Н-1 к продолжению экспериментальной отработки, шансы на успешные испытания которых, по мнению ведущих специалистов-разработчиков, были весьма высокими, было, вероятно, ошибочным, отбросившим на много лет назад советскую ракетно-космическую технику.

Петрович несет ответственность за его арест. Глушко взяли раньше, в связи с чем рассказывают, что под давлением он донес на Королева, обвинив его во вредительстве, заключавшемся в предпочтении жидкостных ракетных двигателей твердотопливным, после чего Королев и был арестован. Глушко критиковал планы Королева в отношении лунной программы и сильно повлиял на ее прогресс, отказавшись создать двигатели для Н-1 и вынудив Королева обратиться к менее опытным разработчикам.

В 1974 году, после серии неудач с летными испытаниями ракеты Н-1, враги ОКБ-1, включая Глушко и Челомея, склонили Брежнев к увольнению Мишина, на место которого назначили Глушко¹⁾. Первым делом Валентин Петрович закрыл программу Н-1. Затем он включил ОКБ-1 в его собственное ОКБ-456. Став членом ЦК, он также поглотил конструкторское бюро Челомея, чтобы создать огромную империю под названием НПО «Энергия». Расправившись с наследством Королева, Глушко сосредоточился на строительстве новых ракет и космических кораблей многоцелевого использования, какими он видел «Энергию» и «Буран», чтобы заменить систему «Союз» и посостязаться с американскими космическими челноками. Ракета-носитель «Энергия» взлетела два раза в конце 1980-х, а «Буран» всего один раз, без экипажа, и вскоре эта программа была закрыта как нерентабельная. Ныне «Энергия» и «Буран» представляют собой молчаливый монумент человеку, которого критики называют тщеславным, упрямым, недальновидным манипулятором. Тем не менее, проект «Энергия-Буран» стал памятником искусным советским людям, воплотившим этот амбициозный и сложный проект в жизнь. По иронии судьбы в наши дни ракеты и космические корабли Королева серии «Союз» все еще находятся на переднем крае освоения космоса и космических услуг, а созданный Глушко конгломерат предприятий называется теперь Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева.

Глушко был превосходным инженером и конструктором ракетных двигателей, и его ОКБ-456 создало несколько самых эффективных двигателей за всю историю ракетно-космической отрасли. Он руководил созданием двигателей замкнутого цикла, которые не умели делать американские ракетостроители. В то же время, он был упрямым критиком криогенных топлив, несмотря на то, что сам он создавал двигатели на основе жидкого кислорода. Одновременно он настаивал на том, что водород не подходит в качестве ракетного топлива, тогда как США использовали его для верхних ступеней самых мощных ракет-носителей «Сатурн-5». Не сумев устранить нестабильность горе-

¹⁾ 21 мая 1974 г. было выпущено постановление Правительства, вслед за которым вышел приказ Министра, о назначении Глушко генеральным конструктором и директором НПО «Энергия».

ния в большом однокамерном двигателе, Глушко предложил гениальное решение: использовать четыре меньших камеры сгорания с соплами и единой подачей обычного топлива и окислителя. Четырехкамерные РД-107 и 108, сделанные им для Р-7, все еще используются на ракетах-носителях «Союз». Еще одна ироническая сторона холодной войны состоит в том, что очень мощные четырехкамерные РД-170, сделанные Глушко для ракеты-носителя «Энергия», были разделены на два двухкамерных варианта, и РД-180 теперь исправно служит на последней модели американской ракеты-носителя «Атлас»!

ЧЕЛОМЕЙ Владимир Николаевич (1914–1984) — главный конструктор ОКБ-52 (1955–1984)



В.Н. Челомей

Владимир Челомей — математик, занимавшийся динамикой нелинейных волн, — начинал свою карьеру, работая над крылатыми ракетами. В 1955 году он стал начальником ОКБ-52 и в 1958 начал работу над МБР УР-100 (по классификации НАТО SS-11), которая стала ответом СССР на американские «Минитмены». В то время как Королев сохранял верность жидкостным ракетам на криогенном топливе, Челомей и Михаил Янгель предпочитали твердотопливные двигатели, и их ракеты лучше отвечали требованиям военных. В то же время Королев сосредоточился на лунной программе пилотируемых полетов, опиравшейся на политическую поддержку. Внимание

Челомея к военным программам принесло ему уважение истеблишмента и доступ к значительно большим ресурсам, чем это мог себе позволить Королев.

В начале 1960-х годов Челомей начал разработку ракеты УР-500, получившей название «Протон»¹⁾ и претендовавшей на статус самой тяжелой МБР. Когда же военные ее отклонили, Челомей при поддержке Келдыша задействовал свои политические связи, чтобы применить эту ракету в качестве ракеты-носителя для лунной программы. У Челомея был свой план создания ракет и космических кораблей для доставки космонавтов на Луну, и он предложил этот план как

¹⁾ При первом испытательном полете ракеты УР-500 в июле 1965 г. на околоземную орбиту был выведен тяжелый космический аппарат «Протон-1» для исследования космических лучей массой более 12 тонн, в честь которого и была названа ракета. За ним последовало еще несколько запусков аппаратов этого класса, причем масса «Протона-4» была уже 17 тонн.

соперник Королева в 1964 году, когда СССР уже фактически принял решение начать соревнование с американской программой «Аполлон». Хрущев, сын которого работал инженером в ОКБ-52, был обязан Челомею, создавшему практичную и жизненно важную МБР УР-100, поэтому Челомею с его УР-500 было отдано предпочтение перед новой разработкой Королева в испытаниях и проведении в качестве первой фазы лунной программы пилотируемого облета Луны. Однако в качестве космического корабля нужно было использовать предложенный Королевым «Союз», а для посадки на Луну — его массивную лунную ракету Н-1. Поэтому Челомей предложил создать сопоставимую по мощности с Н-1 тяжелую ракету УР-700, но после непростых обсуждений, предпочтение было все же отдано Н-1. Тем не менее, соперничество Челомея с Королевым продолжалось, обе программы разрабатывались независимо друг от друга и финансировались сначала Хрущевым, а потом Брежневым, что не только разделяло участников, но и распыляло ресурсы, требовавшиеся для получения эффективных и своевременных результатов и достижения конечной цели. После серии неудач «Протон» решили использовать для запуска испытательного полета вокруг Луны космического корабля «Союз» в автоматическом режиме под кодовым наименованием «Зонд». Его траектория должна была описать петлю вокруг Луны и вернуться на Землю¹⁾. Это решение оказалось впоследствии достаточно практичным для запуска тяжелых спутников и модулей для орбитальных станций «Салют» и «Мир». Георгий Бабакин, возглавивший КБ им. Лавочкина и унаследовавший от Королева программу лунно-планетных исследований, понял, что «Протон» хорошо подходит для запуска разрабатываемого им нового поколения тяжелых автоматических аппаратов и при модификации верхней ступени, включавшей использование одной из ступеней королевской Н-1, станет наиболее подходящим носителем для советских лунных и межпланетных космических кораблей в 1970-е и последующие годы²⁾. Его прогноз оправдался: сегодня «Протон» представляет собой мировой стандарт тяжелых ракет-носителей.

БАБАКИН Георгий Николаевич (1914–1971) — генеральный конструктор НПО им. Лавочкина (1965–1971)

Инженер-самоучка Георгий Бабакин до сорока трех лет не имел диплома о высшем образовании. Он работал над системами управления ракет в НИИ-88 с 1949 по 1951, а после встречи с Королевым занялся

¹⁾ Всего к Луне было послано пять тяжелых аппаратов типа «Зонд».

²⁾ При помощи модифицированной ракеты «Протон» на Землю были доставлены образцы лунного грунта, запущены два лунохода, межпланетные аппараты к Венере, Марсу и к комете Галлея, а также все российские орбитальные станции и модули МКС.



Г.Н. Бабакин

разработкой военных ракетных систем в ОКБ-301 под руководством главного конструктора Семёна Лавочкина. Здесь он продвигался по служебной лестнице, был назначен заместителем главного конструктора, а затем, вскоре после смерти Лавочкина, сам стал главным конструктором и директором ОКБ-301, которое теперь называется НПО имени С.А. Лавочкина. В этот период ОКБ-1 оказалось перегруженным программами пилотируемых и беспилотных полетов, к тому же пострадало от ряда неудач. В глубине души доверяя Бабакину, Королев решил передать в НПО имени С.А. Лавочкина все разра-

ботки и испытания лунных и межпланетных автоматических аппаратов. Впоследствии Бабакину удалось решить многочисленные технические проблемы управления, лежавшие в основе неудач с космическими аппаратами «Луна» серии Е-6 и АМС серии ЗМВ, положив тем самым начало успешным запускам серии аппаратов к Луне и Венере. Под его руководством было разработано новое поколение тяжелых космических аппаратов, которые выводились на межпланетные траектории с помощью ракеты-носителя «Протон», и Бабакин добился первых больших успехов, когда с образцами лунного грунта на Землю вернулась «Луна-16», а «Луна-17» доставила на поверхность Луны «Луноход-1»¹⁾. Он был достойным преемником Королева, но безвременно скончался в возрасте всего пятидесяти семи лет в августе 1971 года, до того, как его новый космический корабль достиг Марса.

КРЮКОВ Сергей Сергеевич (1918–2005) — генеральный конструктор НПО им. Лавочкина (1971–1977)

Сергей Крюков работал с Королевым, Тихонравовым и Мишиным над созданием серии ракет типа Р и занимал должность заместителя главного конструктора при Королеве и Мишине в ОКБ-1.

¹⁾ Пионерские достижения Г.Н. Бабакина: «Луна-9» — первая в мире мягкая посадка на Луну (1966 г.); «Луна-10» — первый в мире искусственный спутник Луны (1968 г.); «Луна-16» — первая в мире автоматическая доставка образцов лунного грунта на Землю (1970 г.); «Луна-17» — первая в мире высадка автоматического самоходного аппарата на Луну (1970 г.); спускаемый аппарат «Венера-4» впервые в мире совершил спуск в атмосфере Венеры (1967 г.); спускаемый аппарат «Венера-7» впервые в мире совершил посадку на поверхность Венеры (1970 г.); спускаемый аппарат «Марс-3» впервые в мире достиг марсианской поверхности (1971 г.); «Венера-9» — первый в мире искусственный спутник Венеры (1975 г.).

Он покинул этот пост из-за разногласий с Мишиным в связи с разработкой «Блока Д» верхней ступени Н-1 (также используемого в «Протоне») и перешел в НПО имени С.А. Лавочкина. Меньше чем через год после смерти Бабакина он стал генеральным конструктором НПО. Крюков продолжил успешную программу полетов на Венеру, но одновременно унаследовал проблемы, которые во многом погубили марсианскую программу. После катастрофы «марсианской флотилии» 1973 года он получил от Афанасьева задание разработать новую амбициозную марсианскую программу, включавшую в себя запуск марсоходов на поверхность красной планеты и возврат с образцами марсианского грунта. Это задание оказалось, однако, чрезвычайно сложным и дорогостоящим для травмированной после успеха «Аполлонов» советской космической программы, и оно было отменено в 1977 году в пользу менее амбициозной программы «Фобос». Крюкова сменил Вячеслав Ковтуненко, а сам он перешел в организацию Глушко, где работал до выхода на пенсию в 1982 году.



С.С. Крюков

КОВТУНЕНКО Вячеслав Михайлович (1921–1995) — генеральный конструктор НПО им. Лавочкина (1977–1995)

Работая в КБ Янгеля, Вячеслав Ковтуненко проектировал ракеты «Космос» и «Циклон», и отвечал за серию малых научных спутников «Космос» и «Интеркосмос». Сменив Крюкова на посту директора НПО имени Лавочкина, Ковтуненко разработал новое поколение универсальных космических аппаратов Марс–Венера–Луна. Основой такой инновации по существу стал усовершенствованный тяжелый космический корабль «Венера». Ковтуненко столкнулся с финансовыми проблемами, не будучи в состоянии конкурировать с такими тяжеловесами индустрии, как Глушко, и первый из его новых космических кораблей, предназначенный для полета к Фобосу, ждал запуска до 1988 года. Он провел НПО имени С.А. Лавочкина сквозь череду успехов с аппаратами «Венера-11»–«Венера-16», «Вега-1» и «Вега-2», а также через



В.М. Ковтуненко

частичные неудачи «Фобоса-1» и «Фобоса-2» и перешедшее от СССР к России последнее фиаско с аппаратом «Марс-96». Он умер в своем кабинете в 1995 году.

Директора научных институтов

ПЕТРОВ Георгий Иванович (1912–1987) — директор Института космических исследований (ИКИ) АН СССР (1965–1973)



Г.И. Петров

Блестящий инженер-аэродинамик, внесший значительный вклад в разработку МБР, Георгий Петров был поставлен Келдышем в 1965 г. на должность первого директора только что созданного Института космических исследований. Петров много работал, чтобы ввести институт в круг научных сообществ, получающих финансирование на новую космическую программу. Потребовалось несколько лет, чтобы ИКИ развился в институт мирового уровня, производящий научные приборы для космических исследований. Георгий Иванович создал высокоэффективные команды ученых и инженеров и успешно стимулировал проводившиеся ими исследования околоземного пространства, Луны и планет Солнечной системы. ИКИ безмерно выиграл от стиля его руководства, в основе которого лежали творческий подход и открытые дискуссии.

САГДЕЕВ Роальд Зиннурович (р. в 1932) — директор Института космических исследований АН СССР (1973–1988)

Роальд Сагдеев был физиком-ядерщиком, работавшим в сибирском наукограде Академгородок, когда по совету успешного физика Льва Арцимовича его привлек Келдыш, чтобы сменить Петрова в ИКИ. Он принял руководство ИКИ, когда НПО имени С.А. Лавочкина создало второе поколение тяжелых космических аппаратов типа «Венера», и неожиданно для себя разделил их успех. Он передал планетную геологию в институт Вернадского и сосредоточил усилия своего института на атмосферах планет и космической плазме. Два эти института стали лидирующими в планетных науках. ИКИ остался центром астрофизики.

Работая в наукограде вдали от Кремля, Сагдеев привык к открытым дискуссиям и продвижениям на основе научных заслуг в большей мере, чем на основе политики. Хотя первоначально, заняв пост директора института и став членом Коммунистической партии, он проявлял

конформизм к советской системе, позднее, он перенес методы Академгородка в ИКИ, став приверженцем перестройки и гласности в институте незадолго до того, как Михаил Горбачев провозгласил их в СССР. Его наиболее примечательной инициативой стало открытие советской программы планетных исследований для международного участия, что положило начало научному сотрудничеству с Западом, как это произошло во всем открывшемся на гребне перестройки Советском Союзе. Преуспевая благодаря своему умению очаровывать людей, терпению и политической прозорливости, Сагдеев добился одобрения властью программ «Венера-Галлей» («Вега») и «Фобос-Мартс» в качестве международных проектов, открытых для зарубежных участников. Здесь Сагдееву помогло то, что уже созданные автоматические аппараты «Венера», положенные в основу проекта «Вега», были испытаны и отличались высокой надежностью, а их масса и размеры позволяли установить множество зарубежных инструментов для проведения разнообразных космических исследований. Успешные полеты «Веги-1» и «Веги-2» в 1986 году поначалу затмили успехи США в 1970-х годах, и Советский Союз стал на время лидером планетных исследований.



Р.З. Сагдеев

Сагдеев стал местным героем и международной знаменитостью. Но радость была недолгой. Неудача в 1988 году с аппаратами нового поколения «Фобос», не имевших столь же высокой, как «Венера», степени отработки еще в «досагдеевскую» эпоху, произвела фурор в международном научном космическом сообществе. Для Сагдеева сложилась некомфортная ситуация, и в 1988 году он покинул ИКИ, женился на внучке Дуайта Эйзенхауэра и перебрался в США, где стал профессором университета Мэриленд. Некоторое время он еще сохранял авторитет в международной космической науке, но его влияние на космическую политику пошло на убыль и он сосредоточился, в большей степени, на отношениях Востока и Запада. Высокий уровень международного участия в полетах «Веги» и «Фобоса», а также последующего проекта «Мартс-96», был вновь достигнут в проекте «Фобос-Грунт» уже в первой декаде нового столетия.

ВИНОГРАДОВ Александр Павлович (1895–1975) — организатор и директор Института геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского

Александр Виноградов был ведущим советским геохимиком, главой Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского (ГЕОХИ) и вице-президентом Академии наук СССР на заре