

## ПЛАНЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ТРУДНОСТИ ДАЛЬНЕЙШЕГО ОСВОЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ ЛУНЫ И МАРСА

Скачкова Е.С.

г. Омск, БОУ «СОШ № 45», 11 класс

Руководитель: Свичинская Е.В., г. Омск, БОУ «СОШ № 45», Учитель

Луна – естественный спутник Земли и самый яркий объект на ночном небе. Эта планета все больше привлекает землян возможностью использовать ее уникальные условия и ресурсы.

Марс всегда привлекал человечество своей необычностью: красная планета, планета земной группы, где когда-то было много воды и теплый климат. А значит, если верна теория, что жизнь зародилась благодаря естественному химическому развитию, то она могла быть и на Марсе [1].

Если мы найдем там следы жизни, прошлой или настоящей, то сможем изучить их и получить доказательства того, что эволюционное развитие от простых химических элементов к сложным характерно для всей Вселенной. Сейчас человечество заперто на одной планете и любая катастрофа способна погубить нас или отбросить в пещерный век. Человечеству для уверенного выживания нужно расселиться на другие планеты. В 2012 году Международная рабочая группа космических держав выработала специальную «дорожную карту», в которой определены три направления: Луна как промежуточная точка для испытания новых технологий, освоение новых подходов полета человека в космос и шаг в сторону Марса [2].

**Цель:** изучить проблемы, возникающие при освоении Луны и Марса.

### Задачи:

1. Выявить проблемы, возникающие при освоении Луны и Марса и связанные с полетом к небесному телу, посадкой и взлетом с него, с пребыванием на небесном теле.
2. Сравнить выявленные проблемы по освоению Луны и Марса между собой.
3. Сделать выводы, какое из сравниваемых небесных тел проще освоить в ближайшие десятилетия.

### Проблемы освоения Луны и Марса

Человечеству предстоит решить множество сложных задач: наладить космическое сотрудничество между Россией и другими ведущими странами, ведущие мировые страны должны обнаруживать и предотвращать враждебные намерения или террористические группы, которые могут развернуть оружие в космосе или атаковать навигационные, коммуникационные спутники и спутники наблюдения. Создать сборочные платфор-

мы на низкой околоземной орбите Земли, для строительства межпланетных кораблей. Сделать челнок, который сядет на Марс, а потом взлетит с людьми на борту и как защитить космонавтов путешествующих во Вселенной от солнечной радиации.

Международное сотрудничество на поле космоса будет исключительно взаимовыгодным. С одной стороны, большие расходы будут распределены на всех. С другой – это помогло бы установить тесные дипломатические отношения между странами и создать новые рабочие места для обеих сторон.

Ритм Луны влияет на приливы и отливы, давление воздуха, вызывает изменения температуры, действий ветра, магнитного поля земли, а также уровня воды. ...Луна своим гравитационным полем воздействует на земную биосферу. Луна может предложить нам очень многое. Например, в состав её реголита (пылевидного слоя грунта на поверхности) входит множество химических элементов – кислород (40%), кремний (20%), железо (5–10%), алюминий (10%), кальций (10%), даже титан (3%) и магний (5%). Конечно, все эти сокровища необходимо ещё добыть. Ведь на Земле руду, содержащую меньше 25% железа, называют бедной, а меньше 16% вообще таковой не считают [2]. Ещё один элемент, который входит в состав реголита и очень интересен человечеству, – знаменитый гелий-3, прекрасное «горючее» для термоядерных электростанций будущего. При термоядерном синтезе, когда тонна гелия-3 вступает в реакцию с 0,67 тонны дейтерия, высвобождается энергия, эквивалентная сгоранию 15 млн. тонн нефти [3].

Луна рядом и всегда можно сравнительно легко и быстро вернуть обитателей базы на Землю. База на луне – прекрасный способ тестировать технологии и оборудование, но все-таки не совсем адекватная модель для полета на Марс, поскольку физические условия заметно отличаются (гравитация на Марсе вдвое сильнее, чем на Луне, и у него есть атмосфера, хоть и крайне разреженная – 0.2% плотности земной). С другой стороны, лунная база будет почти полностью зависима от Земли в плане снабжения ресурсами и едой. Там нет ни воды, ни воздуха, ни возможностей для выращивания еды. Кислорода завались,

но что с ним делать? Осваивая Луну можно создать на ней космодромы для отправки обитаемых экспедиций на Марс с целью его преобразования под нужды землян. Низкая сила притяжения на Луне и скорость убегания также означают, что миссии, запущенные с Луны, потребуют гораздо меньше

ракетного топлива, чтобы достичь космоса [4]. Луна идеально отвечает условиям экономии топлива при старте на Марс. Освоение Луны сулит много полезного нашей цивилизации. Но такое освоение возможно только при объединении усилий и финансов целого ряда государств [3].

Сравнительная характеристика	Луна	Марс
1. Длительность полета	3 дня	около 250 дней по Гомановской траектории, около 145 дней по «Быстрой траектории». (Для неё нужны лишние 400 м/с)
2. Энергетические затраты на полет	около 3000 м/с для перехода на траекторию полёта к Луне с НОО + 800 м/с для торможения и выхода на орбиту Луны	примерно 3600 м/с для перехода на траекторию полёта на Марс (4000 м/с для Быстрой траектории). После перелёта к Марсу возможно 3 варианта: 1. Баллистический захват; 2. Атмосферное торможение; 3. Выход на орбиту с помощью собственной двигательной установки
3. Радиация	Можно лететь «в окно» когда Солнце наименее активно, и здоровью космонавтов ничего не угрожает	Попасть «в окно» невозможно из-за большой длительности полёта
4. Посадка	Посадочная ступень будет весить 60% от полезной нагрузки. Аэродинамическое торможение невозможно т.к. атмосферы у Луны нет	Все Марсианские миссии использовали аэродинамическое торможение. Масса посадочной ступени будет составлять примерно 30% от массы полезной нагрузки (с учётом теплозащитного экрана)
5. Взлет	Масса полезной нагрузки при выходе на орбиту Луны составит 40%	Масса полезной нагрузки при выходе на орбиту Марса составит примерно 25%
6. Минимальная длительность пребывания	Улетать можно сразу после посадки/выхода на орбиту спутника. Можно даже не выходить на орбиту, как пришлось сделать во время миссии Аполлон-13	После выхода на орбиту нужно ждать около 17 месяцев, чтобы планеты выстроились в благоприятное для полёта положение
7. Гравитация	16.5% от силы притяжения Земли	37.8% от силы притяжения Земли
8. Условия окружающей среды	Лунная пыль абразивна. Она может выводить из строя механизмы, от неё возможны внутренние микротоки в лёгких. На лунном грунте невозможно что-либо вырастить, но зато из него можно добывать металлы и затем возводить из них сооружения. Температура на Луне колеблется от -180 до 120 градусов	Марсианская пыль не столь абразивна, как Лунная. Атмосфера Марса «слабее» атмосферы Земли в 110–150 раз в зависимости от сезона. Температура на Марсе колеблется от -140 до 20 градусов. В температурном плане Марс благоприятней Луны. На Марсианском грунте можно выращивать растения
9. Вода	На Луне доказано наличие примерно 600.000.000 м <sup>3</sup> льда на Северном полюсе	Если бы весь лёд на Марсе растаял, то планета могла бы покрыться водой на 22 метра
10. Солнечная энергия	Мощность солнечного излучения на Луне составляет около 1400 Вт/м <sup>2</sup> . КПД солнечных батарей составляет 20–40%, Луна делает 1 оборот за 28 дней	Марс удалён от Солнца дальше, чем Земля и Луна. Мощность солнечного излучения около 600 Вт/м <sup>2</sup> . Солнечные батареи позволят получать 120–240 Вт/м <sup>2</sup> . 1 оборот Марс делает за 24 часа 40 минут

Марс намного дальше и путешествие туда намного опаснее. В первую очередь из-за космической радиации за пределами земного магнитного поля. Да и сам Марс магнитного поля не имеет, поэтому придется решать проблему защиты от радиации. С другой стороны, база на Марсе может быть сделана фактически автономной: уже сейчас установлено наличие огромного количества воды в почве (в замороженном состоянии, разумеется), атмосфера – почти чистый  $\text{CO}_2$  (для людей и животных он смертелен, а для растений – необходимый источник жизни и роста), в той же почве и камнях огромное количество углерода, азота и фтора, значительное содержание кальция, брома и других элементов, так что по крайней мере в регулируемой атмосфере хабов можно выращивать растения в достаточных объемах для питания. Кроме того, день на Марсе длится 24 часа. Конечно, нужно будет привезти немного земной почвы и минеральных удобрений для первоначальной посадки и насыщения почвы бактериями, необходимыми для роста растений, но дальнейшее уже не нуждается в поставках с Земли. Кислород, необходимый для дыхания, будут давать растения и его так же можно получать из марсианской атмосферы ( $\text{CO}_2$ , помним, да). Так что полноценную развитую колонию на Марсе выстроить проще, чем на Луне. А если задуматься о дальнейшей перспективе, то Марс можно терраформировать, превратив в такую же зелено-голубую планету, как Земля.

### Вывод

Полноценное освоение Луны и Марса, а не рекордные полёты ради приоритета, – так видят будущее отечественной космонавтики в ГКНПЦ имени М.В. Хруничева,

одном из ведущих предприятий российской ракетно-космической промышленности

Освоение Луны сулит много полезного нашей цивилизации. Но такое освоение возможно только при объединении усилий и финансов целого ряда государств.

Осваивая Луну можно создать на ней космодромы для отправки обитаемых экспедиций на Марс, с целью его преобразования под нужды землян. Луна идеально отвечает условиям экономии топлива при старте на Марс.

Мы с трудом можем представить себе наш мир без Луны. В нем точно не было бы приливов и отливов, а может, и самой жизни. По одной из версий возникновение ее на Земле стало возможным в том числе и благодаря специфическому воздействию Луны, приводящему к замедлению вращения планеты. Изучение влияния спутника на Землю помогает понять законы Вселенной [8]. ...Луна своим гравитационным полем воздействует на земную биосферу.

Поэтому, я считаю, Программу терраформирования Луны стоит пересмотреть, иначе это может привести к экологической катастрофе Земли.

### Список литературы

1. Горшков Л. Полёт человека на Марс // Наука и жизнь. – 2007. – № 7.
2. Ильин А. Луна и Марс как объекты колонизации // Наука и жизнь. – 2011. – № 4.
3. Зачем осваивать Луну? – <http://wellwritten.ru/nauka-i-tehnologii/zachem-osvaivat-lunu.html>.
4. <https://aboutsacejournal.net/2016/04/05/терраформирование-луны/>.
5. <https://www.nkj.ru/archive/articles/4234>.
6. <http://rusachka.ru/interesnoe/pervyj-polet-lyudej-na-mars-v-21-veke.html>.
7. <https://www.nkj.ru/archive/articles/11014/>.
8. <http://fb.ru/article/169733/zemlya-i-luna-vliyanie-lunyi-na-zemlyu>.