
**КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ,
СИСТЕМЫ И ПРОГРАММЫ ИЗК**

**ПЕРВЫЕ СОВЕТСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ДИСТАНЦИОННОМУ
ЗОНДИРОВАНИЮ И КОНТАКТНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ ЛУНЫ
(К 50-ЛЕТИЮ ПОСАДКИ НА ЛУНУ САМОХОДНОГО
АППАРАТА “ЛУНОХОД-1”)**

© 2021 г. Л. А. Ведешин*

ФГБУН ИКИ РАН, Москва, Россия

*E-mail: vedeshin40@mail.ru

Поступила в редакцию 26.04.2020 г.

DOI: 10.31857/S0205961421010103

Успешный запуск в Советском Союзе 4 октября 1957 г. первого в мире ИСЗ положил начало полетам автоматических межпланетных станций (АМС) к другим планетам Солнечной системы. Под руководством С. П. Королева в 1958 г. в ОКБ-1 был разработан и создан первый экспериментальный космический комплекс, состоявший из ракеты-носителя “Восток”, разгонного блока и АМС. 2 января 1959 г. с космодрома Байконур стартовала АМС “Луна-1”, на борту которой был установлен комплекс аппаратуры для дистанционного зондирования (ДЗ) и контактных исследований (КИ) Луны и окололунного космического пространства. Пролетев вблизи от поверхности Луны на расстоянии 5965 км, АМС “Луна-1” вышла на свою гелиоцентрическую орбиту. Полет АМС позволил получить первые данные о радиационных поясах и газовой составляющей межпланетного вещества, оценить поток микрометеоритов между Луной и Землей, выяснить, что верхняя граница магнитного поля не превышает 1/10000 значения магнитного поля Земли. Эти результаты в 1966 г. были подтверждены данными ДЗ с первого искусственного спутника Луны (ИСЛ) “Луна-10”. 14 сентября 1959 г. состоялся запуск АМС “Луна-2”, на борту которой находились приборы и выпелы с изображением Государственного герба СССР. Спускаемый аппарат АМС неудачно прилунился в районе Моря Ясности, вблизи кратеров Аристил, Архимед и Автолик. Тем не менее, выпелы были доставлены на поверхность Луны. Время и координаты посадки спускаемого аппарата были зафиксированы наземной приемной станцией, расположенной в Крыму, что подтверждает наш приоритет в освоении Луны. Следующей стала пролетная АМС “Луна-3”, которая вышла на сильно вытянутую эллиптическую орбиту Земли, обогнула Луну и прошла на расстоянии 6200 км от ее поверхности. Впервые в мире с помощью фотоаппаратов с длинно- и короткофо-

кусными объективами была сфотографирована обратная сторона Луны. Этот эксперимент был важен для сравнения строения видимой и обратной сторон Луны. Позже эти наблюдения были подтверждены данными АМС “Зонд-3” в 1965 г. В 1965 г. в связи с началом разработки в ОКБ-1 новых типов ИСЗ и пилотируемых кораблей (ПК) и станций правительством было принято решение о передаче программы запусков АМС в НПО им. С.А. Лавочкина. После частичной модернизации конструкции станции были изготовлены АМС “Луна-9” и “Луна-13” для мягкой посадки на Луну. 3 февраля 1966 г. АМС “Луна-9” совершила первую в мире мягкую посадку на поверхность Луны в Океане Бурь. Главным результатом АМС “Луна-9” стала первая в мире круговая фотопанорама Луны и изображения лунного ландшафта с разрешением отдельных деталей до сантиметрового масштаба. Следующая АМС “Луна-13” совершила мягкую посадку 24 декабря 1966 г. в Океане Бурь. Радиационные измерения подтвердили данные, полученные АМС “Луна-9”. Инфракрасные радиометры зарегистрировали температуру на поверхности Луны 117°C. В 1966 г. в НПО им. С.А. Лавочкина была разработана новая серия АМС “Луна-10”, “Луна-11”, “Луна-12” и “Луна-14”, “Луна-19” и “Луна-22” для ДЗ геологических структур поверхности Луны и др. Первый в мире искусственный спутник Луны (ИСЛ) “Луна-10” был запущен 31 марта 1966 г. на орбиту с параметрами: апоселений 1017 км, переселений 350 км и наклонение 71.5°. На его борту находилась сдвоенная фотокамера для ДЗ Луны. В программу АМС “Луна-10” входило измерение гравитационного поля методом анализа траекторных данных самого аппарата. Первые в мире была построена карта гравитационного и магнитного поля Луны, напряженность которого составила 0.001% от земного. В дальнейшем метод измерения естественной радиоактивности был при-

менен для определения характеристик поверхностных пород Венеры и Марса с посадочных и орбитальных АМС. ДЗ Луны было продолжено ИСЛ “Луна-11”, “Луна-12” и “Луна-14”, “Луна-19” и “Луна-22”. После завершения этой программы КБ НПО им. С. А. Лавочкина начало разработку новых многофункциональных конструкций тяжелых АМС для мягкой посадки на Луну, доставки луноходов, автоматических систем взятия проб грунта и возвращаемых аппаратов (ВА). Предприятием было изготовлено несколько модификаций АМС: “Луна-15”, “Луна-16”, “Луна-17”, “Луна-20”, “Луна-21”, “Луна-23” и “Луна-24”. 12 сентября 1970 г. АМС “Луна-16” совершила мягкую посадку в Море Изобилия. Впервые в мире на Луне применялась робототехника с искусственным интеллектом. По команде с Земли штанга бурового механизма добывала породу, автоматически поднимала образец грунта и помещала его внутрь контейнера возвращаемого аппарата (ВА). ВА “Луны-16” доставил на Землю 101 г лунного вещества. Следующими АМС для доставки образцов на Землю стали “Луна-20”, “Луна-23” и “Луна-24”, которые в период с 14 февраля 1972 г. по 9 августа 1976 г. доставили на Землю 170 г лунного вещества. 10 ноября 1970 г. АМС “Луна-17” осуществила мягкую посадку в Море Дождей. Впервые в мире на поверхность Луны был высажен самоходный аппарат (СА) “Луноход-1”. На борту “Лунохода-1” в герметичном контейнере был установлен большой набор научной и технической аппаратуры. На протяжении более 300 дней “Луноход-1” успешно передвигался и преодолевал холмы и долины, пересек множество кратеров в условиях космического вакуума, радиации и перепада температур от -100 до -150°C . Управление СА осуществлялось дистанционно из Центра дальней космической связи в Крыму с учетом заложенных в нем программ. На 10 лунный день его сфотографировали с орбиты американские астронавты “Аполлона-11”. За время работы “Луноход-1” преодолел расстояние 10540 км, обследовал более 80000 км² ее поверхности и передал на Землю более 20000 изображений, 206 панорам, 25 рентгеновских анализов грунта и более 500 результатов физико-механических тестов грунта, полученных с помощью пенетрометра. Последний успешный сеанс связи с ним состоялся 14 сентября 1971 г. Спустя 40 лет ученым США из Университета Сан-Диего удалось получить сигналы от углового отражателя “Лунохода-1” и определить расстояние с точностью до 1 см и его координаты: широту и долготу с погрешностью до 10 м. Следующий усовершенствованный СА “Луноход-2” был запущен 8 января 1973 г. на борту станции “Луна-21”, которая совершила посадку в Море Ясности в районе кратера Лемонье в сложной зоне сочетания моря и материка. Дополнительная установка приборов и

расширение возможностей аппаратуры позволили значительно повысить маневренность для научных исследований. За четыре месяца функционирования на Луне “Луноход-2” прошел 37 км, взобрался на холм высотой 400 м и сфотографировал Тарские горы. За время работы обоих луноходов было отснято и передано на Землю более 100000 изображений и 300 лунных панорам и продемонстрированы большие перспективы использования космических роботов для ДЗ планет Солнечной системы. Несмотря на крупные научные и практические достижения в освоении Луны, а также огромные затраты на реализацию лунной программы, НАСА в 1975 г. принимает решение о прекращении исследований и полетов ПК “Аполлон-18, 19 и 20” на Луну. В СССР в 1976 г. также было принято решение о закрытии лунной программы. В 2004 г. президент США Джордж Буш предложил продолжить исследования Луны и объявил программу “Constellation”, следующий президент США Барак Обама приостановил выполнение этой программы по финансовым соображениям. Интересы ученых в это время переключились на ДЗЗ с помощью ПК и станций, а также изучение планет Солнечной системы: Марса, Венеры, Фобоса и др. В последние несколько лет мировое сообщество вновь обратило внимание на проведение фундаментальных и практических исследований Луны. Полученные прежде данные не дали исчерпывающего ответа на многие ключевые вопросы происхождения и эволюции нашего ближайшего соседа во Вселенной. До сих пор неизвестны внутренняя структура Луны, формирование ее реголита, лунный магнетизм и др. проблемы, важные для понимания истории формирования Земли и ее связи с Луной. В последние годы большой интерес к исследованию Луны проявляют США, ЕКА, Китай, Индия, Япония, которые уже отправили к ней ряд космических аппаратов “Lunar Reconnaissance Orbiter”, SMART-1, Kaguya, Change-1, 3, 4, Chandrayaan-1, 2, 3 и др. В 2020 г. президент США Дональд Трамп в одностороннем порядке объявил новую программу по созданию американской базы на Луне и проведению работ по освоению природных ресурсов Луны, несмотря на существующий “Договор о принципах деятельности государств по исследованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела”, принятый Генеральной Ассамблеей ООН 19 ноября 1966 г. В России в последние годы появились новые технические средства и аппаратура, позволяющие проводить исследования Луны на более высоком техническом уровне по точности и объему измерений. 28 ноября 2018 г. на совместном заседании Совета РАН по космосу и Роскосмоса был представлен проект “Концепции Российской программы исследования и освоения Луны”, состоящей из трех этапов, рассчитанных на период

2021–2040 гг. Согласно Федеральной космической программе (ФКП) на период с 2016 по 2025 гг. в НПО им. С.А. Лавочкина ведется разработка и изготовление серии АМС: в 2021 г. планируется запуск АМС “Луна-Глоб” (“Луна-25”); ИСЛ “Луна-Ресурс-1” (“Луна-26”) планируется запустить в 2025 г. на полярную орбиту Луны; запуск следующей АМС “Луна-Ресурс-2” (“Луна-27”) планируется в 2027 г.; завершающим в программе Роскосмоса планируется запуск в 2028 г. АМС Луна-28

(“Луна-Грунт”). Для дальнейших исследований и освоения ресурсов Луны рассматривается проект “Лунный полигон”. Исследование Луны в настоящее время осуществляются в основном на национальной основе. Они могли бы развиваться более быстрыми темпами и гораздо успешнее, в случае объединения усилий таких стран, как Россия, США, ЕКА, Китай, Индия, Япония и др. в реализации общей совместной программы исследования Луны, как это имеет место в программе МКС.