

УДК 629.783 DOI 10.30894/issn2409-0239.2019.6.4.97.101

Воспоминания об отдельных событиях эпохи освоения Луны в рамках советской программы Е-8, Е-8/5 и программы США «Аполлон»

Е. П. Молотов, *д. т. н., профессор, contact@spacecorp.ru*
АО «Российские космические системы», Москва, Российская Федерация

Ю. А. Тимофеев, *к. т. н., contact@spacecorp.ru*
АО «Российские космические системы», Москва, Российская Федерация

Аннотация. 21 июля 2019 года исполнилось 50 лет со дня знаменательного события в истории космонавтики — посадки американского пилотируемого комплекса «Аполлон-11» на поверхность Луны и выхода на нее астронавтов Н. Армстронга и Б. Олдрина в 1969 году.

Период конца шестидесятых годов в нашей стране был связан с активной работой по созданию автоматических лунных станций. В результате начиная с сентября 1970 до августа 1976 года были осуществлены три успешные миссии («Луна-16», «Луна-20» и «Луна-24») по доставке на Землю капсул с лунным грунтом, а также доставлены на поверхность Луны два лунохода («Луноход-1» и «Луноход-2»), проработавшие на ее поверхности несколько месяцев. Создание необходимых систем наземного комплекса проводилось начиная с 1967 года; периодически осуществлялись проверки его работоспособности и требуемые доработки.

Большое внимание в нашей стране уделялось также осуществлению в США программы «Аполлон» по посадке на поверхность Луны и возвращению на Землю пилотируемого космического комплекса. С этой целью в те же годы у нас был создан специализированный комплекс, позволивший проводить наблюдения за основными фазами выполнения полетов космических комплексов «Аполлон-8», «Аполлон-10», «Аполлон-11» и «Аполлон-12».

В статье приводятся два фрагмента воспоминаний, связанных с описанными событиями, подтверждающих реальность последних

Ключевые слова: освоение Луны, «Аполлон», пилотируемый комплекс, наземный комплекс, луноход, миссия «Луна»

Memories of Several Events of the Moon Exploration Era in the Course of the Soviet E-8, E-8/5 Program and the US Apollo Program

E. P. Molotov, *Dr. Sci. (Engineering), Prof., contact@spacecorp.ru*
Joint Stock Company “Russian Space Systems”, Moscow, Russian Federation

Yu. A. Timofeev, *Cand. Sci. (Engineering), contact@spacecorp.ru*
Joint Stock Company “Russian Space Systems”, Moscow, Russian Federation

Abstract. This year's July 21 marks the 50th anniversary of a momentous event in the history of space exploration: landing of the American Apollo 11 manned spacecraft on the Moon and first steps of the astronauts Neil Armstrong and Buzz Aldrin on its surface in 1969.

The period of the late sixties in the Soviet Union was associated with an active work on the creation of automatic lunar stations. As a result, from September 1970 to August 1976, three successful missions (Luna-16, Luna-20, and Luna-24) were carried out to deliver capsules with lunar soil to the Earth. Two moon rovers (Lunokhod-1 and Lunokhod-2), which operated on the lunar surface for several months, were also delivered to the Moon. The creation of the necessary ground-based systems started in 1967; periodically, their performance was evaluated and the required modifications were introduced.

Much attention in the Soviet Union was also given to the American Apollo program that aimed to land a manned space complex on the Moon and return it to the Earth. To this end, during the same years, the Soviet Union established a specialized facility that allowed observing the phases of Apollo-8, Apollo-10, Apollo-11, and Apollo-12 space missions.

We present two fragments of memories associated with the described events and confirming their credibility.

Keywords: Moon exploration, Apollo, manned complex, ground complex, moon rover, Luna mission

21 июля 2019 года исполнилось 50 лет со дня знаменательного события в истории космонавтики — посадки американского пилотируемого комплекса «Аполлон-11» на поверхность Луны и выхода на нее астронавтов Нила Армстронга и Базза Олдрин в 1969 году.

Период конца шестидесятых годов в нашей стране был связан с активной работой по созданию автоматических лунных станций. В результате начиная с сентября 1970 до августа 1976 года были осуществлены три успешные миссии («Луна-16», «Луна-20» и «Луна-24») по доставке на Землю капсул с лунным грунтом, а также доставлены на поверхность Луны два лунохода («Луноход-1» и «Луноход-2»), проработавшие на ее поверхности несколько месяцев. Создание необходимых систем наземного комплекса проводилось начиная с 1967 года; периодически осуществлялись проверки его работоспособности и требуемые доработки.

Большое внимание в нашей стране уделялось также осуществлению в США программы «Аполлон» по посадке на поверхность Луны и возвращению на Землю пилотируемого космического комплекса. С этой целью в те же годы у нас был создан специализированный комплекс, позволивший проводить наблюдения за основными фазами выполнения полетов космических комплексов «Аполлон-8», «Аполлон-10», «Аполлон-11» и «Аполлон-12».

Ниже приводятся два фрагмента воспоминаний, связанных с описанными событиями, подтверждающих реальность последних.

Воспоминания Е. П. Молотова, главного научного сотрудника АО «Российские космические системы», доктора технических наук, профессора

В конце 1967 года Дмитрий Федорович Устинов дал поручение Главному конструктору НИИ-885 Михаилу Сергеевичу Рязанскому разработать специальный радиотехнический контрольный комплекс, который смог бы принимать сигналы с американских космических кораблей (КК) программы «Аполлон», совершавших облет Луны и посадку

астронавтов на ее поверхность и тем самым объективно контролировать ход выполнения программы «Аполлон».

В то время М. С. Рязанский отвечал за создание бортовых и наземных радиотехнических средств управления космическими кораблями советской программы лунных пилотируемых полетов.

Однако эти средства не могли быть использованы для приема информации с кораблей программы «Аполлон», так как они работали в другом частотном диапазоне (диапазон L), в то время как американские средства работали в диапазоне S и имели другую структуру передаваемых сигналов.

Поэтому необходимо было создать специальный контрольный комплекс, способный принимать с американских кораблей телеметрическую, телефонную и телевизионную информацию.

Создание этого комплекса было поручено начальнику отдела Евгению Павловичу Молотову, который отвечал за наземный комплекс управления советской лунной программы в целом.

Расположение контрольного комплекса должно было иметь общую зону видимости с одной из трех американских станций слежения за КК программы «Аполлон». Поэтому был выбран крымский пункт, имевший общую зону видимости с американским пунктом в г. Мадриде.

Было решено использовать в контрольном комплексе антенну П-400 (г. Симферополь), имевшую в то время в Советском Союзе самый большой диаметр зеркала — 32 метра.

К созданию комплекса в рамках ОКР (шифр ОКР «Поиск») были привлечены, кроме НИИ-885, еще две организации: ОКБ МЭИ (г. Москва) и ФГУП «РНИИРС» (г. Ростов-на-Дону).

Распределение работ было следующее:

- НИИ-885 — комплексная разработка; антенна с системой управления; приемные устройства; покупная аппаратура;

- ОКБ МЭИ — малошумящие входные устройства и аппаратура телевидения;

- ФГУП «РНИИРС» — аппаратура демодуляции и регистрации выделенной информации.

Контрольный комплекс был разработан, изготовлена его аппаратура и обеспечена готовность к работе в ноябре 1968 года.

Данные целеуказаний для наведения антенн рассчитывались на основании американских вещательных передач, сообщавших точное время старта КК и время посадки на Луну.

Слежение велось за космическими кораблями экспедиций: «Аполлон-8», «Аполлон-10», «Аполлон-11», «Аполлон-12» с декабря 1968 по ноябрь 1969 года.

Со всех кораблей с хорошим качеством принимались телефонные переговоры астронавтов с Землей и телеметрическая информация о состоянии бортовых систем.

Принимаемый телевизионный сигнал имел низкое качество из-за недостаточного уровня энергетического потенциала при приеме на 32-метровую антенну, в то время как у американцев прием телевидения велся на 64-метровые антенны, имеющие эффективную площадь в 4 раза большее, чем у антенны контрольного комплекса.

Вся принимаемая информация регистрировалась на запоминающие устройства.

Американская сеть слежения, состоящая из трех пунктов — в США, Испании и Австралии, обеспечивала практически круглосуточную связь с астронавтами, в то время как советский контрольный комплекс мог принимать сигналы только в своей зоне видимости, которая совпадала с зоной видимости испанского пункта.

Вся принятая голосовая информация с помощью организации Минобороны была переведена на русский язык и передана в Центр подготовки космонавтов.

Статья с описанием работы Советского контрольного комплекса была опубликована в журнале «Новости космонавтики» № 8, 2005 с целью подтверждения выполнения программы США «Аполлон».

Материалы о Советском контрольном центре были помещены в сборнике, посвященном 100-летию со дня рождения М. С. Рязанского: Рязанский Михаил Сергеевич. Сборник материалов к 100-летию со дня рождения (1909–2009) / А. С. Селиванов (ред.). М.: ИД «Медиа Паблишер», 2009. 96 с.

В настоящее время сохранился небольшой объем зарегистрированных переговоров с астронавтами КА «Аполлон-11» и материалы фоторегистрации с экранов индикаторов.

**Воспоминания Ю. А. Тимофеева,
начальника центра
АО «Российские
космические системы»,
кандидата технических наук,
старшего научного сотрудника**

В начале 1964 года, после окончания Московского авиационного института, я поступил на работу в НИИ-885.

Период конца шестидесятых годов, моего становления как радиоинженера, был связан с внедрением методов частотной модуляции в аппаратуру радиоприема информации с космических станций, создававшихся для исследования Луны в рамках программ Е-6 и Е-8.

В этот период в НИИ-885 пришел на работу известный ученый в области радиолокации Аркадий Саввич Винницкий. Он был подвижником применения широкополосной частотной модуляции (ЧМ), автором схемы «следающего фильтра», близкого к оптимальному, обеспечивающей прием широкополосных ЧМ-сигналов, и способствовал внедрению приборов, построенных на основе этой схемы.

А. С. Винницкий возглавил лабораторию, в которой мы, молодые инженеры, разработали приборы для оптимального приема и выделения информации фототелеграфа, получаемой с панорамных камер посадочного модуля станций, доставивших грунт с поверхности Луны, а также с луноходов. Также был разработан прибор оптимальной демодуляции радиосигнала канала малокадрового телевидения радиоприема «Борт лунохода»–«Земля». Оба типа приборов входили в состав наземного комплекса приема и обработки сигналов, выделения и предъявления информации операторам-управленцам луноходов Центра управления, расположенного недалеко от Симферополя.

Как правило, в начале движения лунохода или при неопределенной обстановке на поверхности Луны проводилась съемка с помощью сканирующих панорамных камер, которые позволяли получать высококачественные снимки поверхности Луны, окружающей луноход. После анализа панорамных фотографий принимались решения

о движении. Во время движения обстановка на поверхности Луны перед луноходом анализировалась по видеокадрам мониторов малокадрового телевидения. Именно видеосигнал с выхода упомянутого прибора обеспечивал формирование видеок кадров, по которым выбиралось направление и скорость движения.

Созданные приборы позволили с повышенной надежностью принимать сигнал и формировать видеоизображения панорам и видеок кадров. Связано это было с тем, что в начале сеансов остронаправленная антенна, установленная на луноходе, по каналу управления нацеливалась на Землю для получения максимального уровня радиосигнала в радиолинии «Борт лунохода»–«Земля». Однако при движении лунохода по поверхности Луны при наезде на куски грунта происходило отклонение оси антенны от оптимального положения, что приводило к уменьшению уровня сигнала в радиолинии. Это, в свою очередь, приводило к зашумлению видеок кадров малокадрового телевидения и затрудняло анализ окружающей обстановки.

Создание приборов, их внедрение и эксплуатация в составе комплекса аппаратуры Центра управления в течение нескольких лет сопровождалось исследованиями на макетах, моделированием на аналоговой и цифровой вычислительной машине М-220 с целью выбора оптимальных соотношений параметров узлов в схемах со «следающим фильтром». Новизна и полезность полученных решений была подтверждена авторскими свидетельствами, выданными группе авторов нашей лаборатории, включая меня.

Работать как в институте, так и во время командировок приходилось в тесном взаимодействии со специалистами многих подразделений института, создававших наземную, а также бортовую аппаратуру космического аппарата — платформы и посадочного модуля — с полезной нагрузкой-луноходом. Теснее всего приходилось работать с сотрудниками отдела Арнольда Сергеевича Селиванова, где разрабатывались сканирующие фототелевизионные камеры и полный состав приборов (наземных и бортовых) системы малокадрового телевидения. Также следует сказать о специалистах подразделения Вадима Васильевича Засецкого, которые разработали комплекс приборов выделения видео-

сигналов и выдачи их для формирования и распечатки снимков.

Таким образом, мне посчастливилось принять участие в пионерских работах нашей страны — в исследовании поверхности Луны автоматическими станциями. Находясь в «своей» аппаратной, я слышал транслируемые по громкоговорящей связи Центра команды управления, выдаваемые операторами для проведения операций системами и агрегатами автоматических станций в ходе выполнения этапов полета и работы на поверхности Луны. О результатах выполнения заданных операций докладывали специалисты-разработчики на основе анализа оперативной телеметрии, получаемой с борта станций.

Сейчас, по прошествии многих лет, уже сложно описать то волнение, охватывавшее меня при сообщениях о касании поверхности Луны посадочной платформой, на которой находился автоматический комплекс для забора грунта с лунной поверхности, о возвращении ракеты, доставившей затем этот грунт на Землю. Или эмоции, когда луноход впервые съехал с посадочной платформы и когда с выхода системы выделения видеосигнала, переданного с панорамных сканирующих камер, пошел видеосигнал практически без видимых шумовых помех и далее через несколько минут можно было увидеть впервые полученную с лунохода панораму поверхности Луны со следами в виде колеи, проложенной луноходом.

Считаю уместным рассказать здесь о важном, на мой взгляд, эпизоде, связанном с проводившимися в тот же период времени работами американцев по исследованию Луны, так как США успешно реализовывали программу полетов космических комплексов серии «Аполлон».

В июле 1969 года мы были направлены в очередной раз в командировку в Симферополь (в Центр управления) для обеспечения работы приборов в ходе полета автоматической станции, выполняемого по программам Е-8, Е-8/5 исследования Луны.

Поскольку американцы к этому времени уже выполнили несколько успешных полетов для отработки поэтапных маневров решения задачи посадки на поверхность Луны, выхода на нее космонавтов и их возвращения на Землю, информация

о последующих полетах опубликовывалась достаточно широко и детально.

В нашем институте, в отделении 03, в отделе Е.П. Молотова, к началу запланированного полета КК «Аполлон-11» была разработана и введена в эксплуатацию в Центре управления аппаратура контроля. Она принимала радиосигналы с американских систем КК «Аполлон», выделяла телевизионную и речевую информацию, что позволяло слушать переговоры операторов американского Центра управления полетом с экипажем КК «Аполлон-11» и смотреть на мониторах, установленных в поме-

щениях пункта управления нашим «Луноходом-1», телевизионные репортажи, которые вели астронавты в ходе выполнения программы полета.

Таким образом, мне посчастливилось в июле 1969 года быть непосредственным свидетелем выхода Н. Армстронга и Б. Олдрина на поверхность Луны, слушать переговоры (конечно, на английском языке), которые проводились в течение этапов этой знаменательной миссии. Были также сделаны магнитофонные записи всех переговоров и телевизионных репортажей, подтверждавшие реальность произошедшего события.