

Арктика как технологический полигон колонизации космических тел.

Федотовских А.В.

Современная Арктика - не только ведущий макрорегион по запасам минеральных ресурсов и разнообразию видов флоры и фауны, но и одна из последних наименее исследованных частей планеты. Низкие температуры, практическое отсутствие людей и человеческой деятельности, геофизические и геомагнитные особенности и множество иных факторов, присущих именно территориям, близким к Северному Полюсу. Недаром говорят, что жизнь в Арктике это все равно, что жизнь на Луне или на Марсе. И именно эти два небесных тела – спутник Земли и четвертная планета Солнечной системы наиболее часто упоминаются в сравнении с суровыми условиями Заполярья. На Земле есть места, в которых природные условия похожи на марсианские. Низкие температуры Арктики сравнимы с низкими температурами на Марсе, а на экваторе Марса в летние месяцы бывает до +20 °С, также как и в арктической тундре¹. Даже полярные шапки на Марсе сравнивают с земными в Арктике и Антарктике.

В последнее десятилетие все чаще ученые и активисты-общественники видят Арктику как полигон для отработки и тестирования технических устройств, а также для изучения психофизиологических особенностей человека в условиях долговременной изоляции.

По мнению специалистов NASA первые поселенцы появятся на Луне или на Марсе уже в 2030 г., хотя противники такого рода колонизации считают, что исследования Марса с этической и экономической точки зрения лучше проводить с использованием роботов. Тем не менее, существует ряд программ и проектов по освоению тел Солнечной системы, имитирующих инопланетные условия в Арктике.

Направление освоения ближнего космоса актуальны не только для ученых, но и для российских властей. Вице-премьер Правительства РФ Дмитрий Рогозин накануне Дня космонавтики сообщил, что Россия должна решить три стратегические задачи: расширение присутствия на низких околоземных орбитах; освоение и последующая колонизация Луны; подготовка и начало освоения Марса и других объектов Солнечной системы².

В мае 2013 г. международная общественная организация Mars Society выступила с

¹ Колонизация Марса — создание поселений людей на планете Марс // Материал из Википедии – свободной энциклопедии. – 10.08.2014. - электронная ссылка URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Колонизация_Марса

² Д. Рогозин Русский космос. Мы переходим от космического романтизма к земному прагматизму // Российская газета. – 11.04.2014. - электронная ссылка URL: <http://www.rg.ru/2014/04/11/rogozin.html>

предложением о реализации арктической миссии для подготовки реализации пилотируемого человеком полета к Марсу. Цель программы: адаптация команды «астронавтов» для условий жизни в низких температурах, изоляции и риска. Проект «Mars Arctic 365» (MA365) на канадском острове Devon будет базироваться на станции Flashline Mars Arctic Research Station, на которой с 2001 г. проводились эксперименты с долговременным проживанием людей. Отметим, что Mars Society регулярно проводит имитации космических миссий на своей исследовательской станции Mars Desert Research Station в штате Юта в США. Президент Mars Society Robert Zubrin сравнил свой новый проект с российским аналогом «Марс-500», когда группа людей была помещена в смоделированный на Земле космический корабль в Москве. С его слов, Mars Society пошла «гораздо дальше», поскольку работа будет включать полевые исследования, похожие на те, что будут делать марсианские астронавты – исследования в области геологии, климатологии и микробиологии³.



Рис. 1. Станция Flashline Mars Arctic Research Station.
Источник: Mars Society.

В Арктике экипаж будет выполнять научные исследования с громоздким оборудованием, в условиях холода, опасности и дискомфорта, а также изоляции, которые могут встретиться и быть реальным стрессом в работе миссии на Марсе. В 2013 г. начат сбор средств. Сама миссия состоится в 2014-2015 гг., общая стоимость проекта оценивается в \$1,13 млн. Группе добровольцев предлагается провести год в суровых арктических условиях, которые, по мнению авторов идеи, являются самым близким земным аналогом марсианского климата⁴.

В России есть свои разработки для полета на Марс, но чтобы они стали

³ Э.Ховелл. Mars Society предлагает годовую арктическую миссию, чтобы лучше подготовиться к Красной Планете // Universe Today - Вселенная Сегодня. – 26.05.2013.- электронная ссылка URL: <http://universetoday-rus.com/blog/2013-05-26-1257>

⁴ Энтузиасты в Арктике надеются подготовиться к высадке на Марс // Арктик-инфо. – 25.02. 2014. - электронная ссылка URL: http://www.arctic-info.ru/News/Page/entyziasti-v-arktike-nadeutsa-podgotovit_sa-k-visadke-na-mars

реальностью необходимо решить ряд проблем, в т.ч. защититься от радиации и пыли. Это станет возможным за счет создания космических кораблей и стационарных модулей нового типа. При самом оптимистичном сценарии полет на Марс российского экипажа будет возможен через 30-50 лет, до этого момента необходима отработка ряда систем жизнеобеспечения, и арктические условия подходят для этого как никакие иные естественные на всей планете.

В сентябре 2013 г. на станции «Остров Самойловский» 25 специалистов из СО РАН, Арктического и Антарктического института и Института полярных и морских исследований им. Альфреда Вегенера (Германия) развернули масштабные исследования вечной мерзлоты, экологии и климата тундры. Станция оборудована системой автономного жизнеобеспечения, набор транспортных средств, современные средства связи и т.д. На станции можно проводить эксперименты по моделированию жизни на Марсе в замкнутых биологических системах. Специалисты смогут использовать «Остров Самойловский» в качестве модели инопланетной станции. Большой интерес в этом направлении проявляют специалисты китайского космического агентства⁵.



Рис. 2. Станция «Остров Самойловский».
Источник: Официальный информационный портал Республики Саха (Якутия)

В России и ранее проводились эксперименты по имитации пилотируемого полета на Марс, однако, в более мягких условиях, чем арктические. Одной из первых стала программа Ульяновского конструкторского бюро приборостроения НЭК (наземный экспериментальный комплекс) в институте медицинских проблем в 1969 г. 365 дней трое исследователей провели в полной изоляции от внешнего мира. В ноябре 2011 г. завершилась «экспедиция к Марсу» - эксперимент «Марс-500» по 520-суточной изоляции, имитирующей межпланетный пилотируемый полет в Институте медико-биологических

⁵ Н. Веденеева. Первая комфортабельная научная станция в Арктике поможет в освоении Луны и Марса // Московский комсомолец. – 30.09.2013. – электронная ссылка URL: <http://www.mk.ru/science/article/2013/09/30/923121-pervaya-komfortabelnaya-nauchnaya-stantsiya-v-arktike-pomozhet-v-osvoenii-lunyi-i-marsa.html>

проблем (ИМБП) РАН. Основная цель «Марс-500» - изучение психофизиологических реакций человеческого организма на длительную изоляцию. Подобные опыты проводились в Москве, Красноярске и других городах. В ГКНПЦ им. М. Хруничева разрабатываются современные и вместительные обитаемые модули для околоземных станций и варианты орбитальной станции и базы на Луне. Станция предназначена для хранения и передачи топлива, грузов, пребывания людей, исследования Луны. А комплекс на Луне станет новым домом для космонавтов. Похожий комплекс позже будет размещен и на Марсе, после его «обкатки» на Луне⁶.

В целом речь может идти не только об освоении Марса, Луны или крупных ближайших астероидов, но и дальнейших перспективах на ближайшее столетие – в колонизации объектов дальнего космоса, в т.ч. экзопланет. Не исключено, что к XXII веку земляне найдут быстрый способ передвижения по необъятным космическим просторам, в т.ч. при помощи ядерных и фотонных силовых установок, что оказывается не фантастикой, а вполне реализуемыми проектами. В настоящее время наступил период, когда ученые могут «оживить» Арктику, в т.ч. проведением уникальных научных экспериментов. Для этого необходимо создание российского Арктического космического центра, который сможет претендовать на роль ведущего мирового института моделирования условий космических перелетов. В частности центр мог бы консолидировать усилия в различных областях человеческой деятельности, связанной с освоением космических тел, в том числе с точки зрения развития комплексных технологий:

1. Конструирование автономных инновационных систем поселения, пригодных к использованию в космосе.
2. Постройка и тестирование жилых и инфраструктурных (бытовых, медицинских, производственных) модулей для возведения их на других космических телах.
3. Испытание существующих и разработка новых наноматериалов и иных конструкций для защиты от радиации и пыли, присущей иным планетам, в т.ч. отработать технологии нивелирования жесткой космической радиации и создания сверхтвердых, но легких материалов модулей для использования в условиях повышенной метеоритной опасности.
4. Моделирование пребывания человека в замкнутом пространстве, проведение циклов психофизиологических и биологических опытов.
5. Апробирование возможностей использования роботов и искусственного интеллекта в долгосрочном космическом полете и адаптация человека и роботов на

⁶ Запасная планета: грядет колонизация Марса? // Непознанный мир. - 25.10.2011. - – электронная ссылка URL: <http://tainy.net/25200-zapasnaya-planeta-gryadet-kolonizaciya-marsa.html>

космическом корабле.

6. Отработка технологий длительного сна, анабиоза и иных форм состояний человеческого организма в условиях долговременных межпланетных перелетов.

7. Тестирование технических средств передвижения, как автоматов, так и с экипажами, созданных с применением наноматериалов и пригодных для использования на иных планетах, а также радиотехнических, метеорологических, добывающих и прочих устройств в условиях сверхнизких температур, в т.ч. для уменьшения массогабаритных характеристик и повышения эффективности и КПД устройств, а также энергосбережения. Современные проекты луно- и марсоходов способны работать ограниченное время и без нагрузок. Необходимы простые и надежные машины для постоянной эксплуатации в жестких условиях.

8. Выращивание нанобактерий, способных создать условия для развития биологической жизни и терраформирования космических тел, в первую очередь Марса.

9. Производство новых видов топлива путем синтеза материалов на основе нанобактерий, в частности производство на Марсе метана из льда, атмосферного CO₂ и, предположительно, пара.

10. Разработка замкнутой системы циркуляции и фильтрации воздуха с применением абсорбирующих наноматериалов и нанобактерий для восстановления качества воздуха внутри космического корабля или поселения.

11. Создание систем антигравитации в рамках прикладных научных исследований.

12. Организация и проведение «Полярных космических Одиссей», в т.ч. на коммерческой основе в рамках экстремального арктического туризма и многие другие научные направления.

Но кроме таких сложностей как долгое время полёта, влияние невесомости и радиации, психологических и иных факторов на человека, основной проблемой в реализации проектов освоения других планет и спутников является их стоимость. Колонизация Марса оценивается в сумму до \$2 трлн. Экономически колонизация планет пока невыгодна - слишком велики риски. Однако Роберт Зубрин в работе «The Economic Viability of Mars Colonization» доказывает, что освоение Марса может быть экономически выгодным. И важнейший вопрос инвестиций решаем. Возможны проекты государственно-частного партнерства; решение по аналогии с коммерческими проектами запуска искусственных спутников Земли; сотрудничество со странами АТР, в частности с Китаем, Кореей и Сингапуром, имеющими интерес не только в области освоения космического пространства, но и являющимися странами-наблюдателями в Арктическом Совете и претендующими на право освоения Арктики. Мировой опыт показывает, что недостаток

государственного финансирования в космической отрасли компенсируется коммерческими инициативами компаний и частных инвесторов. Коммерческий итог: промышленная колонизация планет, астероидов и даже комет (первый шаг сделан в ноябре 2014 г. Европейским космическим агентством) и космический туризм.

В условиях кризиса отраслей космонавтики и высоких технологий в России такие амбициозные проекты дадут новый импульс к развитию всей промышленности страны и даже могут стать частью государственной идеологии. Освоение космического пространства приведет к появлению новых прорывных технологий, воспринимающихся сегодня как фантастика. Таким образом, в будущем труднодоступные природные ресурсы Луны, Марса, астероидов, а позже и экзопланет могут стать достоянием всего человечества, а их освоение, добыча и распределение будут регулироваться глобальными соглашениями. Однако задел для такого технологического рывка необходимо создавать уже сегодня и это стратегическое направление научно-производственного развития страны. И Русская Арктика может стать центральным космическим полигоном. Тогда мы сможем воплотить в реальность мечты К.Э. Циолковского о полетах по всей Вселенной с Земли как колыбели человечества.