

ПИЛОТИРУЕМЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ПОЛЁТЫ

*бюллетень новостей
и аналитических материалов*



Выпуск № 58

2015 г.

Содержание

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

Запуск с МКС спутника для разработки ресурсов астероидов2

ПОЛЁТЫ В ДАЛЬНИЙ КОСМОС

О планах НАСА относительно пилотируемых полётов в пространстве между Землёй
и Луной5

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ

НАСА отобрало перспективные концепции в области космической техники
для дальнейшего изучения8

Малый планер для полётов в атмосфере Марс14

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

Запуск с МКС спутника для разработки ресурсов астероидов

Частная американская компания Planetary Resources, ориентированная на космические полёты с целью разработки ресурсов космоса, предприняла свой первый шаг в деле добычи полезных ископаемых, содержащихся в астероидах.



Космический аппарат Arkyd 3 Reflight в окружении сотрудников компании Planetary Resources. 16 июля аппарат был успешно запущен с борта МКС в свой 90-суточный полёт. Он будет испытывать технологии для будущих космических аппаратов, предназначенных для разработки ресурсов астероидов

Космический аппарат Arkyd 3 Reflight – малый спутник, созданный Planetary Resources, 16 июля был запущен с борта МКС и начал выполнять свою 90-дневную программу тестирования бортового электронного оборудования, систем управления и программного обеспечения, что необходимо для дальнейшей практической разработки ресурсов астероидов.

Первая попытка запуска своего спутника у Planetary Resources оказалась неудачной – в октябре 2014 года аппарат был утрачен во время взрыва сразу же после отрыва коммерческой ракеты-носителя Antares, направлявшейся к МКС, которая помимо

этого спутника должна была доставить на орбиту ещё продовольствие и расходные материалы для экипажа. Однако новый вариант спутника – Arkyd 3 Reflight – был успешно запущен и в настоящее время производится тестирование технологий, которые необходимы для разработки ресурсов.

Спутник Arkyd 3 Reflight или A3R, как его называют разработчики, был доставлен на МКС в апреле текущего года на борту коммерческого корабля Dragon, запущенного компанией SpaceX. Это первый аппарат в серии испытательных спутников, которые компания Planetary Resources планирует отправить в космос. "Наш подход заключается в частых испытаниях и, если возможно, испытаний в космосе," – заявил Крис Льюики (Chris Lewicki), президент и главный инженер Planetary Resources. "A3R это самый сложный, но экономически эффективный испытательно-демонстрационный аппарат. Мы вводим новшества на всех уровнях – от проектирования до запуска."

Этот космический аппарат небольшой, но эффективный – при размерах 30×10×10 см, он тестирует ключевые системы и схемы контроля, которые в дальнейшем позволят аппаратам садиться на поверхность астероидов с целью извлечения воды и минеральных веществ. Эрик Андерсон, соучредитель и сопредседатель данной компании, считает, что технологии разработки ресурсов космоса смогут также помочь в деле контроля и управления ценными ресурсами Земли.



Спутник Arkyd 6 будет запущен во второй половине 2015 года с целью тестирования систем управления, энергоснабжения, связи и бортовой электроники в интересах разработки ресурсов астероидов.

Далее, в течение года, по завершении спутником своего 90-суточного полёта, Planetary Resources запустит ещё один аппарат – Arkyd-6, который будет вдвое больше и осуществит тестирование ещё большего количества систем, необходимых для организации процесса добычи ресурсов астероидов, заявили представители компании.

Новый спутник будет оснащён инфракрасной системой формирования изображений с целью измерения температуры, определения наличия и измерения характеристик воды и водосодержащих минералов. Чтобы оценить способность системы исследовать астероид учёные будут испытывать эту систему, производя съёмку участков поверхности Земли. В конечном итоге, она может стать ключевым элементом обнаружения астероидов, богатых водой. Вода, добываемая из астероидов, в процессе полёта может перерабатываться в ракетное топливо (водород + кислород).

"Успешное развертывание A3R является важной вехой для компании Planetary Resources в процессе поиска богатых ресурсами астероидов," – считает Питер Диамандис, один из основателей и сопредседатель компании Planetary Resources.

"Наш коллектив разрабатывает такую технологию, которая позволит человечеству создать внеземную экономику, которая коренным образом изменит нашу жизнь на Земле."

Дополнительные материалы

[О разработке ресурсов астероидов \(инфографика\)](#)

[Концепции разработки ресурсов астероидов от компании Deep Space Industries](#)

Номер статьи	Электронные адреса источников
159	http://www.space.com/29975-asteroid-mining-planetary-resources-satellite-launch.html http://www.planetaryresources.com/2015/07/planetary-resources-first-spacecraft-deployed/

ПОЛЁТЫ В ДАЛЬНИЙ КОСМОС

О планах НАСА относительно пилотируемых полётов в пространстве между Землёй и Луной

НАСА пока не имеет конкретных программ пилотируемых полётов после 2021 года, но при этом агентство проводит работы раннего этапа по осуществлению полётов в пространстве между Землёй и Луной в 2020-х годах с тем, чтобы подготовиться к последующим марсианским миссиям.

Эти планы, которые могут включать как международных, так и коммерческих партнёров, предполагают проведение испытаний жилых модулей и других технических средств в ходе полётов вокруг Луны длительностью от нескольких недель до года.

"Концепции, которые мы разрабатываем сегодня, предполагают, что в начале 20-х годов мы предпримем ряд миссий с использованием корабля Orion с целью приобрести необходимый опыт операций в пространстве внутри лунной орбиты, чтобы в дальнейшем перейти к осуществлению более длительных полётов," – сказал Слип Хэтфилд, менеджер Управления разработки проектов в Космическом центре им. Джонсона [Фотогалерея: [Будущие места обитания в дальнем космосе](#)]. Хотя у НАСА и есть теоретические планы относительно запусков в 2020-х годах корабля Orion ракетой-носителем Space Launch System (последняя твёрдо запланированная миссия – Exploration Mission (EM) 2, первый пилотируемый полет SLS/Orion запланирован на 2021 год). Одна из этих будущих миссий будет, скорее всего, состоять в отправке астронавтов к астероиду, размещённому на окололунной орбите в результате реализации проекта Asteroid Redirect Mission, однако дата этой миссии зависит от того, когда (или если) астероид прибудет в пространство внутри орбиты Луны.

Вместо этого НАСА обсудило пилотируемые полёты в указанную область пространства в рамках этапа Proving Ground своей общей стратегии исследования Марса человеком, называемой "Путешествие к Марсу" (Journey to Mars). Этот этап,

промежуточный между текущим Earth Reliant и долгосрочным Earth Independent, предназначен для испытания технологий и приобретения необходимого опыта до отправки людей на Марс.

Основная цель этих миссий – испытание обитаемых модулей и смежных систем, которые могут использоваться для экспедиций на Марс. "Следующая большая проблема, которую мы должны решить, если мы собираемся летать на большие расстояния, – это система жизнеобеспечения", – считает Хэтфилд. В ходе исследований рассматривались два различных подхода к созданию таких модулей. Одна концепция предполагает разработку ряда небольших модулей, которые могут быть запущены модернизированной версией Block 1В ракеты-носителя SLS вместе с кораблем "Орион". Эти запуски, начиная с EM-3 (второй пилотируемый полёт SLS/Orion), могут вместить модули весом до 10-12 т, сообщил Мэтью Дагган, менеджер по космическим системам в корпорации Boeing (разработчик системы SLS. – прим. редактора).

Преимущество этого подхода, считает он, состоит в том, что он позволяет вывести обитаемые модули «бесплатно» - то есть, без необходимости отдельного запуска ракеты-носителя. "С каждым новым запуском корабля Orion, вы добавляете что-то полезное, и вы всё более приобщаете этот большой аппарат к пространству внутри лунной орбиты", – считает он.

Недостатком является то, что он менее эффективен. Лучше использовать один или два больших модуля, летавших в ходе предназначенных запусков SLS, которые могут сэкономить массу и обеспечить больший объём, чем совокупность малых модулей.

"Масса на самом деле немного снижается при переходе от набора из трёх модулей к двухмодульному набору и к одному модулю, даже если вы увеличиваете объём, говорится в исследовании, которое будет опубликовано во второй половине текущего года.

В текущем году НАСА пополняет своё внутреннее планирование рядом исследовательских контрактов в рамках программы Next Space Technologies for Exploration Partnerships (NextSTEP). Семь из двенадцати исследований NextSTEP

связаны с обитаемыми модулями или с их ключевыми подсистемами.

Компания Lockheed Martin Space Systems использует свой контракт в рамках NextSTEP в целях исследования технологий жизнеобеспечения на базе совершенствования своих предложений по системе Jupiter.

"Орион разработан как – космический корабль с большими возможностями, способный поддерживать жизнь экипажа в космосе в течение длительного периода времени", – считает проектант Джош Хопкинс из компании Lockheed Martin. "Это означает, что вы можете поддерживать относительно небольшой и недорогой форпост в течение первых нескольких полетов."

Пока не ясно, что произойдёт, если исследования NextSTEP завершатся в следующем году, что, во многом, будет зависеть от результатов исследований считает Хэтфилд. По его словам, часть текущей работы включает разработку организационной стратегии, которая для отдельных этапов может потребовать создания международных или государственно-частных партнёрств.

Несмотря на то, что ещё предстоит проработать технические и программные аспекты миссий внутри лунной орбиты, существует широко распространенное мнение, что такие полёты необходимо осуществить до пилотируемых полётов на Марс. "Мы не сможем сразу совершить огромный скачок от МКС к тысячедневной марсианской миссии," – заявил Хопкинс.

Дополнительные материалы:

[Надувные космические станции компании Bigelow Aerospace](#)

[Концепции коммерческих космических станций будущего](#)

Номер статьи	Электронные адреса источников
160	http://www.space.com/29538-nasa-manned-missions-cislunar-space.html http://spacenews.com/nasa-developing-plans-for-human-missions-to-cislunar-space-in-2020s/

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ

НАСА отобрало перспективные концепции в области космической техники для дальнейшего изучения

НАСА отобрало 15 предложений для изучения в рамках первого этапа своей программы инновационных перспективных концепций (NASA Innovative Advanced Concepts – NIAC), которая направлена на воплощения научной фантастики в жизнь путем развития инновационных технологий.

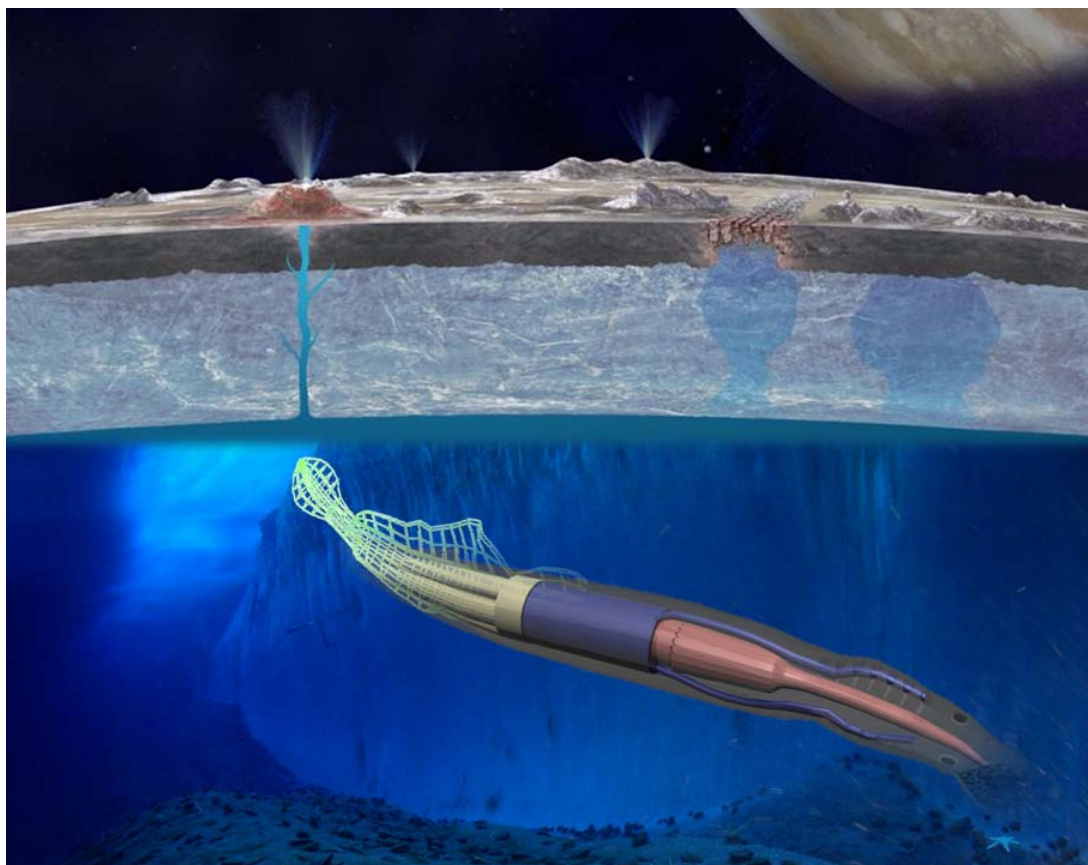
Выбранные предложения охватывают широкий спектр концепций, обладающих признаками изобретения и потенциалом преобразования конфигурации будущих аэрокосмических миссий. Такие трансформационные технологии обещают ускорение продвижения НАСА к целям своих исследований в пространстве выше низкой околоземной орбиты, а также полёты к астероидам и Марсу.

"Последний отбор NIAC содержит ряд захватывающих концепций," – считает Стив Джурчик (Steve Jurczyk), один из сотрудников центрального аппарата НАСА в Вашингтоне. "Мы работаем с американскими новаторами для того, чтобы переосмыслить будущее аэрокосмической индустрии и сосредоточить наши инвестиции на концепциях, отражающих нынешние интересы, как в космосе, так и здесь, на Земле."

Контракты Этапа I программы NIAC оцениваются примерно в \$100 тыс. учитывая, что лауреатам потребовалось провести первоначальную девятимесячную разработку и анализ своих концепций. Если первичный анализ реализуемости окажется успешным, то для развития своей концепции призёры смогут претендовать на борьбу за приз Этапа 2 в размере до \$ 0,5 млн. на срок два года.

"Большинство кандидатов-финалистов Этапа 2 NIAC 2015 года представили выдающиеся работы, поэтому выбор всего 15 из них оказался весьма трудным делом", – заявил представитель программы NIAC Джейсон Дерлет. "Мы с нетерпением ждем, как каждое новое исследование будет расширять границы воображения и порождать новые подходы – что, собственно, и придаёт NIAC уникальность."

Одно из выбранных предложений предусматривает использование мягкого автоматического ровера для задач, которые не могут быть решены с помощью обычных систем. Это ровер будет напоминать червя с короткой антенной на спине, с помощью которой он получает энергию от локально изменяемых магнитных полей. Целью является земноводное исследование газовых лун типа Европы.



Мягкий автоматический ровер предназначен для работ в средах других планет, когда нет возможности использовать обычные системы. Он похож на головоногое животное с органами, напоминающими щупальца, которые выполняют роль электродинамических "энергетических приёмников", подпитывающихся энергией от локально изменяемых магнитных полей. Целью является "земноводное" исследование газовых гигантов типа Европы

Другое предложение предусматривает использование двух планероподобных беспилотных летательных аппаратов, соединённых очень прочным кабелем и находящихся на различных высотах, что позволяет перемещаться без двигателей. Аппарат будет использовать градиент ветра в нижних слоях стратосферы (около 21 км), подобно бумажному змею, при этом, верхний самолёт обеспечивает подъём и аэродинамическую тягу, а нижний самолет создаёт силу от набегающего ветрового потока, удерживающую его от дрейфа по ветру. В случае успеха, этот атмосферный спутник сможет оставаться в стратосфере в течение многих лет, что позволит НАСА

осуществлять изучение Земли, мониторинг или навигацию воздушных судов при затратах в разы меньших, чем стоимость использования орбитальных спутниковых систем.

Используя инновационную концепцию мобильности, проект CRICKET (Cryogenic Reservoir Inventory by Cost-Effective Kinetically Enhanced Technology – поиск низкотемпературных месторождений с использованием усовершенствованной кинетической технологии) исследует летучие вещества, такие как водород, азот и вода, хранящиеся в постоянно затенённых областях на небесных телах. Недорогие роботизированные машины на гусеничном ходу, вагонетка с опрокидывающимся кузовом и управляемые компьютером упругие роботы, напоминающие футбольный мяч, будут исследовать поверхность этих затёмнённых областей в поисках воды и других веществ. Система из таких шаров может быть использована для создания карт с высоким разрешением на местности в интересах возможного использования этих ресурсов.

НАСА запрашивает фантастические проекты и долгосрочные концепции развития техники, которые основаны на их потенциальной ценности для решения современных и будущих задач освоения космоса. Проекты выбираются с помощью независимой экспертизы, которая оценивает их потенциал, технический подход и экономический эффект, который может быть получен в разумные сроки. Все концепции находятся на самых ранних этапах разработки и относятся к различным областям техники, включая авиационные двигатели, системы жизнеобеспечения человека, научные приборы, уникальные концепции робототехнических средств и другое, что необходимо для достижения стратегических целей НАСА.

Инвестиции НАСА на ранних этапах работ и партнерские отношения с устремлёнными в будущее учёными, инженерами и изобретателями всей страны обеспечит технологические преимущества и помогут сохранить лидерство США в глобальной экономике высоких технологий.

NIAC является частью Директората НАСА по лётной космической технике, который обновляет, разрабатывает, тестирует и отправляет в полёт оборудование для использования в будущих проектах НАСА. В течение следующих 18 месяцев

Директорат осуществит новые значительные инвестиции для решения ряда приоритетных задач в интересах безопасного и доступного исследования дальнего космоса.

Ниже в таблице приводятся заимствованные с портала НАСА данные о работах, отобранных на первый и второй этапы конкурса NIAC 2015 года.

<i>Работы, отобранные NIAC для Этапов I и II конкурса 2015 года</i>			
<i>Название (рус)</i>	<i>Название (англ)</i>	<i>Автор</i>	<i>Организация</i>
Победители Этапа I			
Виртуальная лётная демонстрация платформы стратосферного двойного самолёта	<u>Virtual Flight Demonstration of Stratospheric Dual-Aircraft Platform</u>	William Engblom	Embry-Riddle Aeronautical University
Сухие стены – новый тип восстановления воздуха в системе жизнеобеспечения	<u>Thirsty Walls - A new paradigm for air revitalization in life support</u>	John Graf	NASA Johnson Space Center
Длинномерный корабль и звезда для его управления	<u>A Tall Ship and a Star to Steer Her By</u>	Michael Hecht	Massachusetts Institute of Technology, Haystack Observatory
Производство в космосе топлив длительного хранения	<u>In-Space Manufacture of Storable Propellants</u>	John Lewis	Deep Space Industries
DEEP IN: реактивное движение с помощью направленной энергии для полётов в межзвёздном пространстве	<u>DEEP IN Directed Energy Propulsion for Interstellar Exploration</u>	Philip Lubin	University of California Santa Barbara, CA 93106-0001
Скачущий аппарат для Тритона: исследование объекта пояса Койпера, захваченного Нептуном	<u>Triton Hopper: Exploring Neptune's Captured Kuiper Belt Object</u>	Steven Oleson	NASA Glenn Research Center
Гибкий автоматический ровер с подпиткой от электромагнитных источников	<u>Soft-Robotic Rover with Electrodynamic Power Scavenging</u>	Mason Peck	Cornell University
Исследование малых тел сейсмическим методом	<u>Seismic Exploration of Small Bodies</u>	Jeffrey Plescia	Johns Hopkins University
Фиксация низкотемпературных веществ с использованием	<u>CRICKET: Cryogenic Reservoir Inventory by</u>	Larry Paxton	Johns Hopkins University

рентабельной динамически усовершенствованной технологии	Cost-Effective Kinetically Enhanced Technology		
Ресурсы астероида: 100 мегатонн воды с помощью одной ракеты-носителя Falcon 9	APIS (Asteroid Provided In-Situ Supplies): 100MT Of Water from a Single Falcon 9	Joel Sercel	ICS Associates Inc.
Ветроботы: долговременные научные разведчики для газовых гигантов	WindBots: persistent in-situ science explorers for gas giants	Adrian Stoica	NASA Jet Propulsion Laboratory
Тонкоплёночные широкополосные системы отображения больших территорий	Thin-Film Broadband Large Area Imaging System	Nelson Tabirian	BEAM Engineering for Advanced Measurements Co.
Апертура: высокоточный сверхгабаритный отражающий телескоп, использующий элементы с перестраиваемой конфигурацией	Aperture: A Precise Extremely large Reflective Telescope Using Re-configurable Elements	Melville Ulmer	Northwestern University
Малый спутник с наноструктурированной датчиковой аппаратурой для исследования планет	CubeSat with Nanostructured Sensing Instrumentation for Planetary Exploration	Joseph Wang	University of Southern California
Криогенные селективные поверхности	Cryogenic Selective Surfaces	Robert Youngquist	NASA Kennedy Space Center
Победители Этапа II			
Гравиметрическая разведка облётom множеством малогабаритных зондов	Swarm Flyby Gravimetry	Justin Atchison	Johns Hopkins University
Трёхмерная фотокаталитическая воздушная установка для резкого сокращения массы и сложности системы жизнеобеспечения	3D Photocatalytic Air Processor for Dramatic Reduction of Life Support Mass and Complexity	Bin Chen	University of California Santa Cruz
PERISCOPE: периапсидный оптический разведчик для подповерхностных пещер	PERISCOPE: PERIapsis Subsurface Cave Optical Explorer	Jeffrey Nosanov	Nosanov Consulting, LLC
Подводная лодка для Титана: исследование глубин Kraken Mare	Titan Submarine: Exploring the Depths of Kraken Mare	Steven Oleson	NASA Glenn Research Center

ПИЛОТИРУЕМЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ПОЛЁТЫ

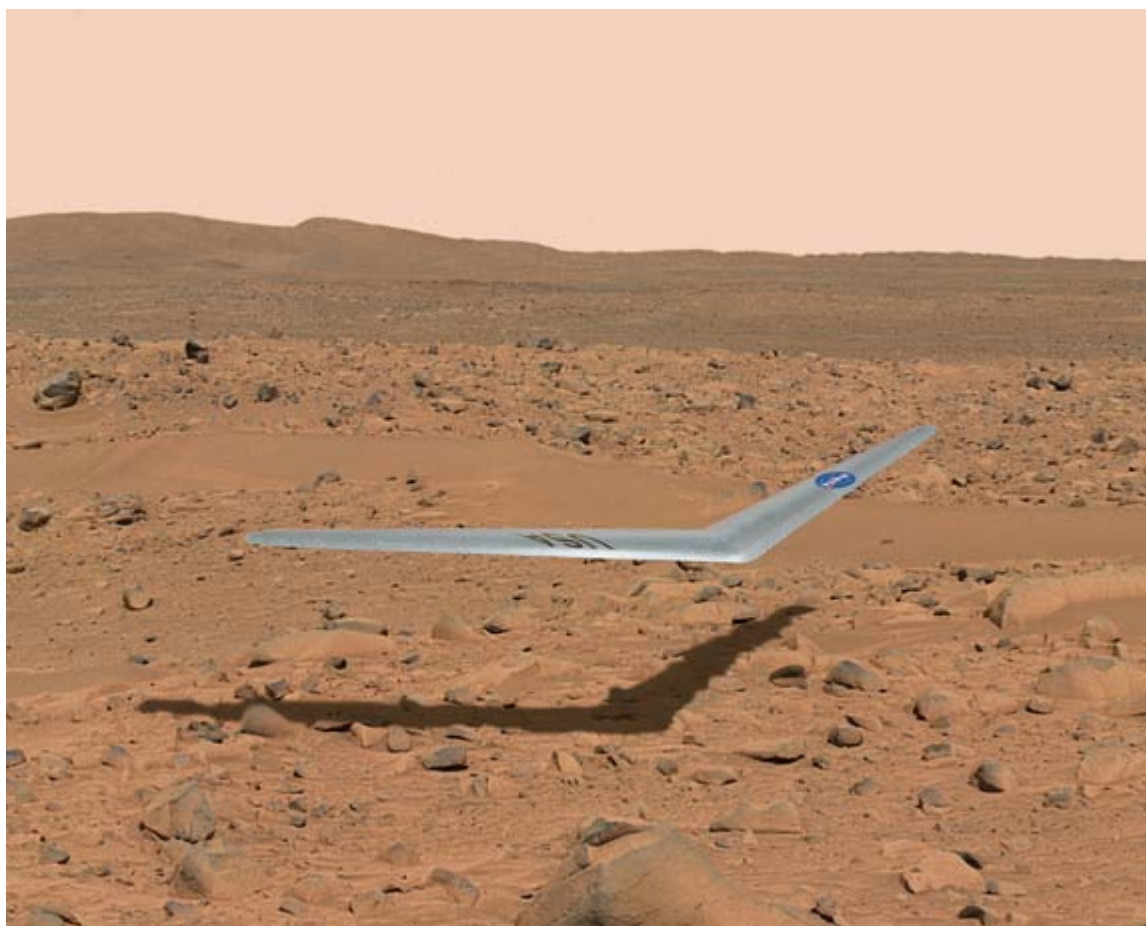
Движительная установка на базе накопленной химической энергии в космосе – не радиоизотопные энергосистемы для исследований Солнечной системы в областях недоступности солнечных лучей	SCEPS in Space - Non-Radioisotope Power Systems for Sunless Solar System Exploration Missions	Michael Paul	Pennsylvania State University
Трансформеры для экстремальных сред на Луне: обеспечение длительных операций в районах без света и с низкими температурами	Trans-Formers for Lunar Extreme Environments: Ensuring Long-Term Operations in Regions of Darkness and Low Temperatures	Adrian Stoica	NASA Jet Propulsion Laboratory
Электростатическая система быстрого переноса к гелиопаузе	Heliopause Electrostatic Rapid Transit System (HERTS)	Bruce Wiegmann	NASA Marshall Space Flight Center

Номер статьи	Электронные адреса источников
161	http://www.nasa.gov/press-release/nasa-selects-advanced-space-technology-concepts-for-further-study

Малый планер для полётов в атмосфере Марса

Возможно, менее чем через десять лет в марсианском небе будет курсировать маленький самолёт.

Исследователи НАСА разрабатывают планер в рамках проекта “Предварительные исследования аэродинамической конструкции для высадки на Марс” (Preliminary Research Aerodynamic Design to Land on Mars – Prandtl-m) с целью его включения в проект марсианского ровера, который предполагается реализовать в течение периода с 2022 г. по 2024 г.



Лёгкий планер парит в марсианском небе

Планирующий аппарат Prandtl-m будет весить не более 1200 г здесь, на Земле или 450 г в условиях пониженной гравитации на Марсе и иметь размах крыла всего 61 см, сообщили участники проекта. Аппарат складывается до размеров, необходимых

для размещения внутри 3U cubesat – космический аппарат размером с буханку хлеба – который будет перемещаться на механической тяге с ровером [История автоматических полётов к Марсу]. "Самолет будет частью балласта, который будет выброшен из аэродинамического экрана, который доставит марсоход на планету," – сообщил Эл Бауэрс, менеджер проекта Prandtl-m.



Эл Бауэрс (слева) в процессе испытаний крепит пружинящий шнур к планеру Prandtl-d – предшественнику планера Prandtl-m, – а ассистент готовится отпустить аппарат в полёт.

"Он сможет развернуться, начать полёт в атмосфере Марса, планировать и сесть на поверхность", – добавил Бауэрс. " Prandtl-m может пролететь над определёнными районами, выбранными в качестве мест посадки будущих астронавтов и передать на Землю очень подробные фотографические изображения, которые помогут учёным сделать окончательный вывод о пригодности этих мест для посадки."

Планер будет летать в атмосфере Марса 10 минут и сможет преодолеть расстояние около 32 км, сообщил Бауэрс.

Бауэрс и его группа планируют испытать прототип аппарата Prandtl-m (который будет спроектирован и изготовлен с помощью студентов местных колледжей летом 2015 года) во время высотного полета воздушного шара во второй половине 2015 года, либо из города Туксон, штат Аризона, или из Тилламука, Орегон.

Планер сбросят с шара на высоте около 30,5 км, где разрежённый воздух аналогичен марсианской атмосфере.

"Во время этого первого полёта на воздушном шаре мы могли бы взять на Prandtl-m один-два небольших научных полезных груза," сказал Бауэрс. "Это могла бы быть картографическая камера или небольшой, высотный радиометр для измерения излучений на больших высотах в атмосфере Земли. Наш планер смог бы даже нести одновременно оба эти прибора."

Второй полет на воздушном шаре на ту же самую высоту запланирован на 2016 год. В ходе этого испытания Prandtl-m будет находиться в сложенном состоянии внутри контейнера cubesat; после сбрасывания, планер выйдет из контейнера, развернётся и полетит, сообщил Бауэрс.

Программа НАСА "Возможности полетов" (Flight Opportunities Program) согласилась финансировать оба эти испытания с использованием шаров. Если все пойдет хорошо, то Prandtl-m затем сможет дойти до высотной ракеты, которая выходит в суборбитальное пространство.

"Этот полёт предполагает достижение высоты 137,16 км и выход из cubesat в апогее. Аппарат будет падать обратно в атмосферу Земли и по достижении диапазона высот 33,5 – 35,0 км, планер будет развернут, ровно так, как это происходило бы над поверхностью Марса," – рассказал Бауэрс.

"Если Prandtl-m пройдёт испытания с падением с высоты 137 км, то я думаю, что проект получит очень хороший шанс быть представленным в штаб-квартиру НАСА с целью получить разрешение лететь на Марс с одним из роверов", – добавил он.

Дополнительные материалы:

[Аппараты Cubsat \(инфографика\)](#)

[7 главных тайн Марса](#)

Номер статьи	Электронные адреса источников
162	http://www.space.com/29823-mars-glider-nasa-prandtl-m.html