

ПИЛОТИРУЕМЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ПОЛЁТЫ

*бюллетень новостей
и аналитических материалов*



Выпуск № 49

2015 г.

Содержание

ПОЛЁТЫ В ДАЛЬНИЙ КОСМОС

О трудностях колонизации Марса 2

ОКОЛОЗЕМНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ПОЛЁТЫ

«Космокурс»: проект в области суборбитального космического туризма 9

ПОЛЁТЫ В ДАЛЬНИЙ КОСМОС

О трудностях колонизации Марса

Благодаря фантастам и СМИ кажется, что человечество колонизирует Марс если не завтра, то, в крайнем случае, послезавтра. Как ни огорчительно, но, скорее всего, этого не произойдет никогда и люди будут исследовать Марс только издалека.



В самом начале космической эры казалось, что после прорыва, сделанного Гагариным, Леоновым и Армстронгом, бурное развитие космонавтики будет продолжаться и дальше, и вскоре после первого полета в космос и высадки на Луну человечество доберется и до Марса. Интерес к Красной планете был здорово подогрет еще в конце XIX — начале XX века астрономом Скиапарелли, «открывшим» каналы на Марсе. Вслед за учеными Красной планетой заинтересовались писатели: благодаря «Войне миров» Герберта Уэллса и «Аэлите» Алексея Толстого в глазах общественности Марс стал давно и плотно обитаемым.

Старая идея

Первые пилотируемые экспедиции к ближайшему космическому соседу Земли разрабатывали задолго до Гагарина. Так, в 1960 году в СССР было принято решение о старте на Марс в 1971 году с возвращением в 1974-м. В США тоже планировали такой полет еще до миссии «Аполлонов». Однако лунная гонка положила конец этим планам, так что серьезные работы в этом направлении так и не начались. С тех пор о полетах на Марс регулярно говорят как государства, так и частные компании. Некоторые даже ведут набор будущих марсианских колонистов. К примеру, в феврале 2015 года проект Mars One провел третий тур набора будущих марсиан, отобрав из 660 кандидатов 100. Однако пока даже до испытаний марсианских кораблей дело не доходит. И, что вероятнее всего, в обозримом будущем — не дойдет. Почему человечество вряд ли доберется до Марса?

Большая масса

Марсианский корабль должен быть очень большим и тяжелым, дабы привезти не только космонавтов, но и большое количество пищи, воды, топлива, воздуха, множество научных инструментов, запасные части и так далее. Первый советский проект отправки человека на Марс предполагал, что «марсианский пилотируемый комплекс» стартует с земной орбиты с массой более полутора тысяч тонн и вернется с массой в 15 тонн (большая часть массы — это как раз топливо, запас воздуха, еда, приборы, которые можно оставить на Марсе, так что обратно космонавты возвращаются налегке). Технологии не стоят на месте, поэтому стартовая масса потенциального марсианского корабля сильно уменьшилась. Компьютерная техника стала совсем миниатюрной, улучшились возможности по регенерации воздуха и воды, но все равно марсианский корабль нужно будет собирать на орбите Земли в несколько этапов. И только после сборки готовый корабль отправится к Марсу. Это обстоятельство намного усложняет (и удорожает) проект и увеличивает вероятность фатальной ошибки во время полета.

Радиация и пыль

Полет к Марсу длится в среднем шесть—девять месяцев. Вроде бы ничего сверхъестественного: рекорд непрерывного пребывания на орбите — более 400 суток (его установил россиянин Валерий Поляков). Однако между околоземной орбитой и трассой Земля—Марс есть огромная принципиальная разница. Людей на Земле и на орбите одинаково защищает магнитное поле Земли. Отправившись к Марсу, космонавты лишатся «купола», который закрывает их от солнечной и галактической радиации. Вроде бы доза, полученная на пути к Марсу, ниже верхней допустимой границы: за 15 месяцев полета на Красную планету и обратно космонавт получит около одного зиверта радиации. Это плохо, но не смертельно: ровно такая доза установлена в России и в США как предельно допустимая для космонавтов за всю карьеру. Но 15 месяцев — долгий срок, и за это время на Солнце может, например, произойти достаточно мощная вспышка (они весьма нередки). В этом случае доза вырастет на порядок и легко может убить экипаж: 3-5 зивертов приводят к смерти от лучевой болезни в течение 30—60 суток с вероятностью в 50%. Поэтому многие эксперты считают, что полет на Марс — недопустимый риск.

Отдельную опасность представляет канцерогенная пыль на Марсе. Красная планета буквально набита пылью, и пылевые бури на ней — нормальная погода. Как полагают в Национальном исследовательском совете США, марсианская пыль может вызывать рак, так как содержит много соединений хрома. Защититься от нее непросто: пыль настолько мелкая, что будет проникать на марсианскую станцию сквозь любые заслоны. О запыленности даже лунных модулей говорили американские астронавты, которые провели на спутнике гораздо меньше времени, чем планируется на Марсе. А ведь быстро улететь с планеты нельзя: нужно ждать около года, чтобы Земля и Марс расположились особым образом. Старт только в этом «окне» обеспечит минимальное время и, что куда важнее, минимальный расход топлива на дорогу до Земли.



Психология против

Казалось бы, нет ничего сложного в том, чтобы провести с товарищами по экипажу два года — примерно столько занимает полет на Марс и обратно. Живут же люди вместе по 400 дней на орбите. Однако, как и в случае с радиацией, здесь все совсем иначе. На МКС всегда есть возможность сесть в спасательный «Союз» и вернуться на Землю, которая всего в каких-то 400 километрах — столько же от Москвы до Нижнего Новгорода. Расстояние от Земли до Марса более 50 миллионов километров — даже радиосигнал идет до Красной планеты с задержкой в более чем 10 минут. В случае возникновения серьезных проблем спасения ждать неоткуда. Это в разы усиливает уровень стресса у космонавтов, что порождает множество дополнительных психологических проблем.

Самая очевидная, хотя для многих неожиданная из них: в экипаж нельзя взять женщину. Если это сделать, вероятность конфликта многократно возрастает — проверено экспериментально.

Но даже в чисто мужском экипаже будут серьезные проблемы при долгосрочной изоляции. Самое печальное, что полностью реальную ситуацию полета на Марс

нельзя воспроизвести даже в самых добросовестных экспериментах. Никакой отбор на психологическую совместимость не сможет предусмотреть все стрессовые ситуации. Даже в уникальном эксперименте «Марс-500», в котором моделировались все условия полета и высадки на Марс, а команда (чисто мужская) из шести человек в течение 520 суток «работала» экипажем космического корабля, участники все равно подсознательно понимали: в случае необходимости помощь придёт из-за стенки. Например, если у кого-то из экипажа станет плохо с сердцем — откроется дверь и придут врачи. В настоящем полете медики доступны только дистанционно. А сверхстресс сам по себе может привести к сердечно-сосудистым заболеваниям. При этом тяжелая болезнь или даже смерть любого космонавта еще на порядок повысит уровень напряжения и внутреннего конфликта в экипаже.

«Героические образы покорителей космоса из фантастики не имеют ничего общего с реальными людьми. Люди не могут работать по 24 часа в сутки, они не способны прощать ошибки других, и даже при наличии сверхмотивации, в ситуации «мышеловки», в которой они окажутся, наверх выплывут не лучшие черты характера, а как раз наоборот, то, что при любом психологическом тестировании могут пропустить лучшие специалисты», — сказал автору в кулуарах один из специалистов, работавших над экспериментом «Марс-500».

Проект Mars One

Хорошо известен (в основном, по шумихе в прессе) голландский проект Mars One. Это частный проект выпускника Делфтского университета Баса Лансдорпа, который предусматривает отправку на Марс в 2024 году четырех колонистов «в один конец». Возврат на Землю не планируется, однако раз в два года будут подвозить новых колонистов, продовольствие и прочее необходимое для первых марсиан.

Однако в октябре 2014 года ученые из Массачусетского технологического института сильно разочаровали будущих поселенцев. Проанализировав данные проекта Mars One, специалисты в своем 35-страничном отчете, представленном на 65-м конгрессе по космонавтике в Торонто, указали: через два года миссия с

пополнением не потребуется. Колонисты погибнут «приблизительно на 68-й день» от асфиксии, то есть попросту задохнутся. В Массачусетсе считают: технология регенерации атмосферы при помощи растений, как это планируется делать в колонии, до сих пор весьма несовершенна и не адаптирована к космическому полёту. Растения не будут успевать поглощать весь углекислый газ и восстанавливать кислород, который будут расходовать колонисты.

Политика и деньги

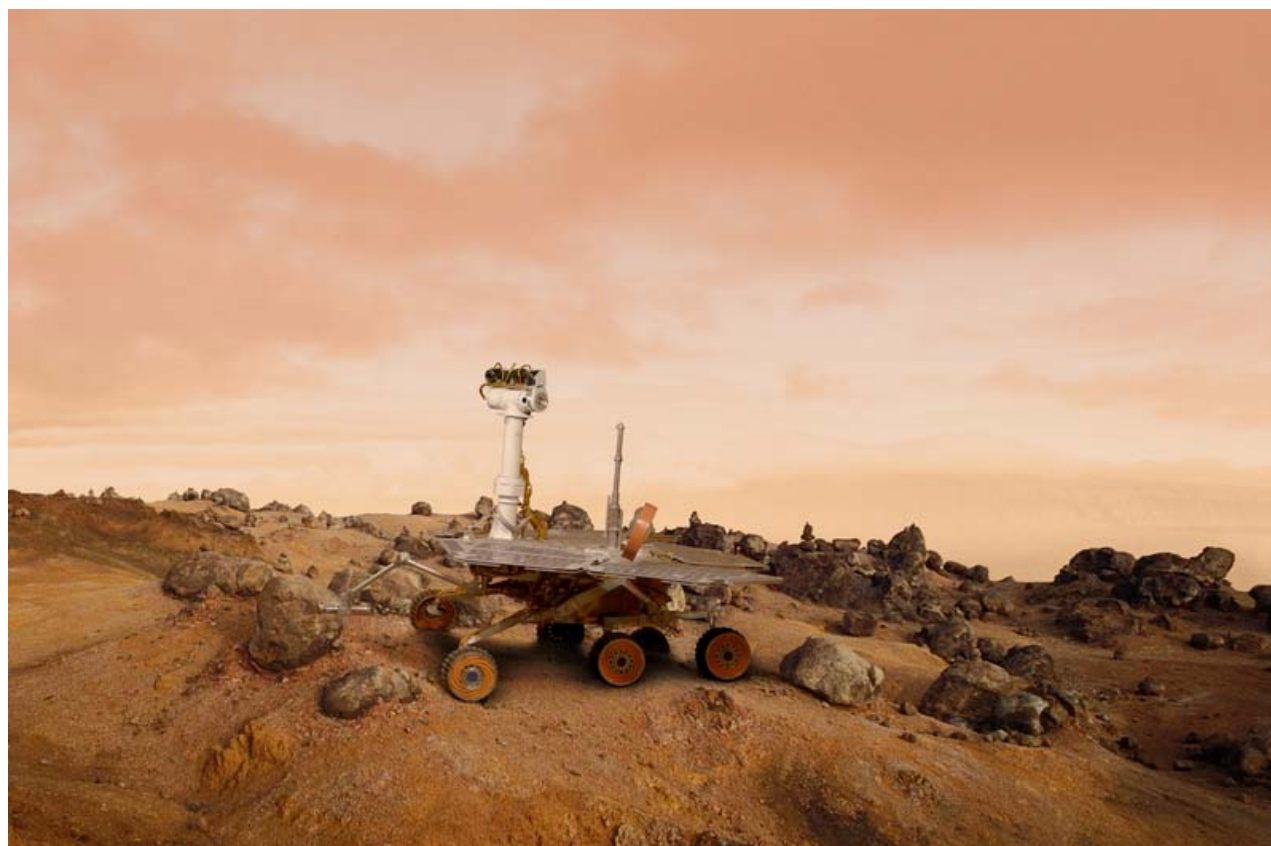
Еще две причины, по которым мы никогда не полетим на Марс, — деньги и политика. Ни одна страна самостоятельно не сможет осилить этот проект. Еще в 1992 году президент США Буш-старший поручил подсчитать стоимость полета на Марс. В деньгах того периода получилось 400 миллиардов долларов. Даже для США это очень дорого. А в нынешнем мире договориться о таком сотрудничестве у ведущих стран вряд ли получится: все хотят иметь собственный приоритет.

Нет смысла

Осенью 2014 года на экраны вышел фильм «Интерстеллар», в котором НАСА отправляет на далекие планеты через "червоточину" (прокол в пространстве, позволяющий моментально попасть к далеким звездам) экипажи «смертников», которые должны определить пригодность планет для колонизации. Сразу же после премьеры эксперты в один голос начали хвалить очень правдоподобное изображение черной дыры, объяснения искривления пространства-времени. Одновременно комментаторы удивлялись: зачем надо было отправлять людей в столь дорогие и рискованные миссии, когда с этим прекрасно могут справиться автоматические космические аппараты?

С Марсом — такая же история. Сейчас Красную планету исследуют пять орбитальных аппаратов и два марсохода, готовится много новых миссий. Научная отдача от них очень большая — при нулевом риске для людей и заметно меньших затратах. К примеру, вышедший на околомарсианскую орбиту индийский зонд

Mangalayaan обошелся всего в 70 миллионов долларов — дешевле, чем съемки фильма «Гравитация».



Единственная цель, которая может оправдать полет на Марс, это идеология. Объединиться всем человечеством ради общей благородной цели, забыв войны и разногласия, — достойный шаг. Но... это, пожалуй, более фантастично, чем даже сюжет кинофильма «Интерстеллар».

Номер статьи	Электронные адреса источников
132	http://www.chrdk.ru/sci/2015/3/16/nomars/

ОКОЛОЗЕМНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ПОЛЁТЫ

«Космокурс»: проект в области суборбитального космического туризма

Молодая российская компания «[Космокурс](#)» готовится выйти на рынок космического туризма. Ниже приводится интервью с генеральным директором организации Павлом Пушкиным.

— Павел, расскажите подробнее о проекте. Что это будет?

— В первую очередь, это будет полноценный космический комплекс. У нас будет ракета, которая стартует вертикально вверх, подбрасывает небольшую капсулу



(отделяемую часть космического аппарата с экипажем), и та по инерции летит сначала вверх, а потом падает вниз. За время, пока двигатели не работают, человек будет испытывать невесомость. По нашим расчетам, мы сможем с легкостью обеспечить невесомость длительностью 5-6 минут на высоте около 200 километров. Можно выше. В любом случае, человек успеет отстегнуться, поплавать в невесомости, посмотреть на виды, поиграться чем-то. Космонавты, например, очень любят играть с едой и водой.

— Комплекс будете строить с нуля или уже есть какая-то база?

— Все полностью с нуля. Предполагается, что комплекс будет многоэтажным. Единственное, мы планируем использовать базу космодрома «Капустин Яр» в Астраханской области. Все остальное будем делать сами: разрабатывать двигатель, конструкцию ракеты и так далее.

— **Почему вы выбрали именно космический туризм? Это для России, как минимум, непривычная отрасль. И откуда деньги на такой дорогостоящий проект?**

— Я учился в МАИ. Еще до окончания учебы, в 2004 году, я пошел работать в Государственный космический научно-производственный центр имени Хруничева в КБ «Салют». Там мы с коллегами задумались о проекте запуска человека в космос на легкой ракете. Несколько раз я говорил об этом с руководством — безрезультатно. И вот однажды ко мне обратились из «Сколково» и сказали, что есть российский инвестор, готовый вложить средства в производство ракет. Я предложил ему суборбитальный проект, и он согласился. Есть и другие, но назвать я их пока не могу.

— **Сколько сейчас стоит построить космический комплекс?**

— Комплекс обойдется нам в 150—200 миллионов долларов, по старому курсу. Сейчас эти цифры будут корректироваться. Но смета может расти, потому что обязательно добавится наземная инфраструктура. Все-таки мы будем работать с туристами.

— **Многоразовая ракета, похоже, неплохая возможность сэкономить?**

— Нужно, чтобы ракеты выдерживали многократный запуск, но это, скорее, вопрос топлива. Обычно они летают на кислородно-керосиновом топливе, но керосин дает сажу и эрозию. Мы же в качестве топлива выбрали спирт. Он экологически чистый, не дает сажи, выветривается сам по себе, а еще он дешевый.

— **Спирт сейчас вообще используется для полетов?**

— Нет, сейчас не используется. Его вытеснил керосин — он более эффективный, но только для одноразовых ракет. Самое перспективное топливо на сегодня — метан, но его пока не внедрили.

— **Ваши ракеты рассчитаны на несколько пусков. Это значит, что вы построите одну или две и будете ими пользоваться?**

— Планируем запускать порядка 700 человек в год. На одной ракете в космос смогут полететь шесть человек — это где-то 100—120 пусков в год. Наши ракеты

— это беспилотники, поэтому на каждом пуске мы сможем «сэкономить» одно-два места. Многократность ракеты закладывается на 10 пусков, после этого ее можно будет сдавать, например, в музей. По расчетам, в год нам необходимо производить 10-12 ракет.

— **А что с двигателем?**

— У нас будет абсолютно новый многократный двигатель, он разрабатывается специально под нас на основе советских разработок. Технология управления тоже будет создана полностью под нас. Сейчас на ракетах применяются архаичные системы, но есть разработки более компактного и дешевого варианта с новой российской элементной базой. Может быть, применим и новые алюминиево-литиевые сплавы.

— **Расскажите о команде. Кто разрабатывает комплекс?**

— Наши специалисты в основном заканчивали МАИ и МГТУ имени Баумана. При этом есть как выпускники, так и опытные специалисты, принимавшие участие в создании «Бурана» и при развертывании программы «Звездных войн» (период, когда США и СССР соревновались в разработке космического оружия). Сам я участвовал в создании ракет-носителей семейства «Ангара» и других перспективных ракет и комплексов.

— **На какой стадии сейчас проект?**

— На данный момент мы переходим к аванпроекту (предварительному плану создания, включающему расчеты, чертежи, макеты — прим. ред.). По сути, мы определились с размерностью всего дела, поняли, как надо производить, запускать, как будет ракета приземляться и так далее.

— **И как же?**

— Когда мы выводим ракету в космос, от нее отделяется капсула и летит. Ракетный модуль потом входит в атмосферу и там тормозится, дальше включается двигатель, и модуль мягко приземляется на подготовленную площадку. Сама пилотируемая капсула будет спускаться на парашютах и садиться на двигателях мягкой посадки.



Схема суборбитального полёта в космос

— **Когда планируете завершить проект?**

— Мы хотим начать предварительные испытания в 2018 году, а к 2020-му уже начать осуществление коммерческих пусков.

— **То есть вы планируете за три года все построить?**

— Нет, не все. Мы будем проводить первые стендовые испытания, когда еще не все построится. Летные испытания начнутся в 2019 году. По плану за год мы проведем десятки пусков и завершим испытательную программу.

— **Сейчас вы уже полностью представляете картину, как все должно выглядеть?**

— Да. Есть, конечно, проблемы, но они в основном правового характера. Космическим частникам в России живется не очень хорошо... Все документы "заточены" под государственное управление. Даже когда мы касаемся вопроса подготовки космонавтов, то есть наших туристов, заказчиком должны выступать военные.

— **Это же логично. Мало ли куда вы запустите свою ракету.**

— Логично. Если мы запустим туристов, и они погибнут — это будет на моей совести, а вот за саму ракету будет отвечать наше государство. «Капустин Яр» в двух шагах от Казахстана. Вдруг мы туда «пульнем»? Я все это понимаю. Просто хотелось бы, чтобы были расписаны механизмы по работе с частниками. Нигде не прописано, что такое создание космических комплексов. Написано только, что при его создании нужно получить лицензию.

— **Вы, получается, первопроходцы.**

— Да, пока люди опасаются идти в эту отрасль, но 900 человек по всему миру уже купили билеты у Virgin Galactic (компания, входящая в Virgin Group британского миллиардера Ричарда Брэнсона, которая планирует в обозримом будущем начать туристические суборбитальные космические полеты). В США, например, люди закладывают дома ради этого.

— **Производство ваших комплексов будет отечественным?**

— Мы сотрудничаем с Роскосмосом и ЦНИИмаш (Центральный научно-исследовательский институт машиностроения). Сейчас планируем выстраивать работу с РКК «Энергия», с предприятиями ведем переговоры. Если сможем договориться о совместном производстве, то, конечно, будем делать у них. В случае чего, сможем наладить собственное производство. Это точно можно сделать, но не хотелось бы на это тратить деньги и усилия, если можно привлечь наше отраслевое производство.

— **В «Сколково» нам рассказали, что вы планируете занять 50% рынка космического туризма. Это вообще реально?**

— 700 туристов в год — это более 50% рынка. У нас, по сравнению с конкурентами, немного другие характеристики полета. С учетом спуска на парашютах весь полет займет 15—20 минут. У того же Брэнсона, например, для того чтобы побыть 3-4 минуты в невесомости необходимо лететь около двух часов.

— **То есть ваш прямой конкурент — это Virgin Galactic Брэнсона? Есть кто-то еще?**

— Он самый распиаренный. Больше всего на нас похожа компания Blue Origin. Ее владелец — директор Amazon.com Джефф Безос. У него все достаточно закрыто, но, по последним данным, Безос получил контракт на разработку метанового двигателя и, скорее всего, будет работать в этом направлении.

— **Как сейчас вообще проходит полет в космос для туриста?**

— Как такового космического туризма еще нет. В качестве туристов в космосе побывали только восемь человек, но они летали на орбиту, жили на МКС. Они проходили десятки обследований и платили десятки миллионов долларов. Мы же

предусматриваем суборбитальные полеты.

— **Требования для суборбитального полета такие же жесткие, как и для полета на орбиту?**

— Тут все гораздо проще. Полет очень короткий. Американцы проводили исследования в этом направлении, и под суборбитальные полеты подходили люди даже в возрасте 88 лет, но у нас такие исследования пока не проводились.

— **В будущем планируете их провести?**

— Да, конечно, вместе с Центром подготовки космонавтов. Лететь на суборбиту не так страшно, как кажется, разве что может немного мутить. Тут надо просто пережить перегрузку. Это из-за долгого пребывания на орбите органы начинают атрофироваться и прочее. А за пять минут ничего не произойдет. Максимум, что-нибудь оторвется. К примеру, важно, чтобы зубы не шатались. После операций — тоже нельзя, а то швы расползутся.

— **Сколько будет стоить полет?**

— 200—250 тысяч долларов. Расчеты показывают, что это приемлемая цена.

— **Какую часть Земли увидят ваши туристы из космоса?**

— В принципе будет видно территорию в радиусе 1500 километров вокруг точки старта. Туда попадут Черное море, Белоруссия, Украина, Турция, Казахстан, Россия и другие страны.

— **Вы сами когда-нибудь летали?**

— Нет, к сожалению, мой вестибулярный аппарат не в форме. Но меня хотят отправить первым, чтобы показать, что комплекс работает. Я не против, могу полететь в рамках первых полетов, но сомневаюсь, что выдержу тренировки.

Номер статьи	Электронные адреса источников
133	http://www.chrdk.ru/tech/2015/3/18/cosmocourse/