



Эдвин Олдрин на Луне (снимок сделан Нейлом Армстронгом).

«НА ПЫЛЬНЫХ ТРОПИНКАХ ДАЛЁКИХ ПЛАНЕТ...»

Антон ПЕРВУШИН.

Быть первым в космосе, вступить один на один в небывалый поединок с природой — можно ли мечтать о большем?!

Юрий Гагарин

Космическая эра началась 4 октября 1957 года запуском первого искусственного спутника Земли. С тех пор минуло всего лишь 55 лет, но уже можно услышать мнение, будто бы космонавтика не оправдала надежд человечества, что она не развивается, а перспективы её туманны. К сожалению, такие заявления делают не только дилетанты, имеющие слабое представление о достижениях и проблемах космонавтики, но и специалисты, связавшие свою жизнь с освоением внеземного пространства. В результате возникает ощущение «тупика».

КОСМИЧЕСКИЕ МИРАЖИ

В начале 1950-х годов, ещё до запуска спутника, в мире начался настоящий космический бум. В США и Великобритании выходили сотни книг и десятки фильмов, посвящённых грядущей космической экспансии. Похожий процесс шёл и в Советском Союзе, хотя и с куда меньшим размахом. Достаточно вспомнить прекрасные научно-популярные книги Михаила Васильева, Карла Гильзина, Бориса Ляпунова, Ари Штернфельда. В них описывались высотные полёты на пассажирских ракетопланах, огромные орбитальные станции, пилотируемые экспедиции на Луну, Венеру, Марс, спутники Юпитера и Сатурна; обсуждались перспективы колонизации планет и межзвёздной навигации.

Такие серьёзные ожидания были обусловлены в первую очередь появлением тяжёлых баллистических ракет «А-4» («Aggregat-4»), получивших известность под зловещим обозначением «Фау-2» («V-2»). Они создавались в ракетном центре Пенемюнде под руководством немецкого конструктора Вернера фон Брауна. Летом 1944 года несколько «А-4» запустили на космическую высоту (свыше 180 км), однако их научно-технические возможности в то время оказались невостребованными: нацисты обстреливали этими ракетами вражеские города. После разгрома Третьего рейха немецкие ракетные технологии достались

союзникам по антигитлеровской коалиции, а поскольку у тех ничего подобного до войны не было, технический прорыв был оценён по достоинству. В журналах и книгах тиражировался характерный абрис ракеты «А-4», с помощью которого изображалась любая космическая техника будущего: от спутников до звездолётов.

Казалось, ожидания оправдываются в полной мере. За десять послевоенных лет американские и советские ракетчики воспроизвели и перекрыли достижения немецких коллег. На космической высоте побывали многочисленные научные приборы и первые живые существа: в США — обезьяны, в Советском Союзе — собаки. Появились проекты суборбитальных полётов, активно развивалась ракетная авиация, космос становился всё ближе. Преимущество оказалось у группы советских конструкторов, которую возглавлял Сергей Королёв. Бюро ОКБ-1 разработало двухступенчатую ракету нового типа «Р-7» — она могла развить космическую скорость. Ракета была ещё очень «сырой», но давала возможность быстро взять несколько важных приоритетов, чем Королёв воспользовался, несмотря на сопротивление советского военно-политического руководства, требовавшего прежде всего поставить «Р-7» на вооружение.

В итоге 4 октября 1957 года с полигона Тюрн-Там (космодром Байконур) был выведен на орбиту простейший «Спутник-1»; 3 ноября за ним последовал «Спутник-2» с подопытной собакой Лайкой, а 15 мая 1958 года стартовала тяжёлая научная лаборатория «Спутник-3». Добавив к ракете «Р-7» ещё одну ступень, команда Королёва сумела отправить в космос первую искусственную планету («Луна-1», 2 января 1959 года), осуществить первое попадание искусственным объектом в небесное тело («Луна-2», 14 сентября 1959 года), сфотографировать обратную сторону Луны («Луна-3», 7 октября 1959 года), запустить первый аппарат к Венере (12 февраля 1961 года). А затем, 12 апреля 1961 года, состоялся и триумфальный полёт Юрия Гагарина.

Обратите внимание, насколько плотно следовали события в ту космическую «пятителку»: околоземная орбита, гелиоцентрическая орбита, Луна, Венера, первый



Старт немецкой баллистической ракеты «А-4/В-2».

космонавт. И уже 1 ноября 1962 года был запущен аппарат «Марс-1», который продемонстрировал принципиальную возмож-

Созданная в СССР ракета-носитель «Р-7» на старте.



ность полёта к дальним планетам Солнечной системы.

Почти все проблемы (взрывы ракет-носителей, отказы научного оборудования, гибель межпланетных аппаратов), возникшие в ходе космического прорыва, советской стороне удавалось скрывать вплоть до начала 1990-х годов, и у людей, далёких от ракетно-космической отрасли, складывалось впечатление, что всё идёт как надо, а в дальнейшем будет ещё лучше. Укреплению такого позитивного взгляда на космонавтику способствовала литература того времени. Незадолго до запуска спутника вышел сокращённый вариант романа Ивана Ефремова «Туманность Андромеды», где грядущая победа коммунизма напрямую увязывалась с неизбежностью космической экспансии. Появились новые авторы-фантасты: Аркадий и Борис Стругацкие, Станислав Лем, Роберт Хайнлайн, Артур Кларк, в текстах которых Солнечная система выглядела обжитой, а у человечества не оставалось никаких других проблем, кроме организации первой межзвёздной экспедиции. К фантастам присоединились учёные. В 1956 году вышла фундаментальная работа Эйгена Зенгера «К механике фотонных ракет», которую через два года издали на русском языке. В 1962 году появилась книга Романа Перельмана «Двигатели галактических кораблей», и на её страницах автор всерьёз обсуждал аспекты межзвёздной навигации. Параллельно публиковалось множество изобретательских проектов, вплоть до шальной идеи космического «лифта», предложенной в 1960 году ленинградским инженером Юрием Арцутановым. Как тут не поверить, что завтра космонавты и впрямь полетят на Луну, послезавтра — на Марс, а через неделю — к Альфе Центавра? Однако реальность преподнесла неожиданные и неприятные сюрпризы.

ГРАНИЦЫ ОРБИТЫ

Быстрые и впечатляющие успехи начального этапа освоения космического пространства объясняются одним — появлением надёжного транспортного средства в виде ракет-носителей, использующих жидкое химическое топливо. К примеру, ракета «Р-7», обеспечившая советский триумф, летала на смеси керосина с жидким кислородом. Вполне можно говорить о том, что космонавтика стала наивысшим достижением «нефтяной» технологии, которая зародилась в начале XX века и продолжает оказывать значительное влияние на нашу цивилизацию.

Но наука о Вселенной заметно отставала от технологии. Когда первые межпланетные аппараты отправились к Венере и Марсу, астрономы всё ещё полагали, что эти планеты пригодны для жизни. Даже бесплодная Луна рассматривалась как ценный источник ресурсов: на ней предполагали найти массу полезных ископаемых. Во многом планы освоения Солнечной системы опирались в начале 1960-х годов исключительно на гипотетические теории учёных и фантазии популяризаторов, а не на точное знание.



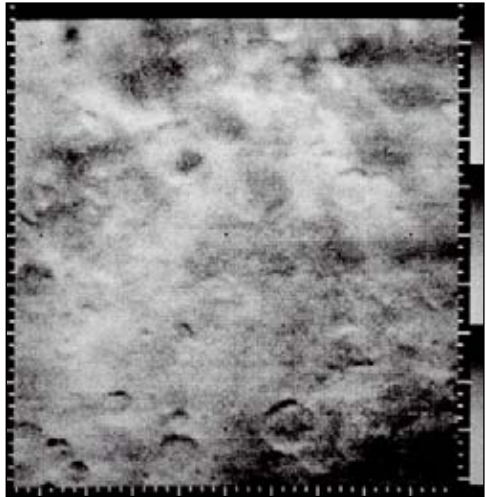
Запуск ракеты-носителя «Восток».

Посему и стратегия космической экспансии оставалась гипотетической, что стало очевидным, когда речь зашла о создании внеземной инфраструктуры. Например, основоположники теоретической космонавтики (Константин Циолковский, Герман Оберт, Герман Ноордунг, Ари Штернфельд) предлагали для облегчения межпланетных перелётов разместить на орбите большую обитаемую станцию, которая могла бы служить доком, верфью, радиопунктом и обсерваторией. Расчёты, основанные на наблюдениях за сгоранием метеоров, указывали, что станция должна находиться на высоте не менее 1000 км — иначе она будет тормозиться остатками атмосферы и сойдёт с орбиты. Вроде бы такому положению станции нет никаких препятствий, но уже полёты первых спутников показали, что Землю окружает мощный радиационный пояс, в котором сконцентрированы заряженные космические частицы, а они вызывают ускоренную деградацию электроники и лучевую болезнь у человека. Из-за радиационных поясов орбиты выше 500 км оказались закрыты для освоения, и сегодня космические агентства вынуждены ежегодно корректировать орбиты долговременных станций, компенсируя их естественное снижение.

Значительно изменилось и представление о планетах. Долгое время считалось, что Марс имеет плотную атмосферу, водные ресурсы и развитую флору (многие энту-

зиасты даже полагали, что там мы можем встретить гуманоидов), однако в июле 1965 года американский аппарат «Mariner-4» передал снимки изрытой кратерами марсианской поверхности, очень похожей на лунную. Ещё через два года разочарование постигло и тех, кто ожидал найти жизнь на Венере, — приборы спускаемого аппарата межпланетной станции «Венера-4» по-

Снимок марсианской поверхности, переданный аппаратом «Mariner-4».



Снимок поверхности Венеры, переданный аппаратом «Венера-13».





Старт американской ракеты-носителя «Saturn V» с кораблём «Apollo-15».

казали, что там царят чудовищно высокие температуры и давления, а её плотная атмосфера состоит в основном из углекислого газа.

По репутации астрономов, рисовавших совсем иные картины, был нанесён жесто-

Ракета-носитель «Энергия» в монтажно-испытательном корпусе.



кий удар, и с тех пор они очень осторожны в суждениях. Но и конструкторам ракетно-космической техники, мечтавшим о колонизации ближайших миров, пришлось задуматься: ни одна из ранних стратегий освоения Солнечной системы не вписывалась в суровую реальность. Кроме того, требовались дополнительные данные о воздействии космических факторов на живых существ, прежде всего — о влиянии невесомости, которая продемонстрировала своё коварство, как только начались длительные полёты (см. статью «Жизнь в космосе, или Кто полетит на Марс?», «Наука и жизнь» № 4, 2010 г. — **Прим. ред.**). О быстром покорении планет и межзвёздной навигации пришлось пока забыть.

ЛУННЫЙ ПРОРЫВ

Часто можно услышать вопрос: почему американцы, организовав девять экспедиций кораблём «Apollo» к Луне и совершив шесть высадок на её поверхность, так и не перешли к следующему этапу — созданию там обитаемой базы? Почему прошло сорок лет, а на Луну никто больше не летает?

Существуют самые разные ответы, включая «конспирологические»: например, будто бы астронавты столкнулись на Луне с какими-то аномальными явлениями, и правительство США наложило негласный запрет на полёты. Истинная причина, как водится, далека от романтических фантазий: просто Луна была последним рубежом, который могла одолеть «нефтяная» технология.

Уступив все главные приоритеты начала космической эры Советскому Союзу, американцы осознали, что репутации их страны как самой передовой державы мира нанесён катастрофический ущерб. В этой ситуации президент Джон Кеннеди, выступая перед Конгрессом 25 мая 1961 года, призвал нацию совершить невероятное — высадить гражданина США на Луну до конца десятилетия. Интересно, что приоритет первого облёта Луны пилотируемым кораблём специалисты НАСА загодя отдавали СССР: столь явным было превосходство советской космонавтики. Впрочем, это не имело особого значения: куда важнее — высадиться!

Почему американцы были уверены, что сумеют обогнать советских конкурентов на самом последнем этапе? Дело в том, что полёт на Луну требует совершенно другой грузоподъёмности ракет, чем полёт на орбиту. Если для запуска корабля «Восток» советским конструкторам понадобилась ракета грузоподъёмностью 5 т, а сами американцы уложились в полторы тонны для миниатюрного корабля «Mercury», то для экспедиции с высадкой на поверхность Луны требовалась

ракета, способная вывести на околоземную «опорную» орбиту корабль весом более 100 т! Разведка докладывала, что у Советского Союза такой ракеты пока нет, а значит, в 1961 году условия были практически равными. И действительно — уже в октябре 1961 года ракета «Saturn I» превзошла по грузоподъёмности ракету «P-7», а на очереди была сверхтяжёлая ракета-носитель «Saturn V» с расчётной грузоподъёмностью 120 т. (В действительности характеристики оказались ещё лучше: 26 июля 1971 года «Saturn V» установил абсолютный рекорд, выведя на орбиту корабль «Apollo-15» с разгонной ступенью общим весом 140,5 т!) Только советская ракета «Энергия», построенная через полтора десятилетия, могла соперничать с американским носителем, но, к сожалению, её так и не сумели использовать для межпланетных перелётов.

Советский Союз не собирался уступать. ОКБ-1 занялось проектированием мощной ракеты «Н-1», которая в теории тоже должна была поднимать на орбиту более 100 т, однако многочисленные проблемы не позволили довести программу до триумфального завершения. В январе 1966 года умер главный конструктор Сергей Королёв. Двадцать четвёртого апреля 1967 года погиб при возвращении на «Союзе-1» лётчик-космонавт Владимир Комаров. Ракеты «Н-1» пытались запустить четырежды (первый запуск — 21 февраля 1969 года, последний — 22 ноября 1972 года), но каждый раз старт заканчивался катастрофой. Создать сверхтяжёлый носитель, аналогичный американскому «Saturn V», в то время у советских инженеров не получилось.

Однако и в США не всё шло гладко. Если в 1960-е годы американское правительство охотно оплачивало колоссальные расходы НАСА на создание ракет «Saturn» и кораблей «Apollo», то в начале 1970-х годов бюджет был сокращён до минимума — речь даже зашла о полном свёртывании космической программы США! Такая ситуация сложилась из-за финансового кризиса, едва не уничтожившего американскую экономику: доллар потерял привязку к золоту и подешевел на две трети. Кроме того, продолжалась война во Вьетнаме, росло движение политического протеста, что ещё больше ухудшало положение.

Мягкая посадка планетохода «Curiosity» на Марс с помощью «небесного крана» (художественная реконструкция).



Снимок поверхности Марса, переданный аппаратом «Viking-2».

ние. В этих условиях президенту Ричарду Никсону ничего не оставалось, как закрыть лунные полёты, ведь цель, которую поставил Джон Кеннеди перед нацией, была достигнута: американцы высадились на Луну, обогнав Советский Союз.

Таким образом, Соединённые Штаты Америки продемонстрировали своё техническое и научное превосходство, но сделали это на пределе сил. Даже собранную научную информацию оказалось очень трудно обработать и сохранить — многие исследования продолжают по сей день.

ПРОБЛЕМА ПОСАДКИ

Разумеется, за 40 лет можно попытаться повторить лунный триумф США. Но был ли в этом смысл? Пока что естественный спутник Земли служит исключительно научным задачам: существующая ракетно-космическая инфраструктура не способна обеспечить полноценную колонизацию, а ни одно правительство в мире не станет выбрасывать десятки миллиардов долларов на удовлетворение любопытства астрономов. Другое дело — Марс. В отличие от раскалённой Венеры, это очевидная цель пилотируемой космонавтики, и не при-





Перспективная американская ракета-носитель SLS (художественная реконструкция).

ходится сомневаться, что экспедиция на Красную планету затмила бы программу «Saturn-Apollo». Одна проблема: ни Советский Союз, ни Россия не были готовы к такой экспедиции.

Прежде всего, нет марсианского пилотируемого корабля. По разным оценкам, его масса на околоземной орбите будет составлять от 300 до 1500 т. Следовательно, снова придётся строить сверхтяжёлые носители. Такая ракета, получившая название «Энергия», была создана, но она слетала в космос всего дважды, экономические проблемы начала 1990-х годов фактически уничтожили проект, и восстановлению он не подлежит из-за утраты ряда ключевых технологий.

Один из снимков поверхности Марса, переданных планетоходом «Curiosity».



Не хватает достоверных сведений о необходимых ресурсах марсианского корабля и о воздействии длительного автономного полёта (около двух лет) на психику и физиологию экипажа. Недавно завершившийся эксперимент «Марс-500», призванный частично решить тревожащие вопросы, принёс спорные результаты.

Но, пожалуй, самое главное — у нашей страны не было и нет опыта посадок на Красную планету. В период с 1961 по 1991 год Советский Союз предпринял четыре попытки мягкой посадки, и лишь одна из них закончилась частичным успехом («Марс-3», 2 декабря 1971 года); при этом отказал радиопередатчик, и какой-либо информации со спускаемого аппарата получено не было. Западные учёные добились большего: 20 июля и 3 сентября 1976 года на поверхность Марса благополучно сели спускаемые аппараты межпланетных станций «Viking-1» и «Viking-2»; 4 июля 1997 года к ним присоединился «Mars Pathfinder»; 4 января 2004 года — планетоход «Spirit»; 25 января того же года — планетоход «Opportunity»; 6 августа 2012 года — планетоход «Curiosity». В тот же самый период при посадках были потеряны аппараты «Mars Polar Lander», «Deep Space 2» и «Beagle 2» (если суммировать общие достижения, то соотношение по удачным посадкам получается 6:7 в пользу Марса). Россия, которая после развала СССР пыталась укрепить свой статус космической державы, запустила две межпланетные станции в сторону Красной планеты, но «Марс-96» и «Фобос-Грунт» так и не сошли с околоземной орбиты.

Анализируя результаты удачных высадок на Марс, стоит обратить внимание на массу полезного груза, который был туда доставлен в ходе перечисленных миссий. Спускаемый аппарат «Viking» весил 572 кг, «Mars Pathfinder» — 275 кг, планетоходы «Spirit» и «Opportunity» — по 185 кг, планетоход «Curiosity» — 899 кг. Получается, что за полвека межпланетных полётов на поверхность Красной планеты не садился работающий аппарат массой свыше тонны. Столь скромный итог обусловлен не только отсутствием мощных ракет, но и коварством марсианской атмосферы: она очень разреженная, что не позволяет в полной мере использовать классические парашюты, но в то же время достаточно плотная, что затрудняет посадку на тормозящих двигателях. Планетоход «Curiosity» садился с использованием сложнейшей многоэтапной схемы спуска и особого устройства «небесный кран»; для пилотируемой экспедиции это неприменимо — из соображений обеспечения безопасности экипажа. То есть задача надёж-

ной мягкой посадки на Марс крупногабаритной конструкции ещё далека от решения, а решать её могут пока только американцы, имеющие практический задел.

Как видите, отсутствие прорывных достижений в современной космонавтике не является чем-то сверхъестественным. Оно обусловлено объективными причинами, главная из которых лежит не в политико-экономической, а в научно-технической плоскости. «Нефтяная» технология дала человечеству ракеты, способные разогнаться до космических скоростей, но, чтобы осваивать соседние миры, требуется нечто большее, чем ракеты. Для начала хотя бы нужно описать мир, который нас окружает, и осознать трудности, которые предстоит преодолеть. И в этом землянам помогают технологии новой, «информационной» эры.

ГОРИЗОНТЫ ВНЕЗЕМЕЛЯ

В начале XXI века космические агентства оказались на распутье. Марс остаётся главной стратегической целью, хотя для людей он пока недостижим. Обсуждается несколько вариантов космической экспансии. Можно сосредоточиться на Марсе, но куда более многообещающим выглядит «Гибкий путь» («Flexible Path»), предложенный в 2009 году комиссией Нормана Огастина, которая по поручению американского президента занималась анализом перспектив пилотируемой космонавтики.

Альтернативная программа Огастина нацелена, прежде всего, на изучение и освоение малых тел Солнечной системы. На первом этапе астронавты должны побывать в точке Лагранжа системы Земля—Луна, где есть шанс найти небольшие космические обломки (к примеру, в точке L4, на расстоянии 25 млн км от Земли, астрономы открыли 300-метровый «троянский» астероид 2010 TK7). Затем состоятся полёты к околоземным астероидам из группы «аполлонов»: 2007 UN12 (миссия займёт 190 суток) и 2001 GP2 (300 суток). Будут совершены высадки астронавтов на поверхность, установлено научное оборудование, изучен химический состав грунта и собраны его образцы. Первый такой полёт может состояться уже в 2025 году. Среди дальнейших планов «Гибкого пути»: облёт на пилотируемом корабле Марса и Венеры без высадки на поверхность (440—490 суток), высадка на спутники Марса (780 суток). Экспедиции



Международная космическая станция в полёте.

на Луну тоже рассматриваются как необходимые, но не первоочередные.

Комиссия Огастина указывает, что предложенная программа обеспечит наиболее быстрое возвращение США в космос, наибольшую частоту оригинальных запусков, а также позволит «гибко» совместить пилотируемые миссии с беспилотными: например, облетая Марс, астронавты могут сбросить с корабля автоматический сборщик грунта, а потом, уже в космосе, подобрать заполненные капсулы и доставить их на Землю.

Какое ключевое преимущество даёт такой вариант экспансии? Человечество получит бесценный опыт длительных межпланетных экспедиций. Будет создана развитая внеземная инфраструктура, стоимость которой значительно ниже стоимости базы на Луне или пилотируемой миссии на Марс. Будут получены более надёжные данные о космических факторах и ресурсах. Но главное — любой такой полёт станет очевидным достижением, которое вернёт дух «первопроходцев» в космонавтику, сделает её привлекательной в глазах подрастающего поколения.

Посему нет ничего удивительного, что к варианту «Гибкого пути» присматриваются и сотрудники отечественной ракетно-космической отрасли. В частности, обсуждаются проекты посылки научно-исследовательской станции «Апофис» к одноимённому астероиду и посадочного аппарата «Лаплас-П» к Ганимеду.

Космический «тупик» — не более чем миф, порождённый завышенными ожиданиями. Межпланетные аппараты открыли совсем другую Вселенную, и последовавшие за этим изменения в восприятии картины окружающего мира можно сопоставить только с озарением Николая Коперника. Но время потрясения основ проходит. Впереди — большая и серьёзная работа. Впереди — звёзды.