

Проект ДВИЖЕНИЯ РАЗВИТИЯ  
Приложение к «Вестнику ДФО»

---

# НОВЫЙ Дальний Восток

---

На Марс!

Через тернии к звездам

Россия и «Марс-500»

# СОДЕРЖАНИЕ

---

<b>«Мы ж с вами двинем прямо на Луну...»</b>	<b>...3</b>
<b>Через тернии к звездам</b>	<b>...4</b>
<b>На Марс!</b>	<b>...17</b>
<b>Должна ли Россия участвовать в новой лунной гонке?</b>	<b>...19</b>
<b>Межпланетная репетиция</b>	<b>...34</b>
<b>Впереди планеты всей</b>	<b>...37</b>



## «Мы ж с вами двинем прямо на Луну...»

29 Января 2008

### «Мы ж с вами двинем прямо на Луну...»

Севастьянов сообщил, что одновременно со строительством космодрома «Восточный» будет идти разработка новой ракеты-носителя среднего класса и нового пилотируемого космического корабля.





«С 2015 года с космодрома должны начаться запуски спутников, грузовых аппаратов. А с 2018 года планируется осуществлять запуски пилотируемых космических кораблей, - сказал заместитель председателя правительства области. - В федеральную космическую программу включен проект «Клипер». Это пилотируемый космический аппарат нового поколения, многоразового использования. Многоразовость позволит значительно снизить себестоимость полетов космонавтов».


Космодром «Восточный» помимо решения актуальных задач (обеспечение самостоятельного доступа России в космос, создание новой космической техники, обеспечение национальной безопасности, развитие экономической сферы), будет рассчитан на реализацию перспективных космических программ – полетов на Луну и Марс.












## Через тернии к звездам

*Хронология исследования Марса*





Страна	Дата	Название	Описание
	10.10.1960	"Марс 1960А"	Марсианский зонд. Авария на участке выведения на околоземную орбиту.
	14.10.1960	"Марс 1960В"	Марсианский зонд. Авария на участке выведения на околоземную орбиту.
	24.10.1962	"Марс 1962А"	"Спутник 22". Космический аппарат предназначен для облета Марса. КА не смог покинуть земной орбиты в результате взрыва последней ступени ракеты-носителя. Он вышел на орбиту но на 17-й секунде взорвался его разгонный двигатель (из-за не учета сухого трения в вакууме заклинило разогревшуюся рессору).
	01.11.1962	"Марс-1"	"Марс - 1" запущен 01.11.1962; масса 893,5 кг, длина 3,3 м, диаметр 1,1 м. "Марс-1" имел 2 герметичных отсека: орбитальный с основной бортовой аппаратурой, обеспечивающей полёт к Марсу; планетный с научными приборами, предназначенный для исследования Марса при близком пролёте. Задачи полёта: исследование космического пространства, проверка радиолинии на межпланетных расстояниях, фотографирование Марса. Последняя ступень РН с КА была выведена на промежуточную орбиту ИСЗ и обеспечила старт и необходимое приращение скорости для полёта к Марсу. Активная система

			<p>астроориентации имела датчики земной, звёздной и солнечной ориентации, систему исполнительных Органов с управляющими соплами, работающими на сжатом газе, а также гироскопические приборы и логические блоки. Большую часть времени в полёте поддерживалась ориентация на Солнце для освещения СБ. Для коррекции траектории полёта КА был снабжён ЖРД и системой управления. Для связи имелась бортовая радиоаппаратура (частоты 186, 936, 3750 и 6000 МГц), которая обеспечивала измерение параметров полёта, приём команд с Земли, передачу телеметрической информации в сеансах связи. Система терморегулирования поддерживала стабильную температуру 15-30С. За время полёта с "Марс-1" проведён 61 сеанс радиосвязи, на борт передано более 3000 радиокоманд. Для траекторных измерений, кроме радиотехнических средств, был использован телескоп диаметром 2,6 м Крымской астрофизической обсерватории. Полёт "Марса-1" дал новые данные о физических свойствах космического пространства между орбитами Земли и Марса (на расстоянии от Солнца 1-1,24 а.е.), об интенсивности космического излучения, напряжённости магнитных полей Земли и межпланетной среды, о потоках ионизированного газа, идущего от Солнца, и о распределении метеорного вещества (КА пересёк 2 метеорных потока). Последний сеанс состоялся 21.3.1963 при удалении КА от Земли на 106 млн. км. Сближение с Марсом наступило 19.06.1963 (от Марса около 197 тыс. км, по баллистическим расчетам), после чего "Марс-1" вышел на гелиоцентрическую орбиту с перигелием 148 млн. км и афелием 250 млн. км. Связь потеряна в процессе полета из-за неполного закрытия одного клапана, произошла утечка азота из баллонов системы ориентации аппарата, что сделало невозможной коррекцию орбиты, а соответственно и использование остронаправленной антенны.</p>
	04.11.1962	"Марс 1962В"	<p>Спутник 24. КА не смог покинуть земной орбиты. Из-за преждевременного выпадения штатива программного запоминающего устройства на 33-й секунде</p>


			работы произошло преждевременное отключение разгонного двигателя С1.5400.А1. Причиной этого стала недостаточная вибропрочность штатива при сильных вибрациях второй ступени ракетносителя. Станция осталась на орбите ИСЗ с наклоном 64.7°, высотой 200 x 226 км и периодом обращения 88.7 мин. 5 ноября 1962 г. она вошла в плотные слои земной атмосферы и сгорела.
	05.11.1964	"Mariner 3"	КА для облета Марса - 260 кг. Солнечные батареи не раскрылись, полет был прекращен. Mariner 3 сейчас на солнечной орбите.
	28.11.1964	"Mariner 4"	КА для облета Марса - 260 кг. Mariner 4 прибыл на Марс 14 июля 1965 и пролетел на высоте 9920 километров над поверхностью планеты. Аппарат передал 22 крупных плана поверхности Марса, а так же подтвердил предположение о том, что тонкая атмосфера Марса состоит из углекислого газа, давлением 5-10 миллибар. Было зафиксировано наличие у планеты слабого магнитного поля. Сейчас Mariner 4 находится на солнечной орбите.
	30.11.1964	"Зонд-2"	В процессе полета с аппаратом была утеряна связь. После выхода станции на траекторию полета к Марсу на КА не полностью раскрылись солнечные батареи (не вышла зачеховка одной панели), из-за чего нарушился нормальный режим работы системы электропитания. По информации РКК "Энергия", солнечные батареи удалось открыть только 15 декабря 1964 г. в результате ряда динамических операций. Но проблемы со станцией это уже решить не могло. Прошли все возможные сроки первой коррекции траектории перелета АМС к Марсу. Нескорректированная траектория полета сильно отличалась от расчетной. Вернуть аппарат на "путь истинный" было уже невозможно. Поэтому выполнить основную целевую задачу - фотографирование с близкого расстояния Марса - станция уже не могла. В ходе ее дальнейшего полета произошли еще целая серия отказов (как показал опыт станций этой серии летавших к Венере - основной вклад внесла неудачная система


			терморегулирования), в результате радиоконтакт со стцией был потерян 4-5 мая 1965 г.. Расчетная дата пролета Марса и его фотографирования была - 6 августа 1965 г.
	24.02.1969	"Mariner 6"	КА для облета Марса - 412 кг. Mariner 6 прибыл на Марс 24 февраля 1969 года и пролетел на высоте 3437 километров над экваториальной областью планеты. Mariner 6 и Mariner 7 произвели измерения температуры поверхности и атмосферы, анализ молекулярного состава поверхности и давления атмосферы. Кроме этого, было получено около 200 изображений. Была измерена температура южной полярной шапки, которая оказалась очень низкой -125° С. Сейчас Mariner 6 находится на солнечной орбите.
	27.03.1969	"Mariner 7"	КА для облета Марса - 412 кг. Mariner 7 прибыл на Марс 5 августа 1969 года и пролетел на высоте 3551 километров над южным полюсом планеты. Mariner 6 и Mariner 7 произвели измерения температуры поверхности и атмосферы, анализ молекулярного состава поверхности и давления атмосферы. Кроме этого, было получено около 200 изображений. Сейчас Mariner 7 находится на солнечной орбите.
	27.03.1969	"Марс 1969А"	Авария на участке выведения на околоземную орбиту.
	02.04.1969	"Марс 1969В"	Авария на участке выведения на околоземную орбиту.
	08.05.1971	"Mariner 8"	КА для облета Марса. КА не смог покинуть земной орбиты. Из-за сбоя в работе второй ступени ракетносителя аппарат упал в Атлантический океан примерно в 900 милях от мыса Канаверал.
	10.05.1971	"Космос-419"	КА не смог покинуть земной орбиты. Ракета-носитель успешно вывела его на орбиту искусственного спутника Земли, однако на траекторию полета к Марсу станция не перешла. Как выяснилось при разборе неудачи, в бортовую вычислительную машину было введено ошибочное значение времени запуска двигателя разгонного блока. Из-за ошибки в разряде двигатель должен был




Проект ДВИЖЕНИЯ РАЗВИТИЯ

			запуститься не через несколько десятков минут, как предусматривала программа полета, а через полторы сотни часов. Через два дня после запуска , 12 мая 1971 года аппарат вошел в плотные слои земной атмосферы и сгорел.
	19.05.1971	"Марс 2"	Станция массой - 4650 кг. Спускаемый КА Марс 2 был отстыкован от орбитального аппарата 27 ноября 1971 года. Перед отделением спускаемого аппарата бортовая ЭВМ, из-за программной ошибки, сработала неправильно, и в спускаемый аппарат были введены ошибочные установки.
	28.05.1971	"Марс 3"	СКА "Марс 3" совершил первую в истории мягкую посадку на поверхность Марса 2 декабря 1971 г, в точке с координатами 45° ю.ш. и 158° з.д. ( недалеко от северного края кратера Птолемей в Земле Сирен). в 16 часов 47 минут по Московскому Времени . В 16:50:35 началась передача видеосигнала с телекамеры СА. Передача продолжалась 20 секунд и резко прекратились. Расшифровке полученная информация не поддавалась. Впрочем, в первые секунды работы телекамеры телевизионная головка должна была еще только выходить из-за защитной шторки. Поэтому за 20 секунд передачи и нельзя было что-то увидеть на поверхности планеты. Но больше никаких сигналов с СА станции Марс 3 не поступало. Орбитальный КА передавал данные на Землю до августа 1972 года.
	30.05.1971	"Mariner 9"	Станция массой - 974 кг. Mariner 9 прибыл на Марс 3 ноября 1971 года и вышел на орбиту 24 ноября. Это был первый американский КА на орбите другой (кроме Луны) планеты. В момент прибытия на планете бушевала пыльная буря. Большинство экспериментов было отложено до тех пор, пока буря не утихла. КА были сделаны первые снимки спутников Марса Фобоса и Деймоса в высоком разрешении. На поверхности планеты были обнаружены рельефные образования, напоминающие реки и каналы. Mariner 9 все еще находится на орбите Марса. с 13.11.1971 по 27.10.1972 передал 7329 снимков.
	21.07.1973	"Марс 4"	Масса станции 4650 кг. Старт с Земли 21 июля 1973. "Марс 4" прибыл на Марс






			<p>в феврале 1974. В ходе полета станции отказали два из трех каналов БЦВМ. В связи с этим вторую коррекцию при подлете к "Красной планете" провести уже не удалось. 10 февраля 1974 г. станция подошла к Марсу, однако корректирующая двигательная установка не включилась. Поэтому аппарат пролетел на высоте 1844 км над средним радиусом Красной планеты (5238 км от центра). Единственное, что он успел сделать, это по команде с Земли в 18:32:41 включить свою фототелевизионную установку с короткофокусным объективом "Вега-ЗМСА". Был проведен один 12-кадровый цикл съемки Марса на дальностях 1900-2100 км в масштабе 1:5000000, последний кадр был снят в 18:38:49.5 ДМВ. Однострочные оптико-механические сканеры ОМС передали также две панорамы планеты (в оранжевом и красно-инфракрасном диапазонах).</p>
	25.07.1973	"Марс 5"	<p>"Марс 5" вышел на околомарсианскую орбиту 12 февраля 1974 года. Однако сразу после этого по телеметрическим данным была обнаружена негерметичность приборного отсека (ПО) орбитального блока, где располагались электронные блоки служебных систем и научной аппаратуры. Разработчики аппарата предположили, что или на этапе торможения, или сразу после него произошло столкновение аппарата с микрочастицей. Приблизительно было определено место пробоя (приборный отсек или радиатор терморегулирования). Расчет показал, что при таком темпе утечки атмосферы (азот) из ПО и при имеющихся ее запасах срок жизни АМС составит около трех недель. Поэтому в спешном порядке началось выполнение научной программы. Со станции были переданы фототелевизионные изображения Марса с разрешением до 100 м, проведены серии исследований поверхности и атмосферы планеты. Всего было израсходовано 108 кадров при общем запасе 960 кадров (по 480 в каждой из ФТУ) Однако не все кадры удавались. Всего со станции Марс 5 было получено 15 нормальных снимков с помощью ФТУ с</p>





			<p>короткофокусным объективом "Вега-3МСА" и 28 снимков с помощью ФТУ с длиннофокусным объективом "Зуфар-2СА". С помощью сканеров ОМС 21, 23, 24 (две) и 28 февраля удалось получить 5 телепанорам. Последний сеанс связи с АМС, в котором была передана телепанорама Марса, состоялся 28 февраля 1974 г. После этого из-за падения давления ниже минимально допустимого уровня практически никакой научной информации со станции "Марс-5" получить было невозможно. (Параметры орбиты: максимального удаление от поверхности планеты 32 500 км, минимальное удаление 1760 км, наклонение орбиты к плоскости марсианского экватора 35 °, период обращения 25 ч.)</p>
	05.08.1973	"Марс 6"	<p>Ещё в конце августа 1973-го года на "Марсе-6" отказал научный радиокomплекс, однако телеметрическая система и БЦВМ справились со своей задачей. При подлёте к планете КА "Марс-6" автономно с помощью бортовой системы астронавигации была проведена заключительная коррекция его движения, и от КА отделился спускаемый аппарат. Включением ДУ был обеспечен перевод спускаемого аппарата на траекторию встречи с Марсом. Спускаемый аппарат вошёл в атмосферу Марса и начал аэродинамическое торможение. При достижении заданной перегрузки был сброшен аэродинамический конус и введена в действие парашютная система. Информация со спускаемого аппарата во время его снижения принималась КА "Марс-6", продолжавшим движение по гелиоцентрической орбите с минимальным расстоянием от поверхности Марса - 1600 км, и ретранслировалась на Землю. С целью исследования параметров атмосферы на спускаемом аппарате были установлены приборы для измерений давления, температуры, химического состава и датчики перегрузок. 12 марта 1974 СА "Марс 6" совершил мягкую посадку в южном полушарии (24° ю.ш. и 25° з.д). Непосредственно перед посадкой связь с СА была потеряна. Последнее, что было передано с СА, была команда на включение двигателя мягкой посадки</p>




			(11:58:20 ДМВ). СА произвел посадку в точке с координатами 23.9° ю.ш. и 19.5° з.д. (Долина Самара на границе Жемчужной Земли и Земли Ноя). Однозначно причину неудачной посадки выяснить не удалось. Информация с СКА передавалась на пролетный блок Марса 6, который ретранслировал ее на Землю. Планировавшаяся для ретрансляции станция Марс 5 к тому времени уже отказала, поэтому с СА был возможен лишь один сеанс связи.
	09.08.1973	"Марс 7"	У "Марса 7" ещё в ходе полета остался работоспособным лишь один комплект радиосистемы. Аппарат подошел к Марсу 9 марта 1974 г. (раньше, чем "Марс 6"). БЦВМ станции выработала установки на вход спускаемого аппарата в атмосферу Марса. Однако автоматика СА эти установки "не восприняла". Спускаемый аппарат хоть и отделился от пролетного блока, но через 15 мин после отделения двигательная установка перевода СА на попадающую траекторию не включилась. В результате спускаемый аппарат прошел в 1300 км от поверхности Марса по пролетной траектории и ушел в просторы космоса. Целевая задача станцией не была выполнена. Оба КА сейчас находятся на солнечной орбите. Кроме современной научной аппаратуры, на борту станций "Марс-6" и "Марс-7" были установлены французские приборы, предназначенные для проведения совместных советско-французских экспериментов по исследованию радиоизлучения Солнца, по изучению солнечной плазмы и космических лучей. Для обеспечения вывода КА в расчётную точку околопланетного пространства во время полёта проводились коррекции траектории их движения. Запуски КА серии "Марс" осуществлялись РН "Молния" ("М.-1") и РН "Протон" с дополнительной 4-й ступенью ("Марс-2"-"Марс-7").
	20.08.1975	"Viking-1"	Аппарат выведен на орбиту Марса, посадочный модуль совершил мягкую посадку на поверхность планеты
	09.09.1975	"Viking-2"	Аппарат выведен на орбиту Марса, посадочный модуль совершил мягкую

Проект ДВИЖЕНИЯ РАЗВИТИЯ





			посадку на поверхность планеты. Суммарно "Викинги" передали на Землю около 50000 снимков. Viking 2 вышел на орбиту Марса 24 июля 1976 года. Спускаемый аппарат осуществил посадку 7 августа 1976 года на на Равнине Утопия. ОКА Viking 1 был отключен 25 июля 1978, когда иссякло топливо для коррекции его орбиты. СКА Viking 2 использовал для радиорелейной передачи ОКА Viking 1 и был отключен вместе с ним 7 августа 1980 года
	07.07.1988	"Фобос-1"	Станция массой - 5000 кг. Фобос 1 был послан для исследования спутника Марса Фобоса. Он был утерян на пути к Марсу в результате ошибочной команды 2 сентября 1988 года .
	12.07.1988	"Фобос-2"	КА для облета Марса /СКА - 5000 кг. Фобос 2 прибыл на Марс и вышел на орбиту 30 января 1989 года. Было получено 38 изображений Фобоса с разрешением до 40 м, измерена температура поверхности Фобоса, составляющая в наиболее горячих точках 30°C. К сожалению осуществить основную программу по исследованию Фобоса не удалось . Связь с аппаратом была потеряна 27 марта 1989г. Спускаемый КА так и не попал на Фобос.
	25.09.1992	"Mars Observer"	Mars Observer был большим сложным космическим аппаратом, предназначенным для проведения полнокровных научных наблюдений в течение четырехлетнего нахождения на орбите Марса. Контакт с Mars Observer был потерян 21 августа 1993, когда ему оставалось всего три дня до выхода на орбиту. Точная причина не известна, но предполагают, что КА взорвался во время повышения давления в топливных баках при подготовке к выходу на орбиту.
	07.11.1996	"Mars Global Surveyor"	Mars Global Surveyor был выведен на эллиптическую орбиту захвата 12 сентября 1997 года. Mars Global Surveyor разработан для нахождения на орбите в течение 2 лет и сбора информации о характере поверхности, ее геометрии, составе, гравитации, динамики атмосферы и магнитном поле.
	16.11.1996	"Марс 1996А"	Марс 96 состоял из ОКА, двух СКА и двух КА для исследований грунта,

Проект ДВИЖЕНИЯ РАЗВИТИЯ

			<p>которые должны были достичь Марса в сентябре 1997 года. Ракета-носитель успешно взлетела, но как только добралась до орбиты Земли, четвертая ступень преждевременно загорелась и отбросила зонд в неизвестное направление. Причиной аварии считается неисправность разгонного блока или объединённой системы управления станции и разгонного блока. Марс 96 рухнул в океан где-то между чилийским берегом и островом Пасхи. КА затонул, вместе с 270 граммами плутония-238 на борту.</p>
	04.12.1996	"Mars Pathfinder"	<p>Аппарат произвел посадку на поверхность Марса, доставив первый в мире марсоход. (см Планетарные марсоходы)</p>
	03.07.1998	"Nozomi"	<p>Японский институт космоса и астрономии (Japan's Institute of Space and Astronautical Science, ISAS) запустил этот зонд для исследований условий на Марсе. Он станет первым японским КА, достигшим другой планеты. Однако уже на трассе корабль неправильно совершил гравитационный разгонный маневр у Луны и Земли, поэтому для возвращения на трассу был использован драгоценный запас горючего. Итог: скорость оказалась ниже расчетной, вместо запланированной даты прибытия в октябре 1999 КА достигла Марса в декабре 2003 года. Но пролетев на расстоянии 1000 км от Марса не вышла на орбиту и улетела в космос.</p>
	11.12.1998	"Mars Climate Orbiter"	<p>Mars Climate Orbiter, так же известный как Mars Surveyor '98 Orbiter, был дополнением к миссии Mars Polar Lander. Его задачей было изучение марсианской погоды, климата, а так же содержания воды и углекислого газа. КА был уничтожен в результате навигационной ошибки, повлекшей за собой потерю прицельной высоты. КА пролетел на высоте 80-90 километров, вместо того, чтобы войти в атмосферу и совершить маневр на высоте 57 километров над поверхностью Марса.</p>
	03.01.1999	"Mars Polar Lander"	<p>Mars Polar Lander, так же известный как Mars Surveyor '98 Lander был дополнением к Mars Climate Orbiter. Он должен был приземлиться ранней</p>

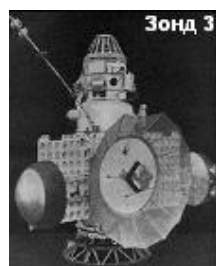
			весной в южном полушарии в районе южной полярной шапки, менее чем в 1000 километрах от южного полюса, рядом с границей шапки из замерзшего углекислого газа. Последняя телеметрия с КА была отправлена перед вхождением в атмосферу 3 декабря 1999 года. Больше никаких сигналов от КА получено не было. Причина потери связи с КА неизвестна.
	03.01.1999	"Deep Space 2"	КА для исследований грунта. Проект Deep Space 2 (DS2) – миссия нового тысячелетия состоящая из двух зондов, для проникновения в поверхность Марса вблизи южной полярной шапки и получения данных о характеристике подповерхностного слоя. 3 декабря 1999 года зонды приблизились к Марсу для вхождения в атмосферу по заданной траектории к месту предполагаемой посадки, однако с обоими зондами был потерян контакт и миссия считается провалившейся.
	07.04.2001	"Mars 2001 Odyssey"	Одиссей проводил исследования Марса с января 2002 года по июль 2004. Сначала будет исследоваться распределение минералов и химических элементов по поверхности планеты. Особое внимание будет уделено водороду, который скорее всего присутствует на Марсе в виде водяного льда на небольшой глубине под его поверхностью. Также будет исследоваться интенсивность космического излучения вокруг планеты - это важно для будущих пилотируемых экспедиций на Марс, которые планирует NASA.
	02.06.2003	"Mars Express"	Космический корабль "Марс-Экспресс", запущенный в рамках первой Европейской межпланетной миссии достиг Красной планеты и сделал первый снимок ее поверхности с близкого расстояния. Снимок был осуществлен в тот момент, когда корабль находился на расстоянии пяти с половиной миллионов километров от Марса. "Марс-Экспресс" вышел на орбиту вокруг четвертой планеты нашей солнечной системы 25 декабря. С "Марс-Экспресса" на поверхность планеты опустился британский зонд "Бигл-2", но при посадке разбился.

Проект ДВИЖЕНИЯ РАЗВИТИЯ

	10.06.2003	"Spirit" (MER-A)	Марсианский исследователь ровер А. Один из двух роверов запущенных к Марсу в 2003 году. Оба достигли Марса в январе 2004. Способны перемещаться (по плану) 100 м в день. План работы всего 90 дней. План превышен во много раз.
	07.07.2003	"Opportunity" (MER-B)	Марсианский исследователь ровер В.
	12.08.2005	"Mars Reconnaissance Orbiter"	Аппарат может разглядеть объекты размером до 30 см, что позволит ему создать самую детальную карту поверхности Марса. Аппарат вышел на дальнюю орбиту Марса 11 марта 2006. Установленные на MRO камеры нацелились на Марс для тестовой съемки 23 марта. Первый снимок был получен в 24 марта Центром управления в Университете штата Аризона. Из шести научных инструментов, установленных на искусственном спутнике Марса, были задействованы три. Среди них – камера-телескоп High Resolution Imaging Science Experiment (HiRISE), самая мощная из когда-либо покидавших орбиту Земли. Приставленный к камере 50-сантиметровый зеркальный телескоп имеет угол поля зрения 1,15° и сможет различить с итоговой орбиты MRO 28-сантиметровые детали на поверхности Марса. Камера Context Imager (CTX) получает черно-белые изображения шириной 30 км с разрешением 6 м на пиксель, что поможет привязать полученные камерой HiRISE и спектрометром CRISM данные к глобальной карте Марса. Прибор Mars Color Imager (MARCI) разработан для того, чтобы фиксировать ежедневные глобальные изображения Марса на протяжении марсианского года (687 суток) в пяти видимых длинах волн и двух ультрафиолетовых длинах. Для достижения круговой орбиты аппарат совершит в атмосфере Марса 500 торможений.
	04.08.2007	"Phoenix"	4 августа в 13.26 по московскому времени со стартовой площадки 17-а космодрома на мысе Канаверал в 326-й раз стартовала ракета Delta II. Она унесла к Марсу аппарат NASA под названием Phoenix. Если все пойдет штатно, то меньше, чем за год аппарат пролетит 679 миллионов километров и достигнет

## Проект ДВИЖЕНИЯ РАЗВИТИЯ

			<p>красной планеты. Миссия Phoenix сильно отличается от всего, что сейчас нацелено на Марс. Посадочный модуль оборудован семью основными инструментами, многие из которых разрабатывались для двух предыдущих неудавшихся посадочных миссий на Марс – Mars Polar Lander и Mars Surveyor. Научная работа зонда на Марсе рассчитана до сентября 2008 года, но, возможно, срок активности, как это не раз бывало, удастся продлить.</p>
--	--	--	--





## На Марс!



Наша страна должна первой снарядить пилотируемую экспедицию к Марсу — считает академик Лев Зеленый, директор Института космических исследований РАН.

По мнению академика, у нас есть все шансы высадиться на Красной планете уже в 2023-2025 гг. — при условии, что мы приступим к подготовке соответствующей миссии незамедлительно. Именно Россия обладает самым значительным заделом в сфере разработки пилотируемого межпланетного перелета — в этом отношении мы опережаем даже США:

«У нас сейчас есть некая фора в этой гонке, так как мы обладаем самым большим опытом в пилотируемой космонавтике. Даже в плохие 90-е годы работала станция «Мир», затем появилась МКС. Таким образом, цепочка пилотируемых полетов не прерывалась».

Ученый признает, что с основной частью исследовательских задач может с успехом справиться автоматика — беспилотные орбитальные станции и роботы-марсоходы. И все же пилотируемый полет на Марс сохраняет свою колоссальную важность как знаковое и невероятно престижное достижение:

«Право первому ступить на новое небесное тело дает для престижа государства, для духа всего человечества потрясающий эффект. Я с детства помню впечатление от полета **Гагарина**. Нечто похожее я видел, когда в космос был запущен первый тайконавт, и весь Китай, все полтора миллиарда человек вышли петь на улицы. Такое впечатление, что они в этом полете нашли свою национальную идею. Поэтому у полета на Марс человека задача не чисто научная, а, я бы сказал, научно-политически престижная».

По мнению Льва Зеленого, пилотируемая экспедиция на Марс должна стать приоритетным направлением российской космонавтики хотя бы потому, что больше нам пока лететь просто некуда:

«Гонку за Луну мы проиграли, на Венере и Меркурии условия непригодны для высадки человека, в далекой перспективе возможна посадка на

спутниках Юпитера, но Марс — последнее место в Солнечной системе, пригодное для пилотируемого полета».

## Должна ли Россия участвовать в новой лунной гонке?

*Пилотируемая экспедиция на Марс – последний реальный шанс для нашей страны опять завоевать лидирующие позиции в космической отрасли*



«Времени для того, чтобы подготовиться к полету на Марс, очень мало. Начинать готовиться нужно уже сейчас», – заявил в начале января в интервью агентству «Интерфакс» первый заместитель директора Института медико-биологических проблем (ИМБП), академик Российской академии медицинских наук Виктор Баранов. По его мнению, к моменту организации пилотируемого полета наука и медицина уйдут вперед, но принципы медицинского обеспечения, критерии медицинского отбора космонавтов, которые отправятся на Марс, должны быть заложены уже сейчас. «Именно сейчас уже не рано, но еще не поздно», – подчеркнул Баранов.

Однако руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов считает, что российская пилотируемая экспедиция на Марс может состояться после 2035 года: «В наших программах полета на Марс на сегодняшний день нет». В обозримой перспективе глава Роскосмоса видит наиболее целесообразным в сотрудничестве, прежде всего с американцами, создать лунную базу.

Кто же прав в этой коллизии? С чего целесообразно начать освоение объектов Солнечной системы – с Луны или Марса? Разобраться в этом вопросе попытались участники круглого стола, который был организован редакцией «Независимой газеты» и Институтом космических исследований РАН и прошел в стенах ИКИ РАН. В обсуждении приняли участие: Ваганов Андрей Геннадьевич – ответственный редактор приложения «НГ-наука»; Горшков Леонид Алексеевич – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник РКК «Энергия»; Долгополов Владимир Павлович –

главный специалист Центра планетных исследований НПО им. Лавочкина; Зеленый Лев Матвеевич – член корреспондент РАН, директор Института космических исследований РАН; Караш Юрий Юрьевич – кандидат исторических наук, PhD по специальности «Космическая политика», член-корреспондент Академии космонавтики им. К.Э.Циолковского; Кузьмин Руслан Олегович – старший научный сотрудник ГЕОХИ РАН и ИКИ РАН; Лукьянчиков Александр Владимирович – главный специалист Центра планетных исследований НПО им. Лавочкина; Мартынов Максим Борисович – главный специалист Центра планетных исследований НПО им. Лавочкина; Скальский Александр Александрович – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник ИКИ РАН.

**Ваганов Андрей:** Почти год назад в редакции «Независимой газеты» состоялся круглый стол, посвященный различным аспектам возможной марсианской пилотируемой экспедиции (см. «НГ-наука», от 14.02.07). И сейчас благодаря гостеприимству Института космических исследований РАН нам показалось, что было бы логично продолжить тему пилотируемых космических экспедиций, но поговорить теперь следует о возможности (или необходимости?) лунной российской экспедиции в сравнении с какими-то другими проектами. Тем более что в минувшем году о перспективе таких экспедиций на Луну говорилось довольно много и в России, и за рубежом.

**Юрий Караш:** Мы действительно будем сегодня говорить об исследовании Луны. Но хотел бы сразу уточнить: говорить надо не о том, нужно изучать Луну или нет, – ответ, да, безусловно нужно, – а о способах ее исследования. То есть имеет ли смысл отправлять туда пилотируемые экспедиции, строить базу. Или на данном этапе развития науки и техники, а также с учетом современных потребностей в знаниях о Луне достаточно ограничиться посылкой туда автоматических аппаратов – как на окололунную орбиту, так и на поверхность Луны.

**Лев Зеленый:** Совершенно верно, надо точнее определить тему. Продолжаются сугубо академические исследования Луны. Например, до сих пор не существует общепризнанной модели ее происхождения. Но то, что по-русски называется одним словом – исследования, по-английски расщепляется на два понятия: собственно исследования и exploration – освоение. И американцы сейчас как раз этой второй компонентой занимаются очень серьезно. Ближайший эксперимент, в котором участвуют, кстати, и наши ученые из ИКИ, – LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter). Этот эксперимент как раз находится в ведении департамента, отвечающего не за исследования, а за exploration: американцы выбирают места посадки на Луну, места для лунной базы.

Нужно ли заниматься этим нам? Есть ли на Луне что-то, что имеет смысл возить на Землю? Оправданна ли неподготовка к коммерческому освоению естественного спутника Земли? Или на Луне кроме задач собственно лунных есть задачи, решение которых важно для других областей космических исследований, астрофизики, например?

Вот эти вопросы, на мой взгляд, имеет смысл обсудить.

**Андрей Ваганов:** Готовясь к этому круглому столу, я еще раз просмотрел, что публиковали американцы на интересующую нас сегодня тему. Резюме можно сделать такое. Они говорят: да, возврат на Луну к 2020-му, но это – ступень к Марсу. Я цитирую по агентству NEWSru.com: «НАСА планирует 30-месячное путешествие на Красную планету на корабле весом в 400 тонн с «минимальным» экипажем на борту. О деталях этой экспедиции, которая готовится в рамках новой космической программы НАСА, представители агентства рассказали в Хьюстоне на заседании Группы по изучению и исследованию Луны.

В январе 2004 года президент Джордж Буш объявил о новой космической программе, предусматривающей возвращение астронавтов на Луну до 2020 года, а затем – полет на Марс».

Логичен ли такой путь: через Луну – к Марсу? Или нам, России, стоит сразу нацелить космическую программу на какой-то марсианский проект?

**Леонид Горшков:** Есть несколько мифов по использованию Луны в пилотируемых программах. Первый миф родился в космической программе Буша-младшего: использовать Луну для полета на Марс. Это – техническая бессмыслица. Нельзя использовать Луну для полета на Марс.

Второй миф. Мы, мол, можем на Землю привезти много полезного с Луны. Слишком дорого что-то возить на Землю с Луны.

На мой взгляд, на Луне нужно добывать то, что можно будет использовать на самой Луне.

**Юрий Караш:** Еще пару лет назад американцы подтверждали свое намерение вернуться на Луну к 2020 году. Но я не знаю, кто из крупных политиков в США в настоящее время продолжает делать такие оптимистические заявления. Наиболее вероятный кандидат от Демократической партии на пост президента США в 2008 году Хиллари Клинтон не включила в список своих приоритетов никакого возвращения на Луну. Она намерена развивать космическую деятельность США в трех направлениях: создание CEV – космических кораблей на замену шаттлам,

достройка Международной космической станции, а также исследование Солнечной системы с помощью автоматических аппаратов.

Барак Обама как возможный кандидат номер два от Демократической партии на пост президента США уже заявил, что в случае своего прихода в Белый дом на пять лет задержит осуществление программы Созвездие (Constellation) – эта программа включает в себя в том числе и создание техники для полета на Луну. Что касается потенциальных кандидатов на пост президента от Республиканской партии, то никто из них до сих пор не обозначил своего отношения к космической программе США.

Таким образом оправдывается прогноз Джона Логсдона, директора Института космической политики, который сказал, что вопрос о том, вернется Америка на Луну или нет, будет решаться тем, кто придет в Белый дом после президента Буша-младшего. Но, как мы видим, никто из потенциальных глав американского государства пока не высказал намерения следовать «лунным курсом», намеченным нынешним президентом США.

**Андрей Ваганов:** Мне понравилось, что мы не знаем, кто будет президентом США, но мы знаем, какая у него будет космическая политика. В то же время мы почти уверены в том, кто будет президентом России, но какая у него будет космическая политика – не знаем. В данном случае я рассуждаю как обыватель. И мне, как обывателю, тоже кажется логичным начать продвижение к Марсу через основание Луны. В том числе через пилотируемую экспедицию с высадкой российского гражданина на поверхность Луны.

**Леонид Горшков:** Все этапы экспедиции полета человека на Марс будут отрабатываться на Земле, около Земли, в верхних слоях ее атмосферы. И обязательно последний этап отработки марсианской экспедиции будет проводиться в реальных марсианских условиях. И Луна здесь совершенно ни при чем, там совсем другие условия. И полет на Луну для проведения каких-то экспериментальных работ в интересах марсианской экспедиции выглядит просто нелепо.

**Руслан Кузьмин:** Вообще давайте разберемся – откуда «всплыла» в последние годы в обсуждениях на различном уровне Луна? Эта планета интенсивно исследовалась в конце 60-х – начале 70-х годов, а потом были закрыты все лунные программы, включая и отечественные, довольно перспективные в то время. Даже готовый третий луноход был отправлен в музей.

То же самое у американцев. Они продолжали исследовать накопленный материал, научно обрабатывать уже полученные ранее данные. Луна не

возникла буквально до последних лет. Кроме, быть может, такого научного «перчика»: вроде бы на полюсах Луны, в теневой зоне, обнаружен лед. Точнее даже, были обнаружены свидетельства присутствия там водорода.

И тут пришел к власти Джордж Буш-младший. Один из его крупнейших «бушизмов» – поворот к Луне. Для этого была полностью сменена администрация НАСА. Под это дело сразу были выделены деньги, причем отобранные от других научных программ. В Аризонском университете была создана специальная лаборатория под этот новый лунный проект. Все это обосновывалось тем, что необходимо выбрать места посадок будущих лунных экспедиций.

Но научное сообщество США уже несколько десятилетий последовательно готовится к осуществлению пилотируемой экспедиции на Марс с высадкой на его поверхность. Марс остается в научно-инженерной среде – и не только американской – номером один. В том числе и по научным интересам, и по перспективам ее исследования пилотируемыми аппаратами. Я думаю, что года через два-три лунная активность американцев начнет затухать.

Геологическое строение Луны обеднено летучими веществами. Породы Луны сильно обеднены и редкоземельными элементами, которые очень ценны в электронике, например. То есть Луна – это примитивные в геологическом отношении породы базальтового типа, которых на дне океана Земли полно. Ничего нового в этом плане нет.

**Андрей Ваганов:** Тем не менее не далее как в ноябре 2007 года руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов и председатель Индийской организации космических исследований Мадхаван Наир подписали соглашение о совместном исследовании Луны. Далее цитирую по агентству РИА Новости: «Целью сотрудничества является создание космического аппарата для полета к Луне, состоящего из орбитального и посадочного модулей... Планируется, что постройка двухмодульного аппарата, проведение наземных испытаний и запуск его к Луне при помощи индийской ракеты-носителя произойдет в 2011–2012 годах.

Сотрудничество не отменяет других российских проектов по исследованию Луны. Так, гендиректор НПО имени Лавочкина Георгий Полищук подтвердил, что в 2010 году будет запущена первая миссия программы «Луна-Глоб», в задачи которой войдут исследования внутреннего строения Луны и разведка полезных ископаемых на ней».

**Александр Лукьянчиков:** Если говорить о проекте «Луна-Глоб», действительно, он включен в федеральную космическую программу. В настоящее время мы рассматриваем этот проект, состоящий из двух этапов.

Первый – доставка на полярную окололунную орбиту спутника, который нами разрабатывается на базе платформы летного модуля другого проекта – «Фобос-Грунт». Эта первая экспедиция будет посвящена в основном дистанционным исследованиям Луны. Но помимо дистанционных методов мы планируем доставить японские пенетраторы – у нас подписаны определенные документы с японской стороны на этот счет. (Хотя окончательное решение еще не принято, это своего рода пока только протокол о намерениях.) Эти пенетраторы будут сброшены с орбиты на поверхность Луны: два с видимой стороны, два – с обратной. Измерения, которые эти устройства будут производить, позволят решить одну из задач, связанных с внутренней структурой Луны. Информация на Землю будет передаваться через наш орбитальный аппарат.

Помимо этого на борту орбитального аппарата будет размещен очень интересный комплекс ЛОРД (лунный орбитальный радиоволновой детектор). Это устройство предназначено для решения фундаментальной проблемы природы темного вещества во Вселенной. Научное руководство этим экспериментом осуществляет Физический институт РАН.

На втором этапе – и об этом подписано межагентское соглашение между Роскосмосом и Индийской организацией космических исследований – планируется совместная экспедиция на поверхность Луны. Основной элемент этой экспедиции – мягкая посадка платформы с луноходом. За этот элемент будет отвечать Россия. Индийская сторона доставит нас на околоземную орбиту с помощью их ракеты-носителя. И еще один элемент, за который отвечает Индия, – орбитально-перелетный аппарат, который доведет нас на траекторию перелета к Луне.

**Лев Зеленый:** Я бы хотел подчеркнуть в связи с этим: у России есть вполне достойная программа исследований Луны с помощью автоматических аппаратов.

**Александр Скальский:** Позволю себе немного отвлечься от обсуждения стратегий – куда лететь: Луна или Марс? Я бы хотел рассказать о некоторых научных задачах исследования Луны, которые здесь уже упоминались вскользь.

После того как НПО имени Лавочкина выступило с инициативой лунных миссий, в ИКИ РАН вместе с ГЕОХИ, ИРЭ, ФИАНом был рассмотрен круг задач, которые можно решать в связи с Луной и с помощью Луны.

Луна – безатмосферное тело, которое находится в межпланетной среде, то есть под воздействием плазмы солнечного ветра, пыли, радиации и т.д. Все



вопросы взаимодействия этих факторов с реголитом Луны – это очень интересная и далеко не исследованная тема.

Вообще взаимодействие плазмы с Луной как пример взаимодействия с немагнитным (или имеющим области слабой намагниченности на поверхности), малым телом – это тоже открытая тема. Экспериментального материала мало.

Далее. Все-таки существует загадка, есть ли вода на Луне. По-видимому, есть. Но подтверждение – или опровержение – этому можно добыть с помощью дистанционных методов. Да и исследование поверхности Луны в интересах ее дальнейшего освоения – этот аспект тоже не надо полностью сбрасывать со счетов.

Луна помимо объекта исследования может служить базой для достаточно интересных космических экспериментов. Ниже некоторой частоты радиоизлучение не проходит на поверхность Земли из-за присутствия ионосферы нашей планеты. На Луне практически атмосферы нет. Существует, правда, небольшая экзосфера, но плотности этой экзосферы таковы, что эффектами ее влияния спокойно можно пренебречь. В связи с этим и возникло предложение: а нельзя ли Луну использовать для достаточно амбициозного проекта, который нельзя поставить в условиях Земли, а именно создать автоматический радиотелескоп на Луне, состоящий из отдельных приемников радиоизлучения, которые распределены по ее поверхности на площади приблизительно 400 на 400 километров?

Разместив радиотелескоп на поверхности Луны, мы фактически открываем для себя совсем неисследованный диапазон электромагнитных излучений. Никто не знает, что там творится. А ведь этот неисследованный и скрытый от нас радиодиапазон может помочь в решении фундаментальных задач космической физики, связанных с рождением Вселенной, формированием звездных и планетных систем, поиском планет земного типа (планет, на которых возможна жизнь!) в других звездных системах.

Все «инженерные» вещи для такого проекта уже есть: автоматические посадочные системы и технологии распределенных антенных систем (так называемый софтверный радиотелескоп).

**Андрей Ваганов:** Уже определилась, как мне кажется, главная мысль нашего сегодняшнего разговора: нужно забыть о пилотируемом полете на Луну, исследовать ее автоматами и сосредоточить все ресурсы на пилотируемом полете к марсианской орбите, а в последующем и высадке человека на Марс. Но тогда у меня возникает вопрос: если никакой прагматической пользы мы

не можем получить от исследования и освоения Луны, то какая тогда прагматическая польза от Марса?

**Леонид Горшков:** Главная проблема полета человека на Луну в том, что неясно, какое может быть продолжение этих полетов. Сделать то, что сделано в рамках американской программы «Аполлон» 40 лет назад, – для России вполне реально...

Надо обязательно понимать, зачем мы это делаем и что будем делать дальше. Распространено мнение, что после кратковременных полетов на Луну следующим этапом будет создание лунных баз для длительной работы человека. Вот для такого развития программы сегодня нет никаких оснований. И в этом контексте пилотируемые полеты на Луну выглядят тупиковым направлением.

Надо иметь в виду, что база на поверхности Луны для длительного проживания человека – мероприятие очень дорогое и сложное. В отличие от программы «Аполлон» в качестве лунной базы на поверхность нужно посадить не кабину, а целый герметичный корабль массой несколько десятков тонн. Кроме того, длительное проживание человека на поверхности Луны невозможно без специальной радиационной защиты. Дело в том, что Луна находится вне радиационных поясов Земли, которые защищают Землю и околоземные орбиты от галактического космического излучения и солнечных вспышек. Наиболее естественный способ защиты человека на поверхности Луны – это использование лунного грунта. Поэтому при создании лунных баз необходимо разработать средства для извлечения и перемещения лунного грунта для засыпания этим грунтом лунной базы.

По расходам и по сложности лунные базы соизмеримы с полетом человека на Марс. И без достаточных оснований никто не пойдет на создание этих баз.

Марс – это совсем другое. Во-первых, это – планета, не луна. Планета с огромным полем для исследований, в том числе с помощью пилотируемых экспедиций. Во-вторых, Марс – это единственная планета Солнечной системы, перспективная для поселений землян в будущем. Поэтому все усилия в направлении изучения этой планеты человеком чрезвычайно перспективны.

**Андрей Ваганов:** Американцы слетали на Луну. Судя по нашему разговору – бесполезный полет: привезли несколько десятков килограммов реголита. Но в результате этого «бесполезного» проекта появились интернет, персональные компьютеры и еще много чего полезного для жизни. В этом смысле, чтобы получить прагматическое развитие, пользу для нашей страны,

мне кажется, абсолютно достаточно хорошо обоснованного лунного проекта. По крайней мере с этого было бы логично начать.

**Юрий Караш:** При разговорах о чисто практической отдаче от космической деятельности упускается один ключевой момент: как это ни обидно сознавать инженерам, конструкторам, ученым, работающим в космической отрасли, но государственные руководители уже существующих или нарождающихся космических держав традиционно поддерживали любые широкомасштабные национальные космические программы в первую очередь с целью решения политических задач. Среди них главных было три. Первая – продемонстрировать с помощью данных программ технологическую, экономическую и организационную мощь своих стран. Вторая – использовать космическую деятельность для сближения с бывшими геополитическими противниками или же для укрепления связей с традиционными союзниками. Третья – способствовать поднятию собственного авторитета в глазах населения своей страны. И в настоящее время нет никаких причин, не считая, конечно, радикальной стимуляции науки и техники, по которым главы государств стали бы по другим соображениям поддерживать такие программы, как, например, освоение Луны или Марса.

Даже если предположить, что будет реализован оптимистический сценарий Анатолия Перминова и в 2025–2027 годах российский космонавт ступит на поверхность Луны, то это будет время, когда первой пилотируемой посадке американцев на Селену исполнится почти 60 лет. Что мы докажем, повторив к этому моменту достижение США? Только подчеркнем нашу отсталость. Я понимаю, Китай, высадивший «тайконавтов» на Луне, сможет сказать: мы стали не хуже Соединенных Штатов. Для Поднебесной, впервые отправившей своего представителя в космос через 42 года после СССР и Америки, – это предмет гордости. Но для России – наследницы Советского Союза, который в 60-е годы практически на равных вел борьбу с США за победу в лунной гонке, – то, что спустя почти 60 лет после американцев она первый раз доставила своих космонавтов на Луну, – это не гордость, а роспись в собственной немощи.

**Владимир Долгополов:** Позвольте, я внесу технико-технологическую нотку в наше обсуждение. Идеология посадки на Луну не изменится никак. А аппаратные решения будут совершенно другие. Другие технологии, другие возможности, да и просто той аппаратуры, которая была когда-то разработана, уже нет. Отсюда другая весовая отдача, другие приборы. Как мы предполагаем, аппаратура будет существенно меньших габаритов.

Если рассматривать автоматические станции как инструмент, то, несомненно, они дают сейчас большие возможности. Это основное с точки зрения инженера.

**Андрей Ваганов:** А почему в упомянутом выше соглашении с Индией записано, что индийцы обеспечивают доставку сначала на околоземную, а потом и на окололунную орбиты аппаратов? Мы привыкли считать, что уж где-где, а в области технологий создания ракет-носителей нам нет равных в мире. Здесь какой-то особый технологический смысл? Или политический?

**Лев Зеленый:** Мне кажется, в этом контракте с Индией появилась новая и очень положительная тенденция. Россия наконец перестает быть просто космическим извозчиком. Контракт предусматривает разработку и производство собственно космического аппарата и части научной аппаратуры. Таким образом, благодаря российско-индийскому контракту получают импульс те сферы нашей космической отрасли, развитие которых для нас именно сейчас приоритетно.

**Максим Мартынов:** Главная изюминка проекта не в том, чтобы долететь до Луны, а в том, чтобы сесть на ее поверхность. И поэтому Россия будет обладать эксклюзивными научными данными. Долететь-то нет проблем. Быть извозчиком – это доходно, но не очень престижно.

**Руслан Кузьмин:** Действительно, есть много нерешенных фундаментальных научных задач, касающихся происхождения и свойств Луны. И наше великое достижение – создание аппаратов, способных перемещаться на огромные расстояния по поверхности Луны, работоспособных в течение многих месяцев. Потенциал у этих машин был великолепный. К сожалению, в то время у нас была слабее научная нагрузка на эти проекты. То есть это был в большей мере военный, технический эксперимент; наука была падчерицей.

Сейчас все меняется. Мы можем создать меньшего размера аппараты, но нагруженные такими точными приборами, что это даст, буквально по экспоненте, возрастание научных данных. Тут человеческая стопа на Луне не нужна. Тут нужен мозг, работающий на Земле, и автоматическая реализация этих исследований. Для того же налогоплательщика будет большой эффект от этого, чем увидеть след российского астронавта на поверхности естественного спутника Земли.

**Лев Зеленый:** Тут надо разделять составляющие.

Первая – это наука. В НПО имени Лавочкина и в Академии наук вслед за программой «Фобос-Грунт» уже начали размышлять над проблемой доставки грунта с Марса. Опыт марсианских экспедиций поможет найти ответы и на другие вопросы, связанные с изучением Солнечной системы. Так, совсем

недавно мы обсуждали с Максимом Борисовичем проект исследования спутника Юпитера – Европы, на котором есть водяной океан, а значит, может быть и жизнь. Планируется совместный проект с Европейским космическим агентством. Есть интереснейшие научные задачи, и они должны решаться. Этого никто не оспаривает.

Но есть и политическая составляющая, которая всегда присутствовала в космических исследованиях. Китай летит на Марс и на Луну не для того, чтобы что-то оттуда привезти. Наверное, если наш астронавт тоже высадится на Луне, это будет неплохо. Но может ли высадка на Луне стать достойной политической задачей именно для нашей страны?

Количество космических объектов, на которые может ступить человек, легко пересчитать по пальцам: Луна, может, какие-то астероиды и Марс. Планеты-гиганты, Европа, другие спутники Юпитера и Сатурна исключаются. Не получится у нас побывать и на Венере: мы мечтаем пока только сделать автоматическую станцию, которая проживет там несколько часов и не расплавится. Остается Марс. В историю цивилизации будет вписано имя того, кто первым ступит именно на эту планету. Советский Союз стал лидером в гонке за первый полет в космос, но мы «проиграли» Луну. Марс – последний реальный шанс России опять завоевать лидирующие позиции в космической отрасли. Конечно, это задача и политическая.

Кроме того, реализация проекта будет содействовать развитию новых технологий. Любая программа такого масштаба дает миллионы практических побочных ответвлений, которые ее потом окупают. Колоссальный импульс получают такие высокотехнологичные отрасли, как приборостроение, радиационностойкая электроника, навигация и многое другое.

Но, повторяю, мы сейчас говорим о политике. Не надо смешивать две составляющие.

**Андрей Ваганов:** Вот почему мне и нравится подход американцев: она может быть неверная, их космическая политика, но она у них есть: лунная база и как дальняя цель – Марс. Мы пока ничего подобного, тем более на законодательном уровне, не сформулировали.

**Лев Зеленый:** Во-первых, мы ее формулируем. Накануне выборов в Госдуму 2 декабря 2007 года высшее руководство страны посетило НПО имени Лавочкина; там как раз велся разговор о марсианской экспедиции. И Владимир Путин все время говорил: не волнуйтесь, обязательно полетим...

Наука наукой, политика политикой. Для Марса важно и то и другое. И, может быть, сейчас политика для нас не менее важна.

**Александр Скальский:** И когда я говорил о проекте лунной радиообсерватории, то имел в виду как раз автоматическую обсерваторию.

**Леонид Горшков:** Некоторая психологическая проблема у лунной программы все-таки есть. Похоже, что мы склоняемся к тому, что пилотируемые полеты на Луну России не нужны. Я понимаю ваши опасения, Андрей: другие будут строить лунные базы, «колонируют» Луну, а мы будем на это только смотреть. С другой стороны, создавать дорогие программы только потому, что другие их делают, – совсем уж неразумно. Но, во-первых, мы не будем только смотреть на чужие лунные базы, а будем разрабатывать полет человека на Марс и проводить исследование Луны автоматами. И, во-вторых, я уверен, никто и не будет строить лунные базы. Для того чтобы создавать проекты такой сложности, нужны хоть какие-то обоснования, надо ответить на вопрос: зачем нужно длительное проживание людей на поверхности Луны? А таких обоснований просто нет.

На этом фоне марсианское направление в отечественной космической программе, как уже говорилось, – дело совершенно беспроигрышное.

**Лев Зеленый:** Затраты на марсианскую программу, конечно, будут выше, чем при полете на Луну. Но выше в полтора-два раза, а не на порядки.

**Юрий Караш:** Лев Матвеевич совершенно правильно сказал, что нужно разделить политику и науку. Но, повторяю, именно политики будут решать, на какие научные проекты давать деньги, а на какие нет. С этой точки зрения чрезвычайно показательной является встреча в 1962 году Джона Кеннеди со своими советниками в Белом доме, где шла речь о целях и задачах программы пилотируемых полетов на Луну «Аполлон». Кеннеди тогда прямым текстом сказал: меня не интересуют космос; все, что мне надо, – выиграть лунную гонку у русских. Правда, благодаря этому чисто политическому устремлению американцы доставили с Луны 382 килограмма грунта для исследований. Да и Никита Хрущев загорелся идеей запуска первого спутника и первого человека в космос потому, что хотел тем самым продемонстрировать научно-техническое превосходство СССР над США. В современных условиях политику зрелой космической державы, конечно, гораздо интереснее поддержать такой прорывной проект, как полет к Марсу, чем, говоря фигурально, обсасывать старую кость, каковой с политической точки зрения сегодня является Луна.

**Андрей Ваганов:** Такой подход, честно говоря, меня сильно смущает. Почему, если американцы были первыми на Луне, всем остальным путь туда заказан?!

**Лев Зеленый:** Никто не исключает, что в процессе отработки пилотируемого полета к Марсу в качестве промежуточного этапа будет рассмотрена и посадка на Луну. Но нужна стратегическая программа – марсианская экспедиция.

**Александр Лукьянчиков:** Я уже говорил, что орбитальную лунную станцию по проекту «Луна-Глоб» мы будем делать на базе платформы аппарата «Фобос-Грунт». В принципе и другие проекты такого же класса мы планируем делать на базе этой платформы. Она разработана на базе новых инженерных решений, на базе новой элементной базы, новых схемных решениях. Потенциал у этой платформы не ограничен проектами, которые я только что назвал. Это значительно сокращает сроки проектирования. К тому же возможности этой платформы могут наращиваться и развиваться.

**Лев Зеленый:** Вообще в первом приближении начало этой программы видится так: на марсианской орбите работает пилотируемая научная станция, на поверхности планеты работают роверы; атмосфера исследуется метеорологическими станциями и космонавты с орбиты участвуют в управлении всеми этими аппаратами. То есть это комплексная пилотируемая экспедиция – автоматы и люди взаимно дополняют друг друга.

**Леонид Горшков:** В 2004 году ракетно-космическая корпорация «Энергия», головная организация отрасли по пилотируемым программам, направила в Роскосмос материалы по марсианской экспедиции, где были показаны финансовые затраты (около 14 миллиардов долларов в ценах того года) и времена разработки (проектирование, выпуск конструкторской документации на штатные и экспериментальные изделия, разработка систем, проведение экспериментальных работ, испытания и т.д.). Было показано, что проект может быть реализован через 10 лет после начала финансирования. Это, кстати, неоднократно публиковалось и в СМИ.

Может сложиться впечатление, что Роскосмос – противник марсианской экспедиции. Но в действительности нужно учитывать то, что объем финансирования этого проекта превышает возможности Роскосмоса. Здесь нужно принятие решения на самом высоком уровне.

**Лев Зеленый:** По крайней мере о Марсе говорят уже в самых верхних эшелонах государственной власти, и это огромное достижение.

Речь может идти о новом национальном проекте с отдельным финансированием, но который будет интегрирован в общую программу космических исследований. Необходимо добиться синергетического эффекта марсианского и других инновационных проектов. Марс не должен обескровить остальные научные программы, чего многие опасаются.

**Максим Мартынов:** У нас уже прошли предварительные переговоры с руководством НПО «Энергия» о подготовке совместного проекта марсианской экспедиции. То есть можно сказать, что некоторые шаги на формально-бюрократическом этапе уже сделаны.

**Владимир Долгополов:** Совместный проект – автоматической и пилотируемой марсианской экспедиции – это, конечно, очень интересное решение. Ведь если говорить об управлении с Земли каким-то автоматическим объектом, когда сигнал идет туда 20 минут и 20 минут обратно, да к тому же не всегда видно объект управления на Марсе, то орбитально-облетный марсианский комплекс решает все эти проблемы. И потенциал для таких решений у нас есть, ведь автоматическими марсианскими аппаратами мы занимаемся с 1971 года. В 1972-м мы уже вышли на орбиту Марса и совершили первую посадку на его поверхность. Проблематика эта нам знакома.

**Александр Скальский:** Луна как объект научных исследований, как некий полигон для экспериментов, которые невозможно или затруднительно осуществить на поверхности Земли, – этого у нее никто не отнимает. Но, безусловно, как цель большой и на долгую перспективу национальной программы Луна – это не тот объект, недостаточно амбициозна.

**Юрий Караш:** С моей точки зрения, именно в политическом аспекте Марс является значительно более привлекательным объектом, чем Луна, и, соответственно, пилотируемое исследование и освоение Марса имеют больше шансов быть поддержанными со стороны политиков, по крайней мере в России, чем повторение американской высадки на Луну или даже строительство там базы.

**Руслан Кузьмин:** Как, ученого, который занимается геологией планет, у меня есть с чем сравнивать аргументы – и политические, и фактурные. И я глубоко убежден, что наиболее перспективной целью для любой политической амбициозной силы, для любой страны, а может быть, и для объединенных наций остается полет к Марсу. Причем через объединение всех возможностей – и пилотируемой космонавтики, и автоматических аппаратов. Эти составляющие даже не могут быть разделены.

Для меня нет сомнений в перспективности Марса по сравнению с Луной. Марс – это единственная планета в Солнечной системе, которая позволяет освоить ее, если в этом будет необходимость, для жизни человека.

Хотя Луна, повторяю, имеет свои задачи для исследований, и их можно совершенно безболезненно и с большим успехом для любой страны решать с



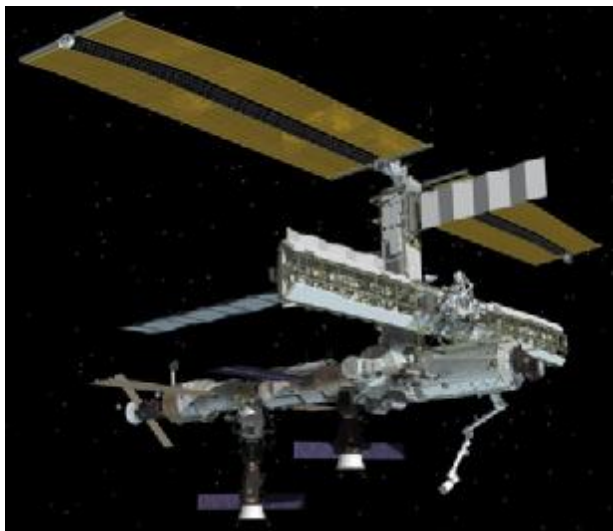
помощью автоматов. Это очень перспективный путь на ближайшие 10–15 лет. Но я не вижу необходимости посылки на Луну человека.

**Андрей Ваганов:** Со своей стороны, я могу пожелать только одного. Мне бы не хотелось, чтобы в 2020 или 2025 году мы оказались в такой ситуации, когда американцы вернутся на Луну, китайцы и индийцы впервые ступят на ее поверхность... А мы все продолжали бы обсуждать возможности и перспективы пилотируемой экспедиции к Марсу.

**НЕЗАВИСИМАЯ**

## Межпланетная репетиция

*В ходе наземного эксперимента «Марс-500» экипаж испытает на себе все неизведанные факторы длительного межпланетного перелета.*



Отважному экипажу из шести человек предстоит испытать на себе, каково это – покинуть Землю на срок от 520 до 700 дней, чтобы ступить на далекую красную планету. Эксперимент «Марс-500» поставит испытателей в условия, максимально приближенные к реальному межпланетному путешествию, включая замкнутую систему жизнеобеспечения, ограниченный запас провизии, акустическую среду. При этом главная особенность и сама суть

эксперимента заключается в многомесячном одиночестве членов экипажа, работающих вдалеке от кипящей снаружи жизни. Ощутить искаженное течение времени внутри запечатого наземного модуля нам помог опытный испытатель ИМБП Хайдер Хобихожин. Ниже – фрагменты его заключительного отчета о девятимесячном пребывании в симуляторе МКС SFINCSS-99 (Simulated Flight of International Crew on Space Station).

### Время вне жизни

Первый день, проведенный внутри комплекса, и события, предшествовавшие ему, вспоминаются как в тумане. Только ночью пришло осознание действительности, вызвавшее небольшое чувство страха перед грядущими испытаниями и той бездной неизвестного, которая предстала перед нами. Это был простой ночной страх, а утром все встало на свои места. Начало было сумбурным, несмотря на подготовку, мы многого, как оказалось, не знали, а многое просто забыли. Первые три недели были отмечены фантастичной работоспособностью: мы без усталости просиживали за компьютером часов по пятнадцать в сутки, постигая его и жадно впитывая всю ту информацию, которую он способен был дать. Мы находились в состоянии эйфории, вызванной резким переходом из нормальной жизни в условия эксперимента.

Буквально с первых минут изоляции создалась иллюзия сильного удаления от событий, происходивших непосредственно перед началом эксперимента. Ход времени приобрел совсем иной характер, оно как бы застыло в значении «сегодня». Ранее при участии в аналогичных работах я неоднократно замечал такое явление. Наиболее ярко оно проявилось в двух 120-суточных гипокинезиях. Антиортостатическая гипокинезия имитирует функционирование организма человека в невесомости, когда земная гравитация оказывает минимум влияния на циркуляцию крови. Испытатель в течение длительного периода живет (работает, отдыхает, ест, спит, отправляет естественные нужды) в положении лежа под отрицательным углом в 4,5–60 (голова оказывается ниже ног на несколько сантиметров). При этом запрещается заниматься физкультурой, сохраняется лишь простейшая двигательная активность на бытовом уровне. Жизнь в подобных условиях протекает неизменно в настоящем времени и включает в себя одновременно и вчера, и сегодня, и завтра. Сон перестает быть разделителем суток, он становится очередной короткой передышкой в ряду событий данного дня. Этим, видимо, объясняется его непродолжительность и дробность, когда для полноценного отдыха вполне хватает 4–5 часов ночного сна, а прихваченный иногда часик днем полностью восполняет его дефицит.

Одно из непрременных условий жизни в эксперименте – монотонность существования. Она как бы охраняет испытуемых, снижая значение каждого отдельного события, ставя его в ряд аналогичных неприметных мелочей. Вспоминая свое участие в гипокинезиях, я могу назвать несколько примеров разрушительного влияния положительных по сути событий, которые вызвали сильный стресс, поставив своей значимостью отметку во времени. Один из экспериментов начался среди зимы, на улице стояли жуткие морозы. Чтобы предохраниться от холода, идущего от окон, мы расположились вдоль противоположной стены. Весной же мы перебрались к столь вожделенным окнам, дабы иметь возможность любоваться буйством природы и просто улицей, которая была видна. Результат этого переселения был ужасен: мы не только не стали смотреть в окна, мы с неделю вообще ни на что смотреть не могли. Вторым примером может послужить мое душевное самочувствие после просмотра фильмов, регулярно привозимых к нам группой психологической поддержки. Сначала я, а потом и другие участники эксперимента отказались от этого сомнительного удовольствия.

Парадоксы времени сохраняются и по сей день: события, происходившие до эксперимента, кажутся очень далекими, а начало эксперимента было будто вчера. И все же упорный труд и тяга к познанию сделали свое дело: за первые три недели мы полностью адаптировались, освоились в хитростях проживания здесь, привыкли друг к другу. К этому моменту мы представляли уже монолитную команду, готовую к выполнению поставленных задач. Были распределены роли и обязанности, жизнь вошла в

размеренное русло. Разумеется, это было только начало эксперимента. Нам предстояло знакомство с членами других экипажей и экспедиций (различных полов и национальностей), столкновения культур и характеров, конфликты и примирения, встречи и расставания, оставлявшие глубокие зарубки на временной линии нашего восьмимесячного одиночества.

И все же настоящий эксперимент начинается уже после выхода из «бочки». Испытателя ожидает очень сложный и длительный период возвращения в жизнь. За время эксперимента жизнь убегает далеко вперед, мы же остаемся в состоянии годичной давности. Люди, которые общаются с нами, с изумлением обнаруживают нас несколько странными, совершенно не подозревая, что мы находимся лишь на подходе к их жизни. Мы с досадой обнаруживаем, что дела, оставленные нами почти год назад, находятся сейчас в девственном, нетронутом виде, а решение их опоздало примерно на тот же срок. Мы резко ощущаем смену ритма жизни, нехватку размеренности, тишины и покоя, в которых мы обитали. Как сжатая пружина, мы раскручиваем наши эмоции, вырвавшись на свободу. Энергия этой пружины гораздо выше наших физических возможностей, и нас переполняет желание объять необъятное. Нереализованные желания вызывают дополнительный стресс.



## Впереди планеты всей!

*Долгосрочные наземные эксперименты типа «МАРС-500» проводятся только в нашей стране.*

Именно для этого в далеком 1963 году Сергей Павлович Королев основал Институт медико-биологических проблем, в котором уже в 1971-м была проведена первая продолжительная (50 суток) имитация перелета к Марсу. Наземный экспериментальный комплекс (НЭК) – это лучшее место для отработки как аппаратных систем (жизнеобеспечения, освещения, связи), так и психологических аспектов жизнедеятельности космонавтов (численный, гендерный и национальный состав экипажа, организация рабочего времени и досуга, механизм принятия решений). Поэтому макет ТМК (тяжелый межпланетный корабль), он же по совместительству ТОС (тяжелая орбитальная станция), часто принимает российских и зарубежных испытателей. И все же эксперимент «Марс-500» будет кардинально отличаться от всех проведенных ранее.

Межпланетный полет имеет три ключевых отличия от орбитального. Во-первых, в ходе экспедиции экипаж невозможно эвакуировать с корабля (с МКС космонавт может эвакуироваться практически в любой момент). Во-вторых, на корабль невозможно доставить грузы, будь то продукты, медикаменты или запчасти. Наконец, значительное удаление от Земли влечет за собой задержку радиосигнала, которая может достигать 20 минут. Экстренные контакты с центром управления, консультации (например, технические и медицинские) в реальном времени становятся невозможны. Выход на связь будет осуществляться строго по расписанию – например, утром и вечером. Возможность экстренной связи сохранится, но с той же 20-минутной задержкой. Все это означает, что экипажу придется добиться небывалой автономности. Если раньше космонавты были лишь исполнителями приказов ЦУПа, теперь им придется принимать решения самим. Члены экипажа будут самостоятельно контролировать собственное состояние здоровья, следить за расходом провизии и расходных материалов, выполнять срочный ремонт, не дожидаясь консультаций со специалистами, производить микробиологический контроль в собственной лаборатории, не отправляя мазки на землю. Все это требует от космонавтов (а значит, и от испытателей) принципиально нового уровня профессионализма и самостоятельности.

### Свобода взаперти



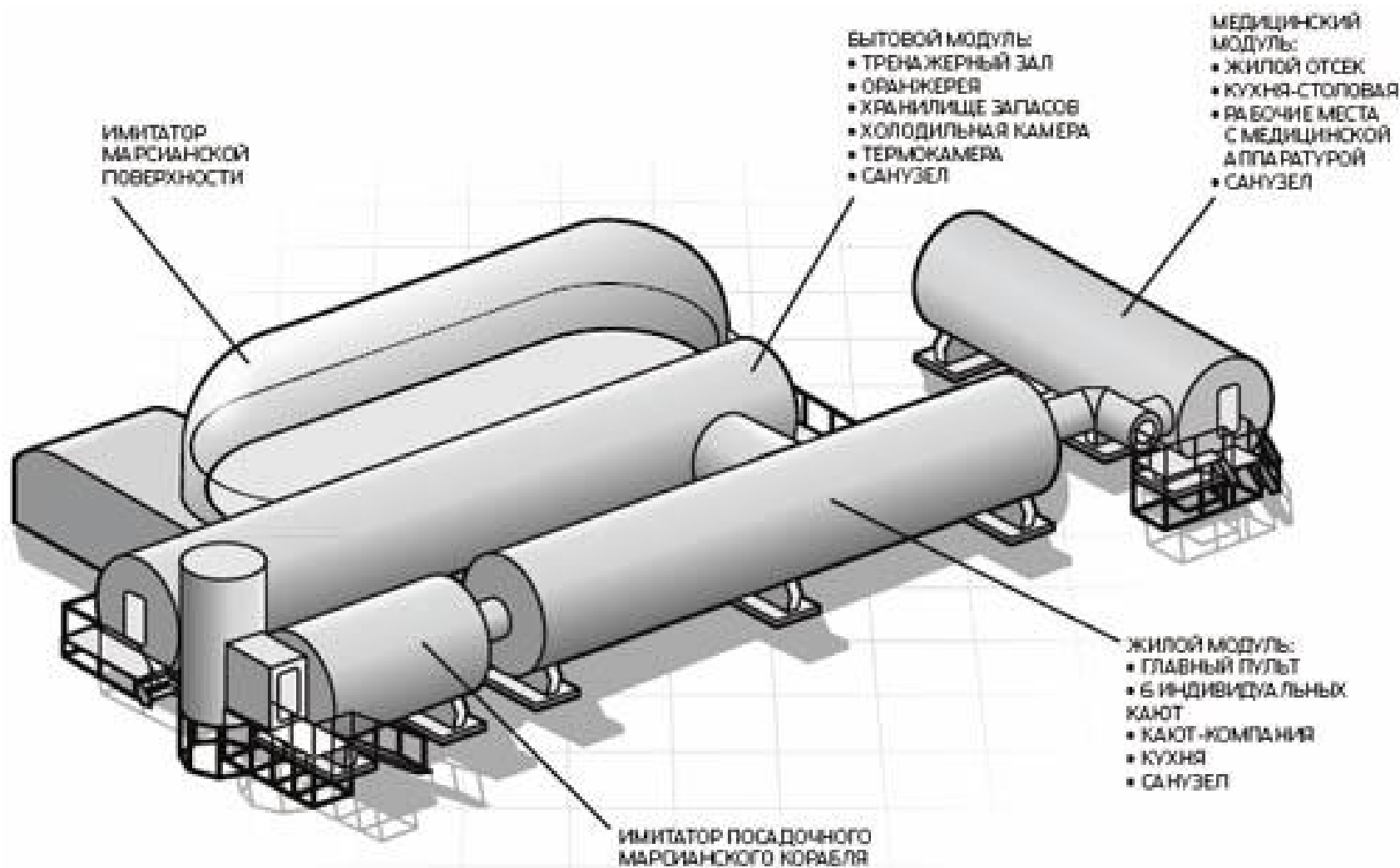
Эксперимент будет проходить в комплексе из пяти модулей общей площадью 550 м<sup>3</sup>: жилого (6 кают, кают-компания, кухня, главный пульт), бытового (тренажерный зал, оранжерея, хранилище запасов, холодильники), медицинского (с полным арсеналом диагностического, операционного и стоматологического оборудования), посадочного корабля и имитатора марсианской поверхности. Внутренности старого доброго ТМК будут полностью перестроены под нужды «Марс-500». Конфигурация модулей согласована с РКК «Энергия», значит, в реальной межпланетной экспедиции космонавты смогут рассчитывать на примерно такой же объем жилых и рабочих помещений.

Главная цель эксперимента – показать, что при ограничениях, накладываемых условиями межпланетного перелета, здоровье и уровень жизни членов экипажа остаются на приемлемом уровне. С технической точки зрения комплекс не будет повторять настоящий космический корабль, однако все факторы, влияющие на жизнь человека, будут прецизионно воссозданы. Например, на «Марс-500» будет использоваться система жизнеобеспечения полузамкнутого типа: воздух из модулей будет откачиваться, очищаться от вредных примесей, обогащаться кислородом, поступающим по газовой магистрали, и возвращаться обратно. По газовому составу «космический» воздух значительно отличается от привычного всем нам, причем не в лучшую сторону. По ГОСТу для космических систем содержание углекислого газа в воздухе может достигать 1%, а в повседневной жизни оно редко превышает 0,03%. Точно так же далеко не все продукты в рационе испытателей будут из числа «космических», но все они будут точно рассчитаны с точки зрения энергетической ценности, объема и сроков хранения.

Эксперимент планируется проводить по правилу: из комплекса можно извлекать предметы (медицинские анализы, отчеты испытателей, бытовой мусор), но нельзя в него ничего передавать. Все запасы: продукты питания, вода, медикаменты и прочее – будут собраны в бытовом модуле до начала программы и не будут пополняться.

У испытателей будет обычный восьмичасовой рабочий день, пятидневная рабочая неделя и два выходных. Монотонность их существования в самые неожиданные моменты будут прерывать нештатные ситуации, заботливо сымитированные организаторами проекта. Эксперимент «Марс-500» наиболее интересен тем, что жизнь испытателей внутри комплекса практически невозможно регламентировать. Как рассказал нам технический руководитель проекта Евгений Павлович Дёмин, экипажу практически бесполезно что-либо запрещать. Несмотря на видеонаблюдение (только не в личных каютах) и регулярные отчеты, испытатель всегда может найти способ

утаить что-то от центра управления, сделать что-то по-своему. Кроме того, наблюдать за свободными действиями команды намного более интересно и ценно, чем регламентировать каждый шаг. «Поэтому, – говорит Евгений Павлович, – мы порекомендуем испытателям ложиться спать в 23 часа, но не будем сами выключать им свет».





## Заключительное слово автора

---

Увидел свет третий выпуск приложения «Вестника ДФО». Это только начало большой и трудной работы. Дальний Восток должен стать мировым центром Развития. Сегодня подготавливаются основы для реализации новой восточной политики и начинаются важные проекты развития.

Дальний Восток должен стать житницей самых инновационных, прогрессивных, смелых идей. Ведь Развитие это взгляд в будущее!

Нам надо создать лучший в мире космодром на Дальнем Востоке России и с него запустить экспедицию на Марс!

Развитие космической деятельности даст неограниченные возможности для вывода Дальнего Востока в новое состояние – как по линии собственно космической сферы, так и по линии реального хайтека по всем направлениям развития. И эти возможности должны быть использованы!

«Новый Дальний Восток»©  
Приложение к «Вестнику ДФО»©  
Апрель 2008.

Электронный Интернет журнал. Распространяется бесплатно.  
42с.



**ДВИЖЕНИЕ РАЗВИТИЯ**