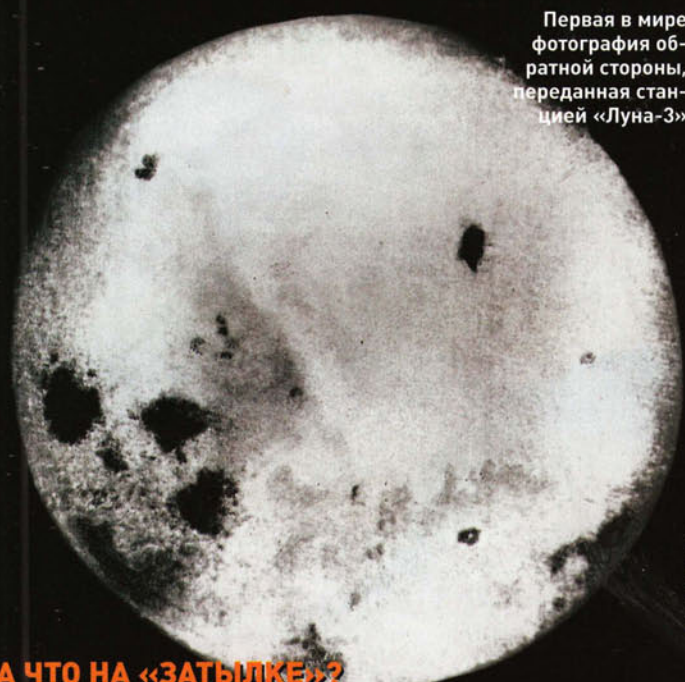


БОЛЬШАЯ ОДИССЕЯ

ГЕОРГИЙ БУРБА, кандидат географических наук

Луне суждено было стать тем небесным телом, с которым связаны едва ли не самые эффектные и впечатляющие успехи человечества за пределами Земли. Непосредственное изучение естественного спутника нашей планеты началось со старта советской Лунной программы. 2 января 1959 года автоматическая станция «Луна-1» впервые в истории осуществила полет к Луне, спустя 9 месяцев «Луна-2» достигла лунной поверхности, а еще через месяц «Луна-3» сфотографировала невидимую доселе обратную сторону нашего спутника.

Первая в мире фотография обратной стороны, переданная станцией «Луна-3»



SPU/EAST NEWS

А ЧТО НА «ЗАТЫЛКЕ»?

Луна всегда повернута к Земле одной и той же стороной, так называемым видимым полушарием. Обратную сторону (другое ее полушарие) с Земли не видно. Это происходит потому, что Луна делает один оборот вокруг Земли точно за такое же время, за которое она делает один поворот вокруг своей оси. Увидеть, что же находится на «затылке» Луны, стало возможным только с помощью космических исследований. Сделано это было третьей из серии лунных станций, запущенной в СССР в 1959 году. Оказавшись по рас-

четной траектории позади Луны, станция сфотографировала ее поверхность. Затем, прямо на борту станции, в условиях невесомости пленка была проявлена, после ее просушки снимки были отсканированы на устройстве вроде фототелеграфного аппарата и в виде набора точек различной яркости переданы по радио на Землю, когда станция приблизилась к нашей планете. Таким образом, «Луна-3» оказалась первым аппаратом, который стал искусственным спутником сразу и для Земли, и для Луны — его

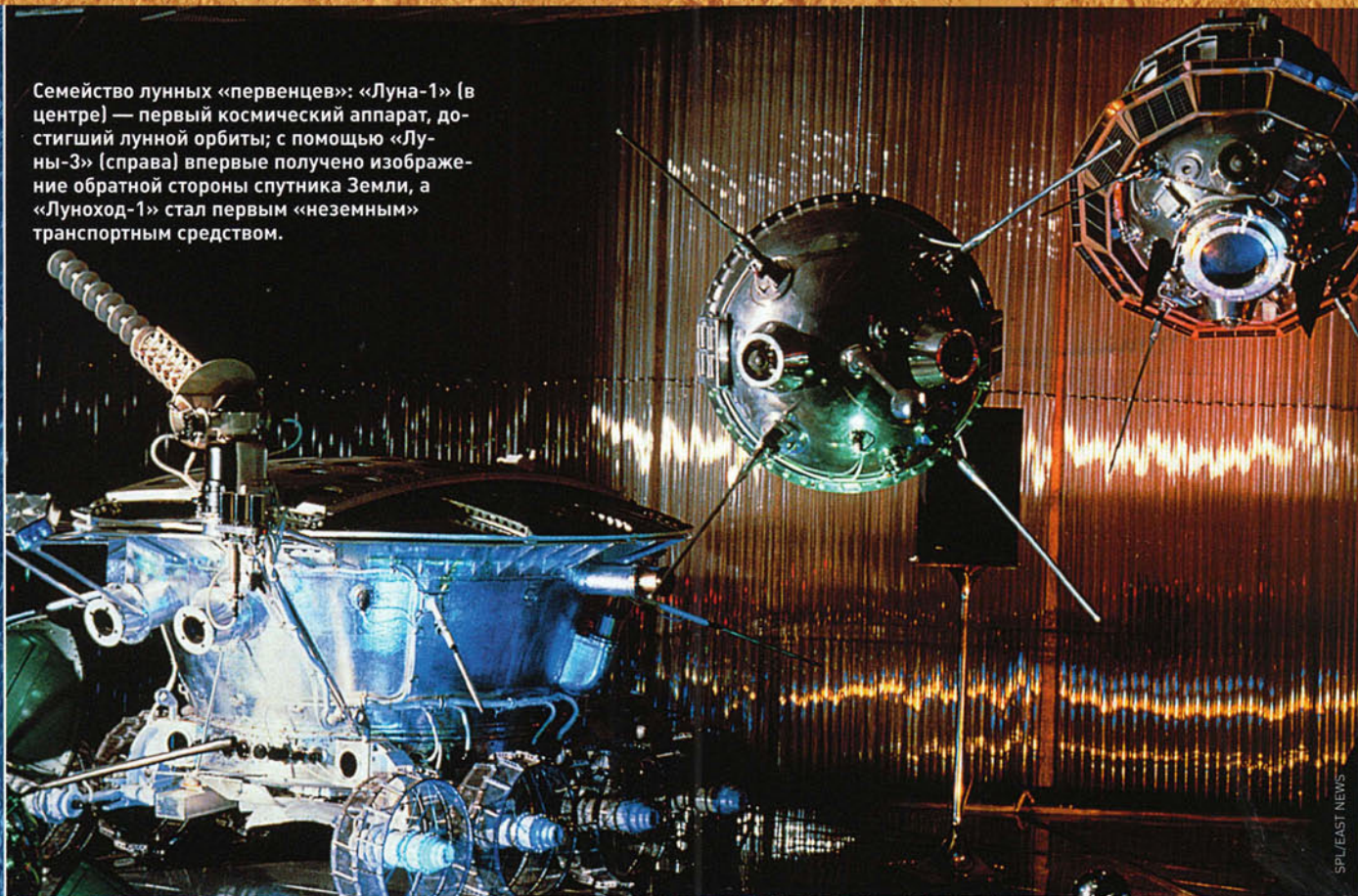
сильно вытянутая орбита охватывала оба этих небесных тела. Так люди впервые смогли увидеть обратную сторону Луны. Оказалось, что она резко отличается от видимой, поскольку на ней почти нет темных участков. Это стало крупнейшим открытием первых этапов космического исследования Луны — наш естественный спутник оказался геологически асимметричным: на его видимой стороне имеются и светлые материковые, и темные «морские» участки, а на обратной — сплошной материк.



Английские газеты опубликовали съемку с «Луны-9» раньше советских, указав, однако, что они «стащили» эти снимки прямо из космоса



Семейство лунных «первенцев»: «Луна-1» (в центре) — первый космический аппарат, достигший лунной орбиты; с помощью «Луны-3» (справа) впервые получено изображение обратной стороны спутника Земли, а «Луноход-1» стал первым «неземным» транспортным средством.



SPL/LEAST NEWS

Автоматическая станция «Луна-9»



ЛИЦОМ К ЛИЦУ

Первое изображение лунной поверхности вблизи предстало взору землян в 1966 году, когда советская станция «Луна-9», совершив первую в мире мягкую посадку на Луну, передала телевизионную панораму местности. На этих изображениях, сделанных с высоты около 1 м,

были видны детали размером до 1 мм. Оптико-механическая телекамера, передавшая первую лунную панораму, была создана в Институте космического приборостроения. С «Луны-9» началось поистине триумфальное шествие по планетам этой сравнительно простой по

конструкции, но очень надежной телекамеры. «Изюминкой» ее было зеркальце, поворачивающееся вверх-вниз и при этом медленно поворачивающееся вокруг вертикальной оси слева направо. С его помощью создавалась построчная запись всего изображения.

ПИРАТЫ ПОНЕВОЛЕ

Первым космическим аппаратом, сумевшим осуществить мягкую посадку и передать на Землю панорамные снимки лунной поверхности, стала советская станция «Луна-9». Впрочем, сигналы этой станции были приняты на Земле не только в Центре дальней космической связи под Евпаторией, но и в английской деревушке Джодрелл-Бэнк, где располагалась радиобсерватория Манчестерского университета. Английские астрономы, сделав их обработку и получив изображение лунной поверхности, не стали пере-

давать его в печать, дожидаясь, когда первыми эти сенсационные данные опубликуют русские. Но на следующее утро советские газеты почему-то вышли без фотографий с Луны. Недоумевающие англичане послали телеграмму в Москву, в Академию наук. Ответа не последовало, поэтому, посчитав себя свободными от дальнейшего соблюдения корректности, британские исследователи передали снимок в газеты...

Опубликованные в западной печати фотографии привели советских ученых в ужас, сменившийся унынием. В ужас — оттого, что фото было жутко искажено, «вогнуто» ▶

Первый подробный вид лунной поверхности — панорама, полученная в 1966 году со станции «Луна-9».



ЛУННЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ

Даты указаны по Гринвичскому (Всемирному) времени.

02.01.1959

«Луна-1»
(СССР)



Первый полет к Луне. Станция прошла в 5 000 км от Луны, обнаружила отсутствие у нее магнитного поля, вышла на гелиоцентрическую орбиту (вокруг Солнца), став первой искусственной планетой, которую назвали «Мечта».

03.03.1959

«Pioneer-4»
(США)



Пролет в 60 000 км от Луны и выход на гелиоцентрическую орбиту.

12.09.1959

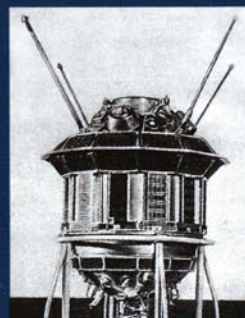
«Луна-2»
(СССР)

Первый перелет с Земли на Луну. Станция достигла лунной поверхности 14 сентября 1959 года. Район ее падения в Море Дождей (30° с.ш., 1° з.д.) получил название Залив Лунника.

04.10.1959

«Луна-3»
(СССР)

Впервые сфотографирована обратная сторона Луны. 7 октября 1959 года было заснято 2/3 полушария, невидимого с Земли. Снимки переданы на Землю по радио.



26.01.1962

«Ranger-3»
(США)



Неудачная попытка телесъемки лунной поверхности. Станция не достигла Луны, пройдя в 36 700 км от нее.

23.04.1962

«Ranger-4»
(США)

Вторая неудачная попытка телесъемки Луны с близкого расстояния. Станция упала на обратную сторону Луны в районе 15° ю.ш., 130° з.д., став первой американской станцией, достигшей Луны.

18.10.1962

«Ranger-5»
(США)

Третья неудачная попытка телесъемки Луны с близкого расстояния. Станция ушла на гелиоцентрическую орбиту, пролетев в 725 км мимо Луны.

02.04.1963

«Луна-4»
(СССР)

Первая АС 2-го поколения, которые были предназначены для мягкой посадки на Луну. Они были сравнительно небольшими (масса около 100 кг). Станция не достигла Луны: пройдя в 8 500 км от нее, она вышла на гелиоцентрическую орбиту.

30.01.1964

«Ranger-6»
(США)

Четвертая неудачная попытка телесъемки Луны с близкого расстояния. Станция упала в районе Моря Спокойствия в 30 км от расчетной точки.

28.07.1964

«Ranger-7»
(США)

Впервые выполнена де-

тальная телесъемка Луны с близкого расстояния во время падения станции на Луну. Передано по радио на Землю 4 300 снимков, сделанных с высоты от 2 000 км до 440 м в северо-западном районе Моря Облаков, который в честь этого события был назван Морем Познанным. На самых последних снимках видны кратеры диаметром менее 1 м.

17.02.1965

«Ranger-8»
(США)

Вторая детальная телесъемка. Получено 7 100 снимков с высоты от 2 500 км до 160 м на район Моря Спокойствия.

21.03.1965

«Ranger-9»
(США)

Третья детальная телесъемка. Получено 5 800 снимков с высоты от 2 300 км до 600 м над гористым районом лунного материка в центральной части видимого полушария, где по наблюдениям с Земли предполагалась вулканическая активность. Обнаружены небольшие кратеры, окруженные темным гало (возможные источники выделения газа из недр).

09.05.1965

«Луна-5»
(СССР)

Впервые опробована система мягкой посадки, но посадка получилась жесткой, станция разбилась в районе Моря Облаков.

08.06.1965

«Луна-6»
(СССР)

Неудачная попытка мягкой посадки. Станция прошла в 160 000 км от Луны и вышла на гелиоцентрическую орбиту.

18.07.1965

«Зонд-3»
(СССР)

Сфотографирована оставшаяся неизвестной 1/3 часть обратной стороны Луны, что позволило создать первую полную карту и глобус Луны (со значительными «белыми пятнами» близ полюсов).

Ракеты-носители для пилотируемых полетов на Луну — американская «Сатурн-V» (слева) и советская Н-1 — в виде моделей одного масштаба.



в обычный телевизионный формат. В результате все изображение получилось сжатым с боков и растянутым в высоту — лунная поверхность предстала в виде торчащих вверх узких заостренных камней, между которыми были еще более узкие песчаные обелиски.

В уныние — оттого, что уникальные сведения, полученные невероятными интеллектуальными и материальными затратами, не смогли быть достойно представлены миру через отечественные информационные средства.

Причину этому и нарочито было не придумать. Оказалось, что запустить ракету на Луну и получить оттуда первые панорамы было проще, чем добиться разрешения на их опубликование. Лунные снимки возили из инстанции в инстанцию, собирая разрешающие подписи. Наконец, остался последний этап — свое слово должен был сказать руководитель страны Л.И. Брежнев, но пока продолжалось согласование, наступил поздний вечер, и его решено было не беспокоить. Поэтому первый «портрет» Луны предстал перед человечеством отраженным в «кривом зеркале» радиообсерватории Джодрелл-Бэнк. И факт этот в череде происходивших в конце 1960-х годов событий, связанных с космическими исследованиями спутника нашей планеты, отнюдь не был случайным...

Наземные испытания прототипа посадочной ступени лунного модуля «Apollo» (США, 1966 г.)



ЦЕНА ВОПРОСА

Спустя полтора месяца после первого полета человека в космос, осуществленного в СССР 12 апреля 1961 года, в Соединенных Штатах Америки произошло беспрецедентное событие — президент страны вторично в течение года выступил с обращением к конгрессу. Суть его заключалась в том, что «главной задачей Америки на текущее десятилетие должна стать отправка человека на Луну». Выступлению Кеннеди предшествовали три с половиной года триумфальных успехов Советского Союза в космосе, и в частности полеты автоматических станций к Луне. Поэтому необходимо было взять реванш...

На Лунную программу Национальному агентству по авионавтике и космосу (NASA) были выделены огромные ассигнования. Лучшие научные и конструкторские силы США включились в осуществление поставленной задачи.

Около 20 полетов к Луне американских автоматических станций по программам «Рейнджер», «Сервейер» и «Лунар Орбiter» были строго подчинены подготовке к высадке человека на Луну. Доставить туда экспедицию должна была гигантская ракета «Сатурн-V», созданная под руководством Вернера фон Брауна, немецкого конструктора снарядов «Фау», который после второй мировой войны работал в США. На

своем пике расходов в 1965 году затраты на один только проект «Аполлон» (пилотируемый полет на Луну) составили около 0,8% валового внутреннего продукта США (для сравнения: в 2000 году США потратили на все свои космические программы 0,25% ВВП).

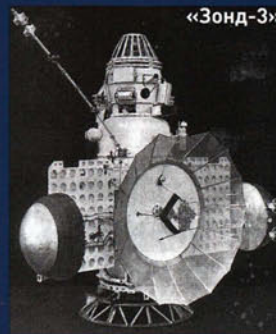
Впрочем, Советский Союз также не стоял в стороне от подготовки пилотируемого «лунного» полета. Хотя никакой программы обнародовано не было, и о том, что делалось в этом направлении, мало кто знал, поскольку все, связанное с исследованием космоса, было строго засекречено.

Америка сосредоточилась на программе высадки человека на Луну и организовала целенаправленное проведение всего комплекса работ, необходимых для достижения цели. При этом в единое русло были направлены усилия трех, обычно конкурировавших между собой ведущих аэрокосмических корпораций — Boeing, North American и Douglas. Пилотируемый облет Луны был у американцев включен в общую программу «Аполлон».

В СССР работы велись по двум самостоятельным программам — облет Луны и посадка на нее. Их выполняли конкурирующие между собой КБ. Неожиданная смерть в начале 1966 года академика С.П. Королева, возглавлявшего большую часть этих работ, привела лишь к усилению конкуренции, что никак не способ-

ЛУННЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ

«Зонд-3»



04.10.1965



«Луна-7» (СССР)

Неудачная попытка мягкой посадки: станция разбилась в районе Океана Бурь, западнее кратера Кеплер.

03.12.1965



«Луна-8» (СССР)

Неудачная попытка мягкой посадки, завершена отработка систем, но посадка в Океане Бурь, южнее кратера Галилей, оказалась жесткой.

31.01.1966



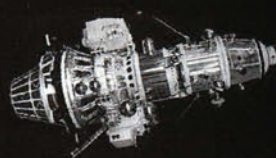
«Луна-9» (СССР)

Впервые в мире 3 февраля 1966 года выполнена мягкая посадка на Луну. Станция (масса 100 кг) установила, что лунная поверхность твердая, на ней нет многометрового слоя пыли. Переданы первые телевизионные панорамы лунного ландшафта, показывающие детали поверхности (размер до 1 мм). Район посадки станции на равнинном участке в Океане Бурь (7° с.ш., 64° з.д.) получил название Равнина Прилунения.

31.03.1966



«Луна-10» (СССР)



Первый в мире искусственный спутник Луны. Впервые получены данные об общем химическом составе Луны по характеру гамма-излучения ее поверхности. Сделано 460 витков вокруг Луны. Связь прекратилась 30 мая 1966 года.

30.05.1966



«Surveyor-1» (США)

Первая американская мяг-

ЛУННЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ



кая посадка на Луну. Телефото съемка местности около точки посадки на равнине в районе Океана Бурь, севернее кратера Флемстид. Изучение механических свойств грунта. Работа длилась до 7 января 1967 года.



01.07.1966

«Explorer-33» (США)

Попытка создания искусственного спутника Луны. Станция вместо лунной орбиты вышла на геоцентрическую орбиту (вокруг Земли), охватывающую и Землю, и Луну.



10.08.1966

«Lunar Orbiter-1» (США)

Первый американский искусственный спутник Луны. Детальная фото съемка участков для высадки людей на видимой стороне. Обзорная съемка обратной стороны.



24.08.1966

«Луна-11» (СССР)

Второй советский искусственный спутник Луны. Исследования гравитационного поля и гамма-излучения. Изучена метеоритная и радиационная обстановка вблизи Луны. Сделано 277 витков. Связь прекратилась 1 октября 1966 года.



20.09.1966

«Surveyor-2» (США)

Неудачная попытка мягкой посадки.



22.10.1966

«Луна-12» (СССР)

Третий советский искусственный спутник Луны. Продолжение исследований окололунного пространства. Сделано 602 витка. Связь прекратилась 19 января 1967 года.



06.11.1966

«Lunar Orbiter-2» (США)

Второй американский искусственный спутник Луны. Детальная фото съемка участков для высадки людей на видимой стороне. Обзорная съемка обратной стороны.



21.12.1966

«Луна-13» (СССР)



Вторая советская мягкая посадка на Луну. В районе Океана Бурь, на равнине около кратера Селевк, исследованы физико-механические свойства лунного грунта. Через определенные промежутки времени сделано 5 панорамных изображений местности вокруг станции, на которых хорошо заметно, как меняется вид поверхности при разной высоте Солнца над лунным горизонтом.



05.02.1967

«Lunar Orbiter-3» (США)

Третий американский искусственный спутник Луны. Детальная фото съемка участков для высадки людей на видимой стороне. Обзорная съемка обратной стороны Луны.



17.04.1967

«Surveyor-3» (США)

Вторая американская мягкая посадка на Луну. Исследования свойств поверхности на равнине в Океане Бурь к юго-востоку от кратера Лансберг.



04.05.1967

«Lunar Orbiter-4» (США)

Четвертый американский искусственный спутник Луны. Выполнена глобальная съемка Луны (98% видимого и 96% обратного полушария) с детальностью, намного превышающей возможности наблюдения с Земли.



14.07.1967

«Surveyor-4» (США)

Неудачная попытка мягкой посадки.



19.07.1967

«Explorer-35» (США)

Пятый американский искусственный спутник Луны. Изучение межпланетного магнитного поля, солнечной плазмы и метеорных потоков в окрестностях Луны.



01.08.1967

«Lunar Orbiter-5» (США)

Шестой американский искусственный спутник Луны. Детальная съемка важных для геологического изучения объектов поверхности. Обзорная съемка обратного полушария для создания глобальной карты.



08.09.1967

«Surveyor-5» (США)

Третья американская мягкая посадка на Луну. Исследования равнинного участка Моря Спокойствия восточнее кратера Сабин. Спустя 2 года в этом районе с «Apollo-11» высадилась первая лунная экспедиция.



07.11.1967

«Surveyor-6» (США)

Четвертая американская мягкая посадка на Луну. Изучение равнинной местности в центре видимого полушария (Залив Центральный).



07.01.1968

«Surveyor-7» (США)

Пятая американская мягкая посадка. Впервые выполнена в гористом материковом районе (южное полушарие).



07.04.1968

«Луна-14» (СССР)

Четвертый советский искусственный спутник Луны. Изучение гравитационного поля Луны.



15.09.1968

«Зонд-5» (СССР)

Испытание корабля (ана-

стало быстрее к достижению конечной цели. Не проводилось в Советском Союзе и работ по детальной фотосъемке участков Луны для точного выбора места посадки пилотируемого корабля, в то время как в США для этой цели были совершены 13 успешных полетов станций «Ranger», «Surveyor» и «Lunar Orbiter».

В соответствии с возможностями отечественной техники планировалось отправить в полет двух космонавтов, из которых только один должен был высадиться на Луну (у США летели 3, высаживались 2). Причем посадочный модуль был таким маленьким, что космонавт во время наиболее сложного этапа полета — прилунения — должен был управлять им практически стоя. Помимо этого, посадка на Луну и взлет с нее осуществлялись одним и тем же двигателем, что было более рискованно, чем у США, где использовались два раздельных двигателя.

Тем не менее работы по осуществлению как советской, так и американской Лунных программ шли своим чередом, однако одной из них суждено было закончиться триумфом, а другой — крахом...

ПРЕДВИДЕНИЕ

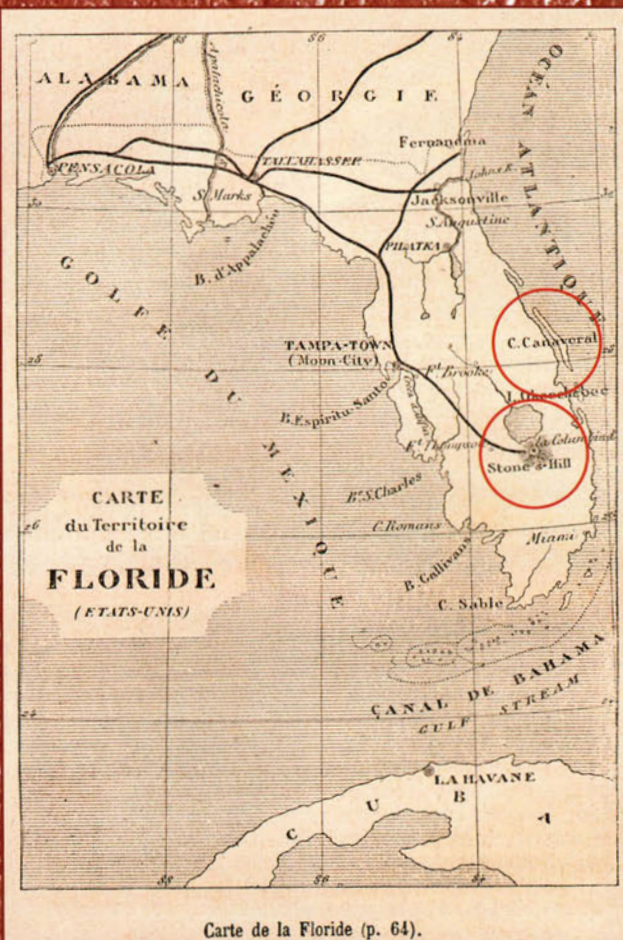
В романе «С Земли на Луну» французский писатель Жюль Верн так описал первый полет людей вокруг нашего спутника. Они путешествовали внутри гигантского снаряда, которым вертикально в небо выстрелила громадная пушка, чугунный ствол которой длиной 900 футов (270 м) размещался под поверхностью Земли (сейчас бы это сооружение назвали пусковой шахтой). Автор привел описание многочисленных подробностей полета задолго до того, как были заложены научные основы космических перелетов. Когда в 1865 году роман вышел в свет, будущему основоположнику теории межпланетных сообщений К.Э. Циолковскому было всего лишь 8 лет. «С Земли на Луну» — не просто фантастика, а фантастика действительно научная, граничащая с реальностью, причем с реальностью, ставшей таковой лишь спустя 103 года после выхода книги.

Первый пилотируемый корабль, облетевший вокруг Луны, был запущен в Соединенных Штатах — как в романе, так и в действительности. Описанный Жюлем Верном снаряд был сделан в основном из алюминия, то же самое можно сказать и о корабле «Аполлон». Близки вымышленный и реальный корабли и по массе — 19 и 26 тыс. фунтов. И здесь «точность» Ж. Верна — 73%. Пушка, из которой был выпущен «лунный» снаряд, называлась Колумбиадой, командный модуль корабля «Аполлон-11» носил имя «Колумбия».

В качестве возможного места запуска снаряда к Луне в романе рассматривались 12 городов в штатах Техас и Флорида. Через 100 лет NASA рассматривало 7 возможных мест строительства космодрома,



Иллюстрации из книги Жюль Верна (издание 1918 года) показывают старт лунной экспедиции и ее возвращение — падение в океан. На карте Флориды из книги Ж. Верна в центре нижнего круга — расположение фантастической пушки, а в центре верхнего круга ныне находится реальный космодром на мысе Канаверал (Cape Canaveral).



Carte de la Floride (p. 64).

причем именно в тех же двух штатах. Интересно, что тexasский город Браунсвилл был в обоих списках, и оба раза его отвергли. А вот Галвестонская бухта в Техасе, предлагавшаяся в романе как удобный доступ с моря к месту возможного строительства пушки, стала своего рода космической гаванью в реальности — на ее берегу, в городке Клиар-Лейк, появился Центр управления пилотируемыми полетами NASA, который обычно называют Хьюстоном по имени ближайшего крупного города. Место воображаемого расположения пушки — к юго-востоку от флоридского города Тампа — находится всего лишь в 160 км юго-западнее реального космодрома — Космического центра им. Кеннеди на мысе Канаверал, откуда стартовали к Луне «Аполлоны».

Экипаж фантастического снаряда состоял из трех человек, столько же людей было в составе экипажей кораблей «Аполлон». Старт космического снаряда в романе состоялся вечером 1 декабря, а возвращение на Землю — вечером 11 декабря, при этом полет длился 10 суток. В жизни старт первой экспедиции, облетев-

шей вокруг Луны («Аполлон-8»), также состоялся в декабре, но полет длился 6 суток, а вот полет с посадкой на Луну корабля «Аполлон-11» — 8 суток. Снаряд у Жюль Верна приводился 11 декабря, но был подобран кораблем лишь 29 декабря, что почти совпадает с датой приведения «Аполлона-8» — 27 декабря.

Возвращаясь на Землю, как фантастический, так и реальные космические корабли совершали посадку на воду в северной половине Тихого океана. Извлечение кабины с экипажем из воды и в романе, и в жизни выполняли корабли Военно-морских сил США.

ГИГАНТСКИЙ СКАЧОК

С чего же началась работа первой, американской, экспедиции на лунной поверхности? Сразу после посадки корабля на равнину лунного Моря Спокойствия командир «Аполлона-11» Нейл Армстронг сообщил по радио в Центр управления полетами: «Хьюстон, здесь База Спокойствия. Орел приземлился» [Орлом, «Eagle», назывался лунный корабль, под «приземлился» ▶

ЛУННЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ

лог «Союза») для пилотируемого полета вокруг Луны. Первые живые существа (степные черепахи) облетели Луну на расстоянии 1 950 км и вернулись на Землю 21 сентября 1968 года.



10.11.1968

«Зонд-6» (СССР)

Испытание корабля для пилотируемого полета вокруг Луны. Облет Луны на расстоянии 2 400 км и возвращение на Землю 17 ноября 1968 года. Впервые после облета Луны совершена посадка не в океан, а на сушу (Казахстан, юго-западнее Джезказгана). Однако из-за преждевременного отделения парашюта станция упала на Землю с высоты 5 км и разбилась, что стало причиной отмены полета вокруг Луны двух космонавтов, запланированного для следующего запуска аналогичной станции.



21.12.1968

«Apollo-8» (США)



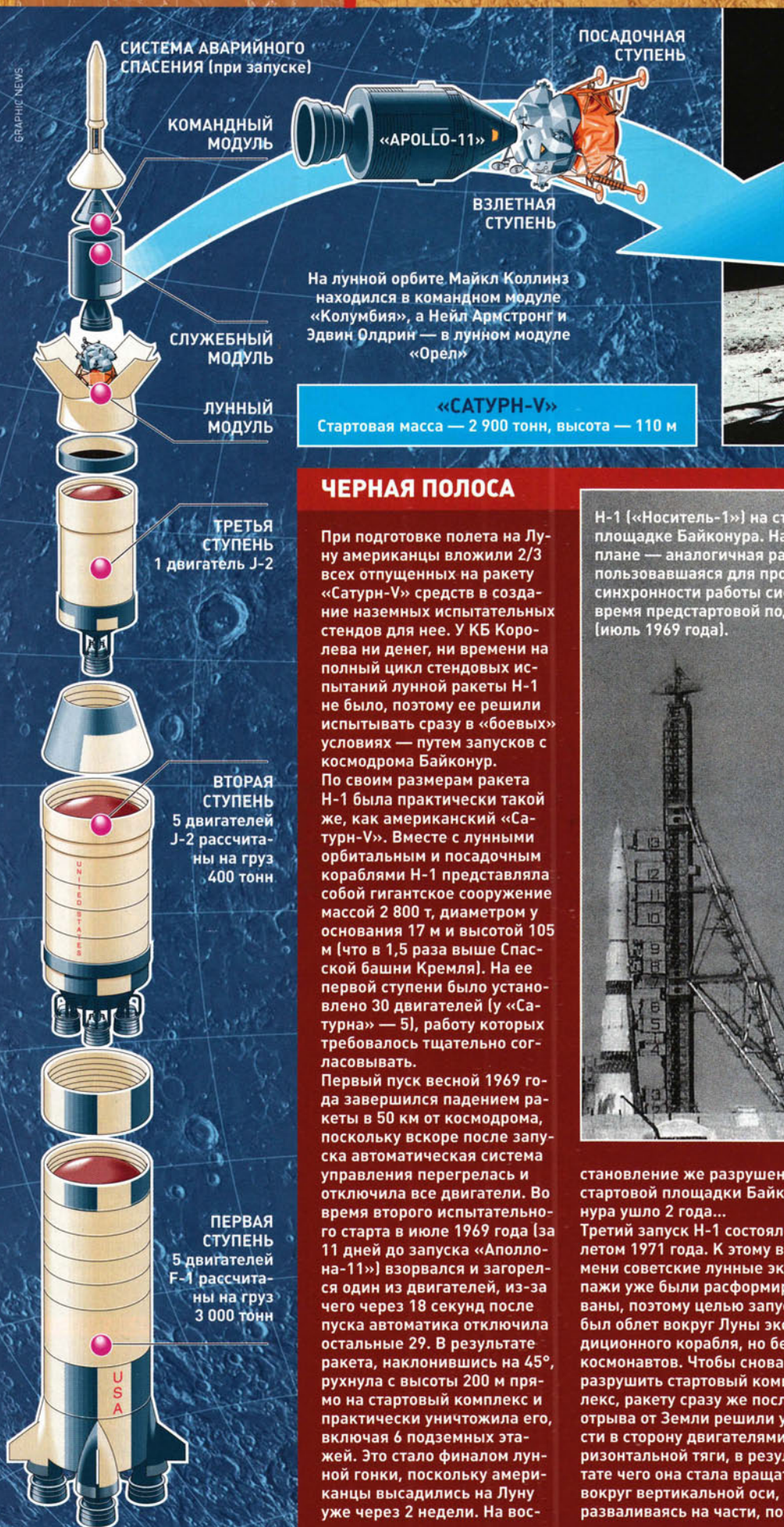
Первый полет людей вокруг Луны. Астронавты Ф. Борман, Дж. Ловелл и У. Андерс сделали 10 витков вокруг Луны, выполнили детальную съемку предполагаемых районов высадки экспедиций и провели наблюдения лунной поверхности. 27 декабря 1968 года отсек с экипажем приводнился в Тихом океане.



18.05.1969

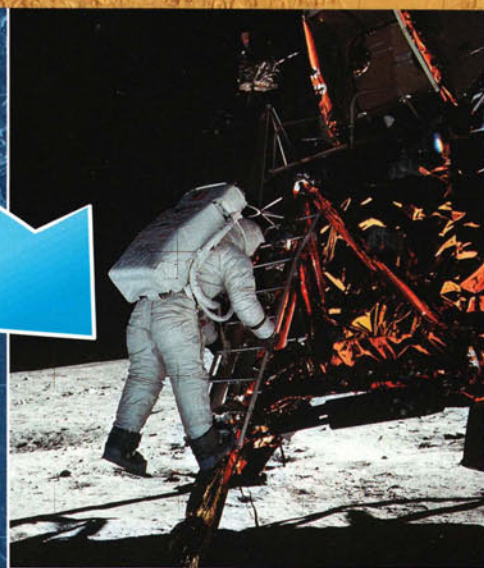
«Apollo-10» (США)

Второй полет людей вокруг Луны. Астронавты Т. Стаффорд и Дж. Янг отделились в лунном модуле от основного корабля, где оставался Ю. Сернан, и в течение 8 часов совершали раздельный по- ▶



На лунной орбите Майкл Коллинз находился в командном модуле «Колумбия», а Нейл Армстронг и Эдвин Олдрин — в лунном модуле «Орел»

«САТУРН-V»
Стартовая масса — 2 900 тонн, высота — 110 м



ЧЕРНАЯ ПОЛОСА

При подготовке полета на Луну американцы вложили 2/3 всех отпущенных на ракету «Сатурн-V» средств в создание наземных испытательных стендов для нее. У КБ Королева ни денег, ни времени на полный цикл стендовых испытаний лунной ракеты Н-1 не было, поэтому ее решили испытывать сразу в «боевых» условиях — путем запусков с космодрома Байконур. По своим размерам ракета Н-1 была практически такой же, как американский «Сатурн-V». Вместе с лунными орбитальным и посадочным кораблями Н-1 представляла собой гигантское сооружение массой 2 800 т, диаметром у основания 17 м и высотой 105 м (что в 1,5 раза выше Спасской башни Кремля). На ее первой ступени было установлено 30 двигателей (у «Сатурна» — 5), работу которых требовалось тщательно согласовывать. Первый пуск весной 1969 года завершился падением ракеты в 50 км от космодрома, поскольку вскоре после запуска автоматическая система управления перегрелась и отключила все двигатели. Во время второго испытательного старта в июле 1969 года (за 11 дней до запуска «Аполлона-11») взорвался и загорелся один из двигателей, из-за чего через 18 секунд после пуска автоматика отключила остальные 29. В результате ракета, наклонившись на 45°, рухнула с высоты 200 м прямо на стартовый комплекс и практически уничтожила его, включая 6 подземных этажей. Это стало финалом лунной гонки, поскольку американцы высадились на Луну уже через 2 недели. На вос-

становление же разрушенной стартовой площадки Байконура ушло 2 года... Третий запуск Н-1 состоялся летом 1971 года. К этому времени советские лунные экипажи уже были расформированы, поэтому целью запуска был облет вокруг Луны экспедиционного корабля, но без космонавтов. Чтобы снова не разрушить стартовый комплекс, ракету сразу же после отрыва от Земли решили увести в сторону двигателями горизонтальной тяги, в результате чего она стала вращаться вокруг Земли на орбитальной оси, разваливаясь на части, поэто-



му ее пришлось подорвать. Последний, четвертый, запуск Н-1 был произведен в ноябре 1972 года. Цель полета снова изменили — планировали вывести корабль без экипажа на орбиту искусственного спутника Луны. На 107-й секунде загорелся и взорвался один из двигателей, после чего командой с Земли ракета была уничтожена. Запланированный на осень 1974 года пятый пуск был отменен в связи с решением закрыть Лунную программу и сосредоточиться на долговременных полетах вокруг Земли на орбитальных станциях «Салют».

становление же разрушенной стартовой площадки Байконура ушло 2 года... Третий запуск Н-1 состоялся летом 1971 года. К этому времени советские лунные экипажи уже были расформированы, поэтому целью запуска был облет вокруг Луны экспедиционного корабля, но без космонавтов. Чтобы снова не разрушить стартовый комплекс, ракету сразу же после отрыва от Земли решили увести в сторону двигателями горизонтальной тяги, в результате чего она стала вращаться вокруг Земли на орбитальной оси, разваливаясь на части, поэто-



Нейл Армстронг в лунном модуле



Эдвин Олдрин приветствует флаг



Частички лунного грунта плотно сцеплены между собой, поэтому следы на Луне очень четкие и, по расчетам, должны сохраниться там на многие тысячи лет.

имелась в виду посадка на лунную твердь, «землю», а точка посадки была названа Базой Спокойствия по имени обширной лунной равнины — Моря Спокойствия).

После этого астронавты проверили все системы лунного модуля на случай непредвиденного старта. Далее по плану шел сон продолжительностью 4 часа. И тут астронавты в нарушение программы попросили разрешения начать выход на Луну немедленно. Оно было получено. Едва коснувшись лунной поверхности левым ботинком своего скафандра, Нейл Армстронг произнес: «Это маленький шаг для человека, но гигантский скачок для человечества». Фраза, по словам самого Армстронга, была «хорошо подготовленным экспромтом», заранее выбранным из сотен поступивших до полета предложений.

Затем Олдрин, находившийся в лунном модуле, с помощью шнура опустил помещенный в пластиковый пакет фотоаппарат, которым Армстронг тут же сделал серию из 9 снимков — панораму местности. Затем Армстронг, согласно плану, срочно взял первый образец лунного грунта, «зачерпнув» его верхний слой специальным тефлоновым мешочком на длинной раз-

движной ручке и тут же поместил в карман на штанине скафандра, надежно застегнув его на «липучку». Такой образец назывался аварийным и должен был браться, не отходя от лунного модуля на случай, если какие-то чрезвычайные обстоятельства заставят астронавтов срочно скрыться внутри кабины и покинуть Луну (такие же образцы впоследствии брались и всеми остальными пятью «Аполлонами»).

Так прошли первые 12 минут. Спустя еще 7 минут из лунного модуля вышел и Эдвин Олдрин. Вслед за этим Армстронг снял крышку, закрывавшую памятную металлическую табличку с картой полушария Земли, прикрепленную к одной из четырех посадочных опор лунного модуля, и прочел (передавая по радио в Хьюстон) надпись, сделанную на ней на английском языке: «Здесь люди с планеты Земля впервые ступили на Луну. Июль 1969 года от Рождества Христова. Мы пришли с миром для блага всего человечества». Под текстом стояли подписи трех астронавтов «Аполлона-11» и президента США Ричарда Никсона. В память погибших исследователей космоса были доставлены, а затем возвращены на Землю медали и по-

ЛУННЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ



лет, снижаясь до высоты 15 км над лунной поверхностью. Сделан 31 виток вокруг Луны, отпетиторованы все этапы полета на Луну, кроме самой посадки на поверхность. Корабль возвратился на Землю 26 мая 1969 года.



13.07.1969

«Луна-15»
(СССР)

Первая попытка автоматической доставки лунного грунта. Станция разбилась при посадке в южной части Моря Кризисов 21 июля в тот же день, когда экипаж «Аполло-11» вышел на лунную поверхность. Первая станция 3-го (и пока последнего) поколения. Это крупные станции (масса 1 500—2 000 кг), состоящие из двух частей: собственно станции (различной в каждом случае) и универсальной платформы с 4 лапами-опорами, обеспечивающей посадку на поверхность.



16.07.1969

«Аполло-11»
(США)



Первая экспедиция людей на Луну. Астронавты Н. Армстронг и Э. Олдрин в лунном модуле «Eagle» 20 июля 1969 года совершили посадку на Луну, а 21 июля впервые вышли на лунную поверхность. Они провели на Луне 21,5 часа, из них 2,5 часа — вне лунной кабины во время однократного выхода. Собрано 22 кг образцов камней и грунта. На поверхности оставлены сейсмометр для наблюдения за лунотрясениями и лазерный отражатель для локации с Земли. Район посадки на равнинном участке Моря Спокойствия (0° 40' с.ш., 23° 29' в.д.) получил название База Спокойствия. Стартовал ▶

ЛУННЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ

с Луны, лунная кабина состыковалась с командным модулем «Columbia», в котором находился астронавт М. Коллинз, ждавший своих коллег на окололунной орбите. 24 июля 1969 года отсек с экипажем приводнился в Тихом океане.



08.08.1969

«Зонд-7» (СССР)

Испытание корабля для пилотируемого полета. Облетев вокруг Луны, станция приземлилась 14 августа 1969 года (Казахстан, южнее Кустаная).



14.11.1969

«Apollo-12» (США)



Вторая экспедиция людей на Луну. 19 ноября 1969 года Ч. Конрад и А. Бин в лунном модуле «Intrepid» выполнили посадку в равнинном районе Океана Бурь. Р. Гордон оставался на орбите в командном модуле «Yankee Clipper». Астронавты провели на Луне 31,5 часа, из них около 8 часов вне кабины, удаляясь от нее до 500 м во время двух выходов на поверхность. Собрано 34 кг геологических образцов. Пройдя 160 м, астронавты подошли к станции «Surveyor-3», находившейся на Луне уже 2,5 года, и демонтировали некоторые детали для исследования их на Земле. На Луне оставлена научная аппаратура. 24 ноября 1969 года приводнились в Тихом океане.



11.04.1970

«Apollo-13» (США)

Неудавшаяся экспедиция. По пути к Луне случилась авария: из-за сбоя в системе терморегулирования в двигательном отсеке взорвался баллон с кислородом. Это вывело из строя систему жизнеобеспечения в командном модуле «Odyssey». Астронавты перешли в лун-

гоны Ю. Гагарина, В. Комарова, В. Гриссома, Э. Уайта и Р. Чаффи (трое последних сгорели при испытаниях корабля «Аполлон» на космодроме).

В 18 м от посадочного модуля астронавты установили телевизионную камеру, которая зафиксировала всю их деятельность. Наконец, 42 минуты спустя после того как Армстронг ступил на Луну, на ее поверхности в 7 метрах от посадочной кабины был установлен флаг США. Чтобы нейлоновое полотнище размером 90х150 см не повисло безжизненно в лунном вакууме, металлический флагшток был снабжен поперечной перекладиной, к которой и крепился флаг. На его установку ушло целых 2,5 минуты, поскольку оказалось, что лунный грунт довольно плотный и воткнуть в него металлический шест не так просто — он легко углубился лишь на 10 см, а еще на 10 см его пришлось забивать молотком.

Астронавты сделали множество снимков лунной поверхности крупным планом, фотографируя каждый камень, прежде чем взять его в качестве образца. Совершая небольшую прогулку в пределах 30 м от точки посадки, астронавты собрали в тефлоновые мешочки 22 кг образцов лунных камней и грунта. Носить такой груз им было не трудно, поскольку сила тяжести на Луне в 6 раз меньше земной и образцы весили там чуть более 3,5 кг. На лунной поверхности были размещены полотнище алюминиевой фольги для улавливания частиц солнечного ветра (забранное затем на Землю), лазерный отражатель для измерения расстояния от Земли до Луны с высокой точностью и сейсмометр для регистрации лунотрясений. Завершив программу работ на Луне, астронавты возвратились на корабль и стартовали на окололунную орбиту, оставив на Луне посадочную ступень. После стыковки с ожидавшим их на орбите основным кораблем они отправились в трехдневный обратный путь домой на Землю.

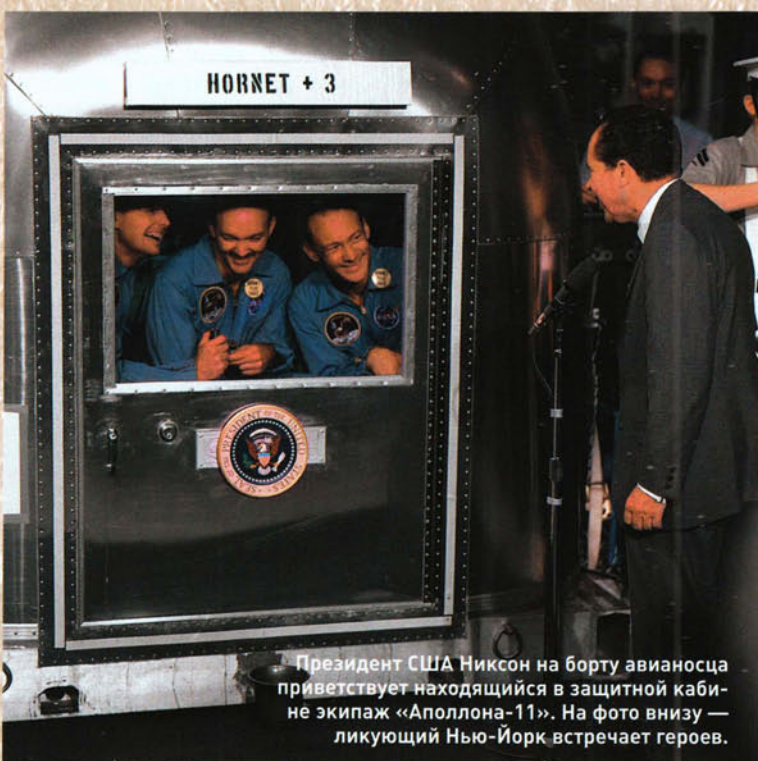
ВСТРЕЧА НА «ХОРНЕТЕ»

Отсек с астронавтами приводнился в Тихом океане юго-западнее Гавайских островов, неподалеку от атолла Джонстон. Планировалось, что эвакуацию космического корабля из океана выполнит авианосец «Джон Кеннеди», носящий имя того, кто положил начало программе «Аполлон». Однако президент Никсон, которому предстояло встречать астронавтов, не захотел, чтобы эта встреча ассоциировалась с именем его предшественника, и послал в район приводнения авианосец с нейтральным именем «Хорнет» («Шершень»), на палубе которого он и приветствовал вернувшихся с Луны. Сразу же, прямо в океане, на астронавтов были надеты биоизоляционные костюмы, чтобы избежать опасности заражения Земли возможными лунными микроорганизмами. В этих костюмах их перенесли на вертолете на авианосец, где по-

На широко известном снимке «первого человека на Луне» на самом деле изображен «второй» — Эдвин Олдрин. Но в темном светофильтре шлема его скафандра явно видно отражение «фотографа» — Нейла Армстронга. Дело в том, что фотокамера была только одна, прикрепленная к скафандру Армстронга, поэтому фотографии первого человека на Луне не существует. Однако есть много телевизионных кадров с его изображением, хотя они менее четкие, чем фотографии.



Спасатели с авианосца «Хорнет» в защитных костюмах и противогасах приближаются к командному модулю «Аполло-11» с тремя astronautами на борту, приводнившимся в Тихом океане.



Президент США Никсон на борту авианосца приветствует находящийся в защитной кабине экипаж «Аполлона-11». На фото внизу — ликующий Нью-Йорк встречает героев.



ЛУННЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ



ный модуль «Aquarius», ставший для них космической «спасательной шлюпкой». Посадка на Луну была отменена. Облетев вокруг Луны и проведя ее фотографирование, astronautы Дж. Ловелл, Дж. Свиджерт и Ф. Хейс 17 апреля 1970 года приводнились в Тихом океане.

12.09.1970



«Луна-16»
(СССР)



Первая автоматическая доставка лунного грунта (100 г) на Землю. Мягкая посадка на равнину в районе Моря Изобилия, в 100 км западнее кратера Узбб, бурение поверхности Луны на глубину 35 см, взлет с Луны, посадка на Землю 24 сентября 1970 года (Казахстан, Джезказган).

20.10.1970



«Зонд-8»
(СССР)

Испытание корабля для пилотируемого полета вокруг Луны. Фотографирование южной части обратной стороны Луны с очень большой детальнойностью. Фотопленка доставлена на Землю 27 октября 1970 года после приводнения станции в Индийском океане.

10.11.1970



«Луна-17»
(СССР)

Первый автоматический самоходный аппарат



«Луноход-1» (масса 756 кг) доставлен на Луну. За 10 месяцев (11 лунных дней) проехал по ней 10,5 км, проводя изучение равнинной местности южнее Залива Радуги в Море Дождей. Расчетный срок работы на Луне превышен более чем втрое. Получено более 200 детальных панорамных снимков лунных ландшафтов, изучены механические характеристики грунта в 500 точках, а также химический состав грунта в десятках пунктов. Аппарат управлялся с Земли экипажем из 5 человек, для этого с Луны было передано более 20 000 телеснимков небольших участков, располагавшихся по пути следования. Лазерная локация с Земли установленного на луноходе французского отражателя позволила измерить расстояние от Земли до Луны с точностью до 3 м.

31.01.1971



«Аполло-14»
(США)



Третья экспедиция людей на Луну. А. Шепард и Э. Митчелл 5 февраля 1971 года высадились на поверхность в лунном модуле «Antares», С. Ру-са ждал их на орбите в командном модуле «Kitty Hawk». В холмистой местности севернее кратера Фра-Мауро (окраина Океана Бурь) astronautы провели 33,5 часа, в том числе 9,5 часа вне кабины во время двух выходов на поверхность. Собрано 42 кг образцов горных пород и грунта. На Луне установлена научная аппаратура. Вернулись на Землю 9 февраля 1971 года.

26.07.1971



«Аполло-15»
(США)

Четвертая экспедиция людей на Луну. Д. Скотт и Дж. Ирвин были на по-

ЛУННЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ



верхности с 30 июля по 2 августа 1971 года. А. Уорден летал вокруг Луны в командном модуле «Endeavour». Астронавты провели на Луне 67 часов, из них 19 часов вне кабины модуля «Falcon». Исследован участок на границе между равнинной и горной местностями на восточном краю Моря Дождя. Во время трех выходов на поверхность астронавты впервые передвигались на вездеходе, удаляясь до 5 км от точки посадки и проехав в общей сложности 30 км со скоростью до 16 км/ч. Собрано 77 кг геологических образцов. Оставлены научные приборы для наблюдений и передачи данных на Землю. Приводнились в Тихом океане 7 августа 1971 года.



02.09.1971

«Луна-18»
(СССР)

Неудачная посадка в горном районе. Доставка грунта не состоялась.



28.09.1971

«Луна-19»
(СССР)

Пятый советский искусственный спутник Луны исследовал окололунное пространство и вел телесъемку Луны.



14.02.1972

«Луна-20»
(СССР)



Вторая автоматическая доставка лунного грунта (50 г) на Землю. Образец взят путем бурения на глубину 35 см в горном районе лунного материка между Морем Изобилия и Морем Кризисов. Возвращение на Землю 25 февраля 1972 года (Казахстан, Джезказган).

местили в герметичную кабину для прохождения карантина. Сидя в этой камере с большим стеклянным окном, они и общались по телефону с находившимся снаружи американским президентом. Затем астронавтов доставили самолетом в Центр управления полетами вблизи Хьюстона в Техасе, где поместили на 3 недели в карантин, по истечении которого никаких признаков заражения обнаружено не было. Тщательное обследование в биологическом отношении образцов привезенного с Луны грунта также не показало каких-либо следов жизни. После этого образцы стали выдавать для геологических исследований в различные лаборатории как в США, так и в другие страны.

МОРЕ КРИЗИСОВ

Надо сказать, что полет «Аполлона-11» заставил американцев изрядно понервничать, и виной тому была советская автоматическая станция «Луна-15». США 8 лет готовили высадку человека на Луну, тщательно отработывая все этапы полета. И вот, за 3 дня до старта «Аполлона-11» совершенно неожиданно Советский Союз запустил к Луне автоматическую станцию, о программе полета которой не сообщалось

ничего, кроме стандартной фразы «для проведения дальнейших исследований Луны и окололунного пространства». Когда корабль с астронавтами приближался к Луне, то по окололунной орбите уже двигалась, совершая маневры, загадочная станция, цели которой были совершенно неизвестны. Не столкнется ли она с «Аполлоном»? Что она намерена делать? Не будет ли она создавать помехи радиосвязи астронавтов с Землей? NASA посылало запросы в Москву, стараясь получить какую-то информацию, которая подтвердила бы, что помех полету не будет... Но в итоге астронавты благополучно прилунились и вышли на поверхность.

День триумфа американской Лунной программы стал днем траура для советской — в тот же день «Луна-15» разбилась во время посадки на Луну. Было очевидно, что в развернувшемся соперничестве СССР пытался «забить гол престижа» — привезти лунный грунт раньше или по крайней мере одновременно с американцами. И хотя взятие его автоматической станцией на фоне пилотируемого полета американцев не выглядело бы столь эффективно, оно в какой-то степени могло поддержать престиж СССР как крупнейшей космической державы. Однако этим пла-

О ЧЕМ ПОВЕДАЛ ЛУННЫЙ ГРУНТ

Крупный образец породы, только что доставленный на Землю «Аполлоном-16», извлекается из «лунного рюкзака» в приемной лаборатории в Хьюстоне.



нам не суждено было сбыться — советская Лунная программа в отличие от американской развивалась рывками, от ученых и конструкторов постоянно требовали переиграть США, причем любой ценой. Впоследствии преемник С.П. Королева, главный конструктор В.П. Мишин, говорил, что спокойно работать им просто не давали...

МАЛО — НЕ ПЛОХО

Привезти грунт с Луны Советскому Союзу удалось лишь в сентябре 1970-го, спустя год с небольшим после полета американцев. За это время там успела побывать еще одна американская экспедиция. Наша «Луна-16» привезла скромные 100 грамм, но их научная ценность была не менее велика, поскольку образец этот был взят в районе, изрядно удаленном от мест посадки «Аполлонов». Таким образом, СССР смог участвовать в непосредственных исследованиях лунного грунта почти наравне с США, которые в ходе 6 экспедиций привезли на Землю 382 кг образцов.

Для взятия образца автоматическим путем было сконструировано специальное буровое устройство, позволявшее получить пробы как монолитной породы, так и рыхлого лунного грунта. Глубина буре-

образцы грунта и горных пород Луны довольно четко разделяются на две крупные группы — морскую и материковую. Морские породы представляют собой железистые базальты, сходные с теми, которые слагают дно океанов на Земле. Материковые — состоят из материала, обогащенного соединениями алюминия, кальция и магния, раздробленного метеоритными ударами и сцементированного в единую массу. Они являются результатом ударно-взрывной переработки древней лунной коры на самых ранних этапах ее геологического развития и не имеют аналогов среди земных пород. Изучение образцов из разных, весьма удаленных друг от друга районов позволило обнаружить ряд важных геохимических особенностей, резко отличающих их как от земных, так и от метеоритных пород. Прежде всего это от-

сутствие в лунных образцах воды и других летучих компонентов (углекислоты, щелочей). Поэтому на Луне в десятки раз меньше разновидностей минералов, чем на Земле. Практически отсутствуют минералы, содержащие воду, а также сильноокисленные элементы, поскольку содержание кислорода в лунных магмах было очень низким. Породы Луны богаты химическими элементами, образующими тугоплавкие и труднолетучие соединения: кальцием, алюминием, цирконием. Такие характеристики пород, видимо, типичны для небесных тел промежуточного размера (меньше Земли, но больше астероидов), которые имели период магматического развития недр, но не смогли из-за своего небольшого размера удержать выделившиеся при этом летучие компоненты, ушедшие в космическое пространство.

ЛУННЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ



16.04.1972
«Аполло-16»
(США)

Пятая экспедиция людей на Луну. 21 апреля 1972 года Дж. Янг и Ч. Дьюк в лунном модуле «Огюн» опустились на Луну. Т. Маттингли находился на орбите в командном модуле «Casper». Первая экспедиция в материковую область Луны. Изучен участок плато близ кратера Декарт в центральной части видимого полушария. Астронавты были на Луне 71 час, в том числе 20 часов вне кабины при трех выходах на поверхность. Они проехали на вездеходе 27 км, удаляясь от точки посадки до 4 км, и собрали 97 кг образцов лунных пород. 24 апреля 1971 года стартовали с Луны, оставив на ней комплект научных приборов. Вернулись на Землю 27 апреля 1972 года.

07.12.1972
«Аполло-17»
(США)



Шестая (и пока последняя) экспедиция людей на Луну. 11 декабря 1972 года командир Ю. Сернан и первый геолог на Луне Х. Шмитт высадились на поверхность в лунном модуле «Challenger», а Р. Званс оставался на орбите в командном модуле «America». Астронавты провели 75 часов на восточной окраине Моря Ясности, в межгорной долине Тавр-Литтров. Наиболее длительное пребывание людей на Луне. Они трижды выхо-

дили из лунной кабины, проведя вне ее 22 часа. На вездеходе удалялись до 3 км в разные стороны от точки посадки, проехав в общей сложности 30,5 км. Собрано 110 кг геологических образцов. Стартовали с Луны 14 декабря 1972 года, оставив на поверхности научную аппаратуру. Экспедиция, завершившая программу «Аполлон», возвратилась на Землю 19 декабря 1972 года.

08.01.1973
«Луна-21»
(СССР)

На Луну доставлен «Лунноход-2» (масса 840 кг). За 4 месяца проехал по Луне 37 км, проводя изучение местности в кратере Лемонье на восточном берегу Моря Ясности. Получено 86 детальных тепланорам местности, а также более 80 000 телеснимков, передававшихся каждые 3 секунды, с изображением небольших участков вдоль трассы, по которым экипаж с Земли из 5 человек выбирал маршрут движения. Лазерная локация с Земли установленного на лунноходе отражателя дала высокоточные определения параметров орбиты Луны. Изучено изменение механических свойств и химического состава грунта в зоне перехода от «морской» равнины к возвышенности материка.

29.05.1974
«Луна-22»
(СССР)

Шестой советский искусственный спутник Луны. Изучение гравитационного поля Луны, телесъемка поверхности.

28.10.1974
«Луна-23»
(СССР)

Неудачная посадка на Луну в южной части Моря Кризисов, повреждено буровое устройство, доставка грунта не состоялась.

09.08.1976
«Луна-24»
(СССР)

Третья автоматическая доставка лунного грунта (150 г) на Землю. Буре-



ние выполнено на глубину 2,5 м в равнинной области близ кратера Фаренгейт в Море Кризисов. Посадка на Землю 22 августа 1976 года в Западной Сибири.

24.01.1990
«Hiten»
(Япония)



Первый японский искусственный спутник Луны. Работал на орбите 3 года, исследуя гравитационное поле Луны совместно с запущенным с его борта маленьким (12 кг) вспомогательным спутником «Нагомото». Упал на Луну 11 апреля 1993 года.

25.01.1994
«Clementine»
(США)



С орбиты искусственного спутника Луны выполнено первая глобальная съемка Луны в разных участках спектра для изучения минералогического состава. Первое детальное измерение высот на всей поверхности Луны лазерным высотометром и получение глобальной карты рельефа.

ЛУННЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ



07.01.1998

«Lunar Prospector» [США]

Проведены дистанционные измерения химсостава поверхности Луны с орбиты ее искусственного спутника. Обнаружено возможное наличие льда H_2O в некоторых кратерах близ полюсов. При управляемом падении станции в кратер Шумейкер (31 июля 1999 года) на поверхность Луны была доставлена находившаяся на борту капсула с прахом американского планетолога Ю. Шумейкера, пионера геологических исследований Луны.

ния составляла 35 см. Маленькая ракета с вложенным в нее буром, внутри которого был лунный грунт, стартовала с Луны, используя в качестве «космодрома» свою же посадочную платформу. При подлете к Земле шар с образцом грунта отделился от «ракетки» (так называли ее конструкторы) и на парашюте опустился в казахстанской степи в районе Джезказгана. Лежа на земле в ожидании, когда его найдут, шар вел себя довольно активно — передавал радиосигналы, чтобы группа поиска могла запеленговать его с воздуха, и время от времени громко «кричал» истошным голосом, имитируя крик дикой утки, помогая обнаружить его с близкого расстояния...

Извлечение капсулы с буровым устройством из возвращаемого аппарата происходило там, где была сконструирована и построена станция «Луна-16» — на заводе им. С.А. Лавочкина в подмосковном городе Химки. Вырезанная из шарика капсула была передана представителям Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского (ГЕОХИ), в кото-

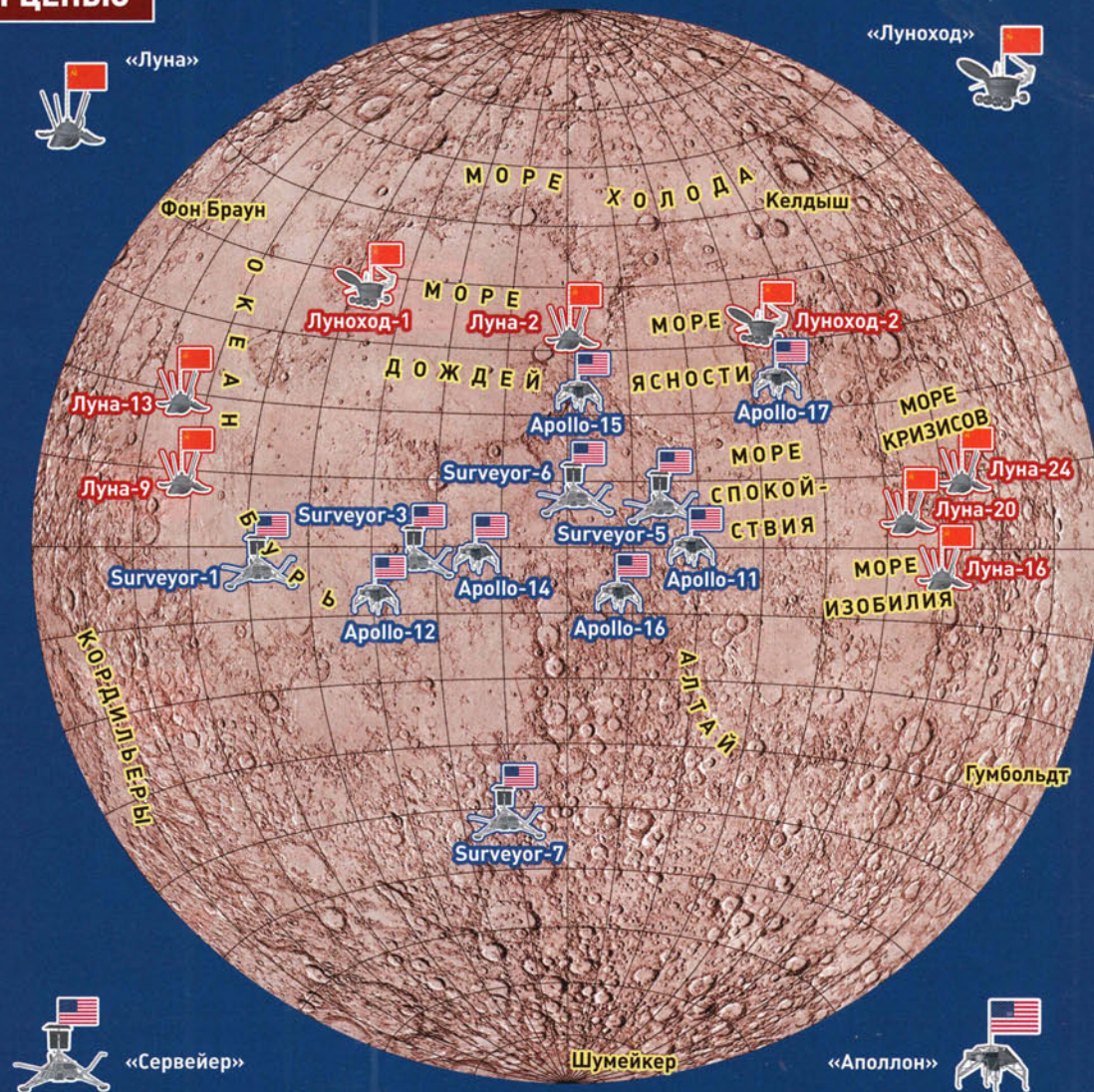
ром находилась лунная приемная лаборатория. В этой лаборатории, в специальной герметичной камере, заполненной азотом, капсула была вскрыта и грунт помещен на лоток из нержавеющей стали, откуда затем брались пробы для исследований. Впоследствии советские автоматические станции еще дважды привозили на Землю образцы грунта с Луны, доведя их общее количество до 300 г. Районы их сбора были также сильно удалены от места высадки «Аполлонов», поэтому полученные образцы были очень интересны, поскольку давали информацию о составе горных пород в Море Изобилия, Море Кризисов и на материке между ними.

ЛУННЫЕ СТРАННИКИ

Временем успехов советской программы полетов автоматических станций на Луну стал 1970 год. Два месяца спустя после доставки образца грунта на Луну опустилась «Луна-17», с посадочной платформы которой на поверхность съехал первый в мире движущийся аппарат для работы ▶

СКОВАННЫЕ ОДНОЙ ЦЕПЬЮ

Ни у одной из планет Солнечной системы (кроме Плутона) нет такого крупного по сравнению с самой планетой спутника, как Луна у Земли. Диаметр Луны около 3 480 км, что чуть больше 1/4 земного (0,27), а ее масса в 81 раз меньше земной. Средняя плотность нашего спутника — 3,34 г/см³, что равно 0,6 земной. Площадь всей поверхности Луны — 38 млн. км², что составляет 1/4 площади земной суши. Тесное взаимодействие этих двух небесных тел проявляется во многих отношениях, и наиболее зримым из них являются приливы и отливы в океанах Земли, связанные с гравитационным воздействием Луны, а также Солнца. Приливы создают специфическую область земной биосферы — приливно-отливную полосу вдоль берегов океанов, через которую, собственно, и вышли на сушу живые организмы. На фоне абсолютной черноты ночного неба Луна сияет, уступая по яркости на небосводе Земли лишь Солнцу. Правда, исходящий от нее свет не лунный, а солнечный, поскольку сама Луна света не испускает, а лишь отражает падающие на нее солнечные лучи, причем отражает лишь 7%, а это означает, что лунная поверхность очень темная, почти



(1) Тормозные двигатели гасят скорость.

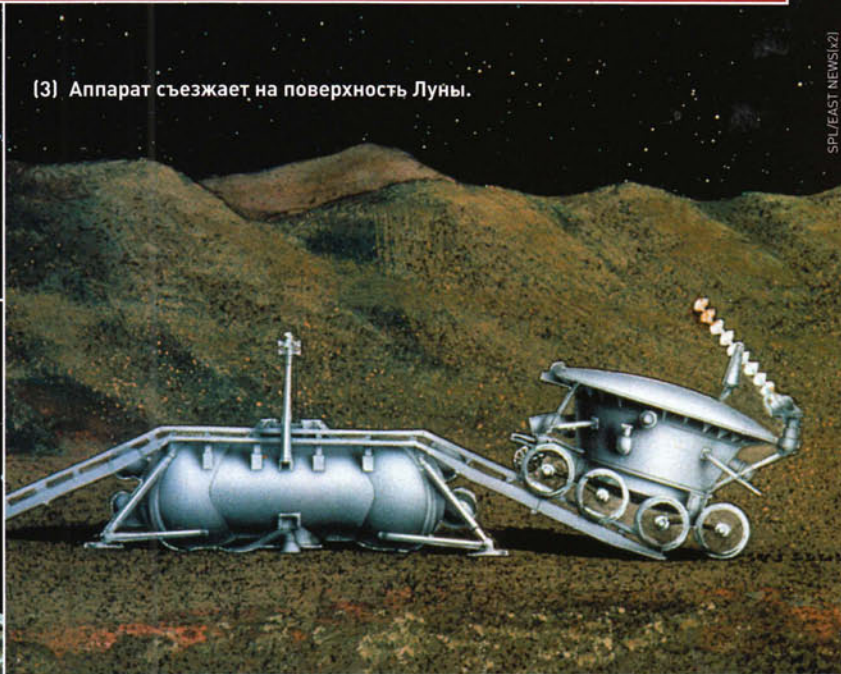


(2) Разворачивание трапов и съемка панорамы местности.

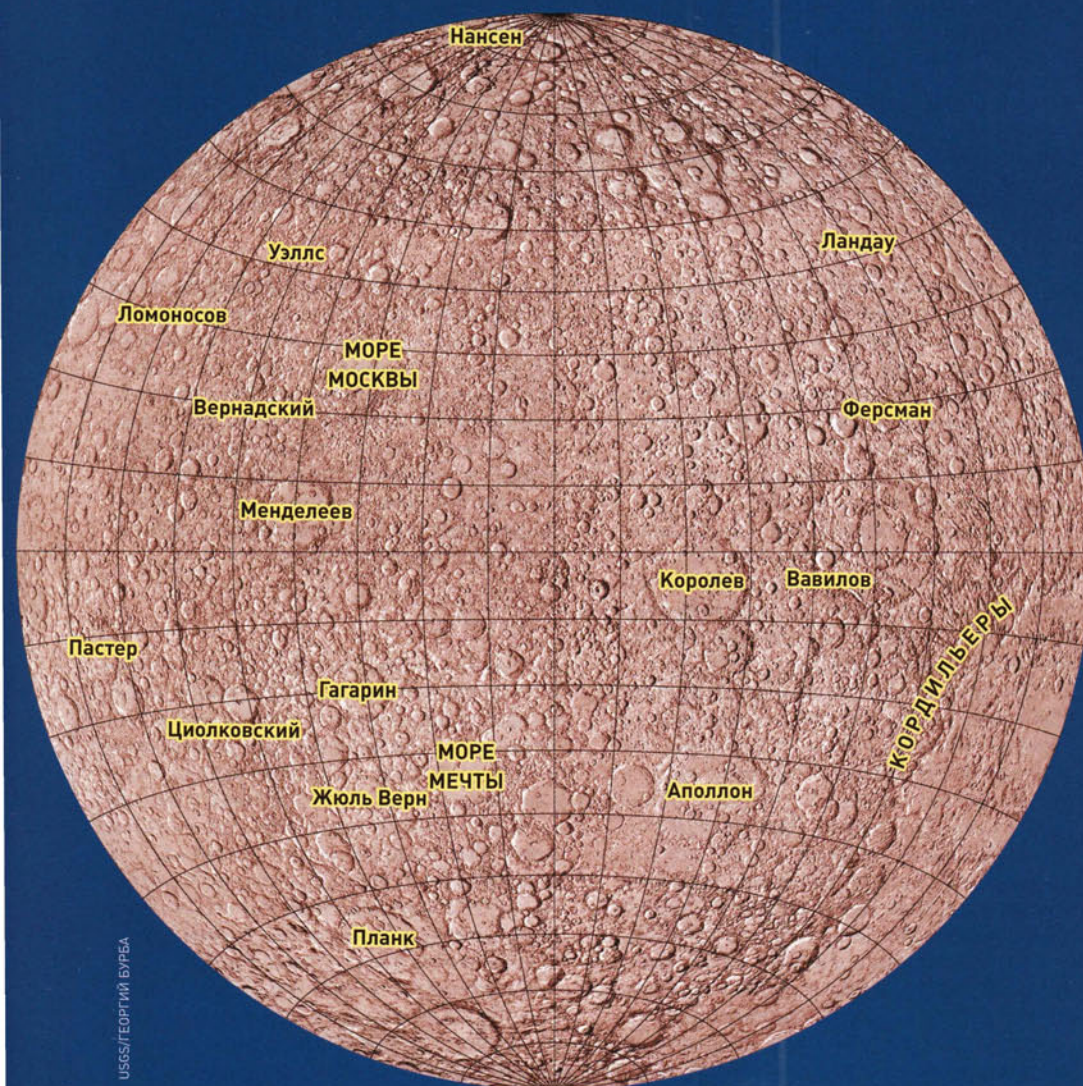


СХЕМА ДОСТАВКИ НА ЛУНУ САМОХОДНЫХ АППАРАТОВ «ЛУНОХОД-1» И «ЛУНОХОД-2»

(3) Аппарат съезжает на поверхность Луны.



SPL/LEAST NEWS/K21



такая же, как кусок угля. Небо над Луной и днем, и ночью черное. Луна не имеет атмосферы, рассеивающей солнечный свет и создающей голубой небосвод. Отсутствие атмосферы исключает и наличие звуков. Даже при беглом взгляде на Луну на ее поверхности хорошо видны обширные темные пятна. Астрономы прошлых веков называли их морями, видимо, по аналогии с Землей. Название это сохранилось и до сих пор, хотя землянам давно уже известно, что это просто равнины, сложенные базальтовыми лавами. Светлые участки спутника Земли называют лунным материком. Он занимает 2/3 видимой стороны Луны, а моря вкраплены в него отдельными, очень часто округлыми, участками. Лунный материк покрыт множеством кратеров диаметром до нескольких сотен километров. Он более древний, чем моря, и сформировался 4,5 млрд. лет назад, а 3 млрд. лет назад наиболее низкие его участки были затоплены базальтами, излившимися из недр Луны. На этом геологическая активность Луны и замерла, исчерпав практически всю тепловую энергию своих недр. На Луне встречаются и маленькие темные участки, называемые озерами.

USGS/ГЕОРГИЙ БУРБА

«Lunar Prospector»



«БЫСТРЕЕ, ЛУЧШЕ, ДЕШЕВЛЕ»

Под таким лозунгом в середине 1990-х годов NASA объявило новую программу исследований космоса с помощью множества небольших, сравнительно простых и недорогих аппаратов. Каждая из этих станций проектируется для проведения ограниченного набора исследований конкретного объекта (планеты или небольшого ее участка, спутника, кометы, космической пыли). Сейчас на все работы от начала проектирования до запуска в космос отводится не более 1,5 года. Планируется запускать новые станции раз в 1—2 года. Третьей станцией по этой программе стал спутник Луны «Lunar Prospector», запущенный в 1998 году. Полученные с его помощью данные позволили создать детальные карты гравитационных и магнитных аномалий, а также химического состава всей поверхности Луны. Одной из наиболее интересных находок станции «Lunar Prospector» стало обнаружение в районах полюсов Луны признаков воды в поверхностном слое пород. Измерения с помощью нейтронного спектрометра показали повышенную концентрацию водорода вблизи северного и южного полюсов Луны, что говорит о наличии там некоторого количества льда, расположенного в постоянно затененных участках внутри глубоких кратеров. Правда, количество его, по самым оптимистичным оценкам, может составлять лишь около 1% от объема грунта в верхнем полуметровом слое Луны.



Последняя экспедиция покидает Луну — взлет «Apollo-17», заснятый автоматической телекамерой.



У подножия лунных Апеннин. Дэвид Скотт готовится к первой поездке на лунном вездеходе («Apollo-15»).



Высоко подпрыгнув над Луной, Джон Янг салютует флагу («Apollo-16»).

на инопланетной поверхности — «Луноход-1». Этот аппарат был спроектирован и построен на заводе им. С.А. Лавочкина под руководством Главного конструктора Г.Н. Бабакина, а его ходовая часть — 8 колес с отдельным для каждого двигателем, спрятанным внутри оси, — в ленинградском институте транспортного машиностроения «ВНИИТрансМаш».

«Луноход-1» проработал 10 месяцев, или 11 лунных дней. Он прошел 10,5 км и выполнил исследования грунта более чем в 500 точках. На Землю им было передано более 200 детальных панорамных изображений лунных ландшафтов.

«Луноход-2» был высажен на восточном краю Моря Ясности, неподалеку от гористой местности лунного материка. Он передвигался гораздо быстрее своего старшего брата и был оборудован более скоростной ТВ-камерой. За 4 месяца второй «странник» проехал 37 км, но его дальнейшей работе помешал перегрев аппаратуры, размещенной внутри корпуса. Случилось это из-за того, что вдохновленные хорошими ходовыми качествами лунохода исследователи решили въехать прямо внутрь свежего, окруженного полем камней лунного кратера. Грунт внутри кратера оказался очень рыхлым, и луно-

ход долго буксовал, пока задним ходом не выбрался на поверхность. При этом откинутая назад крышка с солнечной батареей, видимо, зачерпнула немного грунта с вала, окружающего кратер. Впоследствии при закрытии крышки на ночь для сохранения тепла внутри аппарата этот грунт попал на верхнюю поверхность лунохода и стал теплоизолятором, что во время лунного дня привело к перегреву аппаратуры и выходу ее из строя.

ЗАБВЕНИЕ ИЛИ ПАУЗА?

Последний полет по программе «Аполлон» состоялся в конце 1972 года, а через 4 года прекратились и полеты советских «лунников». Лишь через два десятка лет, в 1990 году, свой искусственный спутник «Хитен» послала к Луне Япония, ставшая третьей «лунной державой». Затем было еще два американских спутника — «Clementine» (1994 год) и «Lunar Prospector» (1998 год). На этом полеты к Луне опять замерли. Конкретные планы запусков автоматических станций есть у Европейского космического агентства и у Японии. Перспективные — у Китая и Индии. Но вопрос о дальнейшем активном исследовании Луны остается открытым. ●

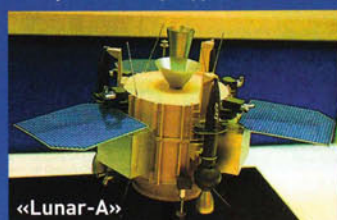
ПЛАНИРУЕМЫЕ ЗАПУСКИ



2003

«SMART-1» (ЕВРОПА)

«Small Mission for Advanced Research in Technology» («Малый полет для прогрессивного технологического исследования») — первая европейская космическая станция, направляемая к Луне. Подготовка ведется Европейским космическим агентством (ESA). Запуск намечен с космодрома Куру во Французской Гвиане (Южная Америка). Цели полета: испытание технических узлов для будущих станций, в частности ионных реактивных двигателей на ксеноне; фотосъемка и изучение химсостава лунной поверхности. Полет к Луне на ионных двигателях должен занять 17 месяцев, работа на окололунной орбите 6 месяцев. Масса на лунной орбите — около 300 кг, из них 15 кг научной аппаратуры.



«Lunar-A»

2003

«Lunar-A» (ЯПОНИЯ)

Намечаемая первая посадка японской автоматической станции на Луну готовится Институтом космических и аэронавигационных исследований (ISAS) Министерства образования. Запуск с японского космодрома Кагосима постоянно откладывается с 1997 г. Масса станции 520 кг. Цель проекта: наблюдения в течение 1 года за лунотрясениями и изменениями теплового потока из недр Луны с помощью двух пенетраторов — инструментов в виде копыа массой по 13 кг с аппаратурой внутри, внедренных глубоко в грунт, а также фотосъемка поверхности с орбиты искусственного спутника Луны.

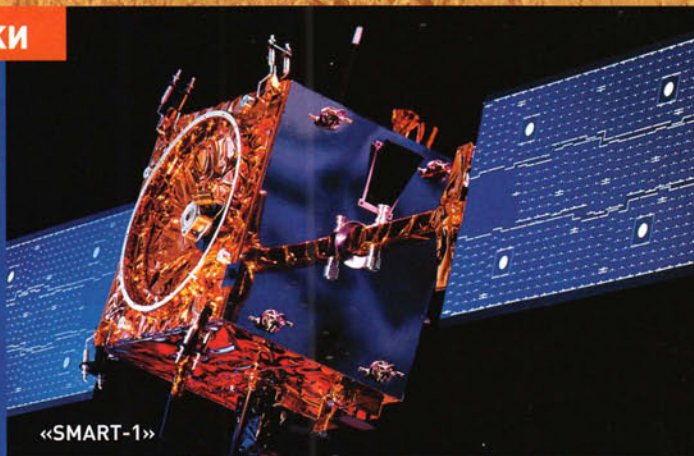


«SELENE»

2003

«SELENE» (ЯПОНИЯ)

«Selenological and Engineering Explorer» («Селенологический и инженерный исследователь») — совместный проект Национального космического агентства NASDA и института ISAS. После запуска с японского космодрома Танегасима один год работы на орбите высотой 100 км над Луной,



«SMART-1»

затем посадка на Луну и передача данных с ее поверхности. 13 научных приборов для изучения химсостава и высот поверхности, глубинного строения, магнитного и гравитационного полей, космической пыли. Отработка мягкой посадки и других технических задач. Для радиосвязи со станцией в периоды, когда она будет скрыта за Луной, предусмотрен маленький спутник-ретранслятор.

2003



«TrailBlazer» (США)

Первый коммерческий полет к Луне (компания TransOrbital, штат Калифорния). Впервые частная компания получила лицензию NASA для запуска аппарата на Луну. Намечена подробная фотосъемка с орбиты в течение 30 дней и передача снимков на Землю для создания лунного атласа. Чтобы положить конец домыслам о том, что экспедиции «Аполло» не высаживались на Луну, предполагается заснять следы пребывания астронавтов на лунной поверхности. По окончании съемки станция упадет на Луну, доставив туда капсулу с коммерческим грузом, заказы на который принимаются на интернет-сайте компании: 17 долларов за послание в 3 строки, 30 долларов за 1 страницу, 2 500 долларов за визитную карточку или за 1 мелкого груза сувенирного характера. Послания будут записаны микротравлением на никелевом диске. Запуск ракетой «Днепр» (PC-20) из пусковой шахты космодрома Байконур (Казахстан) в октябре 2003 года должно выполнить российско-украинское предприятие «Космотрас».



Сертификат подтверждает, что послание клиента будет доставлено на Луну.



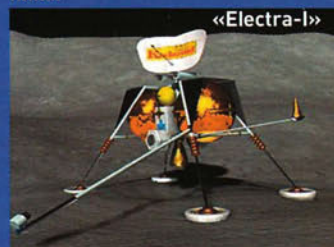
«SuperSat»

2003



«SuperSat» (США)

Коммерческий полет к Луне (компания LunaCorp, штат Виргиния). Видеосъемка Луны с орбиты ее искусственного спутника.



«Electra-I»

2004—2005



«Electra-I» (США)

Первая мягкая посадка с коммерческой целью — доставка на Луну грузов общей массой 10 кг (компания TransOrbital). Планируется радиосвязь с аппаратом после его посадки, но лишь в светлое время лунных суток (поскольку электропитание от солнечных батарей). Запуск предприятием «Космотрас» с Байконура ракетой «Днепр».

2005—2006



«Electra-II» (США)

Коммерческий полет посадочного аппарата типа «Electra-I» с несколькими маленькими луноходами на борту (компания TransOrbital). Проект — в стадии разработки. Запуск предприятием «Космотрас» с Байконура ракетой «Днепр».

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПЛАНЫ

~ 2005



КИТАЙ*

Первая китайская автоматическая лунная станция — пролет вблизи Луны или искусственный спутник.

до 2007



ИНДИЯ

Первая индийская автоматическая станция для исследования Луны.

до 2010



КИТАЙ*

Первая китайская автоматическая станция для мягкой посадки на Луну.

до 2020



КИТАЙ

Исследование Луны автоматическими луноходами.

2020—2025



ЯПОНИЯ

Первый японский пилотируемый полет на Луну.

2020—2030



ИНДИЯ

Первая индийская пилотируемая экспедиция на Луну с наиболее длительным пребыванием на лунной поверхности (300 часов = 12,5 суток).

до 2030



КИТАЙ

Автоматическая доставка на Землю образцов лунного грунта.

~ 2030



КИТАЙ

Первая китайская пилотируемая экспедиция на Луну.

~ 2035



КИТАЙ

Обитаемая лунная база для нахождения на ней в течение нескольких недель.

~ 2035—2040



КИТАЙ

Строительство небольшой, постоянно обитаемой лунной базы.

* В космическом плане Китая на 2001—2010 годы средств на лунные исследования не предусмотрено.



След в истории

На протяжении всей истории человечества люди прилагали немалые усилия, стремясь увековечить память о себе и удивить потомков грандиозностью свершений. Полет Человека на Луну, вне всяких сомнений, одно из самых поразительных достижений XX века. Ведь земляне смогли покинуть родную планету, долететь до другого космического тела, опуститься на него, ходить и ездить по его поверхности и, проделав все это, благополучно вернуться домой. И пусть осуществлено это было в пылу противостояния двух держав и во многом являлось вопросом политики и престижа, событие это стало бесценным вкладом в развитие космонавтики, и на пути чело-

вечества к другим планетам и звездам полученный опыт пригодится еще не раз. Научные достижения тех дней не исчерпываются тысячами качественных фотоснимков и сотнями килограммов привезенного лунного грунта. Сейсмометры, установленные на Луне, показали, что у нее есть кора, а значит, в прошлом она была расплавленной. Оптические уголкового отражатели, функционирующие и ныне, позволяют следить за положением нашего главного спутника с точностью до сантиметра. Сегодня космос — это не только расходы, но и вполне реальная возможность получения прибыли, не только военные интересы, но и научные исследования, не просто демонстра-

ция мощи государства, но и мониторинг всех происходящих на Земле процессов. Однако, несмотря на то что отдельные страны и союзы государств имеют собственные планы по освоению и использованию ближнего космоса, дальние перелеты и крупные орбитальные проекты намечаются осуществлять общими усилиями. Примеров тому немало — начиная от Международной Космической Станции и заканчивая пилотируемым полетом на Марс, который планируется осуществить в ближайшем будущем. Так что цепочка человеческих следов, оставленных на лунной поверхности 34 года назад, стала началом дороги в Большой Космос. ●

21 июля 1969 года в 5.56 по московскому времени на поверхность Луны вышел американский астронавт Нейл Армстронг. Через 19 минут к нему присоединился его коллега — Эдвин Олдрин, отпечаток ноги которого, сфотографированный Нейлом, обычно и фигурирует как «первый след человека на Луне». Лунный грунт очень легко трембует и, совершенно не осыпаясь, держит вертикальные стенки. Этому способствует не только меньшая сила тяжести на поверхности Луны, но и глубокий вакуум, очищающий поверхность от разного рода наслоений, мешающих слипанию частиц грунта. Поскольку на Луне нет атмосферы, то этот рельефный след Землянина останется в таком же неизменном виде и через многие тысячи лет.