MISSION TO MARS

MY VISION for SPACE EXPLORATION

* * *

BUZZ ALDRIN

WITH LEONARD DAVID

FOREWORD BY ANDREW ALDRIN

NATIONAL GEOGRAPHIC
WASHINGTON, D.C.

Published by the National Geographic Society
1145 17th Street N.W., Washington, D.C. 20036

eISBN: 978-1-4262-1018-1

Library of Congress Preassigned Control Number: 2012953599

CELEBRATING
125
YEARS

CONTENTS

* * *

Оригинал http://parzefal.com/library/00023.epub

Перевёл Л.М.Самков parzefal@gmail.com

FOREWORD BY ANDREW ALDRIN	ПРЕДИСЛОВИЕ АНДРЕЯ ОЛДРИНА
This book represents a journey of its own. It began the moment my father set foot back on Earth. Since that time he has been constantly thinking about how people from Earth will inhabit another planet. What you will read is a vision of the extension of humanity to Mars, to be sure. But the strength of my father's vision is the pathway as much as it is the planet. It is about the journey as much as the destination. I was there for most of it. I remember some of it. My earliest recollections are probably of me sitting around the kitchen table looking at these fantastic models of space planes, and understanding almost nothing about the space shuttle that was going to be the next generation of spacecraft intended to fly people into orbit. There was an impassioned discussion—well, more of a monologue—regarding early designs for a space shuttle system that had a piloted fly-back booster for the first stage and why we needed to separate crew from cargo. That is about all I remember. I was 11 and had nothing to contribute, except for a willing ear. And that is the way it went for the first 20 years or so of our conversations about space travel. I listened, and I learned, while my dad talked about space	Эта книга описывает путешествие моего отца с того момента, когда он снова ступил на Землю. С тех пор он постоянно думает о том, как люди с Земли будут заселять другую планету. То, что вы прочтёте, — это распространение человечества на Марс. Но сила предвидения моего отца — это не только планета, но и путь. Речь идёт как о самом путешествии, так и о пункте назначения. Я проследил это путешествие и которое-что запомнил. Мои самые ранние воспоминания, вероятно, связаны с тем, как я сидел за кухонным столом, смотрел на эти фантастические модели космических самолётов и почти ничего не понимал о космическом челноке, который должен был стать космическим кораблём следующего поколения, предназначенным для доставки людей на орбиту. Была страстная дискуссия — ну, скорее монолог — относительно ранних проектов системы космических челноков с пилотируемой ракетой-носителем для первой ступени и почему нам нужно было отделить экипаж от груза. Это все, что я помню. Мне было 11, и мне нечего было предложить, кроме желающих выслушать.

	И так было первые 20 лет или около того наших разговоров о космических путешествиях. Я слушал и учился, пока мой отец говорил о космосе
Some of these conversations involved the great thinkers of our time. When my dad came up with an idea, he would seek out the people who were doing the most creative thinking at the moment. They would usually pick up the phone when he called. At one point he began to look critically at the design of the space station. The structure just didn't seem efficient. I recall that he became enamored with geodesic structures, so he naturally called on Buckminster Fuller. Now that was an amazing set of conversations. At the time it seemed like competing soliloquies. But I began to see many more of Bucky's ideas creep into the design. And it is not just the well known and famous who captured my father's attention.	В некоторых из этих бесед принимали участие великие мыслители нашего времени. Когда моему отцу приходила в голову идея, он искал людей, которые в данный момент мыслили наиболее креативно. Обычно они брали трубку, когда он звонил. В какой-то момент он начал критически относиться к конструкции космической станции. Структура просто не казалась эффективной. Я помню, что он увлёкся геодезическими структурами, поэтому, естественно, обратился к Бакминстеру Фуллеру. Это был удивительный набор разговоров. В то время это казалось конкурирующим монологом. Но я начал замечать, что многие идеи Баки проникают в дизайн. Но не только известные и знаменитые привлекали внимание моего отца.
If anyone had an idea that fit in my dad's vision of the future, he would go and talk to them. Often he became the tireless advocate for their ideas. He was building an architecture of systems. If someone had an element that fit in his structure, he wanted to use it. You will see a lot of other people's elements in the pages of this book. But the system, in the broadest sense possible, is truly his own. All of the pieces fit together. That may be the real virtue of this book. There are hundreds, probably thousands, of people who have talked with my father, read his articles, heard his speeches, and watched him on TV. Each of them contributed a snippet to Dad's overall vision. Sometimes the snippets seemed impossibly disjointed. There was just so much he was trying to articulate, and so little time in one conversation, speech, or interview. But I recall one conversation with Brent Sherwood, a space architect now at the Jet Propulsion Laboratory, who really does see the big picture. My dad had an incomprehensibly complex diagram of how humans could get from where they were to Mars. Reasonably	Если у кого-то была идея, которая соответствовала его предвидению будущего, он шёл и говорил с ними. Часто он становился неутомимым защитником их идей. Он строил архитектуру систем. Если у кого-то был элемент, который вписывался в его структуру, он хотел его использовать. На страницах этой книги вы увидите множество чужих элементов. Но система, в самом широком смысле, действительно его собственная. Все части подходят друг к другу. Возможно, в этом и заключается подлинное достоинство этой книги. Сотни, а может быть, и тысячи людей разговаривали с моим отцом, читали его статьи, слышали его выступления, смотрели его по телевизору. Каждый из них внёс свой вклад в общее предвидение. Иногда фрагменты казались невероятно бессвязными. Он так много пытался сформулировать и так мало времени уделял одному разговору, речи или интервью. Но я помню один разговор с Брентом Шервудом, космическим архитектором, работающим сейчас в Лаборатории реактивного движения, который действительно видит общую картину. У моего отца была непостижимо сложная

intelligent people could disagree over many of the points in the diagram. And they did. But afterward Brent told me that, despite his technical differences, “it all hangs together.” And he went on to say that Buzz may be the only person who has all of the pieces to the puzzle. This book is the first time my father has attempted to put the entire puzzle together in one place. My dad has spent a great deal of time conversing about space with many people. This book is a continuation of that tradition. The basis of these chapters began with the 40 years of publications, interviews, and presentations my dad has made. Many of these have been carefully collected by the people who work closely with my dad. A special mention should be made of the work Christina Korp and Rob Varnas have done in collecting and organizing the considerable library of my father’s works	схема того, как люди могут попасть оттуда, где они находятся, на Марс. Разумно образованные люди могут не согласиться по многим пунктам на диаграмме. И они сделали. Но впоследствии Брент сказал мне, что, несмотря на его технические различия, «все это держится вместе». И далее он сказал, что Базз может быть единственным человеком, у которого есть все части головоломки. В этой книге мой отец впервые попытался собрать всю головоломку в одном месте. Отец провёл много времени, беседуя о космосе со многими людьми. Эта книга является продолжением этой традиции. Основа этих глав началась с 40 лет публикаций, интервью и презентаций моего отца. Многие из них были тщательно собраны людьми, которые тесно сотрудничают с моим отцом. Особо следует отметить работу, проделанную Кристиной Корп и Робом Варнасом по сбору и систематизации значительной библиотеки произведений моего отца.
But the real heart of this book is a series of conversations between my dad, Leonard David, and me over the better part of 2012, all dedicated to the writing of this book. These conversations have been wide ranging, incredibly insightful, entertaining, frustrating, enlightening, and hopelessly disorganized. It is a testament to Leonard’s perseverance that he has been able to organize the discussions into an entirely coherent manuscript which, I believe, offers the clearest, most comprehensive account of my father’s views on spaceflight.	Но настоящее сердцевина этой книги — серия бесед между моим отцом, Леонардом Дэвидом и мной в течение большей части 2012 года, посвящённых написанию этой книги. Эти беседы были самыми разнообразными, невероятно проницательными, интересными, разочаровывающими, поучительными и безнадёжно дезорганизованными. Свидетельством настойчивости Леонарда является то, что ему удалось организовать обсуждения в виде совершенно связной рукописи, которая, как мне кажется, предлагает наиболее ясное и исчерпывающее изложение взглядов моего отца на космические полёты.
The book begins with a brief account of my father’s flight on Air Force One on the day that U.S. President Barack Obama made his only major speech on space. My dad was more than just a passenger that day. For the past year he had been working tirelessly, refining concepts for space exploration programs, making speeches on space exploration, testifying before space commissions and Congress. My proudest moment was watching his speech at the Smithsonian’s National Air and Space Museum on the 40th anniversary of the moon	Книга начинается с краткого описания полёта моего отца на борту Air Force One в тот день, когда президент США Барак Обама произнёс свою единственную крупную речь о космосе. В тот день мой отец был больше, чем просто пассажиром. В течение прошлого года он неустанно работал, уточняя концепции программ освоения космоса, произнося речи об освоении космоса, давая показания перед космическими комиссиями и Конгрессом. Больше всего я горжусь тем, что наблюдал

landing. That speech laid out succinctly his vision for the future of human space development and exploration. This book serves to further that vision. Space exploration has never been a purely technical enterprise for my father. While the lessons of Apollo are legion, none has made a greater impression on him than the power of the commitment of an American President. John F. Kennedy's speech declaring a clear and compelling goal for space exploration forever changed the course of human history. So, in any conversation with him about the long-term future of human exploration, you will inevitably find yourself discussing space in terms of four-year electoral cycles. Much as you must have a progression of technical development, my father recognizes that there must be a progression of political decisions, supported by sound policy analyses	за его речью в Смитсоновском национальном музее авиации и космонавтики, посвящённой 40-летию высадки на Луну. В этой речи кратко изложено его предвидение будущего освоения и исследования космоса человеком. Эта книга служит дальнейшему развитию этого предвидения. Исследование космоса никогда не было для моего отца чисто техническим предприятием. Хотя уроков Аполлона накопился легион, ни один из них не произвёл на него большего впечатления, чем сила приверженности американского президента. Речь Джона Ф. Кеннеди, провозгласившая чёткую и убедительную цель освоения космоса, навсегда изменила ход истории человечества. Таким образом, в любом разговоре с ним о долгосрочном будущем исследований человека вы неизбежно обнаружите, что обсуждаете космос с точки зрения четырёхлетних избирательных циклов. Несмотря на то, что вы должны иметь последовательность технического развития, мой отец признаёт, что должна быть последовательность политических решений, подкреплённых надёжным политическим анализом.
In the second chapter, he calls for a recommitment to U.S. space leadership via his Unified Space Vision. To support this, he would like to see the formation of a permanent senior executive, nongovernmental advisory group he calls the United Strategic Space Enterprise. A long time before it became fashionable, my dad was an unstinting advocate for private space travel. In large part this is because he recognizes the importance of creating large, sustainable markets for launches in order to bring down the costs of a single mission. Also, it is because he believes that participation will be the best way of generating broad public interest in an ambitious space program. In chapter 3 you will read how commercial passenger travel should drive the requirements for reusable Earth-to-orbit transportation	Во второй главе он призывает к повторному возврату космического лидерства США через своё Единое космическое предвидение. Чтобы поддержать это, он хотел бы видеть создание постоянной неправительственной консультативной группы высшего руководства, которую он называет Объединённым стратегическим космическим предприятием. Задолго до того, как это стало модным, отец был неустанным сторонником частных космических путешествий. В значительной степени это связано с тем, что он признает важность создания крупных устойчивых рынков для запусков, чтобы снизить стоимость одной миссии. Кроме того, это потому, что он считает, что участие будет лучшим способом вызвать широкий общественный интерес к амбициозной космической программе. В главе 3 вы прочтёте, как коммерческие пассажирские

systems. Another theme that will come out in this chapter is the importance of utilizing existing systems and infrastructure.	перевозки должны определять требования к многоразовым транспортным системам с Земли на орбиту. Ещё одна тема, которая будет затронута в этой главе, — важность использования существующих систем и инфраструктуры.
Whether it was taking existing launch vehicles and using them as the basis for reusable flyback boosters, or taking the technology developed by the Soviet Union and United States for smaller, more efficient shuttle-like vehicles, or using existing launch vehicles instead of developing new systems with low flight rates, my dad has always used the technology of today to serve as the basis for revolutionary new systems	Будь то использование существующих ракет-носителей в качестве основы для многоразовых обратноходовых ускорителей, или использование технологии, разработанной Советским Союзом и Соединёнными Штатами, для меньших и более эффективных шаттлов, или использование существующих ракет-носителей вместо разработки новых систем. с низкой скоростью полёта, мой отец всегда использовал современные технологии, чтобы служить основой для революционно новых систем
Chapter 4 considers the return to the moon. As strange as it may sound, for the 40 years my dad and I have been talking about space, there have been relatively few times that we have talked about the moon. Been there, done that. The moon seemed a distraction from the real goal—Mars. But over the past several years the moon has come back as a critical element in his thinking. It is the place where the transition from development to exploration takes place.	В главе 4 рассматривается возвращение на Луну. Как бы странно это ни звучало, но за те 40 лет, что мы с отцом говорим о космосе, относительно мало мы говорили о Луне. Был там, сделал это. Луна казалась отвлечением от настоящей цели — Марса. Но за последние несколько лет луна снова стала важным элементом его мышления. Это место, где происходит переход от разработки к разведке.
The focus of U.S. policy should be on establishing the transportation, infrastructure, and habitation systems around the moon to enable commercial and international development of the moon. The focus of exploration should be on getting to Mars.	В центре внимания политики США должно быть создание транспортных, инфраструктурных и жилых систем вокруг Луны, чтобы обеспечить коммерческое и международное освоение Луны. В центре внимания исследования должно быть добраться до Марса.
In 2008 my dad began to formulate the idea of using missions to near-Earth asteroids as early precursors to Mars missions. This is the focus of chapter 5. I am sure that he was not the first person to consider these missions, but when he combined asteroid missions with the lunar strategy as noted previously, and Phobos as a waypoint to Mars, he created the foundations of the Flexible Path architecture. This approach was later recommended by the Obama-established Augustine Committee as an affordable, progressive path to human exploration.	В 2008 году отец начал формулировать идею использования миссий к околоземным астероидам в качестве первых предшественников миссий на Марс. Этому посвящена глава 5. Я уверен, что он был не первым, кто рассматривал эти миссии, но когда он соединил миссии на астероидах с лунной стратегией, как отмечалось ранее, и Фобос в качестве путевой точки на Марс, он заложил основы гибкой архитектуры пути. Позже этот подход был рекомендован Комитетом Августина, созданным Обамой, как доступный и прогрессивный путь к исследованию человека.
A key element to the Flexible Path was the concept of landing—docking, really—at	Ключевым элементом «Гибкого пути» была концепция посадки — точнее, стыковки —

Phobos, one of two Mars moons, before proceeding to putting humans on the red planet. I have to admit the logic of this was not immediately obvious to me. Why do you go 99.999 percent of the distance to Mars without completing the mission? Chapter 6 focuses on how a stop at Phobos creates the basis for a more permanent presence on Mars by allowing astronauts to teleoperate the systems that piece together the infrastructure necessary to sustain human habitation of the planet.	на Фобосе, одном из двух спутников Марса, прежде чем приступить к отправке людей на красную планету. Я должен признать, что логика этого не была сразу очевидна для меня. Почему вы проходите 99,999 процентов расстояния до Марса, не завершив миссию? В главе 6 основное внимание уделяется тому, как остановка на Фобосе создаёт основу для более постоянного присутствия на Марсе, позволяя астронавтам дистанционно управлять системами, которые объединяют инфраструктуру, необходимую для поддержания существования людей на планете.
My father has done a great many things in his life. The entire world respects and admires him for participating in the first human spaceflight to the moon. But from what I see, for him, innovative technical concepts matter more: developing key elements of the rendezvous approaches that were critical to the success of early human spaceflight missions; revolutionizing extravehicular training through underwater exercises—these were some of his contributions to human spaceflight that really made a difference. But the idea of cycling spacecraft between planetary objects may be the idea of which my father is the most proud. I think we have been discussing cycling ships for more than 20 years, whether they were between Earth and its moon or the much more technically challenging task of cycling between Earth and Mars.	Мой отец сделал очень много в своей жизни. Весь мир уважает и восхищается им за участие в первом полете человека на Луну. Но из того, что я вижу, для него большее значение имеют инновационные технические концепции: разработка ключевых элементов подходов к сближению, которые имели решающее значение для успеха первых космических полётов человека; произвёл революцию в подготовке к выходу в открытый космос с помощью подводных упражнений — вот некоторые из его вкладов в пилотируемые космические полёты, которые действительно изменили ситуацию. Но идея перемещения космического корабля между планетарными объектами может быть идеей, которой мой отец гордится больше всего. Я думаю, что мы обсуждаем циклические корабли уже более 20 лет, независимо от того, находились ли они между Землёй и Луной или куда более технически сложная задача — передвижение между Землёй и Марсом.
In chapter 7 my father discusses how we can create a sustainable transportation system to ferry people, supplies, and equipment to Mars by utilizing a large host spacecraft on a trajectory constantly traveling between Earth and Mars at regular intervals. This system of cyclers establishes the foundation for the permanent human inhabitation of Mars.	В главе 7 мой отец обсуждает, как мы можем создать устойчивую транспортную систему для доставки людей, припасов и оборудования на Марс, используя большой космический корабль-носитель, который постоянно перемещается между Землёй и Марсом через равные промежутки времени. Эта система циклеров закладывает основу для постоянного проживания людей на Марсе.
Over the 40 years of conversations about space, I really can't remember a single time that my dad talked to me about his trip to the	За 40 лет разговоров о космосе я действительно не могу вспомнить ни одного раза, когда отец говорил со мной о

moon. Sure, there were brief words here and there, but the conversation was always about the future. He cares about where we are going as a civilization, not where we have been. In chapter 8 he concludes with a discussion about what it will take to get us to Mars. His vision is not just about the technical or programmatic elements, it is about the political and social underpinnings necessary to reinvigorate the nation's commitment to the human exploration and development of space. He looks to 2019, the 50th anniversary of his historic landing on the moon, as the date on which the American President will make a commitment to establish a permanent human presence on Mars. That is the clarion call of this book.	своём путешествии на Луну. Конечно, иногда были короткие слова, но разговор всегда был о будущем. Его заботит то, куда мы идём как цивилизация, а не то, где мы были. Главу 8 он заканчивает обсуждением того, что нужно, чтобы добраться до Марса. Его предвидение касается не только технических или программных элементов, но и политических и социальных основ, необходимых для активизации приверженности нации исследованию и освоению космоса человеком. Он рассматривает 2019 год, 50-летие своей исторической высадки на Луну, как дату, когда американский президент возьмёт на себя обязательство установить постоянное присутствие человека на Марсе. Таков боевой зов этой книги.
1. The view from Air Force One	**1. Предвидение из Air Force One**
It was April 15, 2010, when I stepped off Air Force One, one of several guests invited to travel with U.S. President Barack Obama to the John F. Kennedy Space Center at Merritt Island, Florida. I had some inkling that he was going to push the reset button on the U.S. space program.	Это было 15 апреля 2010 года, когда я вышел из борта Air Force One, одного из нескольких гостей, приглашённых вместе с президентом США Бараком Обамой в Космический центр Джона Ф. Кеннеди на острове Мерритт, штат Флорида. У меня было некоторое подозрение, что он собирается нажать кнопку перезагрузки космической программы США.
As he began a formal address, President Obama was kind enough to recognize me among those gathered. It was certainly ego lifting to hear him say: "Four decades ago, Buzz became a legend. But in the four decades since he's also been one of America's leading visionaries and authorities on human spaceflight." Welcomed words, but I patiently awaited the punch lines of his speech.	Когда президент Обама начал официальное обращение, он был достаточно любезен, чтобы узнать меня среди собравшихся. Конечно, его эго было поднято, когда он сказал: «Четыре десятилетия назад Базз стал легендой. Но за четыре десятилетия, прошедшие с тех пор, он также был одним из ведущих американских провидцев и авторитетов в области пилотируемых космических полётов». Приветственные слова, но я терпеливо ждал изюминки его речи.
"Now, I understand that some believe that we should attempt a return to the surface of the Moon first, as previously planned," the President said. "But I just have to say pretty bluntly here … we've been there before. Buzz has been there. There's a lot more of space to explore, and a lot more to learn when we do."	«Теперь я понимаю, что некоторые считают, что мы должны сначала попытаться вернуться на поверхность Луны, как планировалось ранее», — сказал президент. «Но я просто должен сказать здесь довольно прямо… мы были там раньше. Базз был там. Нам предстоит исследовать гораздо больше пространства и многому научиться, когда мы это сделаем».
Obama then called for a series of increasingly demanding targets, made feasible by advancing our technological capacity with each	Затем Обама призвал к ряду всё более сложных целей, которые стали возможными благодаря наращиванию нашего

progressive step forward.	технологического потенциала с каждым прогрессивным шагом вперёд.
“Early in the next decade, a set of crewed flights will test and prove the systems required for exploration beyond low Earth orbit. And by 2025, we expect new spacecraft designed for long journeys to allow us to begin the first-ever crewed missions beyond the Moon into deep space. So, we’ll start … we’ll start by sending astronauts to an asteroid for the first time in history. By the mid-2030s, I believe we can send humans to orbit Mars and return them safely to Earth. And a landing on Mars will follow. And I expect to be around to see it,” the President explained, greeted by bursts of applause throughout the rollout of his prospective missions.	«В начале следующего десятилетия серия полётов с экипажем отладит и проверит системы, необходимые для исследования за пределами низкой околоземной орбиты. А к 2025 году мы ожидаем, что новые космические корабли, предназначенные для дальних путешествий, позволят нам начать первые в истории миссии с экипажем за пределами Луны в дальний космос. Итак, начнем… начнем с того, что впервые в истории отправим астронавтов на астероид. Я считаю, что к середине 2030-х годов мы сможем отправить людей на орбиту Марса и благополучно вернуть их на Землю. И последует посадка на Марс. И я ожидаю, что буду рядом, чтобы увидеть это», — пояснил президент, встреченный взрывами аплодисментов во время развёртывания предполагаемых миссий.
President Obama’s rejection of the previous space plan—the Vision for Space Exploration—announced by President George W. Bush in January 2004, was in motion. That Bush space agenda spurred NASA to orchestrate the Constellation Program, one that involved development of two booster vehicles: Ares I and Ares V. Ares I would boost crews into orbit. The Ares V heavy-lift launcher would hurl other hardware into space. Along with these two boosters, the Constellation Program called for a set of other spacecraft to be built, including the Orion crew capsule, an Earth departure stage, and the Altair lunar lander.	Отказ президента Обамы от предыдущего космического плана — «Предвидение исследования космоса», — объявленного президентом Джорджем Бушем-младшим в январе 2004 года, был в движении. Эта космическая программа Буша побудила НАСА организовать программу «Созвездие», которая включала разработку двух ракет-носителей: «Арес-1» и «Арес-5». «Арес-1» должен был вывести экипажи на орбиту. Тяжёлая пусковая установка Ares V выбрасывает в космос другое оборудование. Наряду с этими двумя ускорителями программа «Созвездие» предусматривала строительство ряда других космических кораблей, включая капсулу экипажа «Орион», стартовую ступень Земли и лунный посадочный модуль «Альтаир».
Coupled with the retirement of the space shuttle program in 2010, the Bush proposal would establish an extended human presence on the moon and begin a “sustainable course of long-term exploration.”	В сочетании с прекращением программы космических челноков в 2010 году предложение Буша должно было обеспечить длительное присутствие человека на Луне и начать «устойчивый курс долгосрочных исследований».
As President Obama took the stage, America’s civil space program had been aimed at returning astronauts to the moon by 2020. Also, that Bush plan called for cultivating the technologies that would support human expeditions to Mars, our ultimate destination in	Когда президент Обама вышел на сцену, гражданская космическая программа Америки была направлена на возвращение астронавтов на Луну к 2020 году. Кроме того, этот план Буша предусматривал развитие технологий, которые будут

space. Still, I was always worried about a phrase Bush used: a mission to Mars. My view: You’re not going to sell a mission to Mars. In the long run, two things happened along the way following President Bush’s outlining of his Vision for Space Exploration. First, Bush failed to fully fund the program, as he had initially promised. As a result, each year the development of the rockets and spacecraft called for in the plan slipped further and further behind. Second, and most important, NASA virtually eliminated the technology development effort for advanced space systems. Equally as bad, NASA also raided the Earth and space science budgets in the struggle to keep the program then named Project Constellation on track. Even that effort fell short. To keep the focus on the return to the moon, NASA pretty much abandoned all hope of preparing for Mars exploration with humans.	поддерживать человеческие экспедиции на Марс, нашу конечную цель в космосе. Тем не менее, меня всегда беспокоила фраза, которую использовал Буш: миссия на Марс. Моё мнение: вы не собираетесь продавать миссию на Марс. В конечном счёте, после того, как президент Буш изложил своё предвидение исследования космоса, произошли две вещи. Во-первых, Буш не смог полностью профинансировать программу, как он изначально обещал. В результате с каждым годом разработка предусмотренных планом ракет и космических аппаратов отставала все дальше и дальше. Во-вторых, и это самое главное, НАСА практически отказалось от разработки технологий для передовых космических систем. Столь же плохо, что НАСА также совершило набег на бюджеты науки о Земле и космосе, пытаясь сохранить программу, которая тогда называлась Project Constellation. Даже это усилие не увенчалось успехом. Чтобы сосредоточиться на возвращении на Луну, НАСА практически отказалось от всякой надежды на подготовку к исследованию Марса с участием людей.
Obama’s dismissal of the Bush Vision for Space Exploration was fortified by the earlier findings of a panel of space experts, which concluded that the Constellation Program could not be executed without very substantial increases in funding. That panel was headed up by my friend Norm Augustine, past head of Lockheed Martin and a former government official. Augustine’s team had received testimony and presentations from across the space community, including mine in 2009, as to how NASA should shape its future. In the end, the Augustine Committee observed that the path established by Bush was not sustainable, and President Obama agreed. Augustine and I both zeroed in on the truth that the Bush vision was unattainable and the country needed something else. The option clearly was a flexible path,	Отказ Обамы от концепции Буша по исследованию космоса был подкреплён более ранними выводами группы космических экспертов, которые пришли к выводу, что программа Constellation не может быть реализована без весьма существенного увеличения финансирования. Эту комиссию возглавлял мой друг Норм Августин, бывший глава Lockheed Martin и бывший правительственный чиновник. Команда Августина получила свидетельства и презентации от всего космического сообщества, в том числе от меня в 2009 году, о том, как НАСА должно формировать своё будущее. В конце концов Комитет Августина заметил, что путь, проложенный Бушем, нежизнеспособен, и президент Обама согласился. Мы с Августином пришли к выводу, что предвидение Буша недостижимо и стране нужно что-то другое. Вариант явно был гибким путём, так или

somehow. At the time I felt that we had an option of extending space shuttle flights, perhaps developing a shuttle-derived capability. But soon it became clear that extending the shuttle program was not an economically viable thing to do, so now we have a gap in America’s independent access to space.	иначе. В то время я чувствовал, что у нас есть возможность продлить полёты космических челноков, возможно, развивая возможности шаттлов. Но вскоре стало ясно, что расширение программы шаттлов экономически невыгодно, так что теперь у нас есть брешь в самостоятельном доступе Америки к космосу.
I did believe the Bush vision for space was a good, albeit flawed, notion. It moved away from the space shuttle and the International Space Station and back to exploration, somewhere—even though back to the moon with government astronauts was not to my liking. I did concur that Constellation required extensive reevaluation. Obama’s action to cancel Constellation, however, has morphed into the Space Launch System (little more than the canceled Ares V booster in the Constellation Program) and Orion, which is ill named as a multipurpose crew vehicle. Why? Overall, it is because of short-term, vested interests in political and industrial circles. It’s my opinion that some of the large aerospace contractors are far from truthful in working with NASA. At the moment NASA’s own website on Constellation tells the story as an editorial note: “The Constellation program is no longer an active NASA program. The program information on these pages is for historical use only.” So be it for historical artifacts. But first a little history about my own space journey to today.	Я действительно верил, что идея Буша о космосе была хорошей, хотя и ошибочной. Он ушёл от космических челноков и Международной космической станции и вернулся к исследованиям где-то — хотя обратно на Луну с правительственными астронавтами мне не нравилось. Я действительно согласился с тем, что Constellation требует серьёзной переоценки. Действия Обамы по отмене Constellation, однако, превратились в систему космического запуска (немного больше, чем отменённая ракета-носитель Ares V в программе Constellation) и Orion, который неверно называют многоцелевым пилотируемым кораблём. Почему? В целом, это происходит из-за краткосрочных корыстных интересов в политических и промышленных кругах. Я считаю, что некоторые крупные аэрокосмические подрядчики далеки от честности в работе с НАСА. На данный момент собственный веб-сайт НАСА, посвящённый Constellation, рассказывает эту историю в виде редакционного примечания: «Программа Constellation больше не является активной программой НАСА. Информация о программе на этих страницах предназначена только для исторического использования». Так и быть с историческими артефактами. Но сначала немного истории о моем собственном космическом путешествии в наши дни.
Beyond the Boundaries	**За пределами границ**
I know firsthand that challenging times often come first before the most rewarding moments. Over the centuries we have seen powerful reminders of those who explored beyond the boundaries of what they knew, from Copernicus and Galileo to Columbus. Jumping to the 20th century, it was on a windswept morning in 1903 at Kitty Hawk that the Wright	Я не понаслышке знаю, что трудные времена часто предшествуют самым радостным моментам. На протяжении веков мы видели мощные напоминания о тех, кто исследовал за пределами того, что они знали, от Коперника и Галилея до Колумба. Перенесёмся в 20 век. Одним ветреным утром 1903 года в Китти-Хок братья Райт

brothers made the first powered flight. That same year, my mother, Marion Moon, was born. My father, Edwin Eugene Aldrin, was an engineer and an aviation pioneer—and a friend of Charles Lindbergh and Orville Wright. Taking a job with Standard Oil, my dad flew his own plane coast to coast. He later served in World War II in the Army Air Corps, coming home for visits. Born in 1930 and raised in Montclair, New Jersey, I finished high school there. Aviation was pretty much in the family. When I was all of two years of age, my dad took me on my first flight, the two of us winging our way from Newark down to Miami to visit relatives. My aunt, in fact, was a stewardess for Eastern Airlines. The Lockheed Vega single-engine plane that I flew in was trimmed in red paint to look like an eagle. How could I have grasped then as a child that decades later I would find myself strapped inside a very different breed of flying machine—Apollo 11's lander, the Eagle, en route to the moon's Sea of Tranquillity	совершили первый полет с двигателем. В том же году родилась моя мама Марион Мун. Мой отец, Эдвин Юджин Олдрин, был инженером и пионером авиации, а также другом Чарльза Линдберга и Орвилла Райта. Устроившись на работу в Standard Oil, мой отец летал на собственном самолёте от побережья до побережья. Позже он служил во время Второй мировой войны в армейском авиационном корпусе, приезжая домой с визитами. Я родился в 1930 году и вырос в Монклере, штат Нью-Джерси, где окончил среднюю школу. Авиация была в большом почёте в семье. Когда мне было всего два года, мой отец взял меня в рейс, и мы вдвоём летели из Ньюарка в Майами, чтобы навестить родственников. На самом деле моя тетя работала стюардессой в «Истерн Эйрлайнз». Одномоторный самолёт «Локхид Вега», на котором я летал, был окрашен в красный цвет, чтобы напоминать орла. Как я мог понять тогда, будучи ребёнком, что спустя десятилетия я окажусь привязанным к летательному аппарату совсем другого типа — спускаемому аппарату «Аполлона-11» «Орёл», направляющемуся к лунному Морю Спокойствия.
The heritage that led me into aviation and the appreciation for higher education came from my father. Dad had gone to Clark University in Worcester, Massachusetts. His physics professor was Robert Goddard, regarded as the father of liquid-fueled rocketry. After graduation from high school, I became a cadet at West Point and took to heart its motto, "Duty, Honor, Country." It's a maxim that remains part of me today. Surrounded by the influence of aviation, I entered the U.S. Air Force after graduating from the Military Academy. After fighter pilot training I was stationed in Korea, where I flew 66 combat missions in my F-86 Sabre fighter jet, shooting down two enemy MiG-15 aircraft. Following the Korean War, I was sent to Germany and was on alert, flying F-100s that carried nuclear weapons. In the late 1950s the Cold War was escalating between the then	Наследие, которое привело меня в авиацию и признательность за высшее образование пришла от моего отца. Отец поступил в Университет Кларка в Вустере, штат Массачусетс. Его профессор физики Роберт Годдард, занимался, как отец жидким ракетным топливом. После окончания средней школы, я стал курсантом в Вест-Пойнте и принял к сердцу девиз, "долг, честь, страна». Это изречение, остаётся моей частью до сих пор. Окружённый влиянием авиации, я поступил в ВВС США, после окончания Военной академии. После обучения на летчика-истребителя я отправился в Корею, где совершил 66 боевых вылетов на истребителе F-86 Sabre, сбив два вражеских МиГ-15. После корейской войны, был отправлен в Германию совершал в состоянии боевой готовности полёты на F-100s, которые несли ядерное оружие. В конце 1950-х

Soviet Union and the United States. To be sure, tensions were high. While posted in Germany, I learned of the Soviets' surprising technological feat—the launch of Earth's first artificial satellite in October 1957, a 184-pound sphere called Sputnik. As the import of Sputnik sank in, against the backdrop of the Cold War, the political and public reaction spurred on the space age. It became the starting gun for the space race, leading to the creation of NASA the following year	годов была холодная война - эскалация между Советским Союзом и Соединёнными Штатами. Конечно, напряжённость была высока. И тогда я узнал о неожиданном технологическом подвиге-запуске Советами первого искусственного спутника Земли в октябре 1957 года. Он стал отправной точкой космической гонки, что привело к созданию НАСА в следующем году.
The Soviet Union achieved yet another triumph on April 12, 1961, by sending the first human into Earth orbit, cosmonaut Yuri Gagarin, in his Vostok 1 spacecraft. As a comparative note, a few weeks after Gagarin's mission of 108 minutes duration, NASA flew on May 5 America's first Mercury astronaut, Alan Shepard, on a 15-minute suborbital flight that touched the edge of space. A mere 20 days after Shepard's mission, President John F. Kennedy boldly challenged America to commit itself to achieving the goal of landing a man on the moon before the end of that decade. Many of those at the helm of a newly formed NASA thought the challenge to be impossible. The know-how just wasn't there. The nation had little more than 15 minutes of spaceflight experience under its belt.	Советский Союз добился ещё одного триумфа 12 апреля 1961 года, отправив первого человека на околоземную орбиту, космонавта Юрия Гагарина, на его космическом корабле «Восток-1». Для сравнения: через несколько недель после 108-минутной миссии Гагарина НАСА отправило 5 мая первого американского астронавта Меркурия Алана Шепарда в 15-минутный суборбитальный полет, который лишь коснулся края космоса. Всего через 20 дней после миссии Шепарда президент Джон Ф. Кеннеди смело призвал Америку взять на себя обязательство достичь цели по высадке человека на Луну до конца этого десятилетия. Многие из тех, кто стоял у руля недавно созданного НАСА, считали эту задачу невыполнимой. Ноу-хау просто не было. Нация имела за плечами немногим более 15 минут космического полёта.
But what America did have was a President with vision, determination, and the confidence that such a goal was attainable. By publicly stating our goal and by establishing an explicit time period on a very clear accomplishment, President Kennedy offered no back door. We either had to do it or not make the grade … and no one was interested in failing. Even then, failure was not an option. Kennedy's audacious objective was further reinforced by his speech at Rice University on September 12, 1962. That seminal speech included the famed line: "We choose to go to the moon in this decade and do the other things, not because they are easy, but because they are hard." That presentation, even today, remains riveting.	Но у Америки был президент с предвидением, решимостью и уверенностью в том, что такая цель достижима. Публично заявив о нашей цели и установив чёткий период времени для этого достижения, президент Кеннеди не оставил нам чёрного хода. Мы должны были либо сделать это, либо не стать двоечниками… и никто не был заинтересован в провале. Но даже тогда поражение было недопустимым. Смелая цель Кеннеди была дополнительно подкреплена его речью в Университете Райса 12 сентября 1962 года. В этой основополагающей речи была знаменитая фраза: «Мы решили полететь на Луну в этом десятилетии и заняться другими делами не потому, что это легко, а потому, что это тяжело». Эта презентация даже

Kennedy's empowering words from over 50 years ago are worth recalling in terms of the technical challenges we face today	сегодня остаётся захватывающей. Ободряющие слова Кеннеди, произнесённые более 50 лет назад, стоит вспомнить с точки зрения технических проблем, с которыми мы сталкиваемся сегодня.
In part, he said, we shall send to the moon, 240,000 miles away from the control station in Houston, a giant rocket more than 300 feet tall … made of new metal alloys, some of which have not yet been invented, capable of standing heat and stresses several times more than have ever been experienced, fitted together with a precision better than the finest watch, carrying all the equipment needed for propulsion, guidance, control, communications, food and survival, on an untried mission, to an unknown celestial body, and then return it safely to earth, re-entering the atmosphere at speeds of over 25,000 miles per hour, causing heat about half that of the temperature of the Sun … and do all this, and do it right, and do it first before this decade is out—then we must be bold	Отчасти, по его словам, мы должны отправить на Луну, в 240 000 миль от пункта управления в Хьюстоне, гигантскую ракету высотой более 300 футов… из новых металлических сплавов, некоторые из которых ещё не изобретены, способные выдерживать тепло и напряжения в несколько раз больше тех, которые когда-либо были испытаны, собраны вместе с точностью лучше, чем самые лучшие часы, собрать всё оборудование, необходимое для движения, управления, контроля, связи, еды и выживания, в непроверенной миссии, к неизвестному небесному телу, а затем вернуть его благополучно приземлившись, снова войдя в атмосферу со скоростью более 25 000 миль в час, вызывающее температуру примерно вдвое меньше, чем температура Солнца… и сделать все это, и сделать это правильно, и сделать это первым, пока не истекло это десятилетие… тогда мы должны быть смелыми
Rendezvous With Destiny	**Свидание с судьбой**
If space was going to be our next new frontier, then I wanted to be part of getting there. After completing my tour of duty in Germany, I decided to continue my education and receive my doctorate of science in astronautics from the Massachusetts Institute of Technology. MIT was the same university my father had gone to. For my thesis, "Guidance for Manned Orbital Rendezvous," I adapted my experience as a fighter pilot intercepting enemy aircraft to develop a technique for two piloted spacecraft to meet in space. I dedicated that final paper to the American astronauts	Если космос должен был стать нашим следующим новым рубежом, то я хотел быть частью его достижения. Завершив свою командировку в Германии, я решил продолжить своё образование и получить докторскую степень в области космонавтики в Массачусетском технологическом институте. Массачусетский технологический институт был тем же университетом, в котором учился мой отец. В своей диссертации «Управление пилотируемыми орбитальными сближениями» я адаптировал свой опыт лётчика-истребителя, перехватывающего самолёты противника, для разработки метода встречи двух пилотируемых космических кораблей в космосе. Я посвятил этот последний доклад американским астронавтам.
The first time I filled out the forms to be a NASA astronaut, my application was turned down. I was not a test pilot. Determined to seek a career as an astronaut, I applied again.	В первый раз, когда я заполнил форму, чтобы стать астронавтом НАСА, моё заявление было отклонено. Я не был лётчиком-испытателем. Решив сделать

This time, my jet fighter experience and NASA’s interest in my concept for space rendezvous influenced them to accept me in the third group of astronauts in October 1963. I became known to my astronaut peers as “Dr. Rendezvous.”	карьеру космонавта, я снова подал заявление. На этот раз мой опыт полёта на реактивном истребителе и интерес НАСА к моей концепции космического рандеву побудили их принять меня в третью группу астронавтов в октябре 1963 года.
In reacting to President Kennedy’s goal of landing a man on the moon by decade’s end, there were many alternatives discussed as to how we could get there and return to Earth. A very gifted NASA engineer, John Houbolt, trumped even the revered U.S. space program leader, Wernher von Braun, who favored a huge monstrous rocket, a multipurpose spacecraft, and direct flight to get to the moon and back.	В ответ на цель президента Кеннеди высадить человека на Луну к концу десятилетия обсуждалось множество альтернатив того, как мы могли бы добраться туда и вернуться на Землю. Очень одарённый инженер НАСА Джон Хуболт превзошёл даже уважаемого руководителя космической программы США Вернера фон Брауна, который предпочитал огромную чудовищную ракету, многоцелевой космический корабль и прямой полёт на Луну и обратно.
Houbolt backed a lunar-orbit rendezvous plan. It called for not a multipurpose crew vehicle architecture but a segmented way to achieve the moon landing feat. When the Apollo moon landing method was finally scripted, it adopted segmentation of the mission: using an Apollo command module as discreet from the service module, and segmenting the lunar ascent stage from the lunar descent stage.	Хуболт поддержал план встречи на лунной орбите. Это требовало не многоцелевой архитектуры экипажа, а сегментированного способа достижения Луны. Когда метод посадки Аполлона на Луну был окончательно написан, в нем была принята сегментация миссии: использование командного модуля Аполлона отдельно от служебного модуля и отделение этапа восхождения на Луну от этапа спуска на Луну.
Houbolt’s master plan became a plus for me in terms of my MIT rendezvous work. The critical key to this approach would be our ability to reliably rendezvous two spacecraft in orbit around the moon, a very dangerous maneuver. For if that rendezvous failed, there would be no way to rescue the astronauts. Luckily, my MIT expertise was exactly what was required.	Генеральный план Хуболта стал для меня плюсом в плане моей работы по рандеву в Массачусетском технологическом институте. Важнейшим ключом к этому подходу была наша способность надёжно сблизить два космических корабля на орбите вокруг Луны, что является очень опасным манёвром. Потому что, если это рандеву не удастся, не будет никакого способа спасти астронавтов. К счастью, мой опыт работы в Массачусетском технологическом институте оказался именно тем, что требовалось.
It’s essential to note the insertion of the Gemini program. It was a fundamental stepping-stone, a bridge between the one-man Mercury and three-person Apollo programs, primarily to test equipment, to do trial runs of rendezvous and docking scenarios in Earth orbit, and to train astronauts and ground crews for future Apollo missions.	Важно отметить использование программы Gemini. Это был фундаментальный трамплин, мост между программами «Меркурий» с одним человеком и «Аполлон» с тремя людьми, в первую очередь для тестирования оборудования, выполнения пробных запусков сценариев сближения и стыковки на околоземной орбите, а также для подготовки астронавтов и наземных экипажей к будущим миссиям

	Аполлона.
On November 11, 1966, I made my first spaceflight as pilot of Gemini 12, alongside James Lovell, the mission command pilot. That nearly four-day flight brought the Gemini program of ten piloted missions to a successful close. During the flight, I was able to establish a new record for spacewalking, spending five and a half hours outside the spacecraft. To be honest, up to that point, we had failed miserably in the Gemini program to show that an astronaut could easily and effectively work outside his space vehicle. We used microgravity training in parabolic flights of airplanes, but that didn't solve the Gemini spacewalking problems at all. It took underwater training that I introduced, later to become a fixture in simulating extravehicular activity (EVA) here on Earth in special underwater buoyancy facilities. Thanks to underwater training, and the use of appropriate restraints, I chalked up my successful EVA without taxing my space suit	11 ноября 1966 года я совершил свой первый космический полет в качестве пилота «Джемини-12» вместе с Джеймсом Ловеллом, командиром миссии. Этот почти четырёхдневный полет привёл к успешному завершению программы Gemini, состоящей из десяти пилотируемых миссий. Во время полёта мне удалось установить новый рекорд выхода в открытый космос, проведя вне корабля пять с половиной часов. Честно говоря, до этого момента нам с треском не удавалось в программе «Джемини» показать, что космонавт может легко и эффективно работать вне своего космического корабля. Мы использовали тренировки в условиях микрогравитации в параболических полётах самолётов, но это совсем не решило проблемы выхода в открытый космос Джемини. Потребовалась подводная подготовка, которую я разработал и позже она стала неотъемлемой частью моделирования выхода в открытый космос здесь, на Земле, в специальных подводных средствах. Благодаря подводным тренировкам и использованию соответствующих средств фиксации я записал на свой счёт свой успешный выход в открытый космос, не перегружая свой скафандр.
During my Gemini 12 tethered space walk, I photographed star fields, retrieved a micrometeorite collector, and did other work. And there were a few lighter moments. Once in orbit, I just couldn't wait to get into my personal preference kit and get my small slide rule out and have it float there in front of me. Being a pipe smoker at the time, I also brought my pipe along, putting it in my mouth (unlighted, of course!), with Lovell taking a picture of that episode	Во время моего выхода в открытый космос на привязи «Джемини-12» я фотографировал звёздные поля, обслуживал сборщика микрометеоритов и выполнял другую работу. И было несколько светлых моментов. Оказавшись на орбите, я просто не мог дождаться, чтобы словить кайф — достал свою маленькую логарифмическую линейку и заставил её плавать передо мной. Будучи в то время курильщиком трубки, я также взял с собой свою трубку, сунул её в рот (незажжённую, конечно!), а Ловелл сфотографировал этот эпизод.
On Gemini 12's landing, there was an unequivocal realization by all astronauts and NASA itself: We only had three years left to accomplish Kennedy's challenge to land a man on the moon by the end of the decade. Yes, Gemini was the link that prepared us for the Apollo missions to the moon, but we still had major work to do.	После приземления Gemini 12 все астронавты и само НАСА однозначно осознали: у нас осталось всего три года, чтобы выполнить задачу Кеннеди и высадить человека на Луну к концу десятилетия. Да, Близнецы были связующим звеном, которое подготовило нас к полётам Аполлона на Луну, но нам

In all, there was a team of 400,000 people working together on a common dream. NASA managers, engineers, and technicians who were designing and building the multistage Saturn V booster to propel us to the moon worked side by side with industry contractors. It was a unified enterprise, a synergy of innovation, effort, and teamwork that was unstoppable to transform a long-held dream into a reality	ещё предстояла большая работа. В целом над общей мечтой работала команда из 400 000 человек. Менеджеры, инженеры и техники НАСА, которые проектировали и строили многоступенчатую ракету-носитель «Сатурн-5», чтобы доставить нас на Луну, работали бок о бок с отраслевыми подрядчиками. Это было единое предприятие, синергия инноваций, усилий и командной работы, которое невозможно было остановить, чтобы воплотить давнюю мечту в реальность.
Eight years after President Kennedy committed us to strive for the impossible, Neil Armstrong and I walked across the sundrenched terrain of the moon. Nearly a billion people all over the world watched and listened as we ventured across that magnificent desolation. With Mike Collins circling above us, and even though we were farther away from our planet than any three humans had ever been, we felt connected to home	Через восемь лет после того, как президент Кеннеди обязал нас стремиться к невозможному, Нил Армстронг и я шли по залитой солнцем местности Луны. Почти миллиард человек во всём мире смотрели и слушали, как мы отважились пересечь это величественное запустение. С Майком Коллинзом, кружащим над нами, и хотя мы были дальше от нашей планеты, чем любые три человека когда-либо были, мы чувствовали связь с домом.
Collaboration	**Сотрудничество**
What should we be reaching for now … and why? Space leadership, technology development, private-public teaming, free market savvy, and national security preeminence … those attributes still define us, or should define us, as a nation. Many decades have passed since I climbed out of the cockpit of a supersonic F-100 armed with nuclear weapons, became an MIT egghead, and then a space traveler. Nowadays, my dedication, indeed my passion, is focused on forging America's future in space, guided by two principles: • A continuously expanding human presence in space • Global leadership in space.	К чему мы должны стремиться сейчас… и почему? Лидерство в космосе, развитие технологий, объединение частного и государственного секторов, знание свободного рынка и превосходство в сфере национальной безопасности… эти качества по-прежнему определяют нас или должны определять нас как нацию. Прошло много десятилетий с тех пор, как я выбрался из кабины сверхзвукового F-100, вооружённого ядерным оружием, стал эрудитом MIT, а затем космическим путешественником. В настоящее время моя преданность и даже моя страсть сосредоточены на создании будущего Америки в космосе, руководствуясь двумя принципами: • Постоянно расширяющееся присутствие человека в космосе • Мировое лидерство в космосе.
Let me be up front on this point. A second race to the moon is a dead end, a waste of precious resources, a cup that holds neither national glory nor a uniquely American payoff in either commercial or scientific terms. How do we frame our collaborative or international effort	Вторая гонка на Луну — это тупик, пустая трата драгоценных ресурсов, кубок, в котором нет ни национальной славы, ни уникальной американской выгоды ни в коммерческом, ни в научном плане. Как мы организуем наши совместные или

to get to the moon again? Let me reemphasize: Certainly not as a competition. We have done that, and to restart that engine is to rerun a race we won. Let's take a pass on that one. Do not put NASA astronauts on the moon. They have other places to go	международные усилия, чтобы снова добраться до Луны? Позвольте мне ещё раз подчеркнуть: конечно, не в качестве соревнования. Мы сделали это, и перезапустить этот двигатель означает повторить выигранную гонку. Давайте пропустим это. Не отправляйте астронавтов НАСА на Луну. У них есть куда полететь.
The better plan is to cooperate with international partners who also want to reach the moon, to offer a hand—and to establish some form of Lunar Economic Development Authority. The idea is to spread the costs, but also spread the wealth. In sum, we can afford to be magnanimous. America was first to set foot on the moon. Now let us make it a first step for all humankind. So, how do we layer this enterprise, while also making it affordable and as gratifying to America as Apollo? First, we let partners such as China and India tie into the International Space Station family of countries. The risk is low and the value on the political and collaborative front is high. Second, I encourage collaborative projects like utilizing the Chinese Shenzhou crew-carrying spacecraft to help us burden-share in low Earth orbit. Why, if we can make use of Russian spacecraft, why not Chinese? What else can we do to make space development more universal, more valuable for all nations, and more internationally accessible? For one thing, we can offer incentives to make the private sector—not the taxpaying public sector—the primary tenant in low Earth orbit. There is an important step under way. An Obama Administration priority has been the development of a U.S. commercial crew space transportation capability with the goal of achieving safe, reliable, and cost-effective	Лучший план — сотрудничать с международными партнёрами, которые тоже хотят добраться до Луны, предложить руку помощи и создать какую-то форму Управления экономического развития Луны. Идея состоит в том, чтобы распределить расходы, но также и распределить богатство. В общем, мы можем позволить себе быть великодушными. Америка первой ступила на Луну. Теперь давайте сделаем это первым шагом для всего человечества. Итак, как мы запустим эту деятельность, а также сделаем доступной и такой же приятной для Америки, как Аполлон? Во-первых, мы позволяем таким партнёрам, как Китай и Индия, присоединиться к группе стран Международной космической станции. Риск низок, а ценность политическая и в сотрудничестве высока. Во-вторых, я поощряю совместные проекты, такие как использование китайского космического корабля Шэньчжоу с экипажем, чтобы помочь нам разделить бремя на низкой околоземной орбите. Если мы можем использовать российские космические корабли, то почему не китайские? Что ещё мы можем сделать, чтобы сделать развитие космоса более универсальным, более ценным для всех стран и более доступным на международном уровне? Во-первых, мы можем предложить стимулы для того, чтобы частный сектор, платящий налоги, а не государственный, стал основным арендатором на низкой околоземной орбите. Предстоит важный шаг. Приоритетом администрации Обамы было развитие возможностей коммерческих космических перевозок в США с целью обеспечения безопасного, надёжного и рентабельного

access to and from the International Space Station and low Earth orbit. NASA has awarded contracts to private firms to reach that very goal.	доступа к Международной космической станции и низкой околоземной орбите и обратно. НАСА заключило контракты с частными фирмами для достижения этой цели.
In 2012 NASA announced awards worth up to $1.1 billion to those companies—Boeing, SpaceX, and the Sierra Nevada Corporation—as they vie for a final contract. After capability matures, it is expected to be available to the government and other customers. NASA could contract to purchase commercial services to meet its station crew transportation needs later this decade.	В 2012 году НАСА объявило о присуждении этим компаниям — Boeing, SpaceX и Sierra Nevada Corporation — до 1,1 миллиарда долларов, поскольку они борются за окончательный контракт. Ожидается, что после того, как возможности станут зрелыми, они будут доступны для правительства и других клиентов. НАСА может заключить договор на закупку коммерческих услуг для удовлетворения потребностей экипажа станции в конце этого десятилетия.
I’m incensed to some degree that these selections are all capsules, save for Sierra Nevada’s Dream Chaser, a crewed suborbital and orbital vertical-takeoff, horizontal-landing, lifting-body space plane. I am very supportive of higher technology and government investments, but only of those that don’t rip out a page of the space history books to make everything look like a 1960s Apollo-era capsule.	Меня в какой-то степени возмущает, что все эти варианты являются изолированными, за исключением Dream Chaser от Sierra Nevada, пилотируемого суборбитального и орбитального космического самолёта с вертикальным взлётом, горизонтальной посадкой и несущим корпусом. Я весьма поддерживаю высокие технологии и государственные инвестиции, но только те, которые не вырывают страницы из книг по истории космоса, чтобы все выглядело как капсула эпохи Аполлона 1960-х годов.
The Dream Chaser design is based on many years of previous work on the NASA HL-20. It would carry from two to seven people and/or cargo to orbital destinations such as the International Space Station. The vehicle would launch vertically on an Atlas V and land horizontally on conventional runways. Ideally, I would like to see international use of Dream Chaser, of benefit to Japan, the European Space Agency, and the Indian Space Research Organization.	Дизайн Dream Chaser основан на многолетней предыдущей работе NASA HL-20. Он будет перевозить от двух до семи человек и/или груз к орбитальным объектам, таким как Международная космическая станция. Транспортное средство будет запускаться вертикально на Atlas V и приземляться горизонтально на обычных взлётно-посадочных полосах. В идеале я хотел бы, чтобы Dream Chaser использовалась на международном уровне в интересах Японии, Европейского космического агентства и Индийской организации космических исследований.
Why hasn’t anyone built a reusable booster yet? NASA hasn’t because its flight rate isn’t high enough. The now scuttled space shuttle program, being partially reusable, was intended to be the workhorse of America’s space program, reducing costs and making flight into	Почему никто ещё не построил многоразовый бустер? У НАСА его нет, потому что скорость полёта недостаточно высока. Заброшенная сейчас программа космических челноков, частично пригодная для повторного использования, должна

space routine. Needless to say, these goals proved elusive	была стать рабочей лошадкой американской космической программы, снижая затраты и превращая полёты в космос рутинными. Излишне говорить, что эти цели оказались недостижимыми.
When I look back on my life, the biggest mistake that I ever made relative to the future of the space program was in the early 1970s. I should have argued fervently for a two-stage, fully reusable system. The country didn't do that. We built the space shuttle. That decision will come back over and over again—haunting the future of American leadership in space. The space shuttle itself was a bad judgment. It placed humans and cargo together—a fundamental error. That compromise of a design meant the crew flew alongside cargo—both wrapped in safety standards that unnecessarily boosted the cost of access to space.	Когда я оглядываюсь на свою жизнь, самая большая ошибка, которую я когда-либо совершал в отношении будущего космической программы, была в начале 1970-х годов. Я должен был горячо отстаивать двухступенчатую, полностью многоразовую систему. Страна этого не сделала. Мы построили космический шаттл. Это решение будет возвращаться снова и снова, преследуя будущее американского лидерства в космосе. Сам по себе космический шаттл был плохим решением. Он поместил людей и груз вместе — фундаментальная ошибка. Этот компромисс конструкции означал, что экипаж летел вместе с грузом — и то, и другое было окутано стандартами безопасности, которые излишне повышали стоимость доступа в космос.
I believe that the two-stage, fully reusable booster that we started and then gave up for the shuttle would have ended up separating crew and cargo, not putting the two together. Also, honestly, I'm not a supporter of humans riding large, solid rocket motors, a technology that keeps popping up out of the casket. Commercial launch companies haven't put forward reusable launchers either, because it's cheaper for them—in the short term—to throw away the rockets. One of my prime directives is to launch humanity into a new era of affordable access to space. In the late 1990s I put together a dedicated team of experienced rocket engineers and aerospace entrepreneurs to form the rocket design company Starcraft Boosters, Inc. Over the years, I have valued, in particular, the counsel of my business partner Hubert Davis, the company's chief engineer, a former NASA engineer who has wrestled some challenging assignments in defining space transportation systems. I'm proud to say that we hold a U.S.	Я считаю, что двухступенчатый, полностью многоразовый ускоритель, который мы запустили, а затем отказались от шаттла, в конечном итоге разделил бы экипаж и груз, а не объединил бы их вместе. Кроме того, честно говоря, я не сторонник того, чтобы люди ездили на больших твёрдотопливных ракетных двигателях, технология, которая постоянно выскакивает как чертик из коробки. Коммерческие пусковые компании также не предлагали многоразовые пусковые установки, потому что им дешевле — в краткосрочной перспективе — выбросить ракеты. Одна из моих главных директив — запустить человечество в новую эру доступного доступа к космосу. В конце 1990-х я собрал специальную команду опытных инженеров-ракетчиков и предпринимателей в аэрокосмической отрасли, чтобы создать компанию по разработке ракет Starcraft Boosters, Inc. главный инженер, бывший инженер НАСА, выполнявший несколько сложных заданий по определению космических транспортных систем. Я с гордостью сообщаю, что у нас есть патент США, выданный в 2003 году, на

patent issued in 2003, Flyback Booster With Removable Rocket Propulsion Module. Our collective company goal focused on developing next-generation space launch systems that would reduce launch costs and build upon existing and emerging technologies. The Starcraft Boosters team's first initiative was to develop the "StarBooster" family of reusable flyback rocket boosters. A vertically launched, two-stage-to-orbit system, the StarBooster design is essentially a hollow aircraft-type airframe into which a booster rocket propulsion module—such as a liquid-fueled Atlas V, Delta IV, or Russian Zenit—is inserted in order to launch a payload. In a sense, StarBooster was designed to use replaceable liquid-fuel "cartridges"—just like modern fountain pens. All we need to do is build the housing, the aluminum shell that flies itself home.	ракету-носитель Flyback со съемным модулем ракетного движения. Цель нашей коллективной компании заключалась в разработке систем космического запуска следующего поколения, которые позволили бы снизить затраты на запуск и основывались на существующих и новых технологиях. Первой инициативой команды Starcraft Boosters была разработка семейства многоразовых ракетных ускорителей обратного хода StarBooster. Вертикально запускаемая двухступенчатая система StarBooster представляет собой полый планер авиационного типа, в который вставляется двигательная установка ракеты-носителя, такой как жидкостные Atlas V, Delta IV или российский Зенит. для запуска полезной нагрузки. В некотором смысле StarBooster был разработан для использования сменных «картриджей» с жидким топливом — точно так же, как в современных перьевых ручках. Все, что нам нужно сделать, это построить корпус, алюминиевую оболочку, которая сама летит домой.
The aim is to develop a reusable space transportation system capable of sending an astronaut crew into Earth orbit, helping to launch missions back to the moon, and progressively lead to the development of 100-seat airline-capacity commercial tourism spaceflight. By and large, the StarBooster family is worthy of revisiting as a next-generation alternative to the fleet of expendable launch vehicles used by NASA today. Of course, this is just one idea for the future; I hope we see many other ideas as space transportation evolves. The best way to reach orbit cheaply is through the development of reusable, two-stage systems. My constant hope is that rockets like StarBooster will prove highly competitive in the small and medium-size payload market. This will convince NASA, the Department of Defense, and private industry that reusable boosters are good business.	Цель состоит в том, чтобы разработать многоразовую космическую транспортную систему, способную отправить экипаж астронавтов на околоземную орбиту, помочь запустить миссии обратно на Луну и постепенно привести к развитию 100-местных коммерческих туристических космических полётов. В целом, семейство StarBooster заслуживает пересмотра в качестве альтернативы следующего поколения флоту одноразовых ракет-носителей, используемых сегодня НАСА. Конечно, это только одна идея на будущее; Я надеюсь, что мы увидим много других идей по мере развития космического транспорта. Лучший способ дешёвого выхода на орбиту — разработка многоразовых двухступенчатых систем. Я постоянно надеюсь, что такие ракеты, как StarBooster, окажутся высококонкурентными на рынке малой и средней полезной нагрузки. Это убедит НАСА, Министерство обороны и частную индустрию в том, что многоразовые

A two-stage space plane, capable of airline-type operations, can yield high reliability, enable very quick turnaround, and support a large passenger capacity.	ускорители — это хороший бизнес. Двухступенчатый космический самолёт, способный выполнять операции авиационного типа, может обеспечить высокую надёжность, обеспечить очень быстрый оборот и поддерживать большую пассажировместимость.
Future-focused	**Ориентация на будущее**
As NASA works with U.S. industry partners to develop commercial spaceflight capabilities, the agency also is heavily invested in the Lockheed Martin–built Orion spacecraft, billed as a reusable, multipurpose spacecraft, which it is not. More work is advised on this score, lest we wind up with a spacecraft that eats up more dollars every flight than the last and gets half-thrown away each time it flies. Let’s take a page from commercial airliners and ratchet ourselves up from the disposable Dixie-cup model. We must take advantage of old ideas with new currency, such as true reusability. We ought to redirect our efforts to becoming both more ambitious and more efficient at the same time, testing a reusable model for long-term space exploration. We can then redirect the Orion multipurpose crew vehicle toward becoming a workable and really sustainable deep space ferry. The cost-effectiveness of going from our moon to one of the moons around Mars is far greater than falling back to Earth each time and then clawing ourselves out of the gravity well with another throwaway spacecraft. For example, a beefed-up Block 2 version of Orion can be a crew test vehicle for aerocapture at Earth as well as at Mars. Aerocapture is “putting on the brakes”	Поскольку НАСА работает с отраслевыми партнерами США над развитием возможностей коммерческих космических полетов, агентство также вкладывает значительные средства в построенный Lockheed Martin космический корабль Orion, заявленный как многоцелевой космический корабль многоразового использования, которым он не является. На этот счёт потребуется больше работы, чтобы не получить космический корабль, который съедает больше долларов за каждый полёт, чем в последний, и каждый раз его наполовину выбрасывают. Давайте возьмём пример с коммерческих авиалайнеров и поднимемся с модели одноразовой чашки Дикси. Мы должны использовать старые идеи в новой валюте, такой как повторное использование. Мы должны перенаправить наши усилия на то, чтобы стать более амбициозными и в то же время более эффективными, протестировав многоразовую модель для долгосрочного освоения космоса. Затем мы можем переориентировать многоцелевой пилотируемый корабль «Орион» на то, чтобы он стал работоспособным и действительно устойчивым паромом для дальнего космоса. Экономическая эффективность полёта с нашей Луны на одну из лун вокруг Марса намного выше, чем каждый раз возвращаться на Землю, а затем выцарапывать себя из гравитационного колодца с помощью другого одноразового космического корабля. Например, усиленная версия «Ориона» Block 2 может быть испытательным транспортным средством для экипажа для аэрозахвата на Земле, а также на Марсе.

proficiency, using the drag of a planetary object's atmosphere to decelerate. This fuel-saving advance requires the spacecraft to have sufficient thermal protection and the ability to precisely guide itself during the maneuver.	Аэрозахват — это умение «затормозить», используя сопротивление атмосферы планетарного объекта для замедления. Этот прогресс в экономии топлива требует, чтобы космический корабль имел достаточную тепловую защиту и способность точно ориентироваться во время манёвра.
Orion should pioneer aerocapture by early testing of this ability from lunar distance to low Earth orbit, a precursor step needed for the human crossing to Mars.	Орион должен стать пионером в области аэрозахвата путем раннего тестирования этой способности от лунного расстояния до низкой околоземной орбиты, что является предварительным шагом, необходимым для перехода человека на Марс.
There's another ingredient in the mix that can propel us beyond low Earth orbit. The International Space Station is first an indispensable test bed for ringing out long-duration life-support equipment.	В этой смеси есть ещё один ингредиент, который может вывести нас за пределы низкой околоземной орбиты. Международная космическая станция — это первый незаменимый испытательный стенд для проверки оборудования жизнеобеспечения длительного действия.
That orbiting outpost is also the place to prototype a specialized interplanetary exploration module, a component that can be modified to also serve as a safe haven for station crews.	Этот орбитальный форпост также является местом для создания прототипа специализированного межпланетного исследовательского модуля, компонента, который можно модифицировать, чтобы он также служил убежищем для экипажей станции.
In addition, a specialized crewed interplanetary taxi should be evaluated at the space station. Both the exploration module and taxi must be capable of aerocapture at the atmosphere of either Mars or Earth. In testing and using these elements, we are, at the same time, forging the technical dexterity of pushing off from low Earth orbit.	Кроме того, на космической станции следует провести оценку специализированного пилотируемого межпланетного такси. И исследовательский модуль, и такси должны быть способны осуществлять аэрозахват в атмосфере Марса или Земли. Испытывая и используя эти элементы, мы в то же время оттачиваем техническую способность отталкивания от низкой околоземной орбиты.
To routinely depart Earth, I envisage long-haul transportation systems, deep space cruisers that not only continuously cycle tourists between Earth and the moon, but constantly transfer explorers and settlers between Mars and Earth.	Чтобы регулярно покидать Землю, я предполагаю транспортные системы дальнего следования, космические крейсеры, которые не только постоянно перемещают туристов между Землёй и Луной, но и постоянно перевозят исследователей и поселенцев между Марсом и Землей.

A fully reusable lunar and interplanetary system is the best way of transporting people and cargo across the vast vacuum void of space. This system of reusable spacecraft, which I call “cyclers,” should be put in motion—first between Earth and the moon, then between Earth and Mars. Very much like ocean liners, the cycler system would unendingly glide along predictable pathways, moving people, equipment, and other materials to and from Earth over inner solar system mileage. A sequential buildup of a Full Cycling Network should be put in place, geared to the maturation of moon and Mars activities. I see Earth, the moon, and Mars forming a celestial triad of worlds. They will be busy hubs for the ebb and flow of passengers, cargo, and commerce traversing the inner solar system	Полностью многоразовая лунная и межпланетная система — лучший способ транспортировки людей и грузов через бескрайнюю вакуумную пустоту космоса. Эта система многоразовых космических аппаратов, которые я называю «циклерами», должна быть приведена в движение — сначала между Землёй и Луной, затем между Землёй и Марсом. Подобно океанским лайнерам, система циклеров будет бесконечно скользить по предсказуемым траекториям, перемещая людей, оборудование и другие материалы на Землю и обратно на расстояние внутри Солнечной системы. Следует создать последовательное наращивание Сети Полного Цикла, ориентированной на развитие лунной и марсианской активности. Я вижу Землю, Луну и Марс, образующих небесную триаду миров. Они будут загруженными узлами для приливов и отливов пассажиров, грузов и торговли, пересекающих внутреннюю Солнечную систему.
So, what is—or should be—the next goal for the American space program? From a scientific, technology-advancing, meaningful, and politically inspiring point of view, in my opinion, it should be Mars, by way of one of the two moons that circle that world.	Итак, какова — или должна быть — следующая цель американской космической программы? С научной, технологической, осмысленной и политически вдохновляющей точки зрения, на мой взгляд, это должен быть Марс, одна из двух лун, вращающихся вокруг этого мира.
We can dare to dream again and to lead. Let us challenge NASA, challenge the White House to think bigger, challenge ourselves to look beyond the moment, and inspire again an entire nation in a way that is evocative, at a time when our country is ready for real inspiration, challenge, leadership, and achievement. I hold dear my litmus test for the country’s space future: timeliness, affordability, and popularity. Apollo 11 symbolized the ability of this nation to conceive a truly pathbreaking idea, prioritize it, create the technology to advance the idea, and then ride it to completion. Apollo is a case where we got it right. If we are to resurrect the	Мы снова можем осмелиться мечтать и лидировать. Давайте бросим вызов НАСА, бросим вызов Белому дому мыслить шире, бросим себе вызов смотреть дальше текущего момента и снова вдохновим всю нацию способом, вызывающим воспоминания, в то время, когда наша страна готова к настоящему вдохновению, вызову, лидерству, и достижения. Мне дорога моя лакмусовая бумажка космического будущего страны: своевременность, доступность и популярность. «Аполлон-11» символизировал способность этой нации придумать поистине новаторскую идею, расставить приоритеты, создать технологию для продвижения идеи, а затем довести её до завершения. Apollo —

profound feeling of participation that accompanied Apollo, we will need a Kennedy-like commitment to human exploration, which must begin with a permanent and profitable presence in space. In my travels, the interesting thing I observe is that American leadership in space is appreciated more in foreign lands than it is within our own country—an understandable irony. This I see when I attend international gatherings of spacefaring countries, as well as meetings of the Association of Space Explorers (ASE), the only professional alliance for space fliers. Membership in ASE is open to individuals, from all nations, who have completed at least one orbit of Earth in a spacecraft. In reaching outward with method and intent to Mars, and helping others go where we have already gone, America is once again in the business of a momentous and future-focused space exploration program. Let's roll … and roll up our sleeves and begin	это тот случай, когда мы все сделали правильно. Если мы хотим возродить глубокое чувство сопричастности, которое сопровождало Аполлон, нам потребуется подобная Кеннеди приверженность человеческим исследованиям, которая должна начаться с постоянного и прибыльного присутствия в космосе. В своих путешествиях я заметил интересную вещь: американское лидерство в космосе ценится больше за границей, чем в нашей собственной стране — понятная ирония. Это я вижу, когда посещаю международные слёты космонавтов, а также собрания Ассоциации исследователей космоса (ASE), единственного профессионального союза космонавтов. Членство в ASE открыто для лиц из всех стран, которые совершили хотя бы один оборот вокруг Земли на космическом корабле. Стремясь к Марсу с помощью метода и намерения и помогая другим идти туда, куда уже пошли мы, Америка снова участвует в важной и ориентированной на будущее программе исследования космоса. Итак, понеслись ... закатываем рукава и начинаем.
2 Time for Decision-Making: Call for a Unified Space Vision	**2 Время для принятия решений: призыв к единому предвидению космоса**
There is angst regarding the future of U.S. space exploration. Given tight budgets, and the vagaries of U.S. congressional support, human destinations beyond low Earth orbit seem more distant than actual mileage. On the international front, America's space leadership is arguably up for grabs. Russia is reformulating its space schedule, touting interest in establishing its own lunar base. China has already set in motion its human spaceflight program, methodically leading to modular buildup of an independent space station program and robotic lunar exploration, and seems intent on dotting the moon's surface with footprints of Chinese astronauts.	Существует тревога по поводу будущего освоения космоса США. Учитывая ограниченный бюджет и капризы поддержки Конгресса США, человеческие пункты назначения за пределами низкой околоземной орбиты кажутся более далёкими, чем реальный километраж. На международном фронте американское космическое лидерство, возможно, будет захвачено. Россия пересматривает свой космический график, рекламируя свою заинтересованность в создании собственной лунной базы. Китай уже запустил свою программу пилотируемых космических полётов, методично ведя модульное наращивание программы независимой космической станции и роботизированное исследование Луны, и, похоже, намерен усеять поверхность Луны следами китайских астронавтов.
There was a time when the U.S. trajectory in	Было время, когда траектория движения

space flew straight and true, with no question about direction. To reach beyond low Earth orbit requires a progressive suite of missions that are the vital underpinnings—a foundation—for a Unified Space Vision. Putting in place and staying on track with a unified approach to space program activities must begin now.	США в космосе была прямой и верной, без вопросов о направлении. Чтобы выйти за пределы низкой околоземной орбиты, требуется прогрессивный набор миссий, которые являются жизненно важными опорами — основой — для Unified Space Vision. Внедрение и сохранение единого подхода к космической программе должны начаться сейчас.
So travel with me on a journey of the imagination. It starts in Earth orbit, where America's space entrepreneurs have opened up the opportunity for hundreds of citizens to participate in the growing business of space tourism. Space adventurers are rocketing into space aboard a new, reusable spacecraft capable of runway landings and carrying out a variety of missions.	Так что отправляйтесь со мной в воображаемое путешествие. Он стартует на околоземной орбите, где американские космические предприниматели открыли возможность сотням граждан участвовать в растущем бизнесе космического туризма. Космические авантюристы отправляются в космос на борту нового многоразового космического корабля, способного приземляться на взлётно-посадочную полосу и выполнять множество миссий.
Meanwhile, early Block 1 exploration modules travel back and forth between Earth and the moon, as well as transit between Earth and Mars. We fly by comets and intercept Earth-threatening asteroids. As we look out from our ship, we see the wispy tail of an ancient comet, full of dust, rock, and gas—a "dirty snowball" left over from the formation of the solar system billions of years ago.	Между тем, ранние исследовательские модули Block 1 путешествуют туда и обратно между Землёй и Луной, а также транзитом между Землёй и Марсом. Мы летаем мимо комет и перехватываем опасные для Земли астероиды. Когда мы выглядываем из нашего корабля, мы видим тонкий хвост древней кометы, полный пыли, камня и газа — «грязный снежный ком», оставшийся от формирования Солнечной системы миллиарды лет назад.
We sweep the surface of an asteroid, sampling its rocky soil to delve into the nature of the early solar system and to study the essential building blocks that led to life here on Earth.	Мы прочёсываем поверхность астероида, беря пробы его каменистой почвы, чтобы вникнуть в природу ранней Солнечной системы и изучить основные строительные блоки, которые привели к возникновению жизни здесь, на Земле.
Step by step—just as Mercury and Gemini made Apollo possible—we move deeper into space to land on Phobos, the inner moon of Mars, all in prelude to a first human mission to touch down on the red planet itself!	Шаг за шагом — точно так же, как Меркурий и Близнецы сделали возможным Аполлон — мы продвигаемся все глубже в космос, чтобы приземлиться на Фобос, внутреннюю луну Марса, и все это в преддверии первой человеческой миссии по приземлению на самой красной планете!
My Unified Space Vision (USV) is a blueprint designed to maintain U.S. leadership in space exploration and human spaceflight. Let me be clear. I think exploration by itself is an incomplete specification of what a future vision should be. In my deliberations with the Augustine Committee in 2009, I outlined a	My Unified Space Vision (USV) — это план, призванный сохранить лидерство США в освоении космоса и пилотируемых космических полётах. Поясняю — исследование само по себе является неполным описанием того, каким должно быть предвидение будущего. В своих

Unified Space Vision, one that brings together five items: exploration, science, development, commerce, and security, with security meaning both defense and planetary defense of our planet from near-Earth objects.	обсуждениях с Комитетом Августина в 2009 году я изложил Единое космическое предвидение, которое объединяет пять пунктов: исследование, науку, развитие, торговлю и безопасность, причём безопасность означает как оборону, так и планетарную защиту нашей планеты от околоземных объектов. объекты.
There is great need to steer clear of a counterproductive space race with China in their admitted goal to be second back to the moon. Getting caught up in such a race would derail a far greater objective and destination: An American-led, permanent human presence on Mars by 2035. My USV plan for the future calls for establishing a pathway of progressive missions in roughly two-year intervals. These bold journeys of exploration will require determination, support, and political will—as did our mission to the moon over four decades ago. If we have the vision, we can reach these destinations on the pathway to Mars within the next two decades.	Крайне необходимо избегать контрпродуктивной космической гонки с Китаем в их общепризнанной цели - быть вторым на Луне. Участие в такой гонке разрушило бы гораздо более важную цель и пункт назначения: постоянное присутствие людей на Марсе под руководством американцев к 2035 году. Мой план USV на будущее предусматривает создание пути последовательных миссий с интервалом примерно в два года. Эти смелые исследовательские путешествия потребуют решимости, поддержки и политической воли, как и наша миссия на Луну более четырёх десятилетий назад. Если у нас будет предвидение, мы сможем достичь этих пунктов назначения на пути к Марсу в течение следующих двух десятилетий.
And if we persevere on this path, we can reach out some 200 million miles to Mars before 2035—66 years after Neil Armstrong and I flew the quarter-million miles through the blackness of space to touch down onto Tranquillity Base. There's a historical milestone in the fact that our Apollo 11 landing on the moon took place a mere 66 years after the Wright brothers' first flight. But to realize the dream of humans on Mars, we need a unified vision. We need to focus on a pathway while keeping an ever vigil eye on the prize.	И если мы будем настойчиво идти по этому пути, то сможем добраться до Марса примерно на 200 миллионов миль до 2035 года — через 66 лет после того, как Нил Армстронг и я пролетели четверть миллиона миль через черноту космоса, чтобы приземлиться на базу «Спокойствие». Исторической вехой является тот факт, что наша посадка «Аполлона-11» на Луну произошла всего через 66 лет после первого полёта братьев Райт. Но чтобы реализовать мечту людей на Марсе, нам нужно единое предвидение. Нам нужно сосредоточиться на пути, не спуская глаз с приза.
Several years ago NASA was put on a technical trajectory to resume lunar exploration, duplicating, albeit in more complicated ways, what the Apollo 11 flight did some four decades ago. The looming dilemma that stemmed from that approach then—called the Vision for Space Exploration—was a five-year gap between the shuttle program's slated retirement in 2010 and the debut of the Ares I rocket and the new	Несколько лет назад НАСА взяло курс на возобновление исследования Луны, дублируя, хотя и более сложным образом, то, что совершил полет Аполлона-11 около четырёх десятилетий назад. Надвигающаяся дилемма, вытекающая из этого подхода, получившего название Vision for Space Exploration, заключалась в пятилетнем промежутке между запланированным завершением программы шаттлов в 2010

Orion spacecraft in 2015.	году и дебютом ракеты Ares I и нового космического корабля Orion в 2015 году.
During that gap the United States set in motion the writing of checks to Russia in order to allow our astronauts to hitch rides on Soyuz rockets to the In ternational Space Station, a facility in which we've invested $100 billion. That's quite a deal, with the United States on the short end of the transaction.	Во время этого перерыва Соединённые Штаты инициировали выписку чеков России, чтобы позволить нашим астронавтам долететь автостопом на ракетах «Союз» до Международной космической станции, объекта, в который мы вложили 100 миллиардов долларов. Это неплохая сделка.
My Unified Space Vision is a plan that will ensure America's leadership role in space for the 21st century. It doesn't require building new rockets from scratch, as NASA's current plan does, and it makes maximum use of the capabilities we have now.	My Unified Space Vision — это план, который обеспечит лидирующую роль Америки в космосе в 21 веке. Он не требует создания новых ракет с нуля, как это делает нынешний план НАСА, и максимально использует возможности, которые у нас есть сейчас.
The USV is a reasonable and affordable plan, one that prescribes using the reliable Delta IV heavy-lift launcher to boost the next-generation Orion spacecraft, in place of the troubled Ares I rocket, to fill the gap. This would give NASA the kind of continuity and flexibility that marked the legacy missions of the Mercury, Gemini, and Apollo programs.	USV — это разумный и доступный план, который предписывает использовать надёжную пусковую установку тяжёлого класса Delta IV для запуска космического корабля Orion следующего поколения вместо проблемной ракеты Ares I, чтобы заполнить пробел. Это дало бы НАСА преемственность и гибкость, которыми отличались унаследованные миссии программ «Меркурий», «Джемини» и «Аполлон».
The plan renounces America's goal of being first on the moon (again) in a new space race with China. Rather, it encourages America to initiate a lunar consortium whereby international partners—principally China, Europe, Russia, India, and Japan—will do the lion's share of the planning, technical development, and funding for human missions back to the moon.	План отвергает цель Америки быть первой на Луне (снова) в новой космической гонке с Китаем. Скорее, это побуждает Америку к созданию лунного консорциума, в рамках которого международные партнёры — в основном Китай, Европа, Россия, Индия и Япония — возьмут на себя львиную долю планирования, технических разработок и финансирования пилотируемых полётов на Луну.
In the meantime America will be developing new strategies, new launch vehicles, and new spacecraft for the years beyond 2015 to bring us to the threshold of Mars, by way of progressive missions to comets, asteroids, and Mars's moon Phobos	Тем временем Америка будет разрабатывать новые стратегии, новые ракеты-носители и новые космические корабли на годы после 2015 года, чтобы привести нас к порогу Марса посредством прогрессивных миссий к кометам, астероидам и спутнику Марса Фобосу.
The Aldrin Mars Cycler	**Марсианский циклер Олдрина**
America's reach for the red planet is a litmus test for determining the health of our spacefaring nation. Regular travel between Earth and the distant dunes of Mars is impractical if we revert to Apollo-style modular spacecraft that cast off their	Доступ Америки к Красной планете — это лакмусовая бумажка для определения здоровья нашей космической нации. Регулярные путешествия между Землёй и далёкими марсианскими дюнами нецелесообразны, если мы вернёмся к

components along the way.	модульным космическим кораблям в стиле Аполлона, которые по пути сбрасывают свои компоненты.
Back in the early 1980s I began to mull over applying my orbital rendezvous expertise to a lunar spacecraft system that would perform perpetual cycling orbits between Earth and the moon. Central to the idea is using the relative gravitational forces of Earth and the moon to sustain the orbit, thereby expending very little fuel. But there was a catch. The approach took longer to get to the moon this way. For such a short distance, a four-day trip using cycling orbits was not sufficiently advantageous.	Ещё в начале 1980-х я начал размышлять о том, чтобы применить свой опыт орбитальных сближений к системе лунных космических кораблей, которые будут совершать вечные циклические орбиты между Землёй и Луной. Центральное место в идее занимает использование относительных гравитационных сил Земли и Луны для поддержания орбиты, при этом расходуется очень мало топлива. Но была загвоздка. Таким образом, подход к Луне занял больше времени. Для такого короткого расстояния четырёхдневное путешествие по циклическим орбитам было недостаточно выгодным.
It was my good friend Tom Paine, a former NASA administrator during a number of the Apollo program expeditions, including mine, who urged me to adapt the cycling orbit concept to the much more intricate goal of supporting human missions to Mars. Before his passing in 1992, Paine chaired the National Commission on Space, an eminent group that authored for the White House, U.S. Congress, and the general public a seminal report, Pioneering the Space Frontier. That document calls for “a pioneering mission for 21st-century America … to lead the exploration and development of the space frontier, advancing science, technology, and enterprise, and building institutions and systems that make accessible vast new resources and support human settlements beyond Earth orbit, from the highlands of the Moon to the plains of Mars.”	Мой хороший друг Том Пейн, бывший администратор НАСА, участвовавший в ряде экспедиций программы «Аполлон», в том числе и в моей, убедил меня адаптировать концепцию циклической орбиты к гораздо более сложной цели — поддержке пилотируемых миссий на Марс. Перед своей кончиной в 1992 году Пейн возглавлял Национальную комиссию по космосу, выдающуюся группу, которая написала для Белого дома, Конгресса США и широкой общественности основополагающий отчет «Пионеры космических рубежей». В этом документе содержится призыв к «новаторской миссии для Америки 21-го века… руководить исследованием и освоением космического пространства, продвигая науку, технологии и предпринимательство, а также создавая институты и системы, которые открывают доступ к огромным новым ресурсам и поддерживают поселения людей за пределами Земли». орбите, от высокогорья Луны до равнин Марса».
Within its pages, the report stresses the establishment of a “Bridge Between Worlds,” calling attention to the important role of cycling spaceships as a “better way” to gain access to Mars and to avoid accelerating and decelerating large spaceships. Cycling spaceships permanently shuttling back and forth between the orbits of Earth and Mars would need only minor trajectory adjustments	Отчёт подчёркивает создание «Моста между мирами», обращая внимание на важную роль циклических космических кораблей как «лучший способ» получить доступ к Марсу и избежать ускорения и торможения больших космических кораблей. В докладе отмечается, что циклическим космическим кораблям, постоянно курсирующим между орбитами

on each cycle, the report notes	Земли и Марса, потребуется лишь незначительная корректировка траектории на каждом цикле.
In working with Paine, commission members, and staff, I emphasized my belief that the cycler system alters the philosophy behind a Mars program. It makes possible the dream of regular sojourns to the red planet and makes achievable a permanent human presence there. That's the only way we'll ever succeed in taking humanity's next step between our planet and Mars—and, in due course, I believe, to securing our future second home.	Работая с Пейном, членами комиссии и персоналом, я подчёркивал свою веру в то, что система циклеров меняет философию, лежащую в основе марсианской программы. Это делает возможной мечту о регулярных поездках на красную планету и делает достижимым постоянное присутствие человека на ней. Только так мы когда-либо сможем сделать следующий шаг человечества между нашей планетой и Марсом — и, я верю, со временем, чтобы обеспечить себе наш будущий второй дом.
Through the years I have been in touch with creative space engineers, particularly James Longuski, professor of aeronautics and astronautics at Purdue University, along with colleagues at NASA's Jet Propulsion Laboratory like Damon Landau, to flesh out the Aldrin Mars Cycler. My cycler system perpetually transits along predictable routes across the ocean of space. Implementing the cycler system enables transport of people, cargo, and other materials to and from Earth over inner solar system distances—and at a great fuel savings.	На протяжении многих лет я общался с творческими космическими инженерами, в частности с Джеймсом Лонгуски, профессором аэронавтики и астронавтики в Университете Пердью, а также с коллегами из Лаборатории реактивного движения НАСА, такими как Деймон Ландау, чтобы конкретизировать марсианский циклер Олдрина. Моя циклическая система постоянно перемещается по предсказуемым маршрутам через космический океан. Внедрение системы циклеров позволяет перевозить людей, грузы и другие материалы на Землю и обратно на расстояния внутри Солнечной системы и при значительной экономии топлива.
A sequential buildup of a Full Cycling Network would be a counterpart to the ever increasing escalation of actions at the moon and Mars. Earth, the moon, and Mars become busy places as people, cargo, and commerce navigate through the inner solar system.	Последовательное наращивание Сети Полного Цикла было бы противопоставлением постоянно растущей эскалации действий на Луне и Марсе. Земля, Луна и Марс становятся оживлёнными местами, поскольку люди, грузы и торговля перемещаются по внутренней части Солнечной системы.
Think of it as a space version of the early transcontinental railroads here on Earth. They were the transportation backbone that moved people and cargo into vast stretches of wilderness, enabling exploration and eventual settlement of regions	Думайте об этом как о космической версии первых трансконтинентальных железных дорог здесь, на Земле. Они были транспортной магистралью, которая перевозила людей и грузы на обширные участки дикой природы, позволяя исследовать и в конечном итоге заселять регионы.
In the present day, you don't have to look too far to see a number of terrestrial parallels to cycling transportation. For instance, cruise ships drop off or take on passengers without	В наши дни вам не нужно далеко ходить, чтобы увидеть ряд земных параллелей с циклическим транспортом. Например, круизные лайнеры высаживают или

pulling into harbor. Then there are ski lift and gondola operations that use a cable system that works under harsh conditions, be they cold climes or winds. Passengers rendezvous with the cable at a definite point in space and time to acquire velocity, distance, and direction. Another example is grabbing a taxi or hotel shuttle bus from the airport to a select spot. That mode of transport is a cycling link for its occupants as well as cargo—their luggage.	принимают пассажиров, не заходя в гавань. Кроме того, есть подъёмники и гондолы, в которых используется канатная система, работающая в суровых условиях, будь то холодный климат или ветер. Пассажиры встречаются с кабелем в определённой точке пространства и времени, чтобы получить скорость, расстояние и направление. Другой пример — взять такси или маршрутный автобус отеля из аэропорта в выбранное место. Этот вид транспорта является циклическим звеном для его пассажиров, а также для груза — их багажа.
Our airlines operate on a cycling model, too. Think of the economic stupidity of flying across the Atlantic in a jetliner and then tossing the plane away after you've reached your destination. These analogies and others helped point me in the direction of reusable and recycling transportation.	Наши авиакомпании также работают по циклической модели. Подумайте об экономической глупости летать через Атлантику на реактивном лайнере, а затем выбрасывать самолёт после того, как вы достигли пункта назначения. Эти и другие аналогии помогли мне выбрать транспорт, пригодный для повторного использования и переработки.
Long ago the sound barrier was penetrated and tamed. Now we need to break through the reusability barricade, one that has been perpetuated, in my view, by greed of government bureaucracy and corporate industry. Once the reusability barrier has been surmounted, the economics realized will influence other nations to pursue the same course, a path that also enables the piercing of the recycling barrier and the cycling barrier.	Давным-давно звуковой барьер был преодолён и приручен. Теперь нам нужно прорваться через баррикаду повторного использования, которая, на мой взгляд, увековечена жадностью правительственной бюрократии и корпоративной индустрии. Как только барьер повторного использования будет преодолён, эта экономия повлияет на другие страны, чтобы они следовали тому же курсу, пути, который также позволяет преодолеть барьер повторного использования
Reusable, recyclable space transportation is the means to give surety in linking Earth and Mars. This is a "waste not" philosophy. Space expressways are the hallmarks of a sound vision for the future. It's a mix of beautiful simplicity melded with a ballet of gravitational forces that moves humanity outward to Mars.	Многоразовый, перерабатываемый космический транспорт — это гарантия соединения Земли и Марса. Это философия «не тратить зря». Космические скоростные автомагистрали являются отличительной чертой здравого предвидения будущего. Это сочетание прекрасной простоты и балета гравитационных сил, которые двигают человечество к Марсу.
There is no need for "giant leaps," more a hop, skip, and a jump. For these long-duration missions we need an entirely new spacecraft, which I call the exploration module, or XM. Unlike the Orion capsule, which is designed for short flights around Earth and to the moon, the XM would contain the radiation shields, artificial gravity, food production, and	Не нужно «гигантских прыжков». Для этих длительных миссий нам нужен совершенно новый космический корабль, который я называю исследовательским модулем, или XM. В отличие от капсулы Orion, которая предназначена для коротких полётов вокруг Земли и на Луну, XM будет содержать радиационные экраны, искусственную

recycling facilities necessary for a spaceflight of up to three years.	гравитацию, оборудование для производства продуктов питания и переработки, необходимые для космического полёта продолжительностью до трёх лет.
A prototype XM could be based on NASA's canceled space station habitation module. It could be launched in the near term and attached to the space station for a long-duration shakedown test. Extended flights around the moon with second-generation XMs would serve as dry runs for its first real mission in 2018: a one-year flight culminating in a 30,000-mile-an-hour flyby of the comet 46P/Wirtanen.	Прототип XM может быть основан на отменённом жилом модуле космической станции НАСА. Его можно будет запустить в ближайшем будущем и прикрепить к космической станции для продолжительных испытаний на приспособляемость. Продолжительные полёты вокруг Луны с XM второго поколения послужат пробными прогонами для его первой настоящей миссии в 2018 году: годовой полёт, завершившийся пролётом кометы 46P/Виртанена со скоростью 30 000 миль в час.
In 2019 and 2020 the asteroid 2001 GP2 will come within ten million miles of Earth, in position for a month-long rendezvous with the XM. In 2021 the mission would be a crewed approach to 99942 Apophis, the asteroid that will just miss Earth in 2029. That space rock has a tiny chance of hitting our home base in 2036. If a 2036 impact looms, the 2029 mission could be used to divert the 820-foot-wide piece of real estate.	В 2019 и 2020 годах астероид 2001 GP2 приблизится к Земле на расстояние десяти миллионов миль, чтобы провести месячную встречу с XM. В 2021 году миссия будет заключаться в сближении с экипажем 99942 Апофиса, астероида, который просто промахнётся мимо Земли в 2029 году. У этого космического камня есть крошечный шанс поразить нашу базу в 2036 году.
The last step toward Mars, around 2025, would be a landing on the planet's 17-mile-wide moon, Phobos, which orbits Mars less than 4,000 miles above the Martian terrain. A Phobos base would be the perfect perch from which to monitor and control the robots that will build the infrastructure on the Martian surface, in preparation for the first human visitors.	Последним шагом к Марсу, примерно в 2025 году, будет посадка на спутник планеты Фобос шириной 17 миль, который вращается вокруг Марса менее чем в 4000 миль над марсианской территорией. База на Фобосе была бы идеальной площадкой для наблюдения и управления роботами, которые будут строить инфраструктуру на поверхности Марса в рамках подготовки к первым посетителям-людям.
The objective of putting in place my Unified Space Vision is to bring about these milestones of space exploration. In realizing this comprehensive stepping-stone plan, America's future in space can be guaranteed—as would be the first footfall on Mars.	Целью реализации моего Единого космического предвидения является достижение этих вех в освоении космоса. Реализуя этот комплексный план, будущее Америки в космосе может быть гарантировано, как и первые шаги на Марсе.
What does human spaceflight do for America? First of all, it reminds the American public that nothing is impossible if free people work together to accomplish great things. It captures the imagination of our youth and inspires them to study science, technology, mathematics, and engineering. Furthermore, a vigorous human	Что делает пилотируемый космический полет для Америки? Во-первых, это напоминает американскому обществу, что нет ничего невозможного, если свободные люди работают вместе для достижения великих целей. Он захватывает воображение нашей молодёжи и

spaceflight program fuels the American workforce with high technology and cutting-edge aerospace jobs. And it fosters collaborative international relationships to ensure U.S. foreign policy leadership. How do we accomplish this?	вдохновляет её на изучение естественных наук, технологий, математики и инженерии. Кроме того, энергичная программа пилотируемых космических полётов подпитывает американскую рабочую силу высокими технологиями и передовыми аэрокосмическими профессиями. И это способствует развитию международных отношений сотрудничества для обеспечения лидерства США во внешней политике. Как это сделать?
Buzz Basics: My Technology Checklist	**Контрольный список моих технологий**
If the vision of humans pushing outward beyond low Earth orbit in a sustainable way is to be achieved, I have my own inventory of “must-have” technologies. Success in moving onward to Mars and other objectives is predicated on advanced technology developments. NASA’s Office of the Chief Technologist (OCT), led by Mason Peck, is providing a leadership role in pushing forward on a number of high-priority capabilities. The OCT has begun to rebuild the space agency’s advanced Space Technology Program	Если предвидение людей, продвигающихся за пределы низкой околоземной орбиты на устойчивой основе, должно быть реализовано, у меня есть собственный список «обязательных» технологий. Успех в продвижении к Марсу и другим целям зависит от развития передовых технологий. Управление главного технолога НАСА (ОСТ), возглавляемое Мейсоном Пеком, играет ведущую роль в продвижении ряда высокоприоритетных возможностей. ОСТ приступил к восстановлению передовой программы космических технологий космического агентства.
A report issued last year from the prestigious National Research Council of the National Academies—NASA Space Technology Roadmaps and Priorities: Restoring NASA’s Technological Edge and Paving the Way for a New Era in Space—observed that technological breakthroughs have been the foundation of virtually every NASA success. The Apollo landings on the moon, the report stated, are now an icon for the successful application of technology to a task that was once looked upon as a hazy dream	В отчёте, опубликованном в прошлом году престижным Национальным исследовательским советом национальных академий — «Дорожные карты и приоритеты космических технологий НАСА: восстановление технологического превосходства НАСА и прокладывание пути к новой эре в космосе» — отмечается, что технологические прорывы были основой практически каждого НАСА. успех. Посадки Аполлона на Луну, говорится в отчёте, теперь являются символом успешного применения технологий для решения задачи, которая когда-то считалась туманной мечтой.
That report also noted that human and robotic exploration of the solar system is an intrinsically high-risk endeavor. And that means new technologies, new ideas, and bold applications of technology, engineering, and science are needed. On the other hand, the study added, the technologies needed for the Apollo program	В этом отчёте также отмечалось, что исследование Солнечной системы людьми и роботами по своей сути сопряжено с высоким риском. А это означает, что необходимы новые технологии, новые идеи и смелое применение технологий, техники и науки. С другой стороны, исследования, технологии, необходимые для программы

were generally self-evident and driven by a clear and well-defined goal. In the modern era, the goals of the country's broad space mission include multiple objectives, extensive involvement from both the public and private sectors, choices among multiple paths to different destinations, and very limited resources. As the breadth of the country's space mission has expanded, the necessary technological developments have become less clear, and more effort is required to evaluate the best path for a forward-looking technology development program	«Аполлон», в целом были самоочевидны и движимы чётко определенной целью. В современную эпоху цели широкомасштабной космической миссии страны включают в себя множество задач, широкое участие как государственного, так и частного секторов, выбор между несколькими путями к различным пунктам назначения и очень ограниченные ресурсы. По мере расширения космической миссии страны необходимые технологические разработки становятся менее ясными, и требуется больше усилий для оценки наилучшего пути для перспективной программы развития технологий.
Here's a quick look at what I view as the "Buzz basics"—a list of the necessary technological developments required for moving outward and onward	Вот краткий обзор того, что я рассматриваю как «основы Buzz» — список необходимых технологических разработок, необходимых для движения вперед и вперед.
erocapture is a technique used to reduce velocity of a spacecraft into orbit around a planet or a moon by using that object's atmosphere like a brake. By using the atmosphere, friction causes the spacecraft to slow down. This permits a quick orbital capture of the spacecraft, and reduces the need for hauling a load of onboard propellant. I strongly urge NASA's Orion spacecraft to "test-drive" this capability and help press on with its application to future moon and Mars activities	erocapture — это метод, используемый для снижения скорости космического корабля на орбите вокруг планеты или луны с использованием атмосферы этого объекта в качестве тормоза. Используя атмосферу, трение заставляет космический корабль замедляться. Это позволяет быстро захватить космический корабль на орбите и снижает потребность в перевозке бортового топлива. Я настоятельно призываю космический корабль НАСА «Орион» «испытать» эту возможность и помочь продолжить её применение к будущей деятельности на Луне и Марсе.
• Radiation protection, to safeguard astronauts from solar particle events, galactic cosmic rays, and radiation trapped in planetary magnetic belts or encountered on a planetary body's surface. There's need to tackle head-on this issue to enable long-duration space missions, perhaps by using electrostatic or magnetic force radiation shielding, use of new lightweight materials, or adoption of antiradiation pharmaceuticals to thwart, alleviate, or restore to health any damage suffered by crews by exposure to radiation. Studies in this area advise that complete radiation shielding solutions could require a hybrid approach	• Радиационная защита для защиты астронавтов от событий, связанных с солнечными частицами, галактическими космическими лучами и излучением, захваченным магнитными поясами планет или встречающимися на поверхности планетарных тел. Необходимо решить эту проблему, чтобы обеспечить длительные космические полёты, возможно, с помощью электростатической или магнитной радиационной защиты, использования новых лёгких материалов или принятия антирадиационных фармацевтических препаратов для предотвращения, облегчения или восстановления здоровья любого нанесённого ущерба. экипажами в результате радиационного облучения. Исследования в этой области показывают, что комплексные решения по радиационной

	защите могут потребовать гибридного подхода.
Life support for crews on long-haul space travel mandates the need for reliable, closed-loop environmental control and life-support systems. We must learn how to maximize self-sufficiency and minimize the need for resupply of vital consumables—air, water, and food. As crews move distant from our home planet, the current approach of regularly resupplying life-support consumables and returning wastes to Earth will not be possible. Let's make better use of the International Space Station to test needed life-support technologies that recycle air, water, and waste in a closed-loop fashion. Also, eating the right diet and exercising hard in space, as explored on the space station, may help solve the issue of bone loss, a key concern facing explorers heading beyond low Earth orbit	Жизнеобеспечение экипажей в дальних космических путешествиях требует надёжных замкнутых систем контроля окружающей среды и жизнеобеспечения. Мы должны научиться максимизировать самодостаточность и свести к минимуму потребность в пополнении запасов жизненно важных расходных материалов — воздуха, воды и пищи. Поскольку экипажи удаляются от нашей родной планеты, нынешний подход к регулярному пополнению запасов расходных материалов для жизнеобеспечения и возврату отходов на Землю будет невозможен. Давайте лучше использовать Международную космическую станцию для тестирования необходимых технологий жизнеобеспечения, которые перерабатывают воздух, воду и отходы по замкнутому циклу. Кроме того, правильное питание и усердные физические упражнения в космосе, как это было исследовано на космической станции, могут помочь решить проблему потери костной массы, ключевую проблему, с которой сталкиваются исследователи, отправляющиеся за пределы низкой околоземной орбиты.
Redundant systems are crucial in the event of failure. Backup hardware and procedures must compensate, whether it's for a mechanical or software problem. Above all, human-critical applications, such as flight control and life support, must not fail. More attention is needed in this area as we venture outward on long-duration missions beyond Earth. Reliability through redundancy and backup must be a priority, but also more attention should be paid to systems that can be readily fixed—if properly designed to be fixable	Резервные системы имеют решающее значение в случае отказа. Аппаратное обеспечение и процедуры резервного копирования должны компенсировать, будь то механическая или программная проблема. Прежде всего, критически важные для человека приложения, такие как управление полётом и жизнеобеспечение, не должны выходить из строя. В этой области требуется больше внимания, поскольку мы отправляемся в длительные миссии за пределами Земли. Надёжность за счёт избыточности и резервного копирования должна быть приоритетом, но также следует уделять больше внимания системам, которые можно легко исправить, если они правильно спроектированы, чтобы их можно было исправить.
Inflatable structures can prove to be tough, durable, and adaptable. This portable technology is ideal for crew habitats on the moon and Mars, transported to remote	Надувные конструкции могут оказаться прочными, долговечными и адаптируемыми. Эта портативная технология идеально подходит для жилых

locations and inflated to full size and shape. Pre-plumbed and ready-for-integration habitats can be designed to offer multiple compartments. Further work is advised on this “more roomy” technology that offers pressurized living volume that is critical for crew health maintenance. Once again, the International Space Station is a perfect place to exploit, validate, and upgrade this capability to “full-blown” status	помещений экипажа на Луне и Марсе, транспортируется в отдалённые места и надувается до полного размера и формы. Предварительно проложенные и готовые к интеграции среды обитания могут быть спроектированы так, чтобы занимать несколько отсеков. Рекомендуется дальнейшая работа над этой «более вместительной» технологией, которая предлагает жилой объем под давлением, что имеет решающее значение для поддержания здоровья экипажа. Опять же, Международная космическая станция — идеальное место для использования, проверки и обновления этой возможности до статуса «полномасштабного».
Landing systems are a critical technology, be it for Earth reentry and/or robotic or human moon or Mars landings. Aerobraking technologies support only the entry phase. There’s need for on-the-spot delivery of heavier and heavier payloads on bodies of interest, particularly in the case for human exploration of Mars. We must amplify the ability to land at a variety of planetary locales and at a variety of times. Precision landing capability allows a spacecraft to land closer to a specific, predetermined position for safety’s sake, whether on autopilot or crew control, as well as maximizing operational or science objectives. In other words, the closer you are to where you want to be, the better!	Системы посадки являются критически важной технологией, будь то возвращение на Землю и / или роботизированная или человеческая посадка на Луну или Марс. Технологии Aerobraking поддерживают только начальную фазу. Существует необходимость в доставке на месте все более и более тяжёлых грузов на интересующие тела, особенно в случае исследования Марса человеком. Мы должны усилить способность приземляться в различных планетарных местах и в разное время. Возможность точной посадки позволяет космическому кораблю приземлиться ближе к заранее определённому положению в целях безопасности, будь то на автопилоте или под управлением экипажа, а также для достижения максимальных операционных или научных целей. Другими словами, чем ближе вы к тому, чего хотите, тем лучше!
Call for a United Strategic Space Enterprise	**Призыв к объединённому стратегическому космическому предприятию**
An essential component of the future is to maintain U.S. leadership of human space transportation. America must lead where it matters most, providing the systems to safely transport people across space. We cannot afford to toss away over 50 years of accumulated experience and knowledge of human spaceflight systems. Once lost, it will require decades to replace. Moreover, without stated, clear destinations or goals for human spaceflight beyond Earth orbit, what is created is major uncertainty over the future of the	Важным компонентом будущего является сохранение лидерства США в пилотируемых космических перевозках. Америка должна лидировать там, где это важнее всего, предоставляя системы для безопасной перевозки людей в космосе. Мы не можем позволить себе отказаться от более чем 50-летнего накопленного опыта и знаний о системах пилотируемых космических полётов. Однажды потеряв его, потребуются десятилетия, чтобы заменить его. Более того, без заявленных,

United States in space	чётких пунктов назначения или целей пилотируемых космических полётов за пределами околоземной орбиты создаётся большая неопределённость в отношении будущего Соединённых Штатов в космосе.
We also need to motivate the international community to jointly explore and develop the moon; there's need to replace a "race" with a "partnership," which begins with robotics. We are at a turning point in the history of American space policy, with past administrations laying the groundwork for effective global human exploration of space. We can commit to the continued human exploration of the inner solar system and Mars, within reasonable budgets. That equates to pennies per day for each U.S. taxpayer to help preserve America's prominence in space!	Нам также необходимо мотивировать международное сообщество к совместному исследованию и освоению Луны; нужно заменить «гонку» «партнёрством», которое начинается с робототехники. Мы находимся на поворотном моменте в истории американской космической политики, когда прошлые администрации закладывают основу для эффективного глобального исследования космоса людьми. Мы можем взять на себя обязательства по продолжению исследования человеком внутренних частей Солнечной системы и Марса в рамках разумного бюджета. Это равняется пенни в день для каждого налогоплательщика США, чтобы помочь сохранить известность Америки в космосе!
For my part, I am calling for establishment of a new organization: United Strategic Space Enterprise, or USSE. This would be a think tank to inform the public periodically on the definition and progress of a national space policy in the five areas I've cited: exploration, science, development, commerce, and security. The USSE would be nonpartisan and set up to limit conflicts of interest, not only from industry but from political influences, too. The USSE think tank would disseminate information through reports to the American people	Со своей стороны, я призываю к созданию новой организации: Объединённое стратегическое космическое предприятие или USSE. Это будет аналитический центр, который будет периодически информировать общественность об определении и прогрессе национальной космической политики в пяти областях, которые я упомянул: исследование, наука, развитие, торговля и безопасность. USSE будет беспристрастным и создан для ограничения конфликтов интересов не только со стороны промышленности, но и из-за политического влияния. Аналитический центр USSE будет распространять информацию через отчёты американскому народу.
Why is such a think tank needed? More than 40 years ago now, during the visionary days of Apollo, the NASA space exploration program demonstrated unquestioned American technological leadership to the world. It was a heady time for the United States. Simultaneously, the nation's space vision served as inspiration for our nation, attracting young people to enter the engineering and science fields in great numbers. This bright young workforce helped accomplish the bold and challenging goals of that era, while also providing innovative new	Зачем нужен такой мозговой центр? Более 40 лет назад, в дальновидные дни «Аполлона», программа НАСА по исследованию космоса продемонстрировала миру неоспоримое американское технологическое лидерство. Это было пьянящее время для Соединённых Штатов. В то же время национальное космическое предвидение служило источником вдохновения для нашей нации, привлекая большое количество молодых людей к работе в области инженерии и науки. Эта яркая молодая рабочая сила помогла

technologies that drove our economic engine for the decades that followed	достичь смелых и сложных целей той эпохи, а также предоставила инновационные новые технологии, которые приводили в движение наш экономический двигатель в последующие десятилетия.
However, vision requires sustained focus and commitment. Without ongoing, consistent observation, review, and guidance, a renewed vision for space will likely fall victim to the myopia of day-to-day bureaucracy, quarterly reports, and periodic election cycles, as has been all too often the case in the past. An independent group of recognized national leaders in the space community, tasked to inform the public debate and remind national leaders of the compelling human desire to extend civilization beyond the confines of Earth, would be an important contribution to the national agenda	Тем не менее, предвидение требует постоянного внимания и приверженности. Без постоянного, последовательного наблюдения, обзора и руководства обновлённое предвидение космоса, скорее всего, станет жертвой близорукости повседневной бюрократии, ежеквартальных отчётов и периодических избирательных циклов, как это слишком часто случалось в прошлом. Независимая группа признанных национальных лидеров в космическом сообществе, которой поручено информировать общественные дебаты и напоминать национальным лидерам о непреодолимом желании человечества распространить цивилизацию за пределы Земли, станет важным вкладом в национальную повестку дня.
I am proposing that a new, standing, senior space policy analysis group—United Strategic Space Enterprise—be instituted as an independently funded activity to help reenergize a vision for space, support bipartisan interests in space, and provide oversight to ensure effective implementation of the space program.	Я предлагаю создать новую, постоянную, старшую группу по анализу космической политики — Объединенное стратегическое космическое предприятие — в качестве независимо финансируемой деятельности, чтобы помочь оживить предвидение космоса, поддержать интересы двух партий в космосе и обеспечить надзор для обеспечения эффективного выполнения космическая программа.
The membership of the USSE will consist of 10 to 12 nationally recognized leaders in space-related matters, individuals who share a common interest in developing the pathways for the extension of the human presence beyond the confines of our planet, and who possess the requisite knowledge and understanding of the required technologies, policy, and finance of government and commercial space programs	В состав USSE войдут от 10 до 12 признанных на национальном уровне лидеров в области космонавтики, лиц, разделяющих общий интерес к развитию путей расширения человеческого присутствия за пределы нашей планеты и обладающих необходимыми знаниями. и понимание необходимых технологий, политики и финансирования государственных и коммерческих космических программ
In order to demonstrate complete objectivity and independence, all members shall be retired from any company or institutional or governmental organizations. I hereby commit my energy to assist with the founding of this group and will participate in its ongoing implementation	Чтобы продемонстрировать полную объективность и независимость, все члены должны быть уволены из любой компании, институциональной или государственной организации. Настоящим я посвящаю свою энергию помощи в создании этой группы и буду участвовать в её постоянной реализации.

I anticipate that the USSE will provide a variety of tangible contributions to the national conversation on the nation's future in space. While the actual products and services of the USSE would be at the discretion of the membership, and its sponsors, we anticipate that the following contributions will be provided by the USSE	Я ожидаю, что USSE внесёт разнообразный ощутимый вклад в общенациональный диалог о будущем страны в космосе. Хотя фактические продукты и услуги USSE будут на усмотрение членов и его спонсоров, мы ожидаем, что следующие взносы будут предоставлены USSE.
• Regular status reports on the progress toward the fundamental goal for human spaceflight—the expansion of humankind into the cosmos. These reports would assess the status of national, international, and commercial progress toward human extraterrestrial exploration and development. • Periodic collective opinion pieces published in leading national and international media on topics of the USSE's, or its sponsors', choosing. • White papers produced on specific technical, policy, and programmatic issues at the discretion of the membership and its sponsors. These papers would draw from technical expertise from the host institution as well as from the broader community	• Регулярные отчёты о прогрессе в достижении основной цели пилотируемых космических полётов — экспансии человечества в космос. В этих отчётах будет оцениваться состояние национального, международного и коммерческого прогресса в области исследования и разработки человеком внеземных планет. • Периодические статьи с коллективным мнением, публикуемые в ведущих национальных и международных СМИ по темам, выбранным USSE или её спонсорами. • Белые книги, подготовленные по конкретным техническим, политическим и программным вопросам по усмотрению членов и их спонсоров. Эти документы будут основаны на техническом опыте принимающего учреждения, а также более широкого сообщества.
As for a goal/end result of the USSE, there is a bottom line. We have a vision, but the United States urgently needs a respected body of expertise to provide guidance, encouragement, oversight, and accountability to fulfill that vision. A standing, independent body of preeminent space authorities would provide consistent and sustained assessments, guidance, and recommendations. The USSE, I believe, would help ensure that humankind remains on the path to become a multiplanetary civilization. Humans will one day live on Mars. The year 2019 will mark the 50th anniversary of the first time humans set foot on the moon. I have long suggested this historic anniversary is an ideal time for a future President to announce a commitment, similar to that of President	Что касается цели/конечного результата USSE, то здесь есть практический результат. У нас-то есть предвидение, но Соединённым Штатам срочно нужна уважаемая экспертная группа, которая обеспечит руководство, поддержку, надзор и подотчётность для реализации этого предвидения. Постоянно действующий независимый орган, состоящий из ведущих космических властей, будет предоставлять последовательные и устойчивые оценки, рекомендации и рекомендации. Я считаю, что USSE поможет гарантировать, что человечество останется на пути к превращению в многопланетную цивилизацию. Когда-нибудь люди будут жить на Марсе. В 2019 году исполнится 50 лет со дня первой высадки человека на Луну. Я давно уже говорил, что эта историческая годовщина является идеальным моментом для будущего президента, чтобы объявить об

Kennedy's that brought about Apollo, to establish a permanent human presence on the planet Mars within the following two decades. Time will tell.	обязательстве, аналогичном обязательству президента Кеннеди, которое привело к созданию Аполлона, установить постоянное присутствие человека на планете Марс в течение следующих двух десятилетий. Время покажет.
3 Your Space: Building the Business Case	**3 Ваш космос: построение бизнес-плана**
This space reserved: For citizen explorers. The projected number of sightseeing tourists trekking about planet Earth in 2012 was expected to reach one billion. There is a nascent travel destination for some of these vacationers, and that is space. Let's call them "global space travelers." Low Earth orbit can increasingly serve as an incubator for commercial activities, both round-trip Earth-to-space transportation and space taxis. So far, since the Soviet Union's Yuri Gagarin roared into space in 1961, a few people have taken a suborbital flight, but nearly 600 people from 38 countries have gone into Earth orbit, 24 have traveled beyond low Earth orbit, and 12 individuals have strolled across the moon. Global space travelers will experience the wonder of space firsthand, while increasing our knowledge of how common people—without years of astronaut training—fare in the environment of space. At the same time, this new industry will ignite the market for commercial space vehicles. This enthusiasm—on the part of industry and the public—will inspire the government to set up sensible, forward-looking regulations. The space tourism industry will begin. I am sure of it: Space tourism will bloom very soon. Public space travel by private citizens or nonprofessionals is critical as it makes space more familiar. That appreciation, I feel, can shed today's elitist nature of going into space. One upshot is to help garner more support for space exploration activities. Getting tourists into space will also nurture the next generation of astronauts, engineers, and scientists—individuals who will set the stage for humanity's quest to move out beyond Earth.	Это место зарезервировано: для гражданских исследователей. Прогнозируемое количество экскурсионных туристов, путешествующих по планете Земля в 2012 году, должно было достичь одного миллиарда. У некоторых из этих отдыхающих есть зарождающееся направление для путешествий, и это космос. Назовём их «глобальными космическими путешественниками». Низкая околоземная орбита может всё чаще служить инкубатором для коммерческой деятельности, как для полётов с Земли в космос, так и для космических такси. До сих пор, с тех пор как Юрий Гагарин из Советского Союза взмыл в космос в 1961 году, несколько человек совершили суборбитальный полет, но почти 600 человек из 38 стран вышли на околоземную орбиту, 24 вышли за пределы околоземной орбиты и 12 человек совершили прогулку. через луну. Путешественники со всего мира увидят чудеса космоса на собственном опыте, расширяя наши знания о том, как обычные люди — без многолетней подготовки космонавтов — живут в космосе. В то же время эта новая отрасль подстегнёт рынок коммерческих космических аппаратов. Этот энтузиазм — со стороны промышленности и общественности — вдохновит правительство на создание разумных, перспективных правил. Начнётся индустрия космического туризма. Я в этом уверен: космический туризм очень скоро расцветёт. Публичные космические путешествия частных лиц или непрофессионалов имеют решающее значение, поскольку они делают пространство более знакомым. Эта признательность, я чувствую, может сбросить сегодняшнюю элитарную природу полётов в космос. Одним из результатов является помощь в получении большей поддержки деятельности по исследованию

Regular tourist flights, orbital hotels—then the real payoff begins. I foresee an interplanetary cruise ship, a lunar cycler. Assembled in Earth orbit, this liner is given a powerful push—sending it on its way to the moon. The lunar cycler will undergo a cosmic dance: loop around the moon, return to Earth, slingshot around Earth, and return to the moon again. The round-trip will take just over a week. And every time the lunar cycler swings by Earth, it'll be met by a supply ferry, maybe even restocked with champagne, and boarded by a fresh group of travelers. What comes after the moon? I think you can guess: Mars. Now this is a much longer trip. The first Mars cycler will probably carry only scientists—mission specialists—on its six-month Earth-to-Mars journey. But when that ship slingshots back to Earth for its maintenance cycle, the interest will be intense. Can you imagine taking a cruise on the very ship that carried the first human beings to Mars? Call me an optimist, but I have a strong intuition that people will line up for that possibility.	космоса. Отправка туристов в космос также воспитает следующее поколение астронавтов, инженеров и учёных — людей, которые подготовят почву для стремления человечества выйти за пределы Земли. Регулярные туристические рейсы, орбитальные отели — вот тогда и начинается настоящая отдача. Я предвижу межпланетный круизный лайнер, лунный циклер. Собранный на околоземной орбите, этот лайнер получает мощный толчок, отправляя его на путь к Луне. Лунный циклер проделает космический танец: петляя вокруг Луны, возвращаясь на Землю, затем рогатка вокруг Земли и снова возвращение на Луну. Поездка туда и обратно займёт чуть больше недели. И каждый раз, когда лунный мотоцикл пролетает мимо Земли, его встречает паром с припасами, возможно, даже с пополнением запасов шампанского, и садится на борт новая группа путешественников. Что будет после Луны? Я думаю, вы можете догадаться: Марс. Теперь это гораздо более длинная поездка. Первый марсианский циклер, вероятно, доставит только учёных — специалистов миссии — в своё шестимесячное путешествие с Земли на Марс. Но когда этот корабль вернётся на Землю для цикла технического обслуживания, интерес к нему возрастёт. Вы можете себе представить путешествие на том самом корабле, который доставил первых людей на Марс? Назовите меня оптимистом, но у меня есть сильная интуиция, что люди выстроятся в очередь за такой возможностью.
My enthusiasm for these viewpoints has been bolstered by market surveys and space tourism forecast studies conducted by Futron Corporation and notables such as Geoffrey Crouch, professor of tourism policy and marketing at La Trobe University in Melbourne, Australia. The outlook for public interest and participation in space travel is potentially substantial. Several years ago, a Futron Corporation study	Мой энтузиазм в отношении этих точек зрения подкрепляется исследованиями рынка и прогнозами космического туризма, проведёнными корпорацией Futron и такими известными людьми, как Джеффри Крауч, профессор туристической политики и маркетинга в Университете Ла Троб в Мельбурне, Австралия. Перспективы общественного интереса и участия в космических путешествиях потенциально значительны. Несколько лет назад в исследовании Futron

examined American interest in space travel. Undertaken for NASA, the study forecast that suborbital space travel could reach 15,000 passengers annually by 2021. Professor Crouch’s survey of the Australian public in 2004 found that a majority (58 percent) of respondents would like to travel into space if they could. Of course, cost, safety, and product design factor into the equation, which is why the focus at this phase of development of the space tourism industry is on the technical design and development of the spacecraft and spaceports	Corporation изучался интерес американцев к космическим путешествиям. Исследование, проведённое для НАСА, прогнозирует, что к 2021 году суборбитальные космические путешествия могут достигать 15 000 пассажиров в год. Опрос австралийской общественности, проведённый профессором Краучем в 2004 году, показал, что большинство (58 процентов) респондентов хотели бы полететь в космос, если бы у них была такая возможность. Конечно, в уравнении учитываются стоимость, безопасность и дизайн продукта, поэтому основное внимание на этом этапе развития индустрии космического туризма уделяется техническому проектированию и разработке космических кораблей и космодромов.
Today the public can experience brief stints of weightlessness without going into space and at relatively reasonable costs, either by high-altitude jet fighter flights or on plane rides such as those offered by the Zero Gravity Corporation.	Сегодня люди могут испытать кратковременные пребывания в невесомости, не выходя в космос и по относительно разумной цене, либо в полёте на высотном реактивном истребителе, либо в полёте на самолёте, который предлагает Zero Gravity Corporation.
Outreach to Space	**Выход в космос**
In 1998 I formally organized the ShareSpace Foundation, asking my good friends and fellow space supporters actor Tom Hanks and Peter Diamandis, Chairman of X Prize Foundation, to serve on an advisory board for the group. The foundation’s mission is to open the space frontier to all by educating new generations, fostering affordable spaceflight experiences, and advocating the quest for exploration. I’m now looking for a future home for ShareSpace as it aims to create a threefold approach to invite the public and our youth to learn about and participate in space via three E’s: experiences, education, and exploration. The “experiences” goal of ShareSpace is to create a prize mechanism (such as a sweepstakes, raffle, or television game show) that will offer people who win actual trips into space, along with other space-related awards. There’s need to establish the legal framework for a prize-based program for zero gravity flights, suborbital flights, and a flight to the International Space Station. In conjunction	В 1998 году я официально организовал ShareSpace Foundation, попросив своих хороших друзей и коллег-космонавтов, актёра Тома Хэнкса и Питера Диамандиса, председателя X Prize Foundation, войти в консультативный совет этой группы. Миссия фонда состоит в том, чтобы открыть космические границы для всех, обучая новые поколения, поощряя доступные космические полёты и отстаивая стремление к исследованиям. Сейчас я ищу будущий дом для ShareSpace, поскольку он направлен на создание тройного подхода, чтобы пригласить общественность и нашу молодёжь узнавать о космосе и участвовать в нем с помощью трёх элементов: опыт, образование и исследование. Цель «впечатлений» ShareSpace — создать призовой механизм (такой как лотерея, лотерея или телевизионное игровое шоу), который будет предлагать людям, выигравшим реальные полёты в космос, наряду с другими наградами, связанными с космосом. Необходимо создать правовую базу для призовой программы полётов в невесомости, суборбитальных полётов и

with such efforts, the experiences part of ShareSpace is to share information and resources to prepare and educate the public about travel and tourism in space. Education of America's youth in the areas of science, technology, engineering, and math (STEM) is critical to our future. The "education" goal of ShareSpace is to share the wonders of space with students in kindergarten through 12th grade in ways that will motivate their interest in STEM subjects. In this regard ShareSpace welcomes partnering with the educational arms of organizations such as the National Science Teachers Association, NASA, and other education organizations. Ideally, these relationships can develop programs that will fortify and advance space-inspired studies. In addition to specific program initiatives, the Education section of the ShareSpace website will provide a useful clearinghouse of space and science educational resources for teachers and students.	полёта на Международную космическую станцию. В сочетании с такими усилиями часть опыта ShareSpace заключается в обмене информацией и ресурсами для подготовки и просвещения общественности о путешествиях и туризме в космосе. Образование американской молодёжи в области науки, технологий, инженерии и математики (STEM) имеет решающее значение для нашего будущего. «Образовательная» цель ShareSpace — поделиться чудесами космоса с учащимися от детского сада до 12-го класса таким образом, чтобы мотивировать их интерес к предметам STEM. В связи с этим ShareSpace приветствует сотрудничество с образовательными подразделениями таких организаций, как Национальная ассоциация учителей естественных наук, НАСА и другими образовательными организациями. В идеале эти отношения могут разработать программы, которые укрепят и продвинут космические исследования. В дополнение к конкретным программным инициативам раздел «Образование» на веб-сайте ShareSpace станет полезным информационным центром космических и научных образовательных ресурсов для учителей и учащихся.
I truly believe that, by popularizing the experiences available in the emerging space travel and tourism industry as part of a program to award actual suborbital and orbital trips into space as prizes, ShareSpace can broaden involvement in spaceflights. Obviously, when you jump from suborbital to orbital, you would increase the cost of the share. More to the point: It would be the ultimate "outreach" program. It would spread enthusiasm to the general public, and inspire a whole new generation with the opportunity to reach for new destinations in space. Some of those taking part will become the scientists, engineers, and industrialists who build the rockets and spacecraft of the future; some will develop into professional astronauts and colonizers of other worlds; and many will turn into citizen explorers—young global space	Я искренне верю, что, популяризируя опыт, доступный в зарождающейся индустрии космических путешествий и туризма, в рамках программы по присуждению реальных суборбитальных и орбитальных полётов в космос в качестве призов, ShareSpace может расширить участие в космических полётах. Очевидно, что когда вы переходите с суборбитального на орбитальный, вы увеличиваете стоимость акции. Более того: это была бы самая совершенная пропагандистская программа. Это вызвало бы энтузиазм у широкой публики и вдохновило бы целое новое поколение возможностью достичь новых направлений в космосе. Некоторые из участников станут учёными, инженерами и промышленниками, которые будут строить ракеты и космические корабли будущего; некоторые вырастут в профессиональных космонавтов и

travelers—who venture into Earth orbit, holiday at space hotels, and, not too far in the future, take even longer journeys. Since the 1980s I have envisioned space travel by ordinary citizens and developing space schematics, Mars transportation systems, and more—all linked to one objective: to accelerate public access into space. ShareSpace is meant to pull in public support for space by holding drawings for thousands of awards, including trips into space	колонизаторов других миров; и многие из них станут гражданами-исследователями — молодыми космическими путешественниками, которые отправляются на околоземную орбиту, отдыхают в космических отелях и, не так далеко в будущем, совершают ещё более длительные путешествия. С 1980-х годов я представлял космические путешествия обычных граждан и разработку космических схем, марсианских транспортных систем и многого другого — всё это было связано с одной целью: ускорить доступ общественности в космос. ShareSpace предназначен для привлечения общественной поддержки космоса путём проведения розыгрышей тысяч наград, включая полёты в космос.
This idea became more crystallized a decade later, first coming to life fictionally as “ShareSpace Global” in my novel Encounter with Tiber (Warner Books, 1996). Quoting the book’s character Sig Jarlsbourg: “If you want that better world, we need to see space tourism take off right away, and it can’t be as a plaything of a tiny group of super-rich people. It’s got to have broad-based public support and enthusiasm right from the start.” ShareSpace could take shape in a number of forms, from small-scale raffles to multimillion-dollar sweepstakes, or even to contestant-driven TV game shows. The prizes would range from trips to space launches and space camps, to high-altitude zero gravity flights, to suborbital ballistic flights above the atmosphere, to orbital flights that circle planet Earth every 90 minutes, and eventually adventure trips to luxury orbital hotels. In the very long term, prizes could include a circumnavigation trip in low altitude around the moon, or even extended cycler journeys to Mars. A highly participatory citizen’s space program would facilitate a more egalitarian way for those who do not have the financial wherewithal to afford the high-priced tickets	Эта идея стала более чёткой десять лет спустя, впервые воплотившись в вымышленном виде как «ShareSpace Global» в моем романе «Встреча с Тайбером» (Warner Books, 1996). Цитируя персонажа книги Сиг Ярлсбур: «Если вы хотите, чтобы мир стал лучше, нам нужно, чтобы космический туризм сразу же начал развиваться, и он не может быть игрушкой крошечной группы сверхбогатых людей. Он должен иметь широкую общественную поддержку и энтузиазм с самого начала». ShareSpace может принимать различные формы: от небольших лотерей до многомиллионных лотерей и даже до телевизионных игровых шоу с участием участников. Призы будут варьироваться от поездок на космические запуски и космические лагеря, до высотных полётов в невесомости, до суборбитальных баллистических полётов над атмосферой, до орбитальных полётов, которые облетают планету Земля каждые 90 минут, и, в конечном итоге, приключенческих поездок в роскошные орбитальные отели. В очень долгосрочной перспективе призы могут включать в себя кругосветное путешествие на малой высоте вокруг Луны или даже длительные путешествия на велосипеде на Марс. Гражданская космическая программа с широким участием граждан способствовала бы более эгалитарному пути для тех, у кого нет финансовых средств, чтобы позволить

for commercial space travel. For a nominal amount, say $100, citizens will gain access to a chance to win the adventure of a lifetime—a trip into space. Human space travel is poised to go from the few to the many, and the ShareSpace endeavor is devoted to sharing the inspiration of space. I'm a firm believer in the motto "Everyone needs space!	себе дорогие билеты для коммерческих космических полётов. За символическую сумму, скажем, 100 долларов, граждане получат шанс выиграть приключение всей жизни — путешествие в космос. Путешествие человека в космос готово перейти от немногих к многим, и усилия ShareSpace посвящены тому, чтобы делиться вдохновением космоса. Я твердо верю в девиз «Каждому нужно пространство!
STEAM Power	**Сила STEAM (пара)**
The International Space University (ISU) is a private, nonprofit institution that specializes in providing graduate-level training to the future leaders of the emerging global space community at its Central Campus in Strasbourg, France, and at locations around the world. In summer 2012, the ISU held its Space Studies Program on the campus of the Florida Institute of Technology, involving 134 participants from 31 countries. During an intensive nine-week course, a number of team projects were undertaken. One of those 2012 projects focused on science, technology, engineering, and mathematics (STEM). More specifically, team participants considered the question What can space contribute to global STEM education? Several of their observations and findings are essential to carrying the torch of space exploration to far-off destinations. First of all, space has a wide appeal, the power to inspire, and a collaborative international background that can encourage students to engage with their studies and pursue higher education in STEM fields. Every country needs a strong STEM workforce tailored to its specific economic, social, and cultural situation, the report explains. The challenge of space can help attract and motivate students, with space-related content aiding students to recognize the relevance of STEM in their lives and studies. Space activities, the ISU report notes, provide "a	Международный космический университет (ISU) — это частное некоммерческое учреждение, которое специализируется на подготовке выпускников будущих лидеров зарождающегося глобального космического сообщества в своём центральном кампусе в Страсбурге, Франция, и в других местах по всему миру. Летом 2012 года ISU провёл свою программу космических исследований в кампусе Флоридского технологического института, в которой приняли участие 134 участника из 31 страны. В ходе интенсивного девятинедельного курса был реализован ряд командных проектов. Один из этих проектов 2012 года был посвящён науке, технологиям, инженерии и математике (STEM). В частности, участники команды рассмотрели вопрос «Какой вклад космос может внести в глобальное образование STEM?» Некоторые из их наблюдений и открытий необходимы для того, чтобы нести эстафету освоения космоса в дальние страны. Во-первых, космос имеет широкую привлекательность, способность вдохновлять и совместный международный опыт, который может побудить студентов заниматься учёбой и получать высшее образование в областях STEM. В отчёте поясняется, что каждой стране нужна сильная рабочая сила STEM, адаптированная к её конкретной экономической, социальной и культурной ситуации. Вызов космоса может помочь привлечь и мотивировать учащихся, а материалы, связанные с космосом, помогут учащимся осознать значимость STEM в их жизни и учёбе. Космическая деятельность,

shared experience" for people of different countries and can promote cultural acceptance, expand international cooperation, and reduce social gaps. There are several reasons space is a powerful tool to make STEM education more global, equitable, affordable, creative, attractive, and adaptable, the study team sensed, among them that space is inherently borderless, belongs to everyone, and is a fast–growing and promising industry. Additionally, the study group observed that space-related content is believed to be an excellent motivator for STEM education because it • appeals to students of all ages; • inspires and motivates creativity; • develops curiosity and critical thinking; • is interdisciplinary; • appeals to both genders and promotes equality	отмечается в отчёте ISU, обеспечивает «обмен опытом» для людей из разных стран и может способствовать культурному признанию, расширению международного сотрудничества и сокращению социального разрыва. Есть несколько причин, по которым пространство является мощным инструментом для того, чтобы сделать STEM-образование более глобальным, справедливым, доступным, творческим, привлекательным и адаптируемым, по мнению исследовательской группы, среди которых пространство по своей природе безгранично, принадлежит всем и является быстрорастущим. и перспективная отрасль. Кроме того, исследовательская группа заметила, что космический контент считается отличным мотиватором для обучения STEM, поскольку он • обращается к учащимся всех возрастов; • вдохновляет и мотивирует творчество; • развивает любознательность и критическое мышление; • является междисциплинарной; • обращается к обоим полам и способствует равенству
promotes international and cross-cultural cooperation; and • strives for a common, thriving future. The ISU study also recognized this fact: The Cold War energized the space race, and space contributed to STEM education by providing incentives and motivation in research, development, and manufacturing. Tremendous progress has been made between the Second World War and the end of the Twentieth Century. Today's framework is heavily dependent on international cooperation in space business, industry, and research. It is time to think about what we will need in the near future to build new spacecraft, organize new missions, and train people in new fields to explore our universe. Our information society is intimately interconnected; information and knowledge are now accessible anytime and	способствует международному и межкультурному сотрудничеству; и • стремится к общему, процветающему будущему. Исследование ISU также признало этот факт: Холодная война активизировала космическую гонку, и космос внёс свой вклад в образование STEM, обеспечив стимулы и мотивацию в исследованиях, разработках и производстве. В период между Второй мировой войной и концом двадцатого века был достигнут огромный прогресс. Сегодняшняя структура сильно зависит от международного сотрудничества в космическом бизнесе, промышленности и исследованиях. Пришло время подумать о том, что нам понадобится в ближайшем будущем для создания новых космических кораблей, организации новых миссий и обучения людей в новых областях для

anywhere. The most basic questions of humanity can attract many people of all ages to space. Nonetheless, there is more work to do. A major problem identified in the study is that most 21st-century educational systems are in essence the same as those developed for the industrial revolution that took place well over 200 years ago. Old teaching methods die hard, and are no longer suitable for modern students who were born into a technology-driven world. Lastly, art can be used to connect space and STEM in a more attractive way, to help change the common perception of STEM as elitist, hard, and boring. This adds up to science, technology, engineering, art, and mathematics, or STEAM for short. The “STEAM power” that space provides, therefore, is a new perspective and collaborative environment that can help challenge stereotypes as well as lead to national, cultural, and gender equality. Using space to promote STEM education helps develop open-minded and creative future leaders, the report concluded	исследования нашей Вселенной. Наше информационное общество тесно взаимосвязано; информация и знания теперь доступны в любое время и в любом месте. Самые элементарные вопросы человечества могут привлечь в космос многих людей всех возрастов. Тем не менее, есть ещё над чем поработать. Основная проблема, выявленная в исследовании, заключается в том, что большинство образовательных систем 21-го века по сути такие же, как системы, разработанные для промышленной революции, которая произошла более 200 лет назад. Старые методы обучения не приживаются и больше не подходят для современных студентов, рождённых в мире технологий. Наконец, искусство можно использовать для более привлекательного соединения пространства и STEM, чтобы помочь изменить общее восприятие STEM как элитарного, сложного и скучного. В сумме это включает в себя науку, технологии, инженерию, искусство и математику, или сокращённо STEAM. Таким образом, «сила STEAM», которую обеспечивает пространство, представляет собой новую перспективу и среду для совместной работы, которая может помочь бросить вызов стереотипам, а также привести к национальному, культурному и гендерному равенству. В отчёте сделан вывод, что использование пространства для продвижения образования STEM помогает развивать непредубеждённых и творческих будущих лидеров.
Sky-high Business Plan	**Заоблачный бизнес-план**
A limited handful of individuals have paid the $20 million to $35 million ticket price to train and fly on a Russian Soyuz spacecraft to the International Space Station—trips facilitated by Space Adventures. Founded in 1998, Space Adventures continues to be the leading private space exploration company and the premier group to have sent self-funded individuals to space. Company chairman Eric Anderson and his team are also orchestrating the first private mission to circumnavigate the moon. Suborbital space tourism opportunities are	Ограниченная горстка людей заплатила от 20 до 35 миллионов долларов за билет, чтобы тренироваться и летать на российском космическом корабле «Союз» на Международную космическую станцию — поездки, организованные Space Adventures. Компания Space Adventures, основанная в 1998 году, продолжает оставаться ведущей частной компанией по исследованию космоса и ведущей группой, отправляющей в космос самофинансируемых людей. Председатель

being developed by a number of companies. Within the next few years, the public will have the option to fly on suborbital flights, such as those being developed by Virgin Galactic, and later on orbital flights offered by private companies to space hotels. For a sky-high business plan, look no further than the private American company Bigelow Aerospace of North Las Vegas, Nevada. Since 1999 the firm has been engaged in fabricating affordable inflatable space habitats. Bigelow Aerospace’s founder and president is Robert Bigelow, a general contractor, real estate tycoon, hotel businessman, and developer. He has invested several hundred million dollars of his own money to bring the promise of expandable habitats to fruition. Bigelow’s visionary zeal is more than just mental pictures. Two prototype space modules built by his company are now circuiting Earth. Lofted by Russian rockets in July 2006 and in June 2007, respectively, the company’s Genesis 1 and Genesis 2 expandable modules served as forerunners to ever larger and human-rated space structures: A three-person Sundancer module and the larger BA-330, a unit that offers 330 cubic meters of leasable internal volume for a crew of six	компании Эрик Андерсон и его команда также организуют первую частную миссию по облёту Луны. Возможности суборбитального космического туризма развивают ряд компаний. В течение следующих нескольких лет у публики будет возможность летать на суборбитальных рейсах, таких как разрабатываемые Virgin Galactic, а позже и на орбитальных полётах, предлагаемых частными компаниями в космические отели. Если вам нужен заоблачный бизнес-план, обратите внимание на частную американскую компанию Bigelow Aerospace из Северного Лас-Вегаса, штат Невада. С 1999 года фирма занимается изготовлением доступных надувных космических сред обитания. Основателем и президентом Bigelow Aerospace является Роберт Бигелоу, генеральный подрядчик, магнат в сфере недвижимости, гостиничный бизнесмен и девелопер. Он вложил несколько сотен миллионов долларов собственных денег, чтобы воплотить в жизнь обещание расширить среду обитания. Визионерское рвение Бигелоу — это больше, чем просто мысленные образы. Два прототипа космических модулей, построенных его компанией, сейчас вращаются вокруг Земли. Поднятые российскими ракетами в июле 2006 г. и в июне 2007 г., соответственно, расширяемые модули Genesis 1 и Genesis 2 послужили предшественниками ещё более крупных космических конструкций: трехместного модуля Sundancer и более крупного BA-330, который предлагает 330 кубических метров арендопригодного внутреннего объёма для экипажа из шести человек
The testing of expandable habitats in Earth orbit is central to providing generic space structures for use as habitats, adding room to my cycler designs, depots, storage warehouse facilities, and giant laboratories, too. For the last few years, Bigelow Aerospace has been establishing an international consortium of what the group terms “sovereign clients” along with hammering out the financial and legal structures for such partnerships to blossom in low Earth orbit. Space Exploration Technologies (SpaceX) and	Тестирование расширяемых сред обитания на околоземной орбите имеет центральное значение для создания типовых космических структур для использования в качестве сред обитания, добавляя места моим проектам циклеров, складов, складских помещений и гигантских лабораторий. В течение последних нескольких лет Bigelow Aerospace создавала международный консорциум, который группа называет «суверенными клиентами»,

Bigelow Aerospace agreed last year to conduct a joint marketing effort focused on international customers. The two companies will offer rides on SpaceX's Dragon spacecraft, using the Falcon 9 launch vehicle to carry passengers to future Bigelow habitats orbiting Earth. Additionally, Bigelow is teamed with Boeing on the CST-100 (Crew Space Transportation) capsule under NASA's Commercial Crew Integrated Capability Program. The CST-100's primary mission would be to transport crew to the International Space Station and to private Bigelow space facilities. The CST-100 capsule is compatible with multiple launch vehicles, including the Atlas V, Delta IV, and Falcon 9. NASA has taken notice of Bigelow's work. Discussions between the two have centered on the space agency possibly acquiring a Bigelow Expandable Activity Module, called BEAM for short, to enhance use of the International Space Station. If the green light is given, BEAM would be a subscale demonstration of the company's expandable technology at a human space complex	а также разрабатывала финансовые и юридические структуры для такого партнёрства, чтобы оно процветало на низкой околоземной орбите. В прошлом году компании Space Exploration Technologies (SpaceX) и Bigelow Aerospace договорились о проведении совместных маркетинговых мероприятий, ориентированных на международных клиентов. Обе компании будут предлагать поездки на космическом корабле SpaceX Dragon, используя ракету-носитель Falcon 9 для доставки пассажиров в будущие места обитания Бигелоу на орбите Земли. Кроме того, Бигелоу вместе с Boeing работает над капсулой CST-100 (Crew Space Transportation) в рамках программы НАСА по интеграции коммерческих экипажей. Основной задачей CST-100 будет доставка экипажа на Международную космическую станцию и на частные космические объекты Бигелоу. Капсула CST-100 совместима с несколькими ракетами-носителями, включая Atlas V, Delta IV и Falcon 9. НАСА обратило внимание на работу Бигелоу. Обсуждения между ними были сосредоточены на возможном приобретении космическим агентством расширяемого модуля деятельности Bigelow, сокращённо называемого BEAM, для расширения использования Международной космической станции. Если будет дан зелёный свет, BEAM станет мелкомасштабной демонстрацией расширяемой технологии компании в пилотируемом космическом комплексе.
Space is big, and so too are Bigelow's ideas. Expandable habitats offering 2,100 cubic meters of volume—that's nearly twice the capacity available on the International Space Station—have been drawn up, while another plan sketches out use of a super-jumbo structure providing 3,240 cubic meters of volume. The company has also blueprinted a quick-deploy moon base capable of housing up to 18 astronauts in inflatable modules on the lunar surface. Bigelow and his team are sketching out architectures that place their expandable structures in the Earth-moon Lagrangian point L1 and position them as depots for outbound expeditions to Mars	Космос велик, как и идеи Бигелоу. Были разработаны расширяемые жилые помещения, предлагающие 2100 кубических метров объёма — это почти вдвое больше, чем на Международной космической станции, а в другом плане намечается использование супер-гигантской конструкции, обеспечивающей 3240 кубических метров объёма. Компания также разработала проект быстроразвёртываемой лунной базы, способной разместить до 18 астронавтов в надувных модулях на поверхности Луны. Бигелоу и его команда набрасывают архитектуру, в которой расширяемые конструкции размещаются в точке

	Лагранжа Земля-Луна L1 и позиционируются как склады для выездных экспедиций на Марс.
Derek Webber, Executive Director of Spaceport Associates, has a parallel long-term view, making the case for a new destination for space tourists in geosynchronous Earth orbit, or at the Earth-moon Lagrangian point L1. Lagrangian points are locations in space where gravitational forces and the orbital motion of a body balance each other. A spacecraft positioned there has to use modest rocket firings or other means to stay put. Orbits around these points are called "halo orbits." Webber advocates that spot as the next step beyond suborbital flight and low Earth orbit, calling it "Spaceport Earth"—a combined hotel/space station at the rim of Earth's gravity well. Webber argues that NASA can use Spaceport Earth as the starting and finishing point for journeys to and from Mars and beyond. Tourists going up and down between low Earth orbit and Spaceport Earth in its earliest form effectively open up—and pay for—this new part of the orbital infrastructure. But first things first	Дерек Уэббер, исполнительный директор Spaceport Associates, придерживается параллельной долгосрочной точки зрения, приводя аргументы в пользу нового пункта назначения для космических туристов на геостационарной околоземной орбите или в точке Лагранжа Земля-Луна L1. Точки Лагранжа — это места в пространстве, где гравитационные силы и орбитальное движение тела уравновешивают друг друга. Находящийся там космический корабль должен использовать скромные ракетные пуски или другие средства, чтобы оставаться на месте. Орбиты вокруг этих точек называются «гало-орбитами». Уэббер пропагандирует это место как следующий шаг за пределами суборбитального полёта и низкой околоземной орбиты, называя его «космопортом Земля» — комбинированной гостиницей и космической станцией на краю земного гравитационного колодца. Уэббер утверждает, что НАСА может использовать космодром Земля в качестве отправной и конечной точки для путешествий на Марс и обратно, а также за его пределы. Туристы, путешествующие вверх и вниз между низкой околоземной орбитой и космодромом Земля в ее самой ранней форме, эффективно открывают и платят за эту новую часть орбитальной инфраструктуры. Но обо всем по порядку
Pay-per-view Seats	**Места с оплатой за просмотр**
I am an admirer of my fellow adventurer Sir Richard Branson, who is backing and bankrolling his spaceliner operation, Virgin Galactic. I have personally taken part in a number of Virgin Galactic milestone-met activities out in southern New Mexico's Spaceport America, the world's first purpose-built commercial spaceport. That groundbreaking facility—roughly 45 miles north of Las Cruces—is taking shape, and the desert scenery is sprinkled with Spaceport America structures. The gateway to space covers 18,000 acres of land. It is expected to be not only an outbound and incoming hub for tourists who ascend to and	Я поклонник моего коллеги-авантюриста сэра Ричарда Брэнсона, который поддерживает и финансирует его операцию по запуску космического корабля Virgin Galactic. Я лично принимал участие в ряде знаковых мероприятий Virgin Galactic на космодроме Америка в южной части Нью-Мексико, первом в мире специально построенном коммерческом космодроме. Этот новаторский объект — примерно в 45 милях к северу от Лас-Крусес — обретает форму, а пейзажи пустыни усеяны сооружениями космодрома Америка. Ворота в космос занимают 18 000 акров земли. Ожидается, что он станет не только

return from the suborbital heights, but also a high-tech haven for experimental craft that push new ways to access space. Spaceport America is being built for $209 million and is financed so far entirely by state taxpayer money. But public funds subsidizing the New Mexico spaceport will end by December 2013, moving it from a state-funded enterprise to a self-sustained enterprise. A visitor to the sprawling complex can see a tomorrowland-looking terminal hangar facility and an ultralong runway that is to be utilized by Virgin Galactic. Operations by the company at Spaceport America make use of the passenger-carrying WhiteKnightTwo/SpaceShipTwo suborbital launch system. The WhiteKnightTwo mother ship aircraft hauls the six-passenger/two-flight-crew spaceship up to 50,000 feet altitude, where it releases the sleek craft that then powers its occupants out of Earth's atmosphere. Those on board will travel in a matter of seconds at almost 2,500 miles an hour, over three times the speed of sound, and soar upward to 68 miles, some 359,000 feet in altitude. That's enough elevation to earn astronaut wings. The duration of the suborbital hop, from runway takeoff to landing, will be approximately two and a half hours, with customers experiencing a few minutes of that time in free fall. Then SpaceShipTwo wings its way back to Earth, gliding homeward to a tarmac touchdown	исходящим и входящим центром для туристов, которые поднимаются и возвращаются с суборбитальных высот, но и высокотехнологичным убежищем для экспериментальных кораблей, которые открывают новые пути доступа в космос. Космопорт Америка строится за 209 миллионов долларов и пока полностью финансируется за счёт денег государственных налогоплательщиков. Но государственные средства, субсидирующие космодром Нью-Мексико, закончатся к декабрю 2013 года, и он перейдёт из государственного предприятия в самоокупаемое предприятие. Посетитель обширного комплекса может увидеть терминальный ангар будущего и сверхдлинную взлётно-посадочную полосу, которая будет использоваться Virgin Galactic. В операциях компании на космодроме Америка используется пассажирская система суборбитального запуска WhiteKnightTwo / SpaceShipTwo. Самолет-база WhiteKnightTwo поднимает космический корабль с шестью пассажирами и двумя членами экипажа на высоту 50 000 футов, где он выпускает обтекаемый корабль, который затем выводит своих пассажиров из атмосферы Земли. Те, кто находится на борту, будут двигаться за считанные секунды со скоростью почти 2500 миль в час, что более чем в три раза превышает скорость звука, и взлетят на высоту 68 миль на высоте около 359 000 футов. Этой высоты достаточно, чтобы заработать крылья космонавта. Продолжительность суборбитального прыжка от взлёта до посадки составит примерно два с половиной часа, причём несколько минут из этого времени клиенты будут находиться в свободном падении. Затем SpaceShipTwo летит обратно на Землю, скользя домой к месту приземления на взлётно-посадочной полосе.
That pay-per-view seat price is $200,000. Hundreds of customers have already signed on the dotted line to get their chance to rubberneck out SpaceShipTwo windows, to see for themselves the curvature of planet Earth and the deep blackness of space. Commercial suborbital passenger flight could start in the 2013–2014 time frame—if shakeout testing of	Стоимость места с оплатой за просмотр составляет 200 000 долларов. Сотни клиентов уже подписались, чтобы получить шанс заглянуть в окна SpaceShipTwo, чтобы своими глазами увидеть кривизну планеты Земля и глубокую черноту космоса. Коммерческие суборбитальные пассажирские полёты могут начаться в

the rocket plane proceeds without a hitch at its Scaled Composites building site, the Mojave Air and Space Port in Mojave, California. Branson has often stated that, as his suborbital spaceline business gains financial momentum, seat prices can be lowered. In the interim, rocketing off into space has made its way onto a 2011 Virtuoso "Travel Dreams" survey of Top 10 Trips of a Lifetime, competing with setting sail for a world cruise, calling on all seven continents, renting a castle on the French Riviera, or lounging around on a rented private island	2013–2014 годах, если испытания ракетоплана на вибрацию пройдут без сучка и задоринки на строительной площадке Scaled Composites в воздушно-космическом порту Мохаве в Мохаве, Калифорния. Брэнсон часто заявлял, что по мере того, как его суборбитальный космический бизнес набирает обороты, цены на места могут быть снижены. Тем временем полёты в космос нашли своё отражение в обзоре Virtuoso Travel Dreams 2011 года, посвящённом 10 лучшим путешествиям в жизни. Ривьера, или отдых на арендованном частном острове
New Spaceflight Industry	**Новая космическая индустрия**
In July 2012 the Tauri Group released Suborbital Reusable Vehicles: A 10-Year Forecast of Market Demand, a study jointly funded by the Federal Aviation Administration's Office of Commercial Space Transportation and Space Florida. The central message of the report is that suborbital reusable vehicles (SRVs) are creating a new spaceflight industry. Nine SRVs by six companies are currently in active planning, development, or operation, the study observes. SRVs are commercially developed reusable space vehicles that may carry humans or cargo. If projected high flight rates and relatively low costs per flight emerge, SRVs can service distinct markets—commercial human spaceflight, basic and applied research, technology demonstration, media and public relations to promote products, education, satellite deployment—as well as spur point-to-point transportation of cargo or humans at faster speeds than now available around the globe. The Tauri Group report points out that the dominant SRV market is commercial human spaceflight, generating 80 percent of SRV demand. Their analysis indicates that about 8,000 high-net-worth individuals (with net	В июле 2012 года Tauri Group опубликовала исследование «Суборбитальные многоразовые транспортные средства: 10-летний прогноз рыночного спроса», совместно финансируемое Управлением коммерческого космического транспорта Федерального авиационного управления и компанией Space Florida. Основная идея отчёта заключается в том, что суборбитальные многоразовые аппараты (SRV) создают новую индустрию космических полётов. В исследовании отмечается, что девять SRV шести компаний в настоящее время находятся в стадии активного планирования, разработки или эксплуатации. SRV - это коммерчески разработанные многоразовые космические аппараты, которые могут перевозить людей или грузы. Если появится прогнозируемая высокая скорость полёта и относительно низкая стоимость полёта, SRV могут обслуживать разные рынки — коммерческие пилотируемые космические полёты, фундаментальные и прикладные исследования, демонстрацию технологий, СМИ и связи с общественностью для продвижения продуктов, образование, развёртывание спутников — а также отправные точки. перевозка грузов или людей в точку на более высоких скоростях, чем сейчас доступно по всему миру. В отчете Tauri Group указывается, что доминирующим рынком SRV являются коммерческие пилотируемые космические полёты, обеспечивающие 80 процентов спроса на SRV. Их анализ показывает, что

worth exceeding $5 million) from across the globe are sufficiently interested and have spending patterns likely to result in the purchase of a suborbital flight at current prices. Roughly one-third of these consumers are from the United States. About 925 individuals currently have reservations on SRVs, the report says. Tauri's study estimates that about 40 percent of the interested, high-net-worth population—3,600 individuals—will fly within the ten-year forecast period. Also, space enthusiasts outside the high-net-worth population are expected to generate modest additional demand (about 5 percent more). Work is ongoing in the private sector to build suborbital and orbital craft capable of flying cargo and/or passengers into space. Several spaceship designs and commercial firms that I'm keeping an eye on include the following	около 8000 состоятельных людей (с собственным капиталом, превышающим 5 миллионов долларов) со всего мира достаточно заинтересованы и имеют структуру расходов, которая может привести к покупке суборбитального полёта по текущим ценам. Примерно треть этих потребителей из Соединённых Штатов. В отчёте говорится, что в настоящее время около 925 человек зарезервировали SRV. По оценкам исследования Таури, около 40 процентов заинтересованного состоятельного населения — 3600 человек — будут летать в течение прогнозируемого десятилетнего периода. Кроме того, ожидается, что космические энтузиасты, не относящиеся к состоятельному населению, будут генерировать скромный дополнительный спрос (примерно на 5 процентов больше). В частном секторе ведутся работы по созданию суборбитальных и орбитальных кораблей, способных доставлять грузы и/или пассажиров в космос. Несколько проектов космических кораблей и коммерческих фирм, за которыми я слежу, включают следующее:
Armadillo Aerospace is a developer of reusable rocket-powered vehicles. The company is focused on vertical-takeoff, vertical-landing suborbital research and passenger flights, with an eye toward eventual paths to orbit. It has an impressive track record of several hundred flight tests spread over two dozen different vehicles. This space startup is demonstrating a number of technologies it plans to incorporate into a crewed suborbital reusable launch vehicle. • Blue Origin, backed by Jeff Bezos of Amazon.com fame and fortune, is developing the New Shepard system, a rocket-propelled vehicle designed to routinely fly multiple astronauts into suborbital space at competitive prices. The New Shepard system can provide frequent opportunities for researchers to fly experiments into space and a microgravity environment. Flights will take place from Blue Origin's own launch site, which is already	Armadillo Aerospace — разработчик многоразовых ракетных транспортных средств. Компания сосредоточена на суборбитальных исследованиях с вертикальным взлётом, вертикальной посадкой и пассажирских полётах с прицелом на возможные пути выхода на орбиту. У него впечатляющий послужной список из нескольких сотен лётных испытаний на двух десятках различных транспортных средств. Этот космический стартап демонстрирует ряд технологий, которые он планирует внедрить в многоразовую суборбитальную ракету-носитель с экипажем. • Blue Origin при поддержке Джеффа Безоса из Amazon.com, разрабатывает систему New Shepard, ракетный летательный аппарат, предназначенный для регулярного запуска нескольких астронавтов в суборбитальное пространство по конкурентоспособным ценам. Система New Shepard может часто предоставлять исследователям возможность проводить эксперименты в космосе и в условиях микрогравитации. Полёты будут

operating in West Texas	осуществляться с собственной стартовой площадки Blue Origin, которая уже работает в Западном Техасе.
Boeing is developing a commercial crew vehicle, the CST-100, which can be launched on a variety of launch vehicles. The Boeing system will provide crewed flights to the International Space Station and also support the Bigelow Aerospace orbital space complex. The CST-100 is a reusable capsule-shaped spacecraft based on flight-proven subsystems and mature technologies. The system can transport up to seven people, or a combination of people and cargo. • Masten Space Systems designs, builds, tests, and operates reusable launch vehicles. The entrepreneurial firm sees quick turnaround times for reusable launch vehicles, there by spurring an increase in flight rate—a way to drive down the cost of space access—and permitting more people to reach space. The company is developing fully reusable vertical takeoff, vertical landing launch vehicles; technology and concept demonstration; technology acceleration; and engineering services. • Orbital Sciences, formed in 1982, is manifested to conduct resupply missions to the International Space Station (ISS) using its new Antares launch vehicle from NASA's Wallops Flight Facility at Wallops Island, Virginia. The company is teamed with NASA to offer commercial orbital transportation and resupply services. Orbital is offering the Cygnus advanced maneuvering spacecraft and a module to deliver pressurized cargo to the International Space Station. Under NASA contract, Orbital will conduct eight cargo missions beginning in 2013 to complement Russian, European, and Japanese ISS cargo vehicles	Boeing разрабатывает коммерческий пилотируемый корабль CST-100, который можно запускать на различных ракетах-носителях. Система Boeing будет обеспечивать пилотируемые полёты на Международную космическую станцию, а также поддерживать орбитальный космический комплекс Bigelow Aerospace. CST-100 — это многоразовый космический корабль в форме капсулы, основанный на испытанных в полёте подсистемах и зрелых технологиях. Система может перевозить до семи человек или комбинацию людей и груза. • Masten Space Systems проектирует, строит, испытывает и эксплуатирует многоразовые ракеты-носители. Предпринимательская фирма видит быстрое время оборота многоразовых ракет-носителей, стимулируя увеличение скорости полёта — способ снизить стоимость доступа в космос — и позволяя большему количеству людей достичь космоса. Компания разрабатывает полностью многоразовые ракеты-носители вертикального взлёта и вертикальной посадки; демонстрация технологии и концепции; ускорение технологий; и инженерные услуги. • Компания Orbital Sciences, созданная в 1982 году, призвана выполнять миссии по пополнению запасов на Международной космической станции (МКС) с использованием своей новой ракеты-носителя Antares с лётного комплекса НАСА Уоллопс на острове Уоллопс, штат Вирджиния. Компания объединилась с НАСА, чтобы предложить коммерческие услуги по орбитальной транспортировке и пополнению запасов. Orbital предлагает усовершенствованный маневренный космический корабль Cygnus и модуль для доставки герметичных грузов на Международную космическую станцию. По контракту с НАСА Orbital выполнит восемь грузовых миссий, начиная с 2013 года, в дополнение к российским, европейским и японским грузовым кораблям МКС.
• Sierra Nevada is advancing the development of a commercial crew space transportation	• Sierra Nevada продвигает разработку коммерческой космической системы

system. The Dream Chaser is based on NASA’s HL-20 lifting body design and would be launched on the Atlas V launch vehicle into Earth orbit. The Dream Chaser’s lifting body shape offers increased cross range and lower g-forces on entry than a capsule design, providing more landing opportunities and a more benign entry environment for crew and science experiment return. • XCOR Aerospace rocketeers build reusable rocket-powered vehicles, propulsion systems, advanced nonflammable composites, and rocket piston pumps. XCOR is building the Lynx, a piloted, two-seat, fully reusable liquid rocket–powered suborbital vehicle that takes off and lands horizontally. The Lynx family of vehicles is geared toward research and scientific missions, private spaceflight, and microsatellite launch. An objective of the group is to fly Lynx commercial vehicles to 100-plus kilometers in altitude up to four times per day	транспортировки экипажа. Dream Chaser основан на конструкции подъёмного корпуса NASA HL-20 и будет запускаться на околоземной орбите с помощью ракеты-носителя Atlas V. Подъёмная форма корпуса Dream Chaser обеспечивает увеличенную поперечную дальность полёта и меньшую перегрузку при входе по сравнению с капсульной конструкцией, обеспечивая больше возможностей для посадки и более благоприятные условия входа для экипажа и возвращения научных экспериментов. • Ракетчики XCOR Aerospace создают многоразовые ракетные транспортные средства, силовые установки, передовые негорючие композиты и ракетные поршневые насосы. XCOR строит Lynx, пилотируемый, двухместный, полностью многоразовый суборбитальный аппарат с жидкостной ракетой, который взлетает и приземляется горизонтально. Семейство аппаратов Lynx предназначено для исследовательских и научных миссий, частных космических полётов и запуска микроспутников. Задача группы - запускать коммерческие автомобили Lynx на высоту более 100 километров до четырёх раз в день.
Global Space Economy	**Глобальная космическая экономика**
When you look at the global space economy, a striking dollar number stems from a yearly read of the Space Foundation’s appraisal of the situation. The nonprofit Space Foundation of Colorado Springs, Colorado, is a leading advocate group for all sectors of the space industry and hosts the annual National Space Symposium—a heady gathering of professionals from all sectors of space, which I regularly attend. In its Space Report 2012: The Authoritative Guide to Global Space Activity, the Space Foundation flags the growth in the around-the-world space economy to nearly $290 billion in 2011. That tally reflects a surprisingly robust single-year expansion of 12.2 percent and five-year growth of 41 percent in a global economy that has been suppressed in many other sectors. That grand total comprises worldwide commercial revenues and government budgets,	Когда вы смотрите на мировую космическую экономику, поразительная цифра в долларах связана с ежегодными оценками ситуации Космическим фондом. Некоммерческий космический фонд Колорадо-Спрингс, штат Колорадо, является ведущей группой защитников всех секторов космической отрасли и проводит ежегодный Национальный космический симпозиум — оживлённое собрание профессионалов из всех секторов космоса, которые я регулярно посещаю. В своём «Отчёте о космосе за 2012 год: авторитетное руководство по глобальной космической деятельности» Space Foundation отмечает рост мировой космической экономики почти до 290 миллиардов долларов в 2011 году. пятилетний рост мировой экономики на 41 процент, который был подавлен во многих других секторах. Эта общая сумма включает мировые коммерческие доходы и

compiled from original research and a wide variety of public and private sources and analyzed by Space Foundation researchers. The 12.2 percent increase is calculated on a 2010 total of $258.21 billion	государственные бюджеты, составленные на основе оригинальных исследований и широкого спектра государственных и частных источников и проанализированные исследователями Космического фонда. Увеличение на 12,2 процента рассчитано на общую сумму 258,21 миллиарда долларов в 2010 году.
According to The Space Report 2012, overall governmental space spending grew by 6 percent globally, although changes varied significantly from country to country. India, Russia, and Brazil each increased government space spending by more than 20 percent. Other nations—including the United States and Japan—saw very little change from previous years. On issuing the report during the 28th National Space Symposium, Space Foundation Chief Executive Officer Elliot Pulham explained that space is good business, “with vast social and economic benefit.” But he went on to add: “Sadly, these data reflect a continuation of the trend that sees the U.S. losing ground compared to other spacefaring nations, including both established and emerging space powers.” Here are a few facts and analyses from The Space Report 2012 worth paying attention to, much of the information good news, but some of it troubling: • In 2011 there were 84 launches, 14 percent more than the previous year; Russia led with 31, China had 19, and the United States had 18, marking the first time that Chinese launches exceeded those of the United States. The United States led in launch vehicle diversity, with eight types of orbital rockets launched throughout the year. • At the end of 2011 there were an estimated 994 active satellites in orbit around Earth. • The U.S. space workforce declined for the fourth year in a row, dropping 3 percent from 259,996 in 2009 to 252,315 in 2010 (the most recent year for which data is available); this was the second lowest employment level	Согласно The Space Report 2012, общие государственные расходы на космос выросли на 6 процентов во всём мире, хотя изменения значительно варьировались от страны к стране. Индия, Россия и Бразилия увеличили государственные расходы на космос более чем на 20 процентов. В других странах, включая США и Японию, по сравнению с предыдущими годами произошли очень небольшие изменения. Выпустив отчёт на 28-м Национальном космическом симпозиуме, главный исполнительный директор Space Foundation Эллиот Пулхэм объяснил, что космос — это хороший бизнес, «приносящий огромные социальные и экономические выгоды». Но далее он добавил: «К сожалению, эти данные отражают продолжение тенденции, согласно которой США теряют позиции по сравнению с другими космическими державами, включая как устоявшиеся, так и новые космические державы». Вот несколько фактов и анализов из The Space Report 2012, на которые стоит обратить внимание, большая часть информации хорошая, но есть и тревожные: • В 2011 г. было произведено 84 пуска, что на 14% больше, чем в предыдущем году; Россия лидировала с 31 запуском, Китай - 19, а Соединённые Штаты - 18, что стало первым случаем, когда китайские запуски превысили запуски Соединённых Штатов. Соединённые Штаты лидировали по разнообразию ракет-носителей: в течение года было запущено восемь типов орбитальных ракет. • В конце 2011 г. на орбите вокруг Земли находилось приблизительно 994 активных спутника. • Космическая рабочая сила США сокращается четвёртый год подряд, сократившись на 3 процента с 259 996 человек в 2009 году до 252 315 человек в

recorded during the previous ten years. • Average annual space industry salaries were 15 percent more than the average salary for the ten science, technology, engineering, and mathematics careers that employ the largest number of people in the United States; in 2010 the average space industry salary was $96,706, more than double the average U.S. private-sector salary; the states with the highest salaries were Colorado, Maryland, Massachusetts, California, and Virginia.	2010 году (последний год, по которому имеются данные); это был второй самый низкий уровень занятости, зарегистрированный за предыдущие десять лет. • Среднегодовая заработная плата в космической отрасли на 15% превышала среднюю заработную плату в десяти профессиях, связанных с наукой, технологиями, инженерией и математикой, в которых занято наибольшее количество людей в Соединённых Штатах; в 2010 году средняя зарплата в космической отрасли составляла 96 706 долларов, что более чем вдвое превышает среднюю зарплату в частном секторе США; Штатами с самыми высокими зарплатами были Колорадо, Мэриленд, Массачусетс, Калифорния и Вирджиния.
More than 70 percent of the NASA workforce is between 40 and 60 years old, with less than 12 percent under age 35, compared to the overall U.S. workforce, where less than 45 percent is between 40 and 60. • Thirty-four percent of U.S. fourth graders and 30 percent of eighth graders performed at or above the proficient level in science in 2009; 40 percent of fourth graders and 35 percent of eighth graders scored at proficient or higher levels in math in 2011, an improvement over past years	Более 70 процентов рабочей силы НАСА составляют люди в возрасте от 40 до 60 лет, из них менее 12 процентов моложе 35 лет, по сравнению с общей рабочей силой США, где менее 45 процентов составляют люди в возрасте от 40 до 60 лет. • В 2009 г. 34% учащихся четвёртого класса в США и 30% восьмиклассников достигли или превышали уровень знаний по естественным наукам; В 2011 году 40 процентов четвероклассников и 35 процентов восьмиклассников набрали хорошие или более высокие баллы по математике, что является улучшением по сравнению с прошлыми годами.
Changes in Trajectory	**Изменения в траектории**
Quite a few trends were reported in The Space Report 2012, developments likely to affect space activity for years to come. They include changes in the trajectory of human spaceflight; national budget austerity that leads to programmatic uncertainty; increasingly prevalent and diverse partnership models; and the maturing relationship between government and commercial space. This last trend couldn’t be more epitomized than by a milestone reached last year. For the first time, an American private spacecraft was launched and then was docked at the International Space Station. That historic berthing of the automated SpaceX Dragon supply ship was followed by a successful splashdown of the capsule in the Pacific	В The Space Report 2012 сообщается о нескольких тенденциях, которые, вероятно, повлияют на космическую деятельность в ближайшие годы. К ним относятся изменения траектории полёта человека в космос; жёсткая экономия национального бюджета, которая ведёт к программной неопределённости; все более распространённые и разнообразные модели партнёрства; и созревание отношений между правительством и коммерческим пространством. Эта последняя тенденция не может быть более ярко выражена, чем веха, достигнутая в прошлом году. Впервые был запущен и пристыкован к Международной космической станции американский

Ocean. It was a powerful message about innovation and private commerce in space and exemplified the clout of NASA-funded U.S. competition to help plug up the country's loss of capacity now missing in action with the retirement of the space shuttle. The occasion did not go unnoticed by the White House, and they requested my comments. I was glad to oblige, writing: This week's successful launch and delivery of logistics supplies to the International Space Station by a U.S. commercial space company, reminds us that where the entrepreneurial interests of the private sector are aligned with NASA's mission to explore, America wins. Falcon 9's maiden flight to ISS—and the other commercial space launches that lie ahead—represent the dawn of a new era in space exploration. Nearly 43 years after we first walked on the moon, we have taken another step in demonstrating continued American leadership in space.	частный космический корабль. За этим историческим причалом автоматизированного корабля снабжения SpaceX Dragon последовало успешное приводнение капсулы в Тихом океане. Это было мощное послание об инновациях и частной коммерции в космосе, которое продемонстрировало влияние финансируемой НАСА конкуренции США, направленной на то, чтобы восполнить потери страны, которые теперь отсутствуют в действии из-за вывода из эксплуатации космических челноков. Случай не остался незамеченным в Белом доме, и они запросили мои комментарии. Я был рад услужить, написав: Успешный запуск и доставка логистических материалов на Международную космическую станцию американской коммерческой космической компанией на этой неделе напоминает нам о том, что там, где предпринимательские интересы частного сектора совпадают с исследовательской миссией НАСА, Америка побеждает. Первый полет Falcon 9 к МКС и другие коммерческие космические запуски, которые ожидаются впереди, представляют собой зарю новой эры в освоении космоса. Спустя почти 43 года после того, как мы впервые ступили на Луну, мы сделали ещё один шаг в демонстрации постоянного лидерства Америки в космосе.
Joining me with additional thoughts were leaders in the space community, such as my longtime friend Norm Augustine, retired chairman and CEO of Lockheed Martin. "Successes in commercial space transportation are not only important in their own right," wrote Augustine, "they also free NASA to do that which it does best … namely, push the very frontiers of space and knowledge." Likewise, Bill Nye, CEO of the Planetary Society, drew attention to the event, calling it a huge step and a milestone that enables cheaper, more reliable access to space. "Investments like this, where the private sector and government work together on technical challenges, strengthens our economy by making advanced technology and innovation part of our culture," Nye said.	Ко мне с дополнительными мыслями присоединились лидеры космического сообщества, такие как мой давний друг Норм Августин, бывший председатель и главный исполнительный директор Lockheed Martin. «Успехи в коммерческих космических перевозках важны не только сами по себе, — писал Августин, — они также позволяют НАСА делать то, что у них получается лучше всего… а именно, расширять границы космоса и знаний». Точно так же Билл Най, генеральный директор Планетарного общества, обратил внимание на это событие, назвав его огромным шагом и важной вехой, которая обеспечивает более дешёвый и надёжный доступ в космос. «Подобные инвестиции, когда частный сектор и правительство совместно решают технические задачи,

“With the success of commercial partnerships like this, NASA will have the resources to reach farther and deeper into the cosmos so that we may all further know and appreciate our place in space.	укрепляют нашу экономику, делая передовые технологии и инновации частью нашей культуры», — сказал Най. «Благодаря успеху таких коммерческих партнёрств, как это, у НАСА будут ресурсы, чтобы проникать все дальше и глубже в космос, чтобы мы все могли лучше узнать и оценить своё место в космосе.
My Apollo program colleague astronaut Rusty Schweickart helped round out the fanfare, calling the arrival and docking of the Dragon space capsule at the ISS more than historic. “It is, in fact, the beginning of a new era in space exploration, one in which private industry and individual initiative will begin leading the way in the use of near-space activity,” said Schweickart, echoing my beliefs. “This is not only exciting and momentous, but is fully in keeping with the American character of risk taking and consequent reward. The long-term results of this ‘first’ are beyond our ability to see at the beginning of this era, but there is no doubt that it will serve as a huge incentive for young people who now have firm evidence of the value, and opportunity for individual initiative,” he added. “Near-Earth space is now firmly a regular part of the human environment along with the air, water, and land. The future is now, once again, opened to imagination, creativity, and dreams!” I applaud all these comments and see the achievement by commercial rocketeer Elon Musk and his SpaceX team as a first step. Others will follow, cultivating new capabilities that drive down costs and further secure a private-sector toehold in low Earth orbit	Мой коллега по программе «Аполлон», астронавт Расти Швейкарт, добавил фанфары, назвав прибытие и стыковку космического корабля «Дракон» с МКС более чем историческим событием. «Фактически это начало новой эры в освоении космоса, когда частная промышленность и индивидуальная инициатива начнут лидировать в использовании деятельности в ближнем космосе», — сказал Швейкарт, вторя моим убеждениям. «Это не только захватывающе и важно, но и полностью соответствует американскому характеру принятия риска и последующего вознаграждения. Долгосрочные результаты этого «первого» за пределами нашей способности видеть в начале этой эры, но нет сомнений, что это послужит огромным стимулом для молодых людей, у которых теперь есть твёрдое доказательство ценности и возможностей. по индивидуальной инициативе», — добавил он. «Околоземное пространство прочно вошло в среду обитания человека наряду с воздухом, водой и землёй. Теперь будущее снова открыто для воображения, творчества и мечтаний!» Я приветствую все эти комментарии и рассматриваю достижение коммерческого ракетчика Илона Маска и его команды SpaceX как первый шаг. За ними последуют и другие, создавая новые возможности, которые снижают затраты и ещё больше укрепляют позиции частного сектора на низкой околоземной орбите.
4 Dreams of My Moon	**4 Мечты о моей Луне**
People often ask me to recount my Apollo 11 moonwalking experiences, my reminiscences of being on the moon. When I reflect on that magical, transformative moment in my life, several things jump out at me. One thing to keep in mind: President Kennedy said send a man to the moon and bring him	Меня часто просят рассказать о моем опыте лунной прогулки на «Аполлоне-11», о моих воспоминаниях о пребывании на Луне. Когда я размышляю об этом волшебном, преобразующем моменте в моей жизни, мне бросается в глаза несколько вещей. Следует иметь в виду одну вещь: президент

back safely—a man. We could have satisfied that goal by having a person land on the lunar surface, look out the window, maybe deploy a robot, but not open the hatch to the environment. Instead, we chose to have two astronauts moonwalk because of the buddy system. Thanks to that decision, Neil Armstrong and I stood on the shores of an inhospitable, desolate yet magnificent landscape. Looking at Earth from that perspective, everything I knew and loved lay suspended overhead, residing on a small, fragile, bright blue sphere engulfed by the blackness of space. What I didn't anticipate until my return to Earth is that America's success in achieving the first landing of humans on the moon was viewed as a success for all humankind. Now that's a buddy system! People from every part of the world took pride in collectively declaring, "We did it." Second, in undertaking the Apollo 11 mission, there was a rediscovery of our own precious planet Earth. It's a very special cradle of life that we all reside on. My stay on the moon is filled with countless other recollections as well	Кеннеди сказал отправить человека на Луну и вернуть его в целости и сохранности — человека. Мы могли бы достичь этой цели, если бы человек приземлился на лунную поверхность, посмотрел в окно, может быть, запустил робота, но не открывал бы люк в окружающую среду. Вместо этого мы выбрали двух астронавтов для выхода на Луну из-за системы напарников. Благодаря этому решению мы с Нилом Армстронгом оказались на берегу негостеприимного, пустынного, но величественного пейзажа. Глядя на Землю с этой точки зрения, я увидел, что все, что я знал и любил, подвешено над головой, на маленьком, хрупком, ярко-голубом шаре, поглощённом чернотой космоса. Чего я не ожидал до своего возвращения на Землю, так это того, что успех Америки в осуществлении первой высадки людей на Луну рассматривался как успех всего человечества. Вот это система друзей! Люди со всех уголков мира гордились коллективным заявлением: «Мы сделали это». Во-вторых, при выполнении миссии «Аполлон-11» мы заново открыли нашу собственную драгоценную планету Земля. Это особая колыбель жизни, в которой мы все живём. Моё пребывание на Луне наполнено бесчисленным множеством других воспоминаний.
Once I set foot on the moon, I checked my balance and peed in my space suit's urine collector. I took note that each time I put my foot down there was a spray of dust. And when that dust hit the ground it changed in albedo—in reflectivity and color. In looking back at that moment in time, putting aside all the pre-mission training, there wasn't a big picture in my mind of the sequence of what we were doing. We did take some pictures walking around the lunar module. We looked for any damage on the Eagle and at what the ground looked like underneath our lander. By the way, when I got through walking around the Eagle, snapping photos, I gave the camera to Neil. He took most of the pictures. I'm not trying to ease out of any public relations perspective, but we were never briefed on how important the PR pictures	Как только я ступил на Луну, я проверил свой баланс и помочился в сборник мочи моего скафандра. Я заметил, что каждый раз, когда я нажимал на ногу, поднималась пыль. И когда эта пыль упала на землю, она изменила альбедо — отражательную способность и цвет. Оглядываясь назад на тот момент времени, отложив в сторону всю подготовку перед миссией, я не представлял себе общей картины последовательности того, что мы делали. Мы сделали несколько снимков, прогуливаясь по лунному модулю. Мы искали какие-либо повреждения на Орле и на то, как выглядела земля под нашим посадочным модулем. Кстати, когда я прогулялся по Орлу и сделал фотографии, я отдал камеру Нилу. Он сделал большую часть снимков. Я не пытаюсь уйти от какой-либо точки зрения по связям с

would be. Our stay time on the moon was brief. But the emotion of being first has been long lasting. Still, as we both walked on the moon, I did have the sense of not being as much a member of a team as a follower. If Neil started to do the wrong thing, I wouldn't have known, because I wasn't following a particular order of what we were doing. In some ways, we were thrown out onto the surface and expected to perform a checklist by memory. Set up the flag. Open rock boxes. Put an experiment in place	общественностью, но нас никогда не информировали о том, насколько важными будут PR-фотографии. Время нашего пребывания на Луне было недолгим. Но чувство быть первым было долгим. Тем не менее, когда мы оба гуляли по Луне, у меня действительно было ощущение, что я не столько член команды, сколько ведомый. Если бы Нил начал делать что-то не то, я бы не узнал, потому что я не следовал определённому порядку того, что мы делали. В каком-то смысле нас выбрасывало на поверхность и ожидало выполнения чек-листа по памяти. Установить флаг. Открывайте ящики с камнями. Проведите эксперимент
o it was very extemporaneous. There was a sense of, "Well, we're here. Let's go do what we're supposed to do. But what is next?" The later Apollo moonwalkers had a little more time to get used to the lunar environment. One of the strongest sensations I recall is the smell of the moon	О это было очень импровизировано. Было ощущение: «Ну, мы здесь. Идём делать то, что должны. Но что дальше?» У более поздних луноходов Аполлона было немного больше времени, чтобы привыкнуть к лунной среде. Одно из самых сильных ощущений, которые я помню, это запах Луны.
Neil and I reentered the Eagle lunar lander and repressurized our little home away from home. Lunar dust soiled our suits and equipment, and it had a definite odor, like burnt charcoal or the ashes that are in a fireplace, especially if you sprinkle a little water on them	Нил и я снова вошли в лунный посадочный модуль «Орёл» и снова подняли давление в нашем маленьком доме вдали от дома. Лунная пыль пачкала наши скафандры и оборудование, и у неё был определённый запах, как у горелых углей или золы в камине, особенно если на них капнуть немного воды.
Before we left Earth, some alarmists considered the lunar dust as very dangerous, in fact pyrophoric—capable of igniting spontaneously in air. The theory was that the lunar dust had been so void of contact with oxygen, as soon as we repressurized our lunar module cabin it might heat up, smolder, and perhaps burst into flames. At least that was the worry of a few. A late July fireworks display on the moon was not something anyone wanted! All the official samples collected from the moon's surface were placed in vacuum-packed containers. Neil did grab a contingency specimen. He stuffed it into his thigh space suit pocket, just in case there was a problem that forced us to scurry off the moon in a hurry. So, following our moonwalks, first I then Neil	До того, как мы покинули Землю, некоторые паникёры считали лунную пыль очень опасной, фактически пирофорной, способной самовозгораться в воздухе. Теория заключалась в том, что лунная пыль была настолько лишена контакта с кислородом, что, как только мы восстановим давление в кабине лунного модуля, она могла нагреться, тлеть и, возможно, загореться. По крайней мере, это беспокоило некоторых. Фейерверк на Луне в конце июля никому не был нужен! Все официальные образцы, собранные с поверхности Луны, были помещены в вакуумные контейнеры. Нил взял образец на случай непредвиденных обстоятельств. Он засунул его в карман своего скафандра на бедре, на случай, если возникнут какие-то проблемы, которые заставят нас в спешке бежать с Луны.

climbed back on board the lander. That grab specimen was placed on the cylindrical flat top of the ascent engine cover. As the cabin began to fill with air, we both anxiously waited to see if the lunar sample would begin to smoke and smolder. If it did, we’d stop pressurization, open the hatch, and toss it out. But nothing happened. We got back to the business of readying for departure from the moon. Yes, Apollo 11 was historic, but it was fraught with risks. When we finally set the Eagle lander down, with Neil piloting and me calling out descent numbers for him, we had only an estimated 16 seconds of fuel left in the descent stage. On the surface, if we had fallen and torn a suit, there wasn’t much chance of survival. If the one ascent engine didn’t ignite or if the onboard computer had a glitch, we would never have left the moon. If the rendezvous with Mike Collins, circling the moon in the command module, hadn’t gone flawlessly, we then would have faced rather nasty consequences. That’s just a few of a string of “ifs.	Итак, после наших лунных походов сначала я, а потом Нил забрались обратно на борт посадочного модуля. Этот образец грейфера был помещён на цилиндрическую плоскую вершину крышки подъёмного двигателя. Когда кабина начала наполняться воздухом, мы оба с нетерпением ждали, не начнёт ли лунный образец дымиться и тлеть. Если бы это было так, мы бы прекратили наддув, открыли люк и выбросили его. Но ничего не произошло. Мы вернулись к делу подготовки к вылету с Луны. Да, «Аполлон-11» был историческим, но он был сопряжён с риском. Когда мы, наконец, посадили посадочный модуль Eagle, а Нил пилотировал, а я называл ему числа до спуска, у нас оставалось всего около 16 секунд топлива на этапе спуска. На поверхности, если бы мы упали и порвали скафандр, шансов выжить было немного. Если бы один двигатель подъёма не загорелся или если бы бортовой компьютер дал сбой, мы бы никогда не покинули Луну. Если бы рандеву с Майком Коллинзом, облетевшим Луну в командном модуле, не прошло безупречно, нас бы тогда ждали довольно неприятные последствия. Это всего лишь несколько строк «если».
I note that, in recent years, a document has surfaced that was authored by William Safire, then President Nixon’s speechwriter, about our Apollo moon mission. It was written, I suppose, in the spirit of considering what if the “if factor” did not work in our favor. In a July 18, 1969, statement to White House official H. R. Haldeman, Safire titled his internal White House essay “In Event of Moon Disaster” and included this ominous phrasing: “Fate has ordained that the men who went to the moon to explore in peace will stay on the moon to rest in peace.” Calling us brave men, the speech went on to acknowledge that Armstrong and Aldrin know that “there is no hope for their recovery.” “In ancient days, men looked at stars and saw their heroes in the constellations,” the statement continued. “In modern times, we do much the same, but our heroes are epic men of flesh and blood.”	Я отмечаю, что в последние годы всплыл документ, написанный Уильямом Сафиром, тогдашним спичрайтером президента Никсона, о нашей лунной миссии «Аполлон». Это было написано, я полагаю, в духе размышлений о том, что если фактор «если» сработает не в нашу пользу. Своё сообщение от 18 июля 1969 года, адресованное официальному представителю Белого дома Х. Р. Холдеману William Safire озаглавил так «Лунная катастрофа» - Судьба распорядилась так, что люди, отправившиеся на Луну для мирных исследований, останутся на Луне, чтобы покоиться с миром. Назвав нас храбрыми людьми, речь продолжилась признанием того, что Армстронг и Олдрин знают, что «нет никакой надежды на их возвращение». «В древние времена люди смотрели на звёзды и видели своих героев в созвездиях», — говорится в заявлении. «В наше время мы

The Safire document added: “In their exploration, they stirred the people of the world to feel as one; in their sacrifice, they bind more tightly the brotherhood of man.” As odd a statement as that sounds today, it didn’t surprise me to read it. Speechwriters prepare remarks for all sorts of hypothetical events. Senior officials must always be prepared with remarks for breakthroughs as well as tragedies. Apollo 11 had the potential to fit into either one of those categories. Reading the prepared eulogy, I am proud to say that our mission accomplished the same goals—and brought us back home safely. Apollo was built on the proficiency and professionalism of thousands of dedicated Americans. It was also built on faith and a national commitment. By the way, while Neil was the first human to step onto the moon, I’m the first alien from another world to enter a spacecraft that was going to Earth	делаем то же самое, но наши герои — эпические люди из плоти и крови». «В своём исследовании они заставили людей мира почувствовать себя единым целым; в своей жертве они крепче связывают братство людей». Каким бы странным это заявление ни звучало сегодня, я не удивился, прочитав его. Спичрайтеры готовят реплики на всевозможные гипотетические события. Высокопоставленные чиновники всегда должны быть готовы с замечаниями как к достижениям, так и к трагедиям. Аполлон-11 мог вписаться в любую из этих категорий. Читая подготовленную хвалебную речь, я с гордостью могу сказать, что наша миссия достигла своих целей и благополучно вернула нас домой. Apollo был построен на мастерстве и профессионализме тысяч преданных своему делу американцев. Он также был построен на вере и национальной приверженности. Между прочим, в то время как Нил был первым человеком, ступившим на Луну, я первый пришелец из другого мира, который сел на космический корабль, направлявшийся на Землю.
A Different Place	**Другое место**
The moon is a different place since I traveled there in 1969. First of all, take your own longing look at the moon in the evening sky. It is obvious that Earth’s moon is a celestial body with a story to tell. It has the scars to prove it—a cratered, battered, and beat-up world that is a witness plate to 4.5 billion years of violent processes that showcase the evolution of our solar system. Thanks to a fleet of robotic probes recently sent to the moon by several countries, there’s verification that the moon is a mother lode of useful materials. Furthermore, the moon appears to be chemically active and has a full-fledged water cycle. Simply put, it’s a wet moon. New data on our old, time-weathered moon points to water there in the form of mostly pure ice crystals in some places. For example, sunlight-starved craters at the poles of the moon—called “cold traps”—have a unique environment that can harbor water ice deposits. Gaining access to this resource of water is a	Луна стала другим местом с тех пор, как я путешествовал туда в 1969 году. Прежде всего, взгляните с тоской на луну в вечернем небе. Очевидно, что Луна Земли — это небесное тело, о котором есть что рассказать. У него есть шрамы, доказывающие это — изрытый кратерами, разбитый и избитый мир, который является свидетельством 4,5 миллиардов лет жестоких процессов, демонстрирующих эволюцию нашей Солнечной системы. Благодаря флоту автоматических зондов, недавно отправленных на Луну несколькими странами, есть подтверждение того, что Луна является кладезем полезных материалов. Кроме того, Луна, по-видимому, химически активна и имеет полноценный водный цикл. Проще говоря, это мокрая Луна. Новые данные о нашей старой, выветренной временем Луне указывают на наличие там воды в виде в основном чистых кристаллов льда в некоторых местах. Например, лишённые солнечного света

step toward using it for life support to sustain human explorers. Similarly, the moon is rife with hydrogen gas, ammonia, and methane, all of which can be converted to rocket propellant.	кратеры на полюсах Луны, называемые «холодными ловушками», имеют уникальную среду, в которой могут содержаться отложения водяного льда. Получение доступа к этому водному ресурсу — это шаг к тому, чтобы использовать его для жизнеобеспечения, чтобы поддерживать людей-исследователей. Точно так же Луна изобилует газообразным водородом, аммиаком и метаном, которые можно превратить в ракетное топливо.
Fresh findings about the moon from spacecraft have revealed the lunar poles to be lively, exciting places filled with complex volatiles, unique physics, and odd chemistry, all available at supercold temperatures. Recently, the first Lunar Superconductor Applications Workshop was held that brought together expert groups in high-temperature superconductors, low-temperature electronics, cryogenic engineering, and lunar science. The upshot was that even dealing with below 100 kelvin temperatures on the moon, there are several high-temperature superconductors to select from; substances like sapphire and beryllium become thermal superconductors. Digital and analog circuits can operate at very low power and very high speeds, with very low noise and very high fidelity.	Свежие данные о Луне, полученные с помощью космического корабля, показали, что лунные полюса — это оживлённые, захватывающие места, наполненные сложными летучими веществами, уникальной физикой и странной химией, доступными при сверхнизких температурах. Недавно был проведён первый семинар по применению лунных сверхпроводников, в котором приняли участие группы экспертов в области высокотемпературных сверхпроводников, низкотемпературной электроники, криогенной инженерии и лунологии. В результате даже при температурах ниже 100 кельвинов на Луне есть несколько высокотемпературных сверхпроводников на выбор; такие вещества, как сапфир и бериллий, становятся тепловыми сверхпроводниками. Цифровые и аналоговые схемы могут работать с очень низким энергопотреблением и очень высокими скоростями, с очень низким уровнем шума и очень высокой точностью.
It is this kind of harnessing of the exotic that sparks innovation and creativity. What kind of power generation and storage systems can operate for long periods of time that take advantage of the wild swing of lunar temperatures that are available? There's already discussion of lightweight, modular, and expandable superconducting magnets that could provide space radiation shielding on the moon. Those permanently shadowed, incredibly frigid areas at the moon's poles might also be ideally suited for infrared telescope observations.	Именно такое использование экзотики побуждает к инновациям и творчеству. Какие системы производства и хранения энергии могут работать в течение длительного периода времени, используя преимущества доступных диких колебаний лунных температур? Уже ведутся дискуссии о лёгких, модульных и расширяемых сверхпроводящих магнитах, которые могли бы обеспечить защиту от космического излучения на Луне. Эти постоянно затенённые, невероятно холодные области на полюсах Луны также могут идеально подходить для наблюдений с помощью инфракрасных телескопов.
In short, our celestial neighbor in gravitational	Короче говоря, наш небесный сосед в

lock, the moon, can be tapped to help create a sustainable, economic, industrial, and science-generating expansion into space. The question is, What should America's role be in replanting footprints on the moon?	гравитационном замке, Луна, может быть задействован, чтобы помочь создать устойчивую, экономическую, промышленную и наукоёмкую экспансию в космос. Вопрос в том, какой должна быть роль Америки в восстановлении следов на Луне?
Preserving the Apollo Landing Sites	**Сохранение мест посадки Аполлона**
Standing on the talcumlike lunar dust just a few feet from the Eagle, the lunar module that transported Neil Armstrong and me to the bleak lunar terrain, I labeled the landscape we stood upon "magnificent desolation." There were six Apollo lunar landing missions from 1969 to the close of 1972, and just 12 of us were fortunate to kick up dust on the moon. Somebody tagged us the "dusty dozen." The accumulated moonwalking time was limited: From Apollo 11's modest 2.5 hours to Apollo 17's campaign of forays, it added up to a little over 22 hours. Quite literally, exploration of the moon—both robotic and human—has barely scratched the surface in terms of gathering knowledge about that crater-pocked globe. There's a campaign under way to designate the Tranquillity Base site where Neil and I landed as a national historic landmark. NASA itself has put together recommended guidelines on how to protect and preserve the historic and scientific value of U.S. government lunar artifacts. The field of space heritage preservation is gaining traction. I'm an advocate for preserving all six Apollo landing sites. By expending the effort to safeguard Apollo 11's Tranquillity Base location, we will learn how best to preserve the other five Apollo landing spots. I have several ideas on how to proceed. The historic Tranquillity Base landing location could be isolated, encircled by a track system on which movable cameras would be trained on the spot. The lighting conditions would change, given the 14 days of sunlight and 14 days of darkness.	Стоя на похожей на тальк лунной пыли всего в нескольких футах от «Орла», лунного модуля, который доставил меня и Нила Армстронга на унылую лунную местность, я назвал пейзаж, на котором мы стояли, «великолепным запустением». С 1969 по конец 1972 года было шесть лунных посадочных миссий Аполлона, и только 12 из нас посчастливилось поднять пыль на Луне. Кто-то отметил нас «пыльной дюжиной». Накопленное время выхода на Луну было ограничено: от скромных 2,5 часов Аполлона-11 до кампании набегов Аполлона-17 в сумме получилось немногим более 22 часов. В буквальном смысле исследование Луны — как роботами, так и людьми — едва коснулось поверхности с точки зрения сбора знаний об этой испещрённой кратерами планете. Идёт кампания по объявлению базы Спокойствия, где мы с Нилом приземлились, национальным историческим памятником. Само НАСА составило рекомендуемые рекомендации о том, как защитить и сохранить историческую и научную ценность лунных артефактов правительства США. Сфера сохранения космического наследия набирает обороты. Я сторонник сохранения всех шести посадочных площадок Аполлона. Прилагая усилия для защиты базы Спокойствия Аполлона-11, мы узнаем, как лучше всего сохранить остальные пять мест посадки Аполлона. У меня есть несколько идей, как действовать дальше. Историческое место посадки Базы Спокойствия можно было бы изолировать, окружив системой рельсов, на которую на месте направляли бы подвижные камеры. Условия освещения изменились бы, учитывая 14 дней солнечного света и 14 дней темноты.

Operated by a commercial company with a little creative thinking, it could create an amazing virtual reality experience. I have looked over the superb forget-me-not images taken from moon orbit, by NASA's Lunar Reconnaissance Orbiter, that clearly show Eagle's Tranquillity Base landing site. The sharpshooting camera specialist is Mark Robinson at Arizona State University's School of Earth and Space Exploration in Tempe. He is principal investigator for the Lunar Reconnaissance Orbiter Camera	Управляемый коммерческой компанией с небольшим творческим мышлением, он может создать удивительный опыт виртуальной реальности. Я просмотрел превосходные изображения незабудок, сделанные с лунной орбиты Лунным разведывательным орбитальным аппаратом НАСА, на которых чётко видно место посадки базы Спокойствия Орла. Специалистом по резкой съёмке является Марк Робинсон из Школы исследования Земли и космоса Аризонского государственного университета в Темпе. Он главный исследователь Лунной разведывательной орбитальной камеры.
You can make out the remnants of our first steps as dark regions around the lunar module and in dark tracks that lead to the scientific experiments that Neil and I set up on the surface. There's another trail that leads toward Little West crater, around to the east of our Eagle lander. Neil took this jaunt near the end of the two and a half hours we spent moonwalking to steal a look inside the crater. This was the farthest either of us ventured from the landing site. Overall, our tracks in kicking up the lunar dust cover less area than a typical city block. Robinson observes that hardware launched from Earth and sitting on the moon has been resting there for 40 to 50 years now. Talk about a long-duration-exposure material-sciences experiment, he explains, given radiation, vacuum, temperature cycling, and micrometeorite bombardment	Вы можете различить остатки наших первых шагов в темных областях вокруг лунного модуля и в темных дорожках, ведущих к научным экспериментам, которые мы с Нилом ставили на поверхности. Есть ещё одна тропа, ведущая к кратеру Литтл-Уэст, к востоку от нашего спускаемого аппарата «Орёл». Нил предпринял эту прогулку ближе к концу двух с половиной часов, которые мы потратили на лунную прогулку, чтобы заглянуть внутрь кратера. Это был самый дальний путь от места посадки. В целом, наши следы в поднятии лунной пыли покрывают меньшую площадь, чем типичный городской квартал. Робинсон отмечает, что оборудование, запущенное с Земли и находящееся на Луне, лежит там уже 40–50 лет. Говорит об эксперименте по материаловедению с длительным воздействием, объясняет он, учитывая радиацию, вакуум, температурные циклы и бомбардировку микрометеоритами.
How have electronics fared? Optics? Paint? Coatings? Metals? Synthetics? In future years, on-the-spot observations and recovery of a modest amount of these materials would be a boon to engineers building lunar hardware, Robinson says. He points out that waste bags tossed out by Apollo crews might make for an interesting biology experiment. Are any microbes still alive among the garbage and human waste left on the moon? If so, can we see evidence of adaptation to the harsh lunar environment?	Как поживает электроника? Оптика? Краска? Покрытия? Металлы? Синтетика? По словам Робинсона, в будущем наблюдения на месте и извлечение небольшого количества этих материалов станут благом для инженеров, создающих лунное оборудование. Он отмечает, что мешки для мусора, выброшенные экипажами «Аполлона», могут стать интересным биологическим экспериментом. Есть ли ещё живые микробы среди мусора и человеческих отходов, оставленных на Луне? Если да, можем ли мы увидеть

In May 2012 NASA and the X Prize Foundation of Playa Vista, California, announced that the Google Lunar X Prize, a $30 million competition for the first privately funded team to send a robot to the moon, is also recognizing NASA guidelines to guard lunar historic sites and preserve ongoing and future science on the moon. I've been wondering if one of those teams might have their robot recover Alan Shepard's golf balls that he hit during his Apollo 14 moon landing mission. Maybe with all the craters he managed to get a hole in one	доказательства адаптации к суровым лунным условиям? В мае 2012 года НАСА и Фонд X Prize в Плайя-Виста, Калифорния, объявили, что Google Lunar X Prize — конкурс с призовым фондом 30 миллионов долларов для первой команды, финансируемой из частных источников, которая отправит робота на Луну, — также признает руководящие принципы НАСА по охране лунных исторических объектов. места и сохранить текущую и будущую науку на Луне. Мне было интересно, может ли робот одной из этих команд вернуть мячи для гольфа Алана Шепарда, которые он ударил во время своей миссии по высадке на Луну Аполлона-14. Может со всеми воронками умудрился продырявить одну
The Bush Push	**Пинок Буша**
In January 2004 President George W. Bush put NASA in high gear, heading back to the moon with a space vision that was to have set in motion future exploration of Mars and other destinations. The Bush space policy focused on U.S. astronauts first returning to the moon as early as 2015 and no later than 2020. Portraying the moon as home to abundant resources, President Bush did underscore the availability of raw materials that might be harvested and processed into rocket fuel or breathable air. "We can use our time on the moon to develop and test new approaches and technologies and systems that will allow us to function in other, more challenging, environments. The moon is a logical step toward further progress and achievement," he remarked in rolling out his space policy. To fulfill the Bush space agenda required expensive new rockets—the Ares I launcher and the large, unfunded Ares V booster—plus a new lunar module, all elements of the so-called Constellation Program.	В январе 2004 года президент Джордж Буш дал старт НАСА, отправившись обратно на Луну с космическим предвидением, которое должно было привести в движение будущие исследования Марса и других направлений. Космическая политика Буша была сосредоточена на первом возвращении американских астронавтов на Луну уже в 2015 году и не позднее 2020 года. Изображая Луну как дом с богатыми ресурсами, президент Буш подчеркнул наличие сырья, которое можно собирать и перерабатывать в ракетное топливо или воздух для дыхания. «Мы можем использовать наше время на Луне для разработки и тестирования новых подходов, технологий и систем, которые позволят нам функционировать в других, более сложных условиях. Луна — это логичный шаг к дальнейшему прогрессу и достижениям», — отметил он, излагая свою космическую политику. Для выполнения космической программы Буша требовались новые дорогие ракеты — ракета-носитель «Арес-1» и большая нефинансируемая ракета-носитель «Арес-5» — плюс новый лунный модуль, все элементы так называемой программы «Созвездие».
The Bush plan forced retirement of the space shuttle in 2010 to pay for the return to the moon, but there were other ramifications as	План Буша вынудил списать космический шаттл в 2010 году, чтобы оплатить возвращение на Луну, но были и другие

well. Putting the shuttle out to pasture created a large human spaceflight gap in reaching the International Space Station. The price tag for building the station is roughly $100 billion, and without the space shuttle, there's no way to reach it without Russian assistance. In the end, the stars of the Constellation Program were out of financial alignment. It was an impossible policy to implement given limited NASA money. Today, pushing the calendar nearly 45 years later, I see the moon in a different light from that of the space race days of 1969. I envision a 21st-century moon, one that can be transformed into an International Lunar Development Authority. This entity would set the stage for establishment of infrastructure that not only taps the resource-rich moon by commercial, private-sector groups, but also spurs international partnerships between nations. America can lead the way in creating a lunar consortium of robotic base building that embraces the talents of China, Europe, Russia, India, Japan, and others to establish a firm—this time permanent—foothold on the moon. Moreover, in doing so, the United States can sharpen its own technological know-how that's needed to eventually homestead the red planet. For several years I have been working shoulder to shoulder with a group of engineers and scientists who are engaged in a vital initiative: an International Lunar Research Base. This base will first be anchored in Hawaii and later evolve to a base on the moon. The project is being carried out under the wing of the Pacific International Space Center for Exploration Systems, or PISCES for short. Its purpose is straightforward. PISCES would drive the development of surface systems and other hardware for the moon, be it for energy production and storage, recycling, construction, or mining, and spark a host of resource utilization technologies and techniques. Those working on this base have coined a phrase: "Dust to Thrust."	последствия. Отправка шаттла на пастбище создала большой разрыв между полетами человека в космос на пути к Международной космической станции. Стоимость строительства станции составляет примерно 100 миллиардов долларов, а без космического челнока добраться до неё без помощи России невозможно. В конце концов, звезды программы «Созвездие» оказались не в ладах с деньгами. Это было невозможно реализовать, учитывая ограниченные деньги НАСА. Сегодня, отодвигая календарь почти на 45 лет спустя, я вижу Луну в другом свете, чем в дни космической гонки 1969 года. Я представляю Луну 21-го века, которую можно превратить в Международное управление по развитию Луны. Эта организация подготовит почву для создания инфраструктуры, которая не только будет использовать богатую ресурсами Луну коммерческими группами частного сектора, но и будет стимулировать международное партнёрство между странами. Америка может возглавить создание лунного консорциума по строительству роботизированных баз, который объединит таланты Китая, Европы, России, Индии, Японии и других стран, чтобы закрепиться на Луне — на этот раз навсегда. Более того, при этом Соединённые Штаты могут оттачивать свои собственные технологические ноу-хау, необходимые для того, чтобы в конечном итоге вернуть себе красную планету. Вот уже несколько лет я работаю плечом к плечу с группой инженеров и учёных, занимающихся важным начинанием: Международной лунной исследовательской базой. Эта база сначала будет закреплена на Гавайях, а затем превратится в базу на Луне. Проект осуществляется под эгидой Тихоокеанского международного космического центра исследовательских систем, или сокращённо PISCES. Его цель проста. PISCES будет стимулировать разработку наземных систем и другого оборудования для Луны, будь то производство и хранение энергии, переработка, строительство или добыча

	полезных ископаемых, а также запустит множество технологий и методов использования ресурсов. Те, кто работает над этой базой, придумали фразу: «Пылевой бросок». “Dust to Thrust.”
Hawaii and the moon, the coupling of the two brings back memories. In the 1960s, prior to my Apollo 11 flight, NASA made use of the lower slopes of Mauna Kea on the Big Island of Hawaii. It was a training ground for Apollo astronauts, to help us experience what the surface of the moon would be like, and how best to work there. In fact, of all the places on Earth where we trained, the Big Island most felt like the moon. The proposed International Lunar Research Base can become a unique multinational facility, a test site first on Earth, later to be replicated on the moon. A central goal of this venture is for the United States to acquire the skills for remotely operating robotic systems, knowledge useful to connect habitats, perform habitat-maintenance tasks, set up scientific experiments, and run mobile prospecting gear capable of mining the moon. Decades ago, there was only one way to put human cognition on the moon. That was the expensive proposition of hurling people and their brainpower there. Today it’s no longer the only choice. Advances in telerobotics can plant human cognition and dexterity on the moon. Telerobotics is an explosive growth industry here on Earth. We plunge to great ocean depths using human-controlled automatons. Robotic equipment extracts resources from perilous mines. Our skies are increasingly dott ed with craft that are winging their way under telecontrol. Even high-precision surgery is being done via telerobotics, carried out by a doctor distant from the patient. Human cognition and dexterity can be extended to lunar territory at the speed of light via telerobotics. Safely tucked inside a high-tech habitat at an Earth-moon Lagrangian	Гавайи и луна, их сочетание навевает воспоминания. В 1960-х годах, до моего полёта на «Аполлоне-11», НАСА использовало нижние склоны Мауна-Кеа на Большом острове Гавайи. Это был тренировочный полигон для астронавтов Аполлона, чтобы помочь нам узнать, на что будет похожа поверхность Луны и как лучше всего там работать. На самом деле, из всех мест на Земле, где мы тренировались, Большой остров больше всего напоминал луну. Предлагаемая Международная лунная исследовательская база может стать уникальным многонациональным объектом, испытательным полигоном сначала на Земле, а затем на Луне. Основная цель этого предприятия состоит в том, чтобы Соединённые Штаты приобрели навыки удалённого управления роботизированными системами, знания, полезные для соединения сред обитания, выполнения задач по обслуживанию среды обитания, постановки научных экспериментов и запуска мобильного геологоразведочного оборудования, способного пробурить Луну. Десятилетия назад был только один способ поместить человеческое познание на Луну. Это было дорогостоящее предложение — бросать туда людей и их умственные способности. Сегодня это уже не единственный выбор. Достижения в области телероботетехники могут привнести человеческое познание и ловкость на Луну. Телероботетехника — это бурно растущая отрасль здесь, на Земле. Мы погружаемся в огромные глубины океана, используя управляемые человеком автоматы. Роботизированное оборудование добывает ресурсы из опасных шахт. Наше небо всё чаще усеивается кораблями, летящими под телеуправлением. Даже высокоточная хирургия проводится с помощью телероботетехники, которую проводит врач, находящийся далеко от пациента. Человеческое познание и ловкость могут

point, space expeditionary crews can teleoperate systems that are deployed on the moon.	быть распространены на лунную территорию со скоростью света с помощью телероботов. Надёжно спрятавшись внутри высокотехнологичной среды обитания в точке Лагранжа Земля-Луна, экипажи космических экспедиций могут дистанционно управлять системами, развернутыми на Луне.
By demonstrating telerobotic skills at the Hawaii-situated base, processes would be validated in preparation for renewed human activity on the moon. This matchless center will motivate and train the much needed next generation of engineers, scientists, and entrepreneurs primed to take on the challenges ahead in developing the space frontier. I know firsthand, challenging times often precede the most rewarding moments.	Демонстрируя навыки телероботов на базе на Гавайях, процессы будут проверены в рамках подготовки к возобновлению деятельности человека на Луне. Этот непревзойдённый центр будет мотивировать и обучать столь необходимое следующее поколение инженеров, учёных и предпринимателей, готовых к решению задач, стоящих перед освоением космического пространства. Я знаю не понаслышке, трудные времена часто предшествуют самым приятным моментам.
First as a terrestrial prototype, a multinational lunar base will help condition us to what's needed on Mars to support future human missions and settlements there	Сначала в качестве земного прототипа многонациональная лунная база поможет нам подготовиться к тому, что необходимо на Марсе для поддержки будущих миссий человека и поселений там.
Cultivating a Unified Effort	**Культивирование объединенных усилий**
When Neil and I stepped upon the surface of the moon at Tranquillity Base, we fulfilled a dream held by humankind for centuries. As inscribed on the plaque affixed to the ladder of our lander: “We Came in Peace for All Mankind.”	Когда Нил и я ступили на поверхность Луны на Базе Спокойствия, мы осуществили мечту человечества на протяжении веков. Как написано на табличке, прикреплённой к трапу нашего спускаемого аппарата: «Мы пришли с миром для всего человечества».
It was, truly, one small step. But more steps are needed.	Это был действительно один маленький шаг. Но необходимы дополнительные шаги.
There is no compelling reason to forgo our longer-term goal of permanent human presence on Mars. Consequently, great care must be taken that precious dollar resources needed for the great leap to Mars are not sidetracked to the moon.	Нет веских причин отказываться от нашей долгосрочной цели постоянного присутствия человека на Марсе. Следовательно, необходимо проявлять большую осторожность, чтобы драгоценные долларовые ресурсы, необходимые для большого прыжка на Марс, не были направлены на Луну.
The United States has more experience at the moon than any other nation. The country made a huge expenditure in the 1960s and 1970s to gain that leadership. So to just toss that investment away is ridiculous. However, what we now need to do is foster a presence at the	У Соединённых Штатов больше опыта на Луне, чем у любой другой страны. Страна потратила огромные средства в 1960-х и 1970-х годах, чтобы завоевать это лидерство. Так что просто выбрасывать эти инвестиции просто смешно. Однако сейчас

Earth-moon L1 and L2 points, libration gateports that permit the United States to robotically assemble, piece by piece, hardware and habitation on the moon. America's space program should help other nations achieve what we have already done. In chapter 3 I mentioned Lagrangian points—locations in space where gravitational forces and the orbital motion of a body balance each other. French mathematician Louis Lagrange identified these areas in 1772. His gravitational studies of the "Three body problem," suggested that a third, small body would orbit around two orbiting large ones. There are five Lagrangian points in the Earth-moon system, as well as in the sun-Earth system. Because of the combined gravitational force of the two bodies, they can be used by spacecraft as a place to linger, although a spacecraft at the Earth-moon Lagrangian points must use light rocket firings to remain in the same place or control its path around their halo orbits. The Earth-moon Lagrangian points, E-M 1 and E-M 2, are viable L points: locations where the combined gravity of Earth and the moon permits a spacecraft to be synchronized with the moon in its orbit around Earth. In other words, the spacecraft appears to hover over the far side of the moon. Crew members at this location have continuous line-of-sight visibility to the entire far side of both the moon and Earth	нам нужно обеспечить присутствие в точках L1 и L2 Земля-Луна, либрационных вратах, которые позволяют Соединённым Штатам роботизированно собирать оборудование и жилье на Луне. Космическая программа Америки должна помочь другим странам добиться того, что уже сделали мы. В главе 3 я упомянул точки Лагранжа — места в пространстве, где гравитационные силы и орбитальное движение тела уравновешивают друг друга. Французский математик Луи Лагранж определил эти области в 1772 году. Его гравитационные исследования «задачи трёх тел» показали, что третье маленькое тело вращается вокруг двух больших тел. В системе Земля-Луна, как и в системе Солнце-Земля, пять точек Лагранжа. Из-за объединённой гравитационной силы двух тел они могут использоваться космическим кораблём в качестве места для задержки, хотя космический корабль в лагранжевых точках Земля-Луна должен использовать лёгкие ракетные пуски, чтобы оставаться на одном месте или контролировать свой путь вокруг их. гало орбиты. Точки Лагранжа Земля-Луна, E-M 1 и E-M 2, являются жизнеспособными точками L: местами, где объединённая гравитация Земли и Луны позволяет космическому кораблю синхронизироваться с Луной на его орбите вокруг Земли. Другими словами, кажется, что космический корабль парит над обратной стороной Луны. Члены экипажа в этом месте имеют непрерывную прямую видимость всей обратной стороны Луны и Земли.
From the Earth-moon L2 point, one scientific setup on the moon is emplacing a far side lunar telescope, equipment that will tune in to an era of the young universe during the first 100 million years of its existence. With no atmospheric distortion, shielded from the buzz and static broadcast from Earth, the extremely "radio quiet" far side of the moon presents a superlative environment for sensitive telescopic observations. Matching Earth-moon Lagrangian points with	Из точки L2 Земля-Луна одна научная установка на Луне устанавливает лунный телескоп на обратной стороне, оборудование, которое будет настраиваться на эпоху молодой Вселенной в течение первых 100 миллионов лет её существования. Без атмосферных искажений, защищённая от гула и статических помех с Земли, чрезвычайно «радио-тихая» обратная сторона Луны представляет собой превосходную среду для чувствительных телескопических наблюдений. Сопоставление точек Лагранжа Земля-Луна

astronauts operating telerobotic hardware allows the assembly of infrastructure on the moon, carrying out surface science, scouting out and unearthing important lunar resources. This capability is an innovative advance, redefining the word "exploration"—and it is also a powerful stepping-stone to similar operations at Mars and its moons	с астронавтами, использующими телероботизированное оборудование, позволяет собирать инфраструктуру на Луне, проводить исследования поверхности, разведывать и раскапывать важные лунные ресурсы. Эта возможность является инновационным достижением, дающим новое определение слову «исследование», а также мощной ступенькой к аналогичным операциям на Марсе и его спутниках.
As an initial step, I propose the United States put in place nonsurface lunar infrastructure, including a lunar orbiting global positioning system and libration point relay satellites, as well as space-based fuel depots. These infrastructure projects will enable more efficient and detailed exploration of the moon. For example, a lunar communications system can tackle the challenge of contact with the lunar far side, which is blocked from direct line of sight with Earth. A pair of communication satellites in the halo orbits around the Earth-moon Lagrangian points L1 and L2 would provide radio blackoutfree coverage of spacecraft in lunar orbit and for most of the lunar surface. Available to all countries, the "buy by the byte" lunar communications system would be built to handle an outflow of science data to be returned to Earth, from on-the-prowl teleoperated rovers to robotic sample-return missions that investigate the far side of the moon. First, a lunar communication network will be developed using a frequency common to all users, to be followed by a lunar navigation system. I've been there. Working on the moon is not easy. You're faced with a lack of reference points and landmarks. The moon is such a small body, the nearness of the lunar horizon makes navigation on the lunar surface tricky. It's very easy to get lost on the surface of the moon, particularly if you are in rough terrain—the very type of landscape that is likely to be most attractive for study.	В качестве первого шага я предлагаю Соединённым Штатам создать внеповерхностную лунную инфраструктуру, в том числе систему глобального позиционирования на лунной орбите и спутники-ретрансляторы точки либрации, а также склады топлива в космосе. Эти инфраструктурные проекты позволят более эффективно и детально исследовать Луну. Например, лунная система связи может решить проблему контакта с обратной стороной Луны, которая заблокирована от прямой видимости с Земли. Пара спутников связи на гало-орбитах вокруг точек Лагранжа Земля-Луна L1 и L2 обеспечит беспрепятственное радиопокрытие космических аппаратов на лунной орбите и на большей части лунной поверхности. Лунная система связи, доступная для всех стран, будет построена для обработки потока научных данных, которые должны быть возвращены на Землю, от дистанционно управляемых вездеходов до роботизированных миссий по возврату образцов, которые исследуют обратную сторону. луны. Во-первых, будет создана лунная сеть связи с использованием частоты, общей для всех пользователей, за которой последует лунная навигационная система. Я был здесь. Работать на Луне непросто. Вы столкнулись с нехваткой ориентиров и ориентиров. Луна — такое маленькое тело, что близость лунного горизонта затрудняет навигацию по лунной поверхности. На поверхности Луны очень легко заблудиться, особенно если вы находитесь на пересечённой местности — именно такой ландшафт наиболее привлекателен для изучения.

A lunar navigation system would constitute a constellation of perhaps four or five satellites. They can provide the precise navigation needed to make lunar research much more effective and less risky, both for teleoperated rovers and for human explorers.	Лунная навигационная система будет состоять из четырёх или пяти спутников. Они могут обеспечить точную навигацию, необходимую для того, чтобы сделать исследования Луны намного более эффективными и менее рискованными как для телеуправляемых вездеходов, так и для людей-исследователей.
This infrastructure is linked to the establishment of a new organization dedicated to cultivating a unified international effort to further examine and develop the moon.	Эта инфраструктура связана с созданием новой организации, призванной развивать объединённые международные усилия по дальнейшему изучению и развитию Луны.
Encouraging Cooperation	**Поощрение сотрудничества**
Spurred in part by the discovery of lunar water, there has been a major resurgence in moon exploration, carried out not only by the United States. Several nations have their eyes on the moon too, among them China, India, Japan, Russia, and the consortium of countries that form the European Space Agency. Go-it-alone initiatives, though, create the prospect of duplication of effort—and the wasteful use of resources. For spacefaring nations in these turbulent economic times, everyone is dealing with cash-strapped budgets. It is time to build on each other's talents and reduce mission risk by sharing information and capabilities.	Частично благодаря открытию лунной воды произошло серьёзное возрождение исследований Луны, проводимых не только Соединёнными Штатами. На Луну также смотрят несколько стран, в том числе Китай, Индия, Япония, Россия и консорциум стран, входящих в Европейское космическое агентство. Однако самостоятельные инициативы создают перспективу дублирования усилий и расточительного использования ресурсов. Для космических держав в эти неспокойные экономические времена все имеют дело с ограниченными бюджетами. Пришло время развивать таланты друг друга и снижать риск миссии путём обмена информацией и возможностями.
How to avoid duplication and make lunar exploration more efficient and more effective?	Как избежать дублирования и сделать освоение Луны более эффективным и результативным?
An International Lunar Development Corporation (ILDC) could be customized to draw upon the legacy and lessons learned from previous efforts, such as the International Geophysical Year, piecing together the International Space Station as well as model organizations like Intelsat and the European Space Agency.	Международная корпорация по развитию Луны (ILDC) может быть настроена таким образом, чтобы опираться на наследие и уроки, извлечённые из предыдущих мероприятий, таких как Международный геофизический год, объединяя воедино Международную космическую станцию, а также модельные организации, такие как Intelsat и Европейское космическое агентство.
Space collaboration should be the new norm. Despite the Cold War tensions between the United States and the former Soviet Union that characterized the space race of the 1960s, the Russians have become critical partners in the International Space Station—a collective effort of 16 nations. It is time to inspire the international community to jointly explore and develop the moon as a partnership. Forget the	Космическое сотрудничество должно стать новой нормой. Несмотря на напряжённость времён холодной войны между Соединёнными Штатами и бывшим Советским Союзом, характеризовавшую космическую гонку 1960-х годов, русские стали важными партнёрами в Международной космической станции — коллективных усилиях 16 стран. Пришло

space race. That is now a mode that’s outmoded.	время вдохновить международное сообщество на совместное исследование и разработку Луны в рамках партнёрства. Забудьте о космической гонке. Сейчас это устаревший режим.
The ILDC moves beyond dependence on the financial and technical wherewithal of a single nation. What’s more, its organizational structure would allow it to easily work with private firms and to make use of private funding. The ILDC should have the flexibility not only to contract with private firms for services and goods, but even to enter into alliances and partnerships with the private sector. Indeed, I visualize the ILDC as an anchor customer for lunar navigation and communications services.	ILDC выходит за рамки зависимости от финансовых и технических средств одной страны. Более того, его организационная структура позволила бы ему легко работать с частными фирмами и использовать частное финансирование. ILDC должна иметь возможность не только заключать контракты с частными фирмами на услуги и товары, но даже вступать в союзы и партнёрские отношения с частным сектором. Действительно, я представляю ILDC основным заказчиком услуг лунной навигации и связи.
The hallmark of the ILDC will be to encourage cooperation and reduce duplication of effort. Membership will be open to any nation, thus fulfilling the promise of Apollo by allowing all nations a way to take part in the exploration of the moon. For the effective utilization of the moon, goods and services can be bartered, enabling China, India, Japan, and others to land their robotic and human-carrying vehicles. For them, it is about establishing prestige. Space has always been an arena of bartering, and it is a “currency of choice” that has been used in setting up and operating the International Space Station.	Отличительной чертой ILDC будет поощрение сотрудничества и сокращение дублирования усилий. Членство будет открыто для любой нации, тем самым выполняя обещание Аполлона, предоставляя всем нациям возможность принять участие в исследовании Луны. Для эффективного использования Луны можно обмениваться товарами и услугами, что позволит Китаю, Индии, Японии и другим странам приземлиться на своих роботизированных транспортных средствах и транспортных средствах, перевозящих людей. Для них это создание престижа. Космос всегда был ареной бартера, и это «предпочтительная валюта», которая использовалась при создании и эксплуатации Международной космической станции.
So what does the United States barter for? For seats on landers of other nations, U.S. contributions of infrastructure can be offered in exchange for human passenger delivery to the surface of the moon and back. The point here is to avoid investing American taxpayer dollars in transporting U.S. personnel to the moon. We just barter for things and get clever about our ability to negotiate.	Так на что же США обмениваются? Для мест на спускаемых аппаратах других стран может быть предложен вклад инфраструктуры США в обмен на доставку пассажиров на поверхность Луны и обратно. Суть здесь в том, чтобы избежать вложения долларов американских налогоплательщиков в транспортировку американского персонала на Луну. Мы просто обмениваемся вещами и изобретаем

	нашу способность вести переговоры.
America should chart a course of being the national leader of this international activity to develop the moon, but not by spending money placing U.S. government people on its surface. There’s no need to spend our money on landers and other things that we’ve done before. Our focus should be limited to robots on the lunar surface that are dutifully employed to do scientific, commercial, and other private-sector work. We need to provide the nonsurface lunar infrastructure and make that available to other governments—China, India, and others—in exchange for an occasional seat on their landers. In short, don’t put any more NASA astronauts on the moon! Our resources must be saved and spent on moving toward establishing human permanence on Mars	Америка должна взять курс на то, чтобы стать национальным лидером этой международной деятельности по освоению Луны, но не тратить деньги на размещение на её поверхности представителей правительства США. Нет необходимости тратить деньги на посадочные модули и другие вещи, которые мы делали раньше. Наше внимание должно быть ограничено роботами на поверхности Луны, которые должным образом используются для выполнения научной, коммерческой и другой работы в частном секторе. Нам нужно предоставить внеповерхностную лунную инфраструктуру и сделать ее доступной для других правительств — Китая, Индии и других — в обмен на временное место на их спускаемых аппаратах. Короче говоря, не отправляйте больше астронавтов НАСА на Луну! Наши ресурсы должны быть сохранены и потрачены на продвижение к установлению человеческого постоянства на Марсе.
Location, Location, Location	**Место, Место, Место**
In many ways, I anticipate an outpost on the moon that could mirror what has already taken place here on Earth, in Antarctica. Americans have been studying Antarctica and its interactions with the rest of our globe since 1956. Visiting researchers delve into glaciology, biology and medicine, geology and geophysics, oceanography, climate studies, astronomy, and astrophysics. Contractors and units of the military provide operational support at year-round stations: Palmer Station, Amundsen-Scott South Pole Station, and McMurdo Station (the main U.S. station in Antarctica). Today, the U.S. Antarctic Program supports a peak population of about 1,600 men and women.	Во многих отношениях я ожидаю, что на Луне появится аванпост, который мог бы отразить то, что уже произошло здесь, на Земле, в Антарктиде. Американцы изучают Антарктиду и её взаимодействие с остальной частью нашего земного шара с 1956 года. Приезжающие исследователи углубляются в гляциологию, биологию и медицину, геологию и геофизику, океанографию, климатические исследования, астрономию и астрофизику. Подрядчики и военные подразделения обеспечивают оперативную поддержку на круглогодичных станциях: Палмер, Южнополярная станция Амундсен-Скотт и Мак-Мердо (главная станция США в Антарктиде). Сегодня Антарктическая программа США поддерживает пиковое население около 1600 мужчин и женщин.
The tab for the U.S. Antarctic Program—an effort that supports scientific research in Antarctica and the waters surrounding, with the goals of fostering cooperative research with other nations, protecting the Antarctic environment, and conserving living resources—is picked up by the National Science Foundation.	Вклад для Антарктической программы США — усилия, которое поддерживает научные исследования в Антарктиде и окружающих водах с целью содействия совместным исследованиям с другими странами, защиты окружающей среды Антарктики и сохранения живых ресурсов — принимает Национальный научный

On my own trek to Antarctica I could clearly see an analogy between five-plus decades of research in that icy wasteland and what awaits us on the moon. There’s a long line of people who hunger to travel to Antarctica and carry out research tasks. Seeking answers to questions leads to new inquiries. The moon is just as complex, as remarkable, and as fruitful in an exploratory sense as Antarctica. Over the last few years, for instance, a number of different lines of evidence have pooled together to help shore up the case for water on the moon. For example, the Indian Space Research Organization’s Chandrayaan-1 spacecraft carried a NASA instrument, the Moon Mineralogy Mapper. It found evidence of water molecules on the lunar surface. The Chandrayaan-1’s Moon Impact Probe (MIP) also sensed that it flew through an exospheric “water cloud” during its 2008 plunge onto the lunar landscape. What the MIP found might have been water actually in motion that migrates and concentrates in the ultracold, permanently shadowed lunar craters. Then there were the NASA Lunar Crater Observation and Sensing Satellite (LCROSS) observations in 2009 that detected water vapor and ice particles kicked up after the LCROSS Centaur upper stage was purposely slam-dunked into the moon. And here is another appealing link between Antarctica and the moon. Shackleton crater is a large and deep impact feature that lies at the south pole of the moon. This crater was named after Ernest Henry Shackleton, the intrepid Anglo-Irish explorer who took part in the period later labeled as the Heroic Age of Antarctic Exploration, a time span that stretched from the end of the 19th century to the early 1920s	фонд. . Во время моего собственного путешествия в Антарктиду я ясно увидел аналогию между пятью с лишним десятилетиями исследований в этой ледяной пустоши и тем, что нас ждёт на Луне. Есть длинная очередь людей, которые жаждут отправиться в Антарктиду и выполнить исследовательские задачи. Поиск ответов на вопросы ведёт к новым запросам. Луна столь же сложна, столь же замечательна и столь же плодотворна в исследовательском смысле, как Антарктида. За последние несколько лет, например, несколько различных линий доказательств объединились, чтобы помочь подкрепить доводы в пользу наличия воды на Луне. Например, на космическом корабле «Чандраян-1» Индийской организации космических исследований был установлен прибор NASA «Карта минералогии Луны». Он обнаружил доказательства присутствия молекул воды на лунной поверхности. Зонд столкновения с Луной Чандраян-1 (MIP) также почувствовал, что он пролетел через экзосферное «водяное облако» во время погружения в лунный ландшафт в 2008 году. То, что обнаружил MIP, могло быть действительно движущейся водой, которая мигрирует и концентрируется в ультрахолодных, постоянно затенённых лунных кратерах. Затем в 2009 году были проведены наблюдения НАСА с помощью спутника наблюдения и зондирования лунных кратеров (LCROSS), которые обнаружили водяной пар и частицы льда, поднятые после того, как верхняя ступень LCROSS Centaur была намеренно погружена в луну. А вот еще одна привлекательная связь между Антарктидой и Луной. Кратер Шеклтона — это большое и глубокое ударное образование, расположенное на южном полюсе Луны. Этот кратер был назван в честь Эрнеста Генри Шеклтона, бесстрашного англо-ирландского исследователя, который участвовал в периоде, позже названном Героическим веком исследования Антарктики, в период с конца 19 века до начала 1920-х годов.
The shadowed portion of the crater was	Затенённая часть кратера была

scanned with the Terrain Camera on board the Japanese SELENE spacecraft in October 2008, helping to gauge the slopes and central peak of Shackleton crater. Those observations were followed by the launch in 2009 of NASA’s Lunar Reconnaissance Orbiter. It has played a significant role in eyeing Shackleton with radar and an array of other sensors.	отсканирована с помощью Terrain Camera на борту японского космического корабля SELENE в октябре 2008 года, что помогло оценить склоны и центральную вершину кратера Шеклтона. За этими наблюдениями последовал запуск в 2009 году лунного разведывательного орбитального аппарата НАСА. Он сыграл значительную роль в наблюдении за Шеклтоном с помощью радара и множества других датчиков.
Shackleton crater is more than 12 miles wide and 2 miles deep, about as deep as Earth’s oceans. The peaks along the crater’s rim are exposed to almost continual sunlight, while its interior is forever in shadow. All this adds up to this captivating feature being an ideal spot for the International Lunar Research Base situated on the edge of the crater. Shackleton hosts both regions of near-permanent darkness and near-permanent sunlight, just the thing for sun-energized power stations. And like real estate here on Earth, it’s all about location.	Кратер Шеклтона имеет ширину более 12 миль и глубину 2 мили, примерно такую же глубину, как океаны Земли. Пики вдоль края кратера почти постоянно подвергаются солнечному свету, в то время как его внутренняя часть всегда находится в тени. Все это делает эту захватывающую особенность идеальным местом для Международной лунной исследовательской базы, расположенной на краю кратера. В Шеклтоне есть как области почти постоянной темноты, так и почти постоянного солнечного света, как раз то, что нужно для электростанций, работающих от солнца. И, как и в случае с недвижимостью здесь, на Земле, все зависит от местоположения.
Having water ice within sun-shy Shackleton raises the outlook of harvesting those cold-trapped deposits, an extraterrestrial commodity that would minimize the need to carry water from Earth to the moon. Not only can it be processed for human consumption, it can also be transformed into fuel. Yet another bonus about this crater is that roughly 72 miles away is Malapert Mountain, a peak that is perpetually visible from Earth and can be topped by a radio relay station. While there is mounting consensus regarding Shackleton as a future encampment, resolution of the ice issue is likely to require more on-the-spot survey work by robotic craft	Наличие водяного льда в застенчивом к солнцу Шеклтоне повышает перспективы добычи этих замёрзших отложений, внеземного товара, который сведёт к минимуму потребность в доставке воды с Земли на Луну. Его можно не только перерабатывать для потребления человеком, но и превращать в топливо. Ещё одним преимуществом этого кратера является то, что примерно в 72 милях от него находится гора Малаперт, пик, который постоянно виден с Земли и может быть увенчан радиорелейной станцией. Несмотря на то, что растёт консенсус относительно Шеклтона как будущего лагеря, решение проблемы со льдом, вероятно, потребует дополнительных исследований на месте с помощью роботизированных аппаратов.
Free Enterprise	**Свободное предпринимательство**
As can be hammered out at the Hawaii-based International Lunar Research Base prototype, a crew situated at the Earth-moon L2 position would assemble this permanent facility via telerobotics, piece by piece, module by	Как можно выработать на Гавайях, на прототипе Международной лунной исследовательской базы, команда, находящаяся в позиции L2 Земля-Луна, будет собирать этот постоянный объект с

module. America's return to the moon is one that is robotic, to offer infrastructure and leadership. This pathway eventually spurs private-sector involvement and commercial science that leads to commercial mining. The free enterprise system, if we have a system that's worth its salt, ought to do reasonably well without massive government subsidy. It's American leadership that can create the conditions for commercial development of the moon.	помощью телеробототехники, по частям, модуль за модулем. Возвращение Америки на Луну будет роботизированным, чтобы предложить инфраструктуру и лидерство. Этот путь в конечном итоге стимулирует участие частного сектора и коммерческой науки, что приводит к коммерческой добыче полезных ископаемых. Система свободного предпринимательства, если у нас есть система, которая того стоит, должна работать достаточно хорошо без огромных государственных субсидий. Именно американское руководство может создать условия для коммерческого освоения Луны.
There is a choice to be made. As a country, we can sit around and do nothing. Alternatively, we can take a position of general awareness and accept the role of leadership that we carved out for ourselves in the 1960s and 1970s.	Есть выбор, который нужно сделать. Как страна, мы можем сидеть и ничего не делать. В качестве альтернативы мы можем занять позицию всеобщего осознания и принять роль лидера, которую мы создали для себя в 1960-х и 1970-х годах.
It's very important, in my analysis, to never forget the fact that Apollo affirmed America as a leader in space. Apollo also inspired a new generation to pursue scientific and engineering careers. We should not reengage in a second moon race—we won that contest more than 40 years ago. We should help others in finding their niche in space, while, at the same time, focus on our longer-term goal of permanent human presence on Mars. Without a doubt, new discoveries about the moon lie ahead.	В моем анализе очень важно никогда не забывать тот факт, что Аполлон утвердил Америку как лидера в космосе. Аполлон также вдохновил новое поколение на научную и инженерную карьеру. Мы не должны снова участвовать во второй лунной гонке — мы выиграли это соревнование более 40 лет назад. Мы должны помочь другим найти свою нишу в космосе, в то же время сосредоточившись на нашей более долгосрочной цели — постоянном присутствии человека на Марсе. Без сомнения, впереди нас ждут новые открытия о Луне.
That, too, is the sense of Paul Spudis, a senior staff scientist at the Lunar and Planetary Institute in Houston, Texas. The moon is close, it is interesting, and it's useful, he observes. As the rocket flies, traversing cislunar space—traveling from Earth to the moon—takes just three days. Additionally, the moon contains a record of planetary history, evolution, and processes unavailable for study on Earth or elsewhere. In terms of its usefulness, projects at the moon can help retire risk for future planetary missions—say sending people to Mars or to the asteroids—by sharpening our space skills and putting to the test exploration hardware for future deep space sojourns.	Это тоже мнение Пола Спадиса, старшего научного сотрудника Лунного и планетарного института в Хьюстоне, штат Техас. Луна близко, интересно и полезно, замечает он. Во время полёта ракета пересекает окололунное пространство — от Земли до Луны — занимает всего три дня. Кроме того, Луна содержит записи планетарной истории, эволюции и процессов, недоступных для изучения на Земле или где-либо ещё. С точки зрения полезности, проекты на Луне могут помочь снизить риск будущих планетарных миссий — скажем, отправки людей на Марс или на астероиды — за счёт оттачивания наших

All this adds up to something Spudis likens to a mantra for moon exploration: “To arrive, survive, and thrive.”	космических навыков и проверки исследовательского оборудования для будущих путешествий в дальний космос. Все это сводится к тому, что Спадис сравнивает с мантрой для исследования Луны: «Прибыть, выжить и процветать».
Detailed work done by Spudis, gleaned from moon-circling spacecraft instruments that he has helped to develop and operate, reveals that the moon’s north pole—at a minimum—is home to a large repository of ice. He places it at 600 million metric tons, which, when converted to liquid hydrogen and liquid oxygen, is the equivalent of fuel for a space shuttle launch every day for 2,200 years. Water is by far the easiest and most useful substance that can be extracted from the moon and utilized to establish a cislunar spacefaring transportation infrastructure. Establishing a permanent foothold on the moon opens the space frontier to many parties for many different purposes, Spudis contends. By creating a reusable, extensible cislunar spacefaring system, a “transcontinental railroad” in space can be built, connecting two worlds, Earth and the moon, as well as enabling access to points in between. Spudis and I share a similar perspective. A future lunar outpost can be internationalized, a common-use facility for science, exploration, research, and commercial activity. Apollo 17’s Harrison Schmitt, a geologist and the last man to step onto the lunar surface, has argued for and written extensively about mining helium-3 on the moon to generate economical fusion power on Earth. He advocates a public-private partnership to extract the nonradioactive isotope on the moon. Veteran space industry entrepreneur Dennis Wingo agrees. He is CEO of Skycorp Incorporated, a small commercial company located at the NASA Ames Research Park at Moffett Field, California.	Подробная работа, проделанная Спадисом, полученная из инструментов космического корабля, который он помог разработать и использовать, показывает, что северный полюс Луны — как минимум — является домом для большого хранилища льда. Он оценивает его в 600 миллионов метрических тонн, что при преобразовании в жидкий водород и жидкий кислород является эквивалентом топлива для ежедневного запуска космического корабля в течение 2200 лет. Вода, безусловно, является самым простым и наиболее полезным веществом, которое можно извлечь с Луны и использовать для создания окололунной транспортной инфраструктуры. Спудис утверждает, что установление постоянного плацдарма на Луне открывает космические границы для многих сторон с самыми разными целями. Создав многоразовую, расширяемую окололунную космическую систему, можно построить «трансконтинентальную железную дорогу» в космосе, которая соединит два мира, Землю и Луну, а также обеспечит доступ к промежуточным точкам. Спудис и я разделяем схожую точку зрения. Будущий лунный аванпост может быть интернационализирован как объект общего пользования для науки, разведки, исследований и коммерческой деятельности. Харрисон Шмитт из «Аполлона-17», геолог и последний человек, ступивший на лунную поверхность, много писал о добыче гелия-3 на Луне для производства экономичной термоядерной энергии на Земле. Он выступает за государственно-частное партнёрство для извлечения нерадиоактивного изотопа на Луне. С этим согласен ветеран космической отрасли Деннис Уинго. Он является генеральным директором Skycorp Incorporated, небольшой коммерческой

“Thinking about what can be done with the moon is a lot more practical than complaining about the difficulties,” Wingo suggests. He is firmly convinced that the economic possibilities of the moon are great. What remains to be determined is how the moon can be leveraged to solve the 21st-century problems of sustaining and expanding the reach of civilization here on Earth for the nine billion people who will be living here within a single generation. “It is my firm conviction that the industrialization of the moon is the necessary and logical first goal of the second American space age,” Wingo maintains. “The industrial capability of the moon and its near-space environs can now be developed. The industrialization of the moon paves the way for reusable human interplanetary spacecraft, large communications and remote sensing platforms in geosynchronous orbit, and the settlement of Mars.	компании, расположенной в Исследовательском парке Эймса НАСА в Моффет-Филд, Калифорния. «Думать о том, что можно сделать с Луной, намного практичнее, чем жаловаться на трудности», — предлагает Уинго. Он твердо убежден, что экономические возможности Луны велики. Что еще предстоит определить, так это то, как можно использовать Луну для решения проблем 21-го века, связанных с поддержанием и расширением охвата цивилизации здесь, на Земле, для девяти миллиардов человек, которые будут жить здесь в течение одного поколения. «Я твёрдо убеждён, что индустриализация Луны является необходимой и логичной первой целью второй американской космической эры», — утверждает Уинго. «Промышленные возможности Луны и её ближнего космоса теперь можно развивать. Индустриализация Луны прокладывает путь для многоразовых межпланетных космических кораблей, больших платформ связи и дистанционного зондирования на геостационарной орбите, а также для заселения Марса.
Building a New Lunar Vision	**Создание нового взгляда на Луну**
There are many others who envisage groundbreaking activities on the moon. I can attest to the fact that the moon is a Disneyland of dust. The more time you spend there, the more you get covered from helmet to boots with lunar dust. But despite its apparent grunge face, the lunar regolith—surface material that’s composed in part of rock and mineral fragments—is rich in silicon, aluminum, magnesium, and other useful elements that can be usefully extracted. Two leaders in the use of lunar resources for energy generation on the moon are Alex Ignatiev and Alexandre Freundlich of the Center for Advanced Materials at the University of Houston. Since energy is fundamental to nearly everything that humans would like to do in space, for scientific purposes, commercial development, or human exploration, they are seeking raw materials on the moon that can be utilized to create solar cells on the spot. The moon is an ultrahigh	Есть много других, кто планирует новаторскую деятельность на Луне. Я могу засвидетельствовать тот факт, что Луна — это Диснейленд из пыли. Чем больше времени там проводишь, тем больше покрываешься от шлема до сапог лунной пылью. Но, несмотря на кажущуюся грубость, лунный реголит — поверхностный материал, частично состоящий из обломков горных пород и минералов, — богат кремнием, алюминием, магнием и другими полезными элементами, которые можно с пользой извлечь. Двумя лидерами в использовании лунных ресурсов для производства энергии на Луне являются Алекс Игнатьев и Александр Фрейндлих из Центра перспективных материалов Хьюстонского университета. Поскольку энергия является основой почти всего, что люди хотели бы делать в космосе, в научных целях, коммерческих разработках или исследованиях человека, они ищут на

vacuum environment, thus an appropriate setting for the direct fabrication of thin-film solar cells. The lunar vacuum negates the need for vacuum chambers within which to undertake thin-film deposition processing. The ability to fabricate solar cells on the moon for use on its surface as well as in cislunar space, the researchers believe, can result in an extremely energy-rich environment for the moon. Ignatiev and Freundlich have looked into the machinery needed to deposit solar cells directly on the surface of the moon. This can be accomplished by the deployment to the moon's surface of a moderately sized cell paver/regolith processor system with the capabilities of fabricating thin-film silicon solar cells. The system could extract needed raw materials from the lunar regolith and prepare the regolith for use as a substrate. Evaporation of the silicon semiconductor material for the solar cell structure directly on the regolith substrate is done by the paver, with deposition of metallic contacts and interconnects finishing off a complete solar cell array. This on-moon fabrication process will result in an electric power system that is repairable and replaceable through the simple fabrication of more solar cells, therefore allowing for the expansive use of the moon	Луне сырье, которое можно использовать для создания солнечных элементов на месте. Луна представляет собой среду сверхвысокого вакуума, поэтому она подходит для прямого изготовления тонкопленочных солнечных элементов. Лунный вакуум сводит на нет необходимость в вакуумных камерах, в которых можно проводить обработку осаждения тонких плёнок. Исследователи полагают, что возможность изготовления солнечных элементов на Луне для использования на её поверхности, а также в окололунных пространствах может привести к созданию на Луне чрезвычайно богатой энергией среды. Игнатьев и Фрейндлих изучили оборудование, необходимое для размещения солнечных элементов непосредственно на поверхности Луны. Это может быть достигнуто за счёт развёртывания на поверхности Луны процессорной системы с ячеистым укладчиком / реголитом среднего размера с возможностью изготовления тонкоплёночных кремниевых солнечных элементов. Система могла бы извлекать необходимое сырье из лунного реголита и подготавливать реголит для использования в качестве субстрата. Напыление кремниевого полупроводникового материала для структуры солнечного элемента непосредственно на подложку из реголита осуществляется асфальтоукладчиком с нанесением металлических контактов и межсоединений, завершающих полную матрицу солнечных элементов. Этот процесс изготовления на Луне приведёт к созданию системы электроснабжения, которую можно будет ремонтировать и заменять за счёт простого изготовления большего количества солнечных элементов, что позволит широко использовать Луну.
All this is good news for another lunar visionary, David Criswell, now retired director of the University of Houston's Institute for Space Systems Operations. He has long advocated solar power stations built on the moon as a way to provide sustainable and affordable electric power to Earth. The airless	Все это хорошие новости для другого лунного провидца, Дэвида Крисуэлла, ныне вышедшего на пенсию директора Института эксплуатации космических систем Хьюстонского университета. Он давно выступает за солнечные электростанции, построенные на Луне, как

moon receives more than 13,000 terawatts of solar power. Harnessing just one percent of that sunlight could satisfy Earth's power needs.	способ обеспечить Землю устойчивой и доступной электроэнергией. Безвоздушная луна получает более 13 000 тераватт солнечной энергии. Использование всего одного процента этого солнечного света могло бы удовлетворить потребности Земли в энергии.
Criswell has promoted a lunar solar power (LSP) system, large banks of solar cells on the moon that collect sunlight. The sunlight is then exported back to receivers on Earth via a microwave beam. That microwave energy is collected on Earth, converted to electricity, and fed into the local energy grid. The LSP can be scaled up on the moon, he contends, to supply the 20 terawatts or more of electricity required by ten billion people.	Крисвелл продвигал систему лунной солнечной энергии (LSP), большие батареи солнечных элементов на Луне, которые собирают солнечный свет. Затем солнечный свет передаётся обратно к приёмникам на Земле с помощью микроволнового луча. Эта микроволновая энергия собирается на Земле, преобразуется в электричество и подаётся в местную энергосистему. Он утверждает, что LSP можно масштабировать на Луне, чтобы поставлять 20 тераватт или более электроэнергии, необходимой для десяти миллиардов человек.
"The critical frontier for humankind is economic development of the solar energy and material resources of the moon," Criswell concludes.	«Критическим рубежом для человечества является экономическое освоение солнечной энергии и материальных ресурсов Луны», — заключает Крисвелл.
As I stated earlier, the moon is a far different body today than when Neil and I boot-marked our way across its forbidding face. Scientifically, we know so much more about our celestial next-door neighbor caught in Earth's gravity grip. While there are those who might question the very premise of our undertaking such a journey in the first place, its characteristics were born of the time. It was a Cold War, one-upmanship way to outdistance the former Soviet Union. The moon was the finish line. Apollo was a get-there-in-a-hurry, straightforward space race strategy, and don't waste time developing reusability.	Как я уже говорил ранее, Луна сегодня совсем другое тело, чем когда мы с Нилом прокладывали себе путь по её неприступному лицу. С научной точки зрения мы знаем гораздо больше о нашем ближайшем небесном соседе, оказавшемся в гравитационном захвате Земли. Хотя есть те, кто может усомниться в самой предпосылке такого путешествия в первую очередь, его характеристики были рождены временем. Это была холодная война, способ обогнать бывший Советский Союз. Луна была финишной чертой. Аполлон был быстрой и простой стратегией космической гонки, и не нужно тратить время на разработку возможности повторного использования.
That chapter in the space exploration history books is closed. Today, I call for a unified international effort to explore and utilize the moon, a partnership that involves commercial enterprise and other nations building upon Apollo.	Эта глава в книгах по истории освоения космоса закрыта. Сегодня я призываю к объединённым международным усилиям по исследованию и использованию Луны, к партнёрству, в котором участвуют коммерческие предприятия и другие страны, опирающиеся на Аполлон.
For the United States, other finish lines await	Соединённые Штаты ждут другие финишные черты
5 Voyage to Armageddon	**5 Путешествие в Армагеддон**

There is an important question we all need to face in the immediate future—and that is sustainability. Earth's population is now at over seven billion people. In terms of consumption, the resources obtainable on our globe to provide for that quickly growing number of humans are untenable. At the same time, while we do our utmost to sustain our global security, there are questions about the environmental distress humanity is placing on our planet's ecosphere.	В ближайшем будущем нам всем необходимо решить важный вопрос — выживаемость. Население Земли сейчас превышает семь миллиардов человек. С точки зрения потребления ресурсы, доступные на нашем земном шаре для обеспечения этого быстро растущего числа людей, недостаточны. В то же время, хотя мы делаем все возможное для поддержания нашей глобальной безопасности, возникают вопросы об экологических бедствиях, которые человечество создаёт для экосферы нашей планеты.
Do we compete for the diminishing resources remaining on Earth—an inward, closed system? Or, alternatively, do we work together in utilizing the limitless resources and opportunities available in outer space—an open and expansive system? Well, to me, the best option is obvious.	Соревнуемся ли мы за сокращающиеся ресурсы, оставшиеся на Земле — внутренней замкнутой системе? Или, наоборот, работаем ли мы вместе над использованием безграничных ресурсов и возможностей, доступных в космосе — открытой и обширной системе? Ну, для меня лучший вариант очевиден.
There is history behind events that have menaced life on Earth. It is also inescapable that there are new threats we cannot predict. One clear step we can embark on is to enhance the survivability of our species. We can explore and settle new worlds, establishing fresh footholds and new beginnings. This is made possible by evoking bit by bit movement, once again as exemplified by the Mercury, Gemini, and Apollo progression of programs, letting us transit farther into space and accumulate the know-how to land humans on Mars.	За событиями, которые угрожали жизни на Земле, стоит история. Также неизбежно появление новых угроз, которые мы не можем предсказать. Один чёткий шаг, который мы можем предпринять, — это повысить выживаемость нашего вида. Мы можем исследовать и заселять новые миры, создавая новые точки опоры и новые начинания. Это стало возможным благодаря пошаговому движению, опять же примером которого является развитие программ Меркурий, Близнецы и Аполлон, что позволяет нам перемещаться дальше в космос и накапливать ноу-хау для высадки людей на Марс.
That is precisely what is behind my Unified Space Vision, which preserves U.S. leadership in space exploration and human spaceflight. The USV brings in concert exploration, science, development, commerce, and security elements. That security component I view as one that signifies both U.S. defense and a cosmic counterpart: planetary defense of Earth from near-Earth objects, or NEOs	Именно это стоит за моим единым космическим предвидением, которое сохраняет лидерство США в освоении космоса и пилотируемых космических полётах. USV сочетает в себе элементы разведки, науки, развития, торговли и безопасности. Этот компонент безопасности я рассматриваю как компонент, который означает как оборону США, так и космический аналог: планетарную защиту Земли от околоземных объектов или NEO.
Planetary defense of home planet Earth means getting to know the enemy—and I am not talking about down-to-earth squabbles between nations. I'm highlighting here a celestial fear	Планетарная защита родной планеты Земля — это знакомство с врагом, и я не говорю о земных дрязгах между народами. Я подчёркиваю здесь небесный фактор

factor stemming from asteroids and comets	страха, связанный с астероидами и кометами.
NEOs have been nudged by the gravitational attraction of nearby planets into orbits that allow them to enter Earth's solar system neighborhood. We should learn more about these extraterrestrial wanderers in both scientific and practical terms. I believe my USV essentials of exploration, science, development, commerce, and security fit well with NEOs.	NEO были подтолкнуты гравитационным притяжением близлежащих планет к орбитам, которые позволяют им войти в окрестности Солнечной системы Земли. Мы должны узнать больше об этих внеземных странниках как в научном, так и в практическом плане. Я считаю, что мои основы USV, такие как разведка, наука, разработка, торговля и безопасность, хорошо сочетаются с NEO.
In recasting the U.S. space exploration program in April 2010, President Obama called upon NASA, early in the next decade, to carry out piloted flights to test and validate the systems needed for exploration beyond low Earth orbit. He expected, by 2025, new spacecraft intended for long journeys that would permit America to begin the first ever crewed missions beyond the moon into deep space—starting with sending astronauts to an asteroid for the first time in history. Those deep space assaults are prologue to placing humans in orbit around Mars, returning them safely to Earth, with a human landing on Mars to follow.	Пересматривая программу исследования космоса США в апреле 2010 года, президент Обама призвал НАСА в начале следующего десятилетия провести пилотируемые полёты для проверки и проверки систем, необходимых для исследования за пределами низкой околоземной орбиты. Он ожидал, что к 2025 году появятся новые космические корабли, предназначенные для дальних путешествий, которые позволят Америке начать первые в истории миссии с экипажем за пределами Луны в глубокий космос, начиная с первой в истории отправки астронавтов на астероид. Эти атаки в дальний космос являются прологом к выводу людей на орбиту вокруг Марса, безопасному возвращению их на Землю с последующей высадкой человека на Марс.
In stepping up to Obama's space plan, NASA has begun planning an asteroid mission as the first part of a "capability-driven" approach to explore multiple deep space destinations, acknowledging that the space agency's ultimate destination for human exploration is Mars	Следуя космическому плану Обамы, НАСА начало планировать миссию на астероид в качестве первой части «ориентированного на возможности» подхода к исследованию нескольких пунктов назначения в дальнем космосе, признавая, что конечным пунктом назначения космического агентства для исследования человеком является Марс.
Success requires viable asteroid targets. NASA has identified two accessible space rocks—asteroids 2009 HC and 2000 SG344, NEOs for space travelers to examine in the 2023–2025 time period. But getting there is technology demanding, supported by advanced in-space propulsion, a deep space exploration module that provides adequate habitation for crews, radiation protection, and autonomous operations. A dedicated crewed NEO mission will check out and validate new deep space systems. What is most important, in my point of view, is to ramp up our ability for NEO	Для успеха нужны жизнеспособные астероидные цели. НАСА определило два доступных космических камня — астероиды 2009 HC и 2000 SG344, NEO, которые космические путешественники должны исследовать в период 2023–2025 годов. Но для того, чтобы добраться туда, требуются технологии, поддерживаемые передовыми космическими двигателями, модулем исследования дальнего космоса, который обеспечивает адекватное жилье для экипажей, радиационную защиту и автономные операции. Специальная миссия

exploration crew members to perform at demanding destinations while, at the same time, advance our technological skills with each step forward.	NEO с экипажем проверит и подтвердит новые системы дальнего космоса. С моей точки зрения, наиболее важным является повышение нашей способности членов исследовательской группы NEO работать в сложных пунктах назначения, в то же время совершенствуя наши технологические навыки с каждым шагом вперёд.
So let's look at the exploration, science, development, commerce, and security pieces that are tied to NEOs	Итак, давайте посмотрим на исследования, науку, разработку, торговлю и безопасность, которые связаны с NEO.
Number one is that near-Earth objects have thumped our world over the ages, and assuredly will in the future. NEOs can shake up but also shape our life-sustaining ecosystem. To assure the survival and guarantee the movement of humanity into space, I feel it is vital we come to terms with NEOs that may have Earth within their crosshairs. Doing so harnesses the technological muscle to not only encounter but also counter these objects, and it also allows us to use space objects as resource and exploration stepping-stones to Mars, thereby helping to extend the human presence into space.	Во-первых, объекты, сближающиеся с Землёй, давили на наш мир на протяжении веков и, несомненно, будут в будущем. NEO могут встряхнуть, но также и сформировать нашу экосистему жизнеобеспечения. Чтобы обеспечить выживание и гарантировать перемещение человечества в космос, я считаю жизненно важным, чтобы мы пришли к соглашению с NEO, которые могут иметь Землю в поле своего прицела. Это задействует технологические мускулы, чтобы не только сталкиваться с этими объектами, но и противодействовать им, а также позволяет нам использовать космические объекты в качестве ресурсов и трамплинов для исследования Марса, тем самым помогая расширить присутствие человека в космосе.
Over the eons, it has been a celestial slugfest. Comets and asteroids have struck Earth since its formation 4.5 billion years ago, bringing seeds of life to Earth early in its history and shattering life by altering the globe's ecosystem, such as hypothesized as the cause for the extinction of dinosaurs. First of all, I'm not saying you should lose sleep worrying about a giant space rock hitting our world. However, experts that I've listened to advise that, while the chances of a destructive impact here on Earth in the near future are small, they are not zero—and the consequence of a hefty NEO colliding with the planet would be extreme	На протяжении эпох это был небесный ужас. Кометы и астероиды сталкивались с Землёй с момента её образования 4,5 миллиарда лет назад, принося семена жизни на Землю в начале её истории и разрушая жизнь, изменяя экосистему земного шара, что, например, предполагалось как причина вымирания динозавров. Прежде всего, я не говорю, что вы должны терять сон, беспокоясь о том, что гигантский космический камень ударит по нашему миру. Однако эксперты, которых я слушал, советуют, что, хотя шансы разрушительного удара здесь, на Земле, в ближайшем будущем малы, они не равны нулю — и последствия столкновения здоровенного NEO с планетой будут экстремальными.
For the moment, put aside that mental image of movie star Bruce Willis and his team wrestling with a massive space rock in the hit film Armageddon. It turns out that smaller "airbursters" are the more disconcerting sky-	На время отложите мысленный образ кинозвезды Брюса Уиллиса и его команды, борющихся с массивным космическим камнем в популярном фильме «Армагеддон». Оказывается, меньшие по

slamming flotsam from space. They can cause localized destruction and may infringe upon our air space with surprisingly little warning time.	размеру «воздушные взрывы» вызывают больше беспокойства. Они могут вызвать локальные разрушения и могут вторгнуться в наше воздушное пространство с удивительно коротким временем предупреждения.
For example, the 1908 Tunguska event is a saga in which a rocky impactor detonated over remote Siberian real estate, knocking down about 500,000 acres of forest. Supercomputer simulation work led by Sandia National Laboratories principal investigator Mark Boslough suggests that the incoming object was roughly 130 feet in diameter. The object broke up in a cascading way, leading to a rapidly expanding fireball and subsequent blast wave that hit the ground, stirring up a wind strong enough to actually blow over trees. Because smaller asteroids approach Earth statistically more often than larger ones, efforts to detect smaller NEOs would appear to be in order. It is estimated that these smaller objects could impact Earth on average every 2 to 12 years	Например, Тунгусское событие 1908 года — это сага, в которой каменный ударный снаряд взорвался над отдалённой местностью. в Сибири, повалив около 500 000 акров леса. Работа по моделированию на суперкомпьютере под руководством главного исследователя Sandia National Laboratories Марка Бослоу предполагает, что приближающийся объект был примерно 130 футов в диаметре. Объект разрушился каскадным образом, что привело к быстро расширяющемуся огненному шару и последующей взрывной волне, которая ударила по земле, подняв достаточно сильный ветер, чтобы сдуть деревья. Поскольку более мелкие астероиды статистически приближаются к Земле чаще, чем более крупные, усилия по обнаружению NEO меньшего размера, по-видимому, будут уместны. Подсчитано, что эти более мелкие объекты могут сталкиваться с Землей в среднем каждые 2–12 лет.
More recently, in October 2009, a fireball blast in daylight was observed and recorded over an island region of Indonesia. That atmospheric entry of a small asteroid, perhaps just 33 feet across, rocked their world with a projected energy release of about 50 kilotons, equal to some 110,000 pounds of TNT explosive. Eyewitnesses reported a bright fireball, accompanied by an explosion and a lasting dust cloud.	Совсем недавно, в октябре 2009 года, днём наблюдался и был зарегистрирован взрыв огненного шара над островным регионом Индонезии. Этот вход в атмосферу небольшого астероида, возможно, всего 33 фута в поперечнике, потряс их мир с прогнозируемым выделением энергии около 50 килотонн, что эквивалентно примерно 110 000 фунтов взрывчатого вещества в тротиловом эквиваленте. Очевидцы сообщили о ярком огненном шаре, сопровождавшемся взрывом и стойким облаком пыли.
You can easily visit an impact site of an iron asteroid by traveling to the Barringer meteorite crater, known popularly as Meteor Crater, near Winslow, Arizona. It was formed some 50,000 years ago in flat-lying sedimentary rocks of the southern Colorado Plateau. When that cosmic interloper grooved into Earth tens of thousands of years ago, more than 175 million metric tons of rock were hurled into the sky and redeposited on the crater rim and the	Вы можете легко посетить место падения железного астероида, отправившись в метеоритный кратер Барринджера, известный как Метеоритный кратер, недалеко от Уинслоу, штат Аризона. Он образовался около 50 000 лет назад в плоских осадочных породах южной части плато Колорадо. Когда этот космический пришелец врезался в Землю десятки тысяч лет назад, более 175 миллионов

surrounding terrain in a matter of a few seconds	метрических тонн камня были выброшены в небо и повторно отложены на краю кратера и окружающей местности за несколько секунд.
There is an ongoing debate as to the downfall of dinosaurs at the end of the Cretaceous geologic period, 65 million years ago, and the growing consensus is that a mega-asteroid impact caused their mass extinction. That viewpoint stirred up a comment by science-fiction writer Larry Niven: “The dinosaurs became extinct because they didn’t have a space program. And if we become extinct because we don’t have a space program, it’ll serve us right!” That is insight, and I can’t say it much more directly than Niven has.	Продолжаются споры о выпадении динозавров в конце мелового геологического периода, 65 миллионов лет назад, и растущий консенсус заключается в том, что падение мегаастероида вызвало их массовое вымирание. Эту точку зрения вызвал комментарий писателя-фантаста Ларри Нивена: «Динозавры вымерли, потому что у них не было космической программы. И если мы вымрем из-за того, что у нас нет космической программы, это сослужит нам хорошую службу!» Это проницательность, и я не могу сказать об этом более прямо, чем Нивен.
Getting to Know NEOs	**Знакомство с NEO**
Take note that some 75 percent of Earth is covered by water. What are the consequences if a medium-size asteroid plowed into deep ocean waters? Research carried out by the late Elisabetta Pierazzo, a senior scientist at the Planetary Science Institute in Tucson, Arizona, served up some bad news. Her work indicated that an asteroid crashing into the deep ocean could have dramatic worldwide environmental effects, including depletion of Earth’s protective ozone layer for several years	Обратите внимание, что около 75 процентов Земли покрыто водой. Каковы последствия, если астероид среднего размера врежется в глубокие воды океана? Исследование, проведённое покойной Элизабеттой Пьераццо, старшим научным сотрудником Института планетологии в Тусоне, штат Аризона, принесло плохие новости. Её работа показала, что астероид, упавший в глубины океана, может иметь серьёзные последствия для окружающей среды во всем мире, включая истощение защитного озонового слоя Земли на несколько лет.
There has long been interest in the effects of oceanic impacts of medium-size asteroids, but more focused on the danger of stirring up a regional tsunami. But Pierazzo’s approach used computer-modeling scenarios to look at the effects such a strike would have on the atmospheric ozone. The results suggest that midlatitude oceanic impacts of one-kilometer asteroids can produce major global perturbation of upper atmospheric chemistry, including multiyear global ozone lessening. Pierazzo found that rapidly ejected seawater from an NEO strike includes water vapor and compounds like chloride and bromide that hasten the destruction of the ozone, all of which would influence atmospheric chemistry. Indeed, the removal of a significant amount of ozone in the upper atmosphere for an extended period of time, she found, would have	Давно существует интерес к последствиям столкновения с океаном астероидов среднего размера, но больше внимания уделяется опасности всколыхнуть региональное цунами. Но в подходе Пьераццо использовались сценарии компьютерного моделирования для изучения последствий такого удара для атмосферного озона. Результаты показывают, что удары астероидов размером в один километр в океане в средних широтах могут вызвать серьёзное глобальное возмущение химического состава верхних слоёв атмосферы, включая многолетнее глобальное уменьшение содержания озона. Пьераццо обнаружил, что морская вода, быстро выбрасываемая в результате удара NEO, включает водяной пар и такие

important biological repercussions at Earth’s surface—such as an increase in ultraviolet rays that reach terra firma. So be it by land, air, or sea, getting to know NEOs, I believe, is high on the space program’s to-do list. The overall message in terms of planetary defense is that there’s need to find them before they find us. By making use of ground- and space-based technology, humankind does have the ability to anticipate a large-scale impact. Preventing such an occurrence is another matter. Still, to protect life from such a vicious event is an environmental challenge, one that calls upon integrating technology, space policy, and international involvement to launch a global response.	соединения, как хлорид и бромид, которые ускоряют разрушение озона, и все это может повлиять на химический состав атмосферы. Действительно, удаление значительного количества озона из верхних слоёв атмосферы в течение длительного периода времени, как она обнаружила, будет иметь важные биологические последствия на поверхности Земли — например, увеличение количества ультрафиолетовых лучей, достигающих твёрдой земли. Так что, будь то по земле, по воздуху или по морю, знакомство с NEO, я считаю, занимает одно из первых мест в списке задач космической программы. Общий посыл с точки зрения планетарной защиты заключается в том, что их необходимо найти до того, как они найдут нас. Используя наземные и космические технологии, человечество действительно имеет возможность предвидеть крупномасштабное воздействие. Предотвратить такое явление — другое дело. Тем не менее, защитить жизнь от такого ужасного события — это экологическая задача, которая требует интеграции технологий, космической политики и международного участия для запуска глобального ответа.
Several fellow space travelers have maintained a long-standing interest in NEOs. A leader in taking on the NEO challenge is Rusty Schweickart, Apollo 9 astronaut and chairman emeritus of the B612 Foundation. That group announced last year their aim to fund-raise, build, launch, and operate the world’s first privately funded deep space telescope mission. Called Sentinel, this project would identify the current and future locations and trajectories of Earth-crossing asteroids. The mission calls for a space telescope—to be built by Ball Aerospace in Boulder, Colorado—to be placed in orbit around the sun, ranging up to 170 million miles from	Несколько попутчиков-космонавтов сохраняют давний интерес к NEO. Лидером в решении проблемы NEO является Расти Швейкарт, астронавт Аполлона-9 и почётный председатель Фонда B612. В прошлом году эта группа объявила о своей цели собрать средства, построить, запустить и эксплуатировать первую в мире частно финансируемую миссию дальнего космоса. Этот проект, получивший название Sentinel, должен был определить текущее и будущее местоположение и траектории астероидов, пересекающих Землю. Миссия требует, чтобы космический телескоп, который будет построен компанией Ball Aerospace в Боулдере, штат Колорадо, был размещён на орбите вокруг Солнца на расстоянии до 170 миллионов миль от Земли для миссии открытий и картографирования.
Earth, for a mission of discovery and mapping. Sentinel appears to be technically sound and on	Sentinel кажется технически надёжным и находится на пути к запуску в 2017 году для

track for a 2017 launch to protect Earth by providing early warning of threatening asteroids. B612 and Ball Aerospace have developed a very viable detection method for finding and tracking near-Earth asteroids. In addition, NASA has forged a Space Act Agreement with the B612 organization to pursue innovative in-space survey skills for detection of new NEO targets.	защиты Земли, обеспечивая раннее предупреждение об угрожающих астероидах. B612 и Ball Aerospace разработали очень жизнеспособный метод обнаружения и отслеживания околоземных астероидов. Кроме того, НАСА заключило соглашение о космическом акте с организацией B612, чтобы развивать инновационные навыки космической разведки для обнаружения новых целей NEO.
For the first time in history, B612's Sentinel mission will create a comprehensive and dynamic map of the inner solar system in which we live—providing vital information about who we are, who are our neighbors, and where we are going," reports Schweickart. "We will know which asteroids will pass close to Earth and when, and which if any of these asteroids actually threaten to collide with Earth. The nice thing about asteroids is that once you've found them and once you have a good solid orbit on them you can predict a hundred years ahead of time whether there is a likelihood of an impact with Earth." Astronaut Ed Lu, veteran of space shuttle, Soyuz, and space station missions, is the B612 Foundation chairman and CEO. The extraordinary B612 Sentinel mission extends the emerging commercial spaceflight industry into deep space—a first that will pave the way for many other ventures. "Mapping the presence of thousands of near-Earth objects will create a new scientific database and greatly enhance our stewardship of the planet," Lu believes	Впервые в истории миссия B612 Sentinel создаст всеобъемлющую и динамичную карту внутренней части Солнечной системы, в которой мы живём, предоставляя жизненно важную информацию о том, кто мы, кто наши соседи и куда мы идём», — сообщает Швейкарт. «Мы будем знать, какие астероиды пролетят близко к Земле и когда, и какие из этих астероидов действительно угрожают столкнуться с Землёй. Что хорошо в астероидах, так это то, что как только вы их нашли и когда у вас есть хорошая твёрдая орбита вокруг них, вы можете предсказать на сто лет вперёд, есть ли вероятность столкновения с Землёй». Астронавт Эд Лу, ветеран полётов на космических кораблях, кораблях «Союз» и космических станциях, является председателем и главным исполнительным директором Фонда B612. Экстраординарная миссия B612 Sentinel расширяет зарождающуюся индустрию коммерческих космических полётов в дальний космос — первая, которая проложит путь для многих других предприятий. «Отображение присутствия тысяч объектов, сближающихся с Землёй, создаст новую научную базу данных и значительно улучшит наше управление планетой», — считает Лу.
Along with the need to come to terms with the dangers of asteroids, there are several other important outcomes of their study. The United States, Europe, and Japan have successfully hurled spacecraft to asteroids, with more robotic probes to key NEOs on the books. Russian engineers have been promoting the idea of an automated craft emplacing a location transmitter on asteroid 99942 Apophis, to maintain a more accurate track of this	Наряду с необходимостью смириться с опасностью астероидов есть несколько других важных результатов их изучения. Соединённые Штаты, Европа и Япония успешно запустили космические корабли к астероидам, и в планах у них больше роботизированных зондов для ключевых NEO. Российские инженеры продвигают идею размещения на астероиде 99942 Апофис

potentially hazardous 690-to-1,080-foot-diameter object. By doing that, we would obtain a very accurate orbit of this NEO, along with an early warning of whether it's on a menacing course with Earth in the years to come. We already know that the Apophis trajectory places it on an extremely close flyby of Earth in 2029—it is so close, in fact, that it will zip below our geosynchronous satellites. Earth's gravitational tug on Apophis, some worry, may alter its course in such a way as to run into our planet in 2036. But the chance of that happening, experts say, is very, very slim	автоматического корабля с датчиком местоположения, чтобы обеспечить более точное отслеживание этого потенциально опасного объекта диаметром от 690 до 1080 футов. Сделав это, мы получим очень точную орбиту этого ОСЗ, а также раннее предупреждение о том, будет ли он на угрожающем курсе с Землёй в ближайшие годы. Мы уже знаем, что траектория Апофиса помещает его на очень близкое расстояние от Земли в 2029 году — на самом деле оно настолько близко, что пролетит под нашими геостационарными спутниками. Некоторые опасаются, что гравитационное притяжение Земли к Апофису может изменить свой курс таким образом, чтобы столкнуться с нашей планетой в 2036 году. Но вероятность того, что это произойдёт, эксперты говорят, очень и очень мала.
My review of Apophis has been enlightening in several ways, specifically in picturing a rotating Earth orbit around the sun where the sun-Earth line is fixed. What an NEO does, if its semi-major axis is inside Earth: It does a series of loops around the inside of that circle, then comes back within the vicinity of Earth. Those set of loops are essentially the number of years before it comes back close to Earth. By Apophis whisking past Earth in 2029, that gravity-assist pass is going to change this NEO so its semi-major axis is outside Earth. Until 2036, it will do a series of loops that are outside the circle and traveling in the opposite direction. In other words, Earth's rotating coordinate frame is moving ahead of Apophis. Simply, Apophis is going to be doing loop-the-loops, getting ahead of Earth, and then it's going to buzz by Earth and do loop-the-loops outside of Earth's orbit. That's what the gravity swingby of planet Earth is doing to this NEO, and I was really amazed when I found that out. It is a good lesson learned on what an asteroid and its orbit around the sun, or period, do in	Мой обзор Апофиса был поучительным в нескольких отношениях, особенно в изображении вращающейся орбиты Земли вокруг Солнца, где линия Солнце-Земля фиксирована. Что делает NEO, если его большая полуось находится внутри Земли: он делает серию петель вокруг внутренней части этого круга, а затем возвращается в окрестности Земли. Этот набор петель, по сути, представляет собой количество лет, прежде чем он вернётся близко к Земле. Когда Апофис пронесётся мимо Земли в 2029 году, этот гравитационный проход изменит этот NEO так, что его большая полуось окажется за пределами Земли. До 2036 года он совершит серию петель, выходящих за пределы круга и движущихся в противоположном направлении. Другими словами, вращающаяся система координат Земли движется впереди Апофиса. Проще говоря, Апофис будет делать петли, опережая Землю, а затем он будет пролетать мимо Земли и делать петли за пределами земной орбиты. Вот что гравитация планеты Земля делает с этим NEO, и я был действительно поражен, когда обнаружил это. Это хороший урок о том, что астероид и его орбита вокруг Солнца, или период, делают

terms of its availability for a revisit by a robot or a human crew, which is not a constant. It is analogous to understanding some of the inertial cycler orbits that are necessary to sustain a long-term space program	с точки зрения его доступности для повторного посещения роботом или человеческой командой, что не является константой. Это аналогично пониманию некоторых орбит инерциального циклера, которые необходимы для поддержания долгосрочной космической программы.
Getting Our Space Legs	**Пришьем космические ноги**
Visitation of NEOs by robotic craft certainly paves the way for human exploration of specific asteroids in the future. In understanding and coping with the hazard of devastating impacts by NEOs on Earth, we can learn about the physical nature of NEOs. Doing that, in turn, can incrementally enhance our odds of effectively dealing with an NEO, should one of these objects be discovered that could gravely affect us. Furthermore, melding human and robotic abilities at an NEO serves as a test bed to perfect our skills for working at ever greater distances. In my estimation, human visits to NEOs can go partway toward appreciating the challenges of travel to Mars, without invoking the most severe difficulties. Mars must remain a decisive destination, but NEOs offer a special, practical, and inspiring challenge that gives us the “space legs” to propel deeper toward the red planet	Посещение NEO роботизированными кораблями, безусловно, прокладывает путь к исследованию людьми конкретных астероидов в будущем. Чтобы понять и справиться с опасностью разрушительных столкновений NEO с Землёй, мы можем узнать о физической природе NEO. Это, в свою очередь, может постепенно повысить наши шансы на эффективную борьбу с NEO, если будет обнаружен один из этих объектов, который может серьёзно повлиять на нас. Кроме того, объединение способностей человека и робота в NEO служит испытательным полигоном для совершенствования наших навыков работы на все больших расстояниях. По моему мнению, посещение людьми NEO может отчасти способствовать осознанию трудностей путешествия на Марс, не вызывая при этом самых серьёзных трудностей. Марс должен оставаться решающим пунктом назначения, но NEO предлагают особый, практичный и вдохновляющий вызов, который даёт нам «космические ноги», чтобы двигаться глубже к красной планете.
My research colleague Anthony Genova, at the NASA Ames Research Center, is of like mind. Human exploration of NEOs offers valuable and exciting opportunities as stepping-stones to eventual Mars exploration and colonization. He, too, supports a stepping-stone approach—similar to that seen in the Apollo program—as NEO missions not only reduce the overall risk and complexity of a human space exploration program, but also decrease the wait time needed for the next “new” mission, allowing the public to lend its crucial support to the program much earlier than would otherwise be anticipated without intermediate exploration achievements	Мой коллега Энтони Дженова из Исследовательского центра Эймса НАСА придерживается того же мнения. Исследование человеком ОСЗ предлагает ценные и захватывающие возможности в качестве трамплина к возможному исследованию и колонизации Марса. Он также поддерживает поэтапный подход — аналогичный тому, что используется в программе «Аполлон», — поскольку миссии ОСЗ не только снижают общий риск и сложность пилотируемой программы исследования космоса, но и сокращают время ожидания, необходимое для следующего «нового запуска». ” миссия, позволяющая общественности оказать решающую поддержку программе намного

	раньше, чем можно было бы ожидать без промежуточных достижений в области разведки.
Although asteroids routinely zoom by close to Earth, even within the moon's orbit, larger and more interesting asteroids may be tens of millions of miles away. That's a lengthy haul for people without a resupply of water, food, or air—a mission longer than has ever been attempted in space and far different from the cargo craft that routinely visit the International Space Station. NASA's current goal of having astronauts on an asteroid-bound mission by 2025 is a core idea promoted by U.S. President Obama. That call represented a major shift from the space agency's earlier plan, which was aimed at replanting U.S. astronauts on the moon. Since Obama's 2010 space speech, the interest in transporting astronauts to an asteroid has picked up speed, not only at NASA but also within the aerospace community. The rationale is that such a deep space expedition not only tests out hardware but also builds confidence in humans performing long-duration journeys to other destinations, like the moons of Mars, or onward to the red planet itself. At the same time, a piloted journey to an NEO would provide the savvy to deal with a future space rock found to be on a collision course with Earth.	Хотя астероиды обычно приближаются к Земле, даже в пределах орбиты Луны, более крупные и интересные астероиды могут находиться на расстоянии десятков миллионов миль. Это долгий путь для людей без пополнения запасов воды, еды или воздуха — миссия дольше, чем когда-либо предпринималась в космосе, и она сильно отличается от грузовых кораблей, которые обычно посещают Международную космическую станцию. Текущая цель НАСА по отправке астронавтов на миссию к астероиду к 2025 году является основной идеей, продвигаемой президентом США Обамой. Этот звонок представлял собой серьезный сдвиг по сравнению с более ранним планом космического агентства, который был направлен на пересадку американских астронавтов на Луну. После космической речи Обамы в 2010 году интерес к транспортировке астронавтов к астероиду резко возрос не только в НАСА, но и в аэрокосмическом сообществе. Смысл в том, что такая экспедиция в дальний космос не только проверяет оборудование, но и вселяет уверенность в людей, совершающих длительные путешествия к другим местам назначения, таким как луны Марса или далее к самой красной планете. В то же время, пилотируемое путешествие к NEO даст смекалку, чтобы справиться с космическим камнем будущего, который, как выяснилось, находится на пути столкновения с Землёй.
I term these asteroid explorers "NEOphytes," and they have projected that a human trek to one of those mini-worlds may involve two or three astronauts on a 90-to-120-day spaceflight. The round-trip travel includes a week or two-week stay at the appointed asteroid. One blueprinted NEO mission, an early human asteroid mission that uses NASA's Orion spacecraft, has been dubbed Plymouth Rock. That plan has been scripted by Orion's builder, Lockheed Martin, and detailed by advanced planner Josh Hopkins. They portray a six-month mission to an	Я называю этих исследователей астероидов «NEOфитами», и они прогнозируют, что путешествие человека к одному из этих мини-миров может потребовать от двух или трёх астронавтов и космического полёта продолжительностью от 90 до 120 дней. Путешествие туда и обратно включает неделю или две недели пребывания на назначенном астероиде. Одна запланированная миссия NEO, ранняя миссия человека на астероид, в которой используется космический корабль НАСА «Орион», получила название Плимут-Рок. Этот план был написан создателем

asteroid taking astronauts several million miles from Earth—many times farther away than the moon, but closer than Mars. This requires a very capable spacecraft with propulsion, living space, and life-support supplies, as well as safety features to protect the crew in the event of a problem, since they can’t return to Earth quickly. Frankly, stuffing a crew into the tight quarters of an Orion capsule—even two of them docked together—is not the way to go. Again, I advocate building off of our International Space Station. We need to use our station experience to prototype both a specialized crewed interplanetary habitat and a specialized crewed interplanetary taxi. That’s the way to get down to business in projecting ourselves outward into deep space.	«Ориона» компанией Lockheed Martin и детализирован продвинутым планировщиком Джошем Хопкинсом. Они изображают шестимесячную миссию к астероиду, уносящую астронавтов за несколько миллионов миль от Земли — во много раз дальше, чем Луна, но ближе, чем Марс. Для этого требуется очень мощный космический корабль с двигательной установкой, жилым пространством и средствами жизнеобеспечения, а также средствами безопасности для защиты экипажа в случае возникновения проблемы, поскольку они не могут быстро вернуться на Землю. Откровенно говоря, размещение экипажа в тесных помещениях капсулы «Орион» — даже двух состыкованных вместе — не лучший вариант. Опять же, я выступаю за строительство нашей Международной космической станции. Нам нужно использовать опыт нашей станции для создания прототипа как специализированной межпланетной среды обитания с экипажем, так и специализированного межпланетного такси с экипажем. Вот как можно приступить к делу, проецируя себя наружу, в глубокий космос.
What’s also urgently required is a much better survey of NEOs, using ground- and space-based assets, to greatly expand the catalog of accessible and meaningful asteroid targets for human exploration. Identification of a sufficient number of accessible and desirable asteroids is critical for future human missions. While the whereabouts of several thousand near-Earth objects are known, the number and physical makeup of space rocks that are reachable by piloted flight are highly uncertain. There’s a paucity of targets at present to assure maximum mission flexibility. Besides, when it comes to a long-haul, piloted expedition, asteroid size does matter.	Что также срочно требуется, так это гораздо более качественное исследование NEO с использованием наземных и космических средств, чтобы значительно расширить каталог доступных и значимых астероидных целей для исследования человеком. Идентификация достаточного количества доступных и желаемых астероидов имеет решающее значение для будущих миссий человека. В то время как местонахождение нескольких тысяч околоземных объектов известно, количество и физический состав космических камней, до которых можно добраться с помощью пилотируемого полёта, весьма неопределённы. В настоящее время не хватает целей, чтобы обеспечить максимальную гибкость миссии. Кроме того, когда речь идёт о дальней пилотируемой экспедиции, размер астероида имеет значение.
Here’s my advice: No crew should travel for	Вот мой совет: ни одна команда не должна

months on end and pull up to an NEO that’s smaller than their own spacecraft! In short, we need to know where to go. In July 2011 the report Target NEO: Open Global Community NEO Workshop was issued, based on a meeting held at George Washington University earlier that year. The document pointed out that programs and planned missions to asteroids may be leveraged for mutual benefit in terms of data exchange. It also recommended coordination with the European Space Agency and other space agencies on a planetary defense demonstration mission.	месяцами путешествовать и подтягиваться к NEO, который меньше их собственного космического корабля! Короче говоря, нам нужно знать, куда идти. В июле 2011 года был выпущен отчет Target NEO: Open Global Community NEO Workshop, основанный на собрании, проведённом ранее в том же году в Университете Джорджа Вашингтона. В документе указано, что программы и запланированные миссии к астероидам могут быть использованы для взаимной выгоды с точки зрения обмена данными. Он также рекомендовал координировать с Европейским космическим агентством и другими космическими агентствами демонстрационную миссию планетарной обороны.
The report points out that a target NEO will need to be discovered several years in advance to provide adequate lead time to deliver robotic precursor missions to scope out the object, plan the human mission, and then send the crew to the chosen objective. But operating at an asteroid is not a piece of cake. There are great lags in Earth-to-NEO communication times. This kind of deep space mission calls for true autonomy, as crew members are far from Earth, and their space travel must include a great deal of assurance in backup hardware, space propulsion, life-support gear, and radiation shielding. That being the case, a major report finding is that the body of data required to support flying astronauts outward to an NEO is severely limited. Then there are the psychological and sociological issues linked with an NEO-bound crew cooped up and confined in tight quarters like those offered by an Orion spacecraft. The 2011 report underscores the fact that deep space missions do not afford the abort opportunities and the psychological comfort provided by rapid return to our home planet—a hallmark of my Apollo 11 mission and the six follow-on flights within cislunar space. My concern here is that far more work is essential to support human expeditions outside	В отчёте указывается, что целевой NEO необходимо будет обнаружить за несколько лет, чтобы обеспечить достаточное время для выполнения роботизированных миссий-предшественников, чтобы изучить объект, спланировать человеческую миссию, а затем отправить экипаж к выбранной цели. Но работать на астероиде не так уж и просто. Есть большие задержки во времени связи между Землёй и NEO. Этот тип миссии в дальнем космосе требует настоящей автономии, поскольку члены экипажа находятся далеко от Земли, и их космические путешествия должны включать в себя большую уверенность в резервном оборудовании, космических двигателях, оборудовании жизнеобеспечения и радиационной защите. В этом случае основной вывод отчёта заключается в том, что объем данных, необходимых для поддержки полётов астронавтов к NEO, сильно ограничен. Кроме того, есть психологические и социологические проблемы, связанные с экипажем, направляющимся к NEO, который находится взаперти и заключён в тесных помещениях, подобных тем, которые предлагает космический корабль "Орион". В отчёте 2011 года подчёркивается тот факт, что миссии в дальний космос не предоставляют возможностей для прерывания и психологического комфорта, обеспечиваемого быстрым возвращением

of Earth’s protective magnetosphere. What still remains as a biological concern is the heightened and long-term physiological effects of space radiation on the human body. There are arguably many “need-to-knows” about NEOs. That is, just how much data is requisite before a piloted mission departs Earth toward the target space rock? What about the object’s spin rate, size and shape, and makeup—solid rock or rubble pile? Also troubling is the ability to station-keep with an asteroid without placing crew and spacecraft in harm’s way. In this case, a mobile exploration module deployed from the main spacecraft could carry explorers and robotic tools over to the asteroid. That would seem like a wise and safe approach. Visits by crews to even the largest asteroids must deal with lack of gravity to safely land. It’s more likely to be “docking” to the object in some manner. One idea, proposed by MIT researchers, is tying a lightweight network of tether material entirely around an asteroid. Once in place, astronauts could attach themselves to this set of connections and maneuver or perhaps even walk along the surface. Still, along with the low gravity, asteroids are surely going to be challenging destinations for human and robotic investigation due to the fine, granular topside material spread across the object’s surface	на нашу родную планету — отличительной чертой моей миссии «Аполлон-11» и шести последующих полётов в окололунное пространство. Меня беспокоит то, что для поддержки человеческих экспедиций за пределы защитной магнитосферы Земли необходимо гораздо больше работы. Что все ещё остаётся биологической проблемой, так это усиленное и долгосрочное физиологическое воздействие космической радиации на организм человека. Возможно, есть много того, что «необходимо знать» об NEO. То есть, сколько данных необходимо, прежде чем пилотируемая миссия отправится с Земли к целевой космической скале? А как насчёт скорости вращения объекта, его размера и формы, а также состава — твёрдого камня или груды щебня? Также беспокоит возможность оставаться на станции с астероидом, не подвергая экипаж и космический корабль опасности. В этом случае мобильный исследовательский модуль, развёрнутый с основного космического корабля, мог бы доставить исследователей и роботизированные инструменты к астероиду. Казалось бы, мудрый и безопасный подход. Посещение экипажами даже самых больших астероидов должно иметь дело с отсутствием гравитации, чтобы безопасно приземлиться. Скорее всего, он каким-то образом «стыкуется» с объектом. Одна из идей, предложенная исследователями Массачусетского технологического института, заключается в том, чтобы полностью связать лёгкую сеть тросов вокруг астероида. Оказавшись на месте, астронавты могли прикрепиться к этому набору соединений и маневрировать или, возможно, даже ходить по поверхности. Тем не менее, наряду с низкой гравитацией, астероиды, безусловно, будут сложными объектами для исследования людьми и роботами из-за мелкозернистого материала верхней части, разбросанного по поверхности объекта.
There are ways to make practice runs at NEOs right here on Earth. One technique, which draws upon my early work in underwater simulation of spacewalking, is NASA’s	Есть способы тренироваться на NEO прямо здесь, на Земле. Один из методов, основанный на моих ранних работах по подводному моделированию выхода в

Extreme Environment Mission Operations, or NEEMO for short. International crews of aquanauts are trying to understand what a mission to an asteroid would be like. Home base for these evaluations is the National Oceanic and Atmospheric Administration's Aquarius Reef Base undersea research habitat off the coast of Key Largo, Florida, and some 60 feet below the surface of the Atlantic Ocean	открытый космос, — это «Операции в экстремальных условиях окружающей среды» НАСА, или сокращённо NEEMO. Международные экипажи акванавтов пытаются понять, на что будет похожа миссия к астероиду. Базой для этих оценок является подводная исследовательская среда обитания на рифовой базе Водолея Национального управления океанических и атмосферных исследований у побережья Ки-Ларго, Флорида, и примерно на 60 футов ниже поверхности Атлантического океана.
art of the work is to develop tools and techniques for use on lower gravity environments of NEOs. Working on an asteroid presents special obstacles, say for snagging and bagging geologic samples. Again, great care must be taken as loose material can coast away; an astronaut can be propelled off an NEO's surface just by striking a rock with a hammer.	Искусство работы заключается в разработке инструментов и методов для использования в условиях низкой гравитации ОСЗ. Работа на астероиде сопряжена с особыми трудностями, например, при захвате и упаковке геологических образцов. Опять же, необходимо соблюдать большую осторожность, так как рыхлый материал может ускользнуть; астронавта можно сбросить с поверхности ОСЗ, просто ударив молотком по камню.
Cosmic Shooting Gallery	**Космический тир**
Let's face facts. We live in a cosmic shooting gallery. Ways to defend ourselves from NEOs need careful study. If there is adequate warning time, we have the means to guard Earth from asteroid impacts—a luxury that the dinosaurs were not afforded. But what deflection method to use is still to be determined. There are brute-force concepts, like using a nuclear bomb to blow an NEO to smithereens. Another less harsh option is the "gravity tractor"—a way to alter an NEO's course with a slight nudge over time, using the gravity tug of a spacecraft that has sidled up near the object. Lasers or sunlight-focusing mirrors could also be used to heat up a spot on an asteroid, vaporizing surface material to create a propulsive force that alters the object's path. There's even been talk of capturing and transporting a small asteroid to near-Earth orbit. A 500-ton asteroid could be fetched and then deposited into a gravitationally stable point in the sun-Earth or moon-Earth system. This NEO moving plan uses a container-like robotic spacecraft powered by a solar electric propulsion system. Once the asteroid is on location, it would be subject to human study, perhaps even a popular tourist stop, as well as	Посмотрим правде в глаза. Мы живём в космическом тире. Способы защиты от NEO требуют тщательного изучения. Если будет достаточно времени для предупреждения, у нас есть средства для защиты Земли от столкновений с астероидами — роскошь, которой не могли себе позволить динозавры. Но какой метод отклонения использовать, ещё предстоит определить. Существуют концепции грубой силы, такие как использование ядерной бомбы, чтобы разнести NEO вдребезги. Другим менее суровым вариантом является «гравитационный тягач» — способ изменить курс NEO лёгким толчком с течением времени, используя гравитационный буксир космического корабля, который приблизился к объекту. Лазеры или зеркала, фокусирующие солнечный свет, также можно использовать для нагрева пятна на астероиде, испарения материала поверхности для создания движущей силы, которая изменяет траекторию движения объекта. Ходили даже разговоры о захвате и транспортировке небольшого астероида на околоземную орбиту. 500-тонный астероид

exploited as a resource.	можно поднять, а затем поместить в гравитационно-стабильную точку в системе Солнце-Земля или Луна-Земля. Этот план перемещения NEO использует роботизированный космический корабль, похожий на контейнер, работающий от солнечной электрической двигательной установки. Как только астероид окажется на месте, он станет предметом изучения человеком, возможно, даже станет популярной туристической остановкой, а также будет использоваться в качестве ресурса.
Outreach to the asteroids yields a number of benefits. Scientifically, we can find out more about the formation and history of our solar system. From a security standpoint, understanding the structure and composition of asteroids, and learning how to operate spacecraft around NEOs, empowers us to deflect a hazardous intruder from afar. Then there's appraising the feasibility of utilizing asteroid resources for human expansion in space.	Охват астероидов даёт ряд преимуществ. С научной точки зрения мы можем узнать больше о формировании и истории нашей Солнечной системы. С точки зрения безопасности, понимание структуры и состава астероидов и изучение того, как управлять космическими кораблями вокруг ОСЗ, даёт нам возможность отразить опасного нарушителя издалека. Затем оценивается возможность использования ресурсов астероидов для экспансии человека в космос.
Now under way is development of a unique asteroid sample-return mission. This spacecraft is to speed toward 1999 RQ36, a space rock that has the highest Earth-impact probability in the next few centuries of any known asteroid. NASA's OSIRIS-REx mission is being led by the University of Arizona and is slated to launch in 2016, rendezvous with the asteroid in 2019–2021, then return specimens of the object to Earth in 2023	В настоящее время ведётся разработка уникальной миссии по возврату образцов астероида. Этот космический корабль должен двигаться к 1999 RQ36, космической скале, которая имеет самую высокую вероятность столкновения с Землёй в ближайшие несколько столетий среди всех известных астероидов. Миссию НАСА OSIRIS-REx возглавляет Университет Аризоны, её запуск запланирован на 2016 год, сближение с астероидом — на 2019–2021 годы, а затем возвращение образцов объекта на Землю в 2023 году.
OSIRIS-REx is an acronym drawn from the work of the mission: Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security, Regolith Explorer. The mission will identify carbonaceous asteroid resources that can be used in human exploration. Another spacecraft duty is to take measurements to quantify the Yarkovsky effect—the daily heating of an object rotating in space can exert a small force on the object.	OSIRIS-REx — это аббревиатура, взятая из работы миссии: Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security, Regolith Explorer. Миссия выявит углеродсодержащие ресурсы астероидов, которые можно использовать в исследованиях человека. Ещё одна обязанность космического корабля — проводить измерения для количественной оценки эффекта Ярковского — ежедневный нагрев объекта, вращающегося в космосе, может оказывать на объект небольшую силу.

According to OSIRIS-REx researchers, when the heated surface of 1999 RQ36 points its hot afternoon side in the direction of its motion around the sun, the escaping radiation acts like a small rocket thruster. That propulsive push slows it down and sends it closer to the inner solar system. While that thrust is minuscule, a little push day after day, year after year, for hundreds of years, can alter an asteroid's orbit significantly. More important, the Yarkovsky effect can turn an NEO headed for Earth into an impactor—or a clean miss. The OSIRIS-REx mission is expected to provide important data, a tool to aid in securing Earth from future asteroid impacts. With time on our side, policymakers can settle on what—if any—steps should be taken to mitigate the odds of 1999 RQ36 banging into Earth.	По словам исследователей OSIRIS-REx, когда нагретая поверхность 1999 RQ36 направляет свою раскалённую дневную сторону в направлении его движения вокруг Солнца, высвобождающееся излучение действует как небольшой ракетный двигатель. Этот движущий толчок замедляет его и отправляет ближе к внутренней части Солнечной системы. Хотя эта тяга ничтожна, небольшой толчок день за днём, год за годом, на протяжении сотен лет может значительно изменить орбиту астероида. Что ещё более важно, эффект Ярковского может превратить NEO, направляющийся к Земле, в ударный элемент или в полный промах. Ожидается, что миссия OSIRIS-REx предоставит важные данные, инструмент, который поможет защитить Землю от будущих столкновений с астероидами. Со временем на нашей стороне политики могут решить, какие шаги следует предпринять, если вообще какие-либо, для снижения вероятности того, что 1999 RQ36 врежется в Землю.
Pay Dirt!	**Золотая жила!**
Extraterrestrial mining in the years to come is one way to spread Earth's economic sphere of influence. Drawing upon the resources of the moon, Mars, asteroids, comets, and other bodies of the solar system can fuel the economic fires of an expanding, outbound civilization. There are private efforts under way to scope out the job of quarrying space. While the business plans, dollars required, and the technology needed may be jelling, there are thorny questions ahead, issues that organizations are likely to bend their private-sector pick on: property and mineral rights, ownership and possession, international treaties. The Space Resources Roundtable, often held at the Colorado School of Mines in Golden, Colorado, has increasingly become a hotbed of discussion on these topics. At a roundtable meeting last year, Jim Keravala, Chief Operating Officer of the Shackleton Energy Company, detailed a plan to "fuel the space frontier"—one that would traffic rocket fuel,	Внеземная добыча полезных ископаемых в ближайшие годы — один из способов расширить экономическую сферу влияния Земли. Опираясь на ресурсы Луны, Марса, астероидов, комет и других тел Солнечной системы, можно питать экономический огонь расширяющейся цивилизации. В настоящее время предпринимаются частные усилия по расширению масштабов разработки карьерных площадей. В то время как бизнес-планы, требуемые доллары и необходимые технологии могут быть готовы, впереди есть острые вопросы, вопросы, которые организации, вероятно, будут решать в своём частном секторе: права собственности и полезных ископаемых, право собственности и владения, международные договоры. Круглый стол по космическим ресурсам, часто проводимый в Колорадской горной школе в Голдене, штат Колорадо, все чаще становится очагом обсуждения этих тем. На встрече за круглым столом в прошлом году Джим Керавала, главный операционный директор Shackleton Energy Company, подробно изложил план «подпитки

oxygen, water, and other items into low Earth orbit and on the moon, making this service available to all spacefarers. A mix of industrial astronauts and robotic systems would service customers with a steady stream of propellants and other materials. The business plan calls for liberation of icy resources bound within permanently shadowed craters at the south pole of the moon, processing that material. The company wants to establish a network of refueling service stations in low Earth orbit and on the moon to process and churn out fuel and consumables for commercial and government customers.	космического фронта» — план, который будет доставлять ракетное топливо, кислород, воду и другие предметы на низкую околоземную орбиту и дальше. Луна, что делает эту услугу доступной для всех космонавтов. Сочетание промышленных астронавтов и роботизированных систем будет обслуживать клиентов постоянным потоком топлива и других материалов. Бизнес-план призывает к освобождению ледяных ресурсов, заключённых в постоянно затенённых кратерах на южном полюсе Луны, обработке этого материала. Компания хочет создать сеть заправочных станций на низкой околоземной орбите и на Луне для обработки и выпуска топлива и расходных материалов для коммерческих и государственных заказчиков.
But what's ahead is the prospect of legal-beagle debate and court cases concerning mining claims, surface rights, even possession by a squatter. During the School of Mines roundtable, some voiced the point that possession is nine-tenths of ownership. Even the view that it's easier to receive forgiveness than obtain permission circulated among participants.	Но то, что впереди, — это перспектива судебных споров и судебных разбирательств, касающихся претензий на добычу полезных ископаемых, прав на землю и даже владения скваттером. Во время круглого стола Горной школы некоторые высказали мнение, что владение составляет девять десятых собственности. Среди участников циркулировало даже мнение, что проще получить прощение, чем разрешение.
For a large mining group to get involved in exploiting space resources there must be surety they can make a profit, cautions Dale Boucher, Director of Innovation at the Northern Centre for Advanced Technology, Inc., in Sudbury, Ontario, Canada. He feels that governments should get together and create the regime in which space resource mining can take place.	Чтобы крупная горнодобывающая группа могла участвовать в разработке космических ресурсов, она должна быть уверена, что они смогут получить прибыль, предупреждает Дейл Баучер, директор по инновациям Северного центра передовых технологий в Садбери, Онтарио, Канада. Он считает, что правительства должны собраться вместе и создать режим, при котором может происходить добыча космических ресурсов.
Most certainly, there are legal matters to be resolved, and before too much is assumed. It's my personal sense that the United Nations is not the body that should be determining the future legalities of space prospecting and mining. Rather, I see something like an International Orbital Development Authority, an International Lunar Development Authority, and an International Outer Orbit Authority handling these issues.	Наверняка есть юридические вопросы, которые нужно решить, прежде чем слишком много предполагается. Лично я считаю, что Организация Объединённых Наций не является органом, который должен определять будущую законность космической разведки и добычи полезных ископаемых. Скорее, я вижу что-то вроде Международного агентства по развитию орбиты, Международного агентства по развитию Луны и Международного

In the case of setting up the U.S. flag on the moon on Apollo 11, there wasn't a "one small step … it's mine" declaration. We set a precedent. We also noted the plaque mounted on the Eagle lander that read: "Here men from the planet Earth first set foot upon the moon July 1969, A.D. We came in peace for all mankind"—words used to convey that our mission was one of exploration and not conquest. How sorting out the adjudication of resource-rich celestial objects will play out remains open for dialogue and, quite literally, there is need to dig into these issues deeper. The outlook for mining asteroids was boosted in 2012 by the intentions of a new private U.S. company, Planetary Resources, Inc., based in Seattle. This team of entrepreneurs announced the venture aimed at mining the solar system, a plan that is billionaire-backed and enthusiastically supported by such people as filmmaker James Cameron, an adviser to the group.	агентства по космическим орбитам, которые занимаются этими вопросами. В случае установки флага США на Луне на «Аполлоне-11» не было заявления «один маленький шаг… это моё». Мы создали прецедент. Мы также обратили внимание на табличку, установленную на спускаемом аппарате «Орёл», которая гласила: «Здесь люди с планеты Земля впервые ступили на Луну в июле 1969 года нашей эры. Мы пришли с миром для всего человечества». а не завоевание. Вопрос о том, как будет решаться вопрос о богатых ресурсами небесных объектах, остаётся открытым для диалога, и в буквальном смысле необходимо глубже изучить эти вопросы. Перспективы добычи полезных ископаемых на астероидах повысились в 2012 году благодаря намерениям новой частной американской компании Planetary Resources, Inc., базирующейся в Сиэтле. Эта команда предпринимателей объявила о проекте, направленном на добычу полезных ископаемых в Солнечной системе, план, который поддерживают миллиардеры и с энтузиазмом поддерживают такие люди, как кинорежиссёр Джеймс Кэмерон, советник группы.
Chris Lewicki, President and Chief Engineer of Planetary Resources, has scripted a multipronged program to access resources from near-Earth asteroids. He makes it clear that developing space resources and creating a market for the volatile mineral and metallic resources of asteroids would be a slice of a larger undertaking. Mining the moon, establishing space-based solar power, and growing a space tourism market are examples of taking the economic sphere of influence on Earth and moving it beyond the belt of moneymaking geostationary satellites, where it now abruptly stops.	Крис Левики, президент и главный инженер Planetary Resources, разработал многоцелевую программу для доступа к ресурсам околоземных астероидов. Он ясно даёт понять, что разработка космических ресурсов и создание рынка для летучих минеральных и металлических ресурсов астероидов будет частью более крупного предприятия. Добыча полезных ископаемых на Луне, создание космической солнечной энергетики и рост рынка космического туризма — вот примеры захвата экономической сферы влияния на Земле и перемещения её за пределы пояса прибыльных геостационарных спутников, где она сейчас резко обрывается.
Planetary Resources has outlined a plan to launch a line of low-cost robotic spacecraft. In essence, they have a business plan that calls for the detection, inspection, and interception of asteroids. A first step is to explore for and chart resource-rich asteroids within reach. After intensive study of selected asteroids, the	Planetary Resources наметила план по запуску линейки недорогих роботизированных космических аппаратов. По сути, у них есть бизнес-план, предусматривающий обнаружение, осмотр и перехват астероидов. Первый шаг — исследовать и нанести на карту богатые

group's intent is to then develop the most efficient capabilities to deliver asteroid resources directly to both space-based and terrestrial customers. What can be extracted from near-Earth asteroids?	ресурсами астероиды в пределах досягаемости. После интенсивного изучения выбранных астероидов группа намерена разработать наиболее эффективные возможности для доставки ресурсов астероидов напрямую как космическим, так и наземным клиентам. Что можно извлечь из околоземных астероидов?
Asteroids are floating troves of materials like iron, nickel, and water, as well as of rare platinum group metals—often in significantly higher concentration than found on Earth—such as ruthenium, rhodium, palladium, osmium, iridium, and platinum. These space rocks vary widely in composition. They can contain water, metals, and carbonaceous materials in various amounts.	Астероиды представляют собой плавучие сокровища таких материалов, как железо, никель и вода, а также редких металлов платиновой группы, часто в значительно более высоких концентрациях, чем на Земле, таких как рутений, родий, палладий, осмий, иридий и платина. Эти космические породы сильно различаются по составу. Они могут содержать воду, металлы и углеродсодержащие материалы в различных количествах.
Some asteroids are loaded with large quantities of water, while other asteroids hold concentrated metals rare on Earth. Water from asteroids is a key resource in space, not only as sustenance for human space travelers but also as rocket propellant. Certainly not last on the benefit list is furthering American preeminence in space by conducting deep space missions that are practice runs for getting our feet firmly on Mars.	Некоторые астероиды содержат большое количество воды, в то время как другие астероиды содержат концентрированные металлы, редко встречающиеся на Земле. Вода с астероидов является ключевым ресурсом в космосе не только в качестве пищи для людей, путешествующих в космос, но и в качестве ракетного топлива. Конечно, не последнее место в списке преимуществ занимает укрепление американского превосходства в космосе за счет проведения миссий в дальний космос, которые представляют собой тренировочные заезды, чтобы прочно закрепиться на Марсе.
So in summary, prior to conducting either robotic or human missions, securing the target asteroid's orbit and what it's like is critical. For instance, how fast is the asteroid's rotation period; how easy will it be to station-keep alongside the object or "dock" and anchor to the space rock's surface? Surface activities at an asteroid include robotic sample collection and deployment of probes (radar, acoustic, seismometer, et cetera), experiments, and planetary defense devices.	Таким образом, перед выполнением роботизированных или человеческих миссий крайне важно обеспечить безопасность орбиты целевого астероида и того, на что она похожа. Например, каков период вращения астероида; насколько легко будет удерживать станцию рядом с объектом или «пристыковываться» и привязываться к поверхности космического камня? Действия на поверхности астероида включают роботизированный сбор образцов и развёртывание зондов (радарных, акустических, сейсмометров и т. д.), эксперименты и планетарные защитные устройства.

What about the long-duration human interplanetary space mission itself and the unique challenges for the crew, spacecraft systems, and the mission control team back on Earth? Like in the reach for Mars, the drive outward to NEOs needs to utilize the International Space Station to assist in the development of technologies and operational approaches. Needing emphasis here is that a human mission to an asteroid is a “short-stay” Mars moons mission. It demonstrates, among a list of purposes, linkage to future Mars missions in terms of exercising the transportation system, surveying planetary bodies, furthering deep space operations by crews, and performing teleoperations from a piloted spacecraft to the object being studied. However the future unfolds, what’s needed is a series of steps that convert the NEO natural hazard into natural stepping-stones to support our jump deeper into space. Doing so fills the bill of my Unified Space Vision rules of the road, of exploration, science, development, commerce, and security—and keeps us solidly on the road ahead.	А как насчёт самой длительной межпланетной космической миссии человека и уникальных задач для экипажа, систем космического корабля и команды управления полётом на Земле? Как и в случае с Марсом, для движения к ОСЗ необходимо использовать Международную космическую станцию, чтобы помочь в разработке технологий и оперативных подходов. Здесь необходимо подчеркнуть, что миссия человека на астероид — это «краткосрочная» миссия на спутники Марса. Он демонстрирует, среди прочего, связь с будущими марсианскими миссиями с точки зрения отработки транспортной системы, исследования планетарных тел, продолжения операций экипажей в дальнем космосе и выполнения телеопераций с пилотируемого космического корабля к изучаемому объекту. Каким бы ни было будущее, необходима серия шагов, которые превратят природную опасность NEO в естественные ступеньки, чтобы поддержать наш прыжок вглубь космоса. Это соответствует моим правилам дорожного движения Unified Space Vision, исследованиям, науке, развитию, торговле и безопасности — и позволяет нам твердо двигаться вперед.
6 The March to Mars	**6 Марш на Марс**
I was an attentive listener when U.S. President Barack Obama declared on April 15, 2010, at the Kennedy Space Center: “By the mid-2030s, I believe we can send humans to orbit Mars and return them safely to Earth.” To fulfill the President’s promissory note to the future, I believe that the human reach for the red planet involves a stepping-stone approach, first to Phobos, one of two Martian moons. To be sure, our trips with crews to asteroids prepare us for this rung of the ladder to Mars, as Phobos is like a big asteroid. Phobos is a way station, a perfect perch that becomes the first sustainable habitat on another world. From that mini-world, crews on Phobos can run robotic vehicles on Mars more directly, in a much shorter communication delay time	Я был внимательным слушателем, когда президент США Барак Обама заявил 15 апреля 2010 года в Космическом центре Кеннеди: «Я считаю, что к середине 2030-х годов мы сможем отправить людей на орбиту Марса и благополучно вернуть их на Землю». Чтобы выполнить обещание президента на будущее, я считаю, что доступ человека к красной планете предполагает ступенчатый подход, сначала к Фобосу, одному из двух марсианских спутников. Безусловно, наши полёты с экипажами к астероидам готовят нас к этой ступени лестницы на Марс, поскольку Фобос подобен большому астероиду. Фобос — это промежуточная станция, идеальный насест, который становится первой устойчивой средой обитания в другом мире. Из этого мини-мира экипажи на Фобосе могут управлять

than commands sent from faraway Earth. Robotic stand-ins for astronauts will ready the habitats and other hardware on the Martian surface, in preparation for the first human crew to arrive on Mars. That's my judgment.	роботизированными транспортными средствами на Марсе более непосредственно, с гораздо более коротким временем задержки связи, чем команды, отправленные с далёкой Земли. Роботы-заменители астронавтов подготовят жилые помещения и другое оборудование на марсианской поверхности в рамках подготовки к прибытию на Марс первого человеческого экипажа. Это моё мнение.
My theory right now is that somebody piecing together hardware on Mars through telerobotics on Phobos is the right person to later lead the first landing mission on the red planet.	Моя теория прямо сейчас состоит в том, что кто-то, кто собирает оборудование на Марсе с помощью телероботов на Фобосе, является подходящим человеком, чтобы позже возглавить первую посадочную миссию на красной планете.
My approach may well be a contested way to get to Mars, as I'm rubbing up against some unrelenting NASA space planners—but that's not new for me.	Мой подход вполне может быть спорным способом добраться до Марса, так как я сталкиваюсь с некоторыми безжалостными космическими планировщиками НАСА, но это не ново для меня.
Phobos and Deimos are, in a sense, offshore islands of Mars, discovered in 1877 by Asaph Hall at the U.S. Naval Observatory in Washington, D.C. They were tagged with names from Greek mythology: Phobos means "fear," Deimos, "terror." In the future these Martian moons are likely to symbolize just the opposite: courage and security.	Фобос и Деймос — это, в некотором смысле, прибрежные острова Марса, открытые в 1877 году Асафом Холлом в Военно-морской обсерватории США в Вашингтоне, округ Колумбия. Они были помечены именами из греческой мифологии: Фобос означает «страх», Деймос — «ужас». В будущем эти марсианские луны, вероятно, будут символизировать прямо противоположное: мужество и безопасность.
Both moons are tidally locked to Mars, as our own moon is relative to Earth: Phobos and Deimos present the same side to Mars all the time.	Обе луны приливно привязаны к Марсу, как и наша собственная Луна относительно Земли: Фобос и Деймос все время обращены к Марсу одной и той же стороной.
Phobos is the innermost moon of Mars, only 16.7 miles (26.9 kilometers) in diameter but the larger of the two moons. Diminutive Deimos is a little over 7 miles (11 kilometers) in breadth. Scientifically, both Martian moons are oddballs. There is continual dispute as to where they came from. Just how did they get there? Conjecture about them being captured asteroids or cogenerated with Mars is debatable. These two objects are a cosmic detective story, and we need more clues to sort out their true nature.	Фобос — самый внутренний спутник Марса, всего 16,7 миль (26,9 км) в диаметре, но он больше двух спутников. Миниатюрный Деймос имеет ширину чуть более 7 миль (11 километров). С научной точки зрения обе марсианские луны — чудаки. Постоянно ведутся споры о том, откуда они взялись. Только как они туда попали? Гипотеза о том, что они были захвачены астероидами или образовались вместе с Марсом, спорна. Эти два объекта — космический детектив, и нам нужно больше подсказок, чтобы разобраться в их истинной природе.
Years ago I stirred up a little more than Phobos	Несколько лет назад я взбудоражил не

dust by calling attention to a strange feature spotted on that moon. I termed this oddity a monolith, a very unusual structure. While there are those who view it as a large, rectangular boulder, visiting Phobos can categorize this curious creation, put there by the universe, or God if you prefer	только пыль Фобоса, привлёк внимание к странной особенности, замеченной на этой луне. Я назвал эту странность монолитом, очень необычной конструкцией. Хотя есть те, кто рассматривает его как большой прямоугольный валун, посещение Фобоса может классифицировать это любопытное творение, созданное вселенной или Богом, если вы предпочитаете.
The good news here is that Phobos orbits Mars at just 5,827 miles (9,377 kilometers) from the planet’s surface. It circles Mars in about eight hours. It is nearer to its parent planet than any other known moon in our solar system. Phobos hurtles around Mars faster than the planet rotates, so future Mars-walkers could see this moon rise and set twice a day. Anyone on Phobos would see how the moon is bathed in reflected light off of the red planet. This “Mars-shine” is akin to earthshine, when sunlight reflects off our planet and illuminates the moon’s night side. There is, conversely, long-term bad news for Phobos. Due to its short orbital period around Mars, 50 million years hence it will crash into the red planet, or bust into pieces due to gravitational forces. Phobos is a heavily cratered, irregular body with no atmosphere. The gravity field is very weak—less than one-thousandth the gravity on Earth—making it easier for spacecraft to land and take off. Escape velocity from this moon is just 25 miles an hour. This moon’s most eye-catching feature is Stickney, a six-mile-wide crater. When the object that formed this crater hit Phobos, its impact fashioned streak patterns across the moon’s surface. The day and night sides of the moon have been gauged, showing extreme temperature variations; the sunlit side of Phobos is like a pleasant winter day in Chicago, while only a few miles away, on the dark side of the moon, the temperature is more ruthless than a night in Antarctica.	Хорошей новостью здесь является то, что Фобос вращается вокруг Марса всего в 5 827 милях (9 377 км) от поверхности планеты. Он делает оборот вокруг Марса примерно за восемь часов. Он ближе к своей родительской планете, чем любой другой известный спутник в нашей Солнечной системе. Фобос вращается вокруг Марса быстрее, чем вращается планета, поэтому будущие путешественники по Марсу смогут наблюдать восход и заход этой луны дважды в день. Любой на Фобосе увидит, как луна купается в отражённом свете от красной планеты. Это «марсианское сияние» похоже на земное сияние, когда солнечный свет отражается от нашей планеты и освещает ночную сторону Луны. И наоборот, для Фобоса есть долгосрочные плохие новости. Из-за короткого периода обращения вокруг Марса через 50 миллионов лет он врежется в красную планету или развалится на куски под действием гравитационных сил. Фобос представляет собой сильно изрытое кратерами тело неправильной формы без атмосферы. Гравитационное поле очень слабое — менее одной тысячной силы тяжести на Земле — что облегчает посадку и взлёт космическим кораблям. Скорость убегания с этой луны составляет всего 25 миль в час. Самая привлекательная особенность этой луны — Стикни, кратер шириной в шесть миль. Когда объект, сформировавший этот кратер, столкнулся с Фобосом, на поверхности Луны образовались полосы. Были измерены дневная и ночная стороны Луны, показывающие экстремальные колебания температуры; освещённая солнцем сторона Фобоса похожа на приятный зимний день в Чикаго, в то время как всего в нескольких милях отсюда, на темной стороне Луны,

	температура более безжалостна, чем ночь в Антарктиде.
The PH-D Project	**Проект PH-D**
Taking all these factors and others into account, I feel that Phobos may well be the ideal location from which to support a “nonhuman, hands-off Mars” program—at least initially. From Phobos a crew can control rovers and other machines to survey Mars and orchestrate the pre-positioning of habitation modules. A Phobos station can draw upon our accumulated know-how in constructing the modular International Space Station. A laboratory bound for Phobos can be certified for duty at the space station prior to send-off to the Martian moon. The regolith of Phobos can be used to envelop the lab, a way to help protect crews from radiation. I’m not alone in valuing the Martian moons as fundamental to opening up Mars to human visitation. Similar in thought is S. Fred Singer, an emeritus professor of environmental science at the University of Virginia. He was the founding director of the National Weather Bureau’s Satellite Service Center back in 1962 and has a long pedigree of building and flying space instruments. Moreover, he has advocated his PH-D project for decades, PH-D standing for Phobos-Deimos. Singer and I were accomplices in early Case for Mars conferences, staged in Boulder, Colorado, starting in 1981 and convened by maverick and passionate members of the “Mars Underground”—motivated largely by wanting to push the throttle forward on reactivating humans-to-Mars planning	Принимая во внимание все эти и другие факторы, я чувствую, что Фобос вполне может быть идеальным местом для поддержки программы «нечеловеческого Марса без участия человека» — по крайней мере, на начальном этапе. С Фобоса экипаж может управлять марсоходами и другими машинами для исследования Марса и организации предварительного позиционирования жилых модулей. Станция «Фобос» может опираться на наши накопленные ноу-хау при строительстве модульной Международной космической станции. Лаборатория, направляющаяся на Фобос, может быть сертифицирована для работы на космической станции перед отправкой на марсианскую луну. Реголит Фобоса можно использовать для покрытия лаборатории, чтобы защитить экипажи от радиации. Я не одинок в том, что оцениваю марсианские спутники как основу для открытия Марса для посещения людьми. Аналогичным образом мыслит С. Фред Сингер, заслуженный профессор экологических наук Университета Вирджинии. Он был директором-основателем Центра спутниковой службы Национального бюро погоды еще в 1962 году и имеет большой опыт создания и запуска космических приборов. Более того, он десятилетиями отстаивал свой проект PH-D, где PH-D означает Фобос-Деймос. Сингер и я были сообщниками на ранних конференциях «Дело для Марса», организованных в Боулдере, штат Колорадо, начиная с 1981 года и созванных индивидуалистами и страстными членами «марсианского подполья». Планирование Марса
Singer has had an enduring enthrallment with Phobos and Deimos and yet he remains perplexed as to how and why the Mars moons came to be. He favors Deimos as the place to establish a human-tended laboratory. Bei ng higher above Mars, it’s easier to get to and is nearly in synchronous orbit, a far better situation from which to observe and operate	Зингер давно увлечен Фобосом и Деймосом, и все же он по-прежнему недоумевает, как и почему появились спутники Марса. Он предпочитает Деймос как место для создания лаборатории, управляемой людьми. Находясь выше над Марсом, к нему легче добраться, и он находится почти на синхронной орбите, что

equipment on the planet below, he suggests. We agree on the plan for teleoperation of Mars machinery from either Phobos or Deimos. The light-speed distance, even coupled with relay satellites circling Mars, is far shorter than what takes place now between Earth ground control and the NASA Curiosity and Opportunity rovers. Getting closer to Mars permits nearly real-time, fraction-of-a-second teledirection of robotic surface equipment on the planet. There's very little delay, within human reaction time.	намного лучше для наблюдения и управления оборудованием на планете внизу, предполагает он. Мы согласны с планом телеуправления марсианскими механизмами либо с Фобоса, либо с Деймоса. Расстояние со скоростью света, даже в сочетании со спутниками-ретрансляторами, вращающимися вокруг Марса, намного короче, чем то, что происходит сейчас между наземным управлением Земли и марсоходами NASA Curiosity и Opportunity. Приближение к Марсу позволяет почти в реальном времени за доли секунды теленаправлять роботизированное наземное оборудование на планете. Задержка очень небольшая, в пределах времени реакции человека.
An added bonus is that the moons of Mars are airless. It's a free vacuum provided by Mother Nature, a real advantage as an environment in which to carry out scientific research on site. For one, specimens collected and rocketed off Mars could be assessed on a Martian moon, thereby curbing forward- and back-contamination worries. That is, you lessen the scene of humans fouling the samples snared on Mars and diminish the risk of nasty Martian biology doing harm to Earth's biosphere when specimens are lugged back to a Mars moon only—in essence, it becomes a bio-barrier between the two planets. By placing a crew-occupied laboratory/control station on either Phobos or Deimos, an assortment of probes, penetrators, and rovers can be controlled on Mars. Far more of the planet can be reconnoitered, more so than a landed crew could achieve. After all, Mars is vast. It's a huge planet with a lot of real estate, some of it very hazardous in terms of crevasses, caves, steep hills, giant canyons, and high mountains. Better to lose a robot or two than have a person face a deadly predicament. This is exemplified by new research from the	Дополнительным бонусом является то, что спутники Марса безвоздушны. Это бесплатный вакуум, созданный матерью-природой, реальное преимущество в качестве среды для проведения научных исследований на месте. Во-первых, образцы, собранные и запущенные с Марса, можно было бы оценить на марсианской луне, тем самым снизив опасения по поводу прямого и обратного загрязнения. То есть вы уменьшите количество случаев, когда люди загрязняют образцы, пойманные в ловушку на Марсе, и уменьшите риск того, что вредная марсианская биология нанесёт вред биосфере Земли, когда образцы тянут обратно только на марсианскую луну — по сути, это становится биологическим барьером между две планеты. Разместив на Фобосе или Деймосе лабораторию/станцию управления, занимаемую экипажем, можно управлять на Марсе целым рядом зондов, пенетраторов и марсоходов. Можно исследовать гораздо большую часть планеты, больше, чем может сделать приземлившийся экипаж. Ведь Марс огромен. Это огромная планета с большим количеством недвижимости, некоторые из которых очень опасны с точки зрения трещин, пещер, крутых холмов, гигантских каньонов и высоких гор. Лучше потерять одного или двух роботов, чем допустить, чтобы человек столкнулся со смертельным затруднительным положением. Об этом свидетельствует новое

University of California, Los Angeles. In 2012 An Yin, a professor of earth and space sciences, unveiled new data that inform our understanding of plate tectonics on Mars. Using information and images from Mars orbiters, he announced that Mars is at a primitive stage of plate tectonics, pointing to two plates divided by Mars's Valles Marineris, calling them Valles Marineris North and Valles Marineris South.	исследование Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе. В 2012 году Ан Инь, профессор наук о Земле и космосе, обнародовал новые данные, которые помогают нам понять тектонику плит на Марсе. Используя информацию и изображения с орбитальных аппаратов Марса, он объявил, что Марс находится на примитивной стадии тектоники плит, указав на две плиты, разделённые марсианскими долинами Маринер, назвав их Северными долинами Маринер и Южными долинами Маринер.
That geologic feature is the longest and deepest system of canyons in our solar system. If the existence of plate tectonics on Mars holds true, it may well bolster the odds that the plane was an extraterrestrial address for life at some point in its past. Therefore, close-up study of this area is warranted, plausibly by low-flying robotic craft that could deploy seismometers, as the site may be rife with landslides, even Mars-quakes.	Эта геологическая особенность — самая длинная и глубокая система каньонов в нашей Солнечной системе. Если существование тектоники плит на Марсе верно, это вполне может повысить шансы на то, что в какой-то момент в прошлом планета была внеземным адресом жизни. Таким образом, необходимо тщательное изучение этой области, вероятно, с помощью низколетящих роботизированных аппаратов, которые могли бы установить сейсмометры, поскольку это место может изобиловать оползнями и даже марсианскими землетрясениями.
Setting up a lab/control center on one moon of Mars also allows humans to voyage to the other. This sortie by space taxi would be of great value scientifically, enabling a comparative sampling of both moons. Are they made of the same stuff? Do they have a common origin? As Singer suggests, we simply don't know. Phobos and Deimos are probably the cheapest source of raw materials in the solar system, because the Delta-v penalty is so low.	Создание лаборатории/центра управления на одном спутнике Марса также позволяет людям путешествовать на другой. Этот вылет на космическом такси будет иметь большое научное значение, поскольку позволит провести сравнительный анализ обеих лун. Они сделаны из одного и того же материала? Имеют ли они общее происхождение? Как предполагает Сингер, мы просто не знаем. Фобос и Деймос, вероятно, являются самым дешевым источником сырья в Солнечной системе, потому что штраф Delta-v очень низок.
This means that a small, propulsive effort is needed to change from one trajectory to another by making an orbital maneuver. It takes relatively little rocket thrust to transport resources from these mini-worlds due to their small size and, therefore, low gravity	Это означает, что для перехода с одной траектории на другую с помощью орбитального манёвра требуется небольшое тяговое усилие. Для транспортировки ресурсов из этих мини-миров требуется относительно небольшая ракетная тяга из-за их небольшого размера и, следовательно, низкой гравитации.
From a Distance: Tele-exploration	**Издалека: телеисследование**
In early August 2012 the one-ton, nuclear-	В начале августа 2012 года однотонный

powered Curiosity robot successfully made Mars its home. This car-size rover is NASA's most advanced precursor mechanized system yet, factory equipped with scientific instruments, cameras, and a robot arm and ready to roll on six wheels for years. Curiosity's parts are parallel to what a human brings to Mars: body, brains, eyes, arms, and legs. The robot uses antennas for "speaking" and "listening." The one-way communication delay with Earth varies from 4 to 22 minutes, depending on the relative position of our planet and Mars: 12.5 minutes is the average. Curiosity can attain a roaring top speed on flat, hard ground of 1.5 inches a second, equating to some 450 feet an hour.	атомный робот Curiosity успешно обосновался на Марсе. Этот марсоход размером с автомобиль является самой передовой механизированной системой НАСА, оснащённой на заводе научными приборами, камерами и манипулятором и готовой к работе на шести колёсах в течение многих лет. Части Curiosity аналогичны тому, что человек приносит на Марс: тело, мозг, глаза, руки и ноги. Робот использует антенны для «говорения» и «слушания». Задержка односторонней связи с Землёй варьируется от 4 до 22 минут в зависимости от взаимного положения нашей планеты и Марса: в среднем 12,5 минут. Curiosity может развивать максимальную скорость на плоской, твердой поверхности 1,5 дюйма в секунду, что соответствует примерно 450 футам в час.
On one hand, robots are able to cope with the surly climes of Mars while carrying out boring, risky, or dull jobs. On the other hand, humans bring perception, speed and mobility, dexterity, and an inquisitive nature.	С одной стороны, роботы способны справляться с угрюмым климатом Марса, выполняя скучную, рискованную или унылую работу. С другой стороны, люди привносят восприятие, скорость и подвижность, ловкость и любознательный характер.
Combining the two is opening up a new paradigm in space exploration.	Их объединение открывает новую парадигму в освоении космоса.
"Telepresence" makes use of low-latency communication links that can put human cognition on other worlds. Low-latency yields the appearance of "being there" in a way that is near real-time believable. The ability to extend human cognition to the moon, Mars, near-Earth objects, and other accessible bodies helps limit the challenges, cost, and risk of placing humans on perilous surfaces or within deep gravity wells.	«Телеприсутствие» использует каналы связи с малой задержкой, которые могут поместить человеческое познание в другие миры. Низкая задержка создаёт видимость «нахождения там» почти правдоподобно в реальном времени. Возможность расширить человеческое познание до Луны, Марса, околоземных объектов и других доступных тел помогает ограничить проблемы, затраты и риск размещения людей на опасных поверхностях или в глубоких гравитационных колодцах.
Let me point out the advances in telerobotics here on Earth. Human cognition and dexterity are already reaching the deepest oceans, pulling out resources from dangerous mines, performing high-precision surgery from a distance—all this as aerial drones, piloted by humans in far-off command centers, fly overhead	Позвольте мне указать на достижения в теleroбототехнике здесь, на Земле. Человеческое познание и ловкость уже достигают самых глубоких океанов, извлекая ресурсы из опасных шахт, выполняя высокоточные операции на расстоянии — все это в виде воздушных дронов, пилотируемых людьми в

	отдалённых командных центрах, летающих над головой.
My close friends Robert Ballard and James Cameron can attest to telepresence-enabled undersea exploration, operating vehicles outfitted with high-definition video cameras, sensors, and manipulator arms—run from a mission control. Teleoperation of underwater equipment is also a routine task performed by those maintaining deep-sea oil rigs. The counterpart in space, albeit showcasing low-quality telepresence, was used decades ago by controllers in the Soviet Union. They wheeled about their automated Lunokhods on the moon. More recently, recall the plucky Spirit and Opportunity Mars rovers run by NASA, precursors to the now-on-Mars Curiosity mega-robot. Telepresence, low-latency telerobotics, and human spaceflight are leading to redefining what constitutes an “explorer.” A leading champion of exploration telepresence is Dan Lester of the Department of Astronomy at the University of Texas in Austin. Lester tackles the serious concern about how this strategy meshes with our historical concept of “exploration.” Telepresence may be effective, and it may be cheap, but if it’s not seen as “out there” exploration, it’s not going to take hold. Lester’s perspective, however, is that putting human cognition in faraway places—if not human flesh, boots on the ground—is a key new capability. Lester has observed that decades ago when Neil Armstrong and I reached the moon’s surface, the only way to put human cognition there was to dig our boots into the ground. That’s what we did. But it’s no longer the only option	Мои близкие друзья Роберт Баллард и Джеймс Кэмерон могут подтвердить, что подводные исследования с помощью телеприсутствия, управление транспортными средствами, оснащёнными видеокамерами высокого разрешения, датчиками и манипуляторами, осуществляется из центра управления полётами. Телеуправление подводным оборудованием также является обычной задачей, выполняемой теми, кто обслуживает глубоководные нефтяные вышки. Космический аналог, хотя и демонстрирующий низкокачественное телеприсутствие, десятилетия назад использовался диспетчерами в Советском Союзе. Они крутили свои автоматические Луноходы на Луне. Совсем недавно вспомните отважные марсоходы Spirit и Opportunity, управляемые НАСА, предшественники мегаробота Curiosity, который сейчас находится на Марсе. Телеприсутствие, телероботехника с малой задержкой и полёты человека в космос ведут к переосмыслению понятия «исследователь». Ведущим сторонником исследовательского телеприсутствия является Дэн Лестер с факультета астрономии Техасского университета в Остине. Лестер серьёзно обеспокоен тем, как эта стратегия сочетается с нашей исторической концепцией «разведки». Телеприсутствие может быть эффективным и дешёвым, но если оно не рассматривается как исследование «вовне», оно не приживётся. Однако точка зрения Лестера заключается в том, что размещение человеческого познания в отдалённых местах — если не человеческая плоть, то ботинки на земле — является ключевой новой возможностью. Лестер заметил, что несколько десятилетий назад, когда Нил Армстронг и я достигли поверхности Луны, единственным способом поместить туда человеческое познание было вонзить ноги в землю. Вот что мы сделали. Но это уже не единственный вариант
High-quality telepresence from an Earth-moon	Высококачественное телеприсутствие из

Lagrangian point allows a high degree of human cognition and dexterity to be expressed via lunar surface telerobotic surrogates. Lester sees even more significant advantages at Mars, due to the vastly longer two-way latency between Earth and the red planet. Putting humans close enough to an exploration site to ensure cognition—that is, in many respects, what human spaceflight is for. What is more, telepresence/on-orbit telerobotics is not destination specific. We'll first need to earn our telepresence stripes at the moon and on Mars, using these technologies to explore, scout out mining opportunities, and pre-position habitats without need of on-site, space-suited astronauts. That first Mars base built before human occupancy should not offer sparse living conditions. It should be regal, well thought out, fail-safe; and it should be assembled with care, thanks to distantly operated telerobotics. Teleoperation at Mars will prepare us. Mars simply tops the list of future destinations to explore. There are plenty of spots ripe for human cognition to encounter, like roaming across hellish Venus and sunbaked Mercury—perhaps even "teleboating" across the liquid ethane and methane lakes of Saturn's moon Titan. We begin the challenge with our mission to Phobos or Deimos, then Mars	точки Лагранжа Земля-Луна позволяет выразить высокую степень человеческого познания и ловкости с помощью телероботов-суррогатов на лунной поверхности. Лестер видит ещё более значительные преимущества на Марсе из-за гораздо большей двусторонней задержки между Землёй и красной планетой. Поместить людей достаточно близко к месту исследования, чтобы обеспечить познание — во многих отношениях для этого и нужен пилотируемый космический полет. Более того, дистанционное присутствие/телероботототехника на орбите не зависит от пункта назначения. Сначала нам нужно заработать наши полосы телеприсутствия на Луне и на Марсе, используя эти технологии для исследования, разведки возможностей добычи полезных ископаемых и предварительного размещения мест обитания без необходимости присутствия на месте космонавтов в космических скафандрах. Эта первая марсианская база, построенная до заселения людьми, не должна предлагать скудные условия для жизни. Он должен быть царственным, хорошо продуманным, безотказным; и его следует собирать с осторожностью благодаря дистанционно управляемым телероботам. Телеоперация на Марсе подготовит нас. Марс просто возглавляет список будущих направлений для изучения. Есть много мест, готовых встретиться с человеческим познанием, например, бродить по адской Венере и выжженному солнцем Меркурию — возможно, даже «телеботировать» через жидкие этановые и метановые озера Титана, спутника Сатурна. Мы начинаем испытание с нашей миссии на Фобос или Деймос, затем на Марс.
Red Rocks Mission	**Миссия Красных Скал**
Plans for the march to Mars have been percolating within the larger space engineering community. Lockheed Martin has shaped one, based on their Orion spacecraft design. The result is a wished-for undertaking called Project Red Rocks to explore the outermost moon of Mars, Deimos. The aerospace firm sees the proposal as the penultimate stride	Планы марша на Марс просочились в более широкое сообщество космических инженеров. Lockheed Martin разработала один из них на основе конструкции своего космического корабля Orion. Результатом стало долгожданное начинание под названием Project Red Rocks по исследованию самой удаленной луны

before boot prints adorn the red planet.	Марса, Деймоса. Аэрокосмическая фирма рассматривает это предложение как предпоследний шаг перед тем, как отпечатки ботинок украсят красную планету.
A Project Red Rocks fact sheet from the firm suggests: “Sending astronauts to Deimos will demonstrate key technologies that will be needed for subsequent human Mars landings.” The best near-term opportunities to send humans toward Mars, based on Project Red Rocks, would be in 2033 and 2035, thanks to a melding of orbital mechanics, propulsion needs, and a lessening of crew exposure to cosmic radiation. For a 2033 mission, according to company experts, equipment and supplies can be launched in January 2031 and deployed to Mars orbit ahead of time. A Deimos-bound crew would then say goodbye to Earth in 2033, spend 18 months orbiting Mars, and then return to their home planet in November 2035.	В информационном бюллетене Project Red Rocks от компании говорится: «Отправка астронавтов на Деймос продемонстрирует ключевые технологии, которые потребуются для последующих посадок людей на Марс». Наилучшие краткосрочные возможности отправить людей на Марс, основанные на проекте Red Rocks, будут в 2033 и 2035 годах благодаря сочетанию орбитальной механики, потребностей в двигателях и уменьшению воздействия космической радиации на экипаж. Для миссии 2033 года, по мнению экспертов компании, оборудование и материалы могут быть запущены в январе 2031 года и досрочно выведены на орбиту Марса. Затем экипаж, направляющийся на Деймос, попрощается с Землёй в 2033 году, проведёт 18 месяцев на орбите Марса, а затем вернётся на свою родную планету в ноябре 2035 года.
Why Deimos? Lockheed Martin space officials see that moon as having a sweet spot, a site near the “arctic circle” on Deimos that offers ten months of continuous sunlight during the Martian summer, enabling the use of simple solar power systems. Astronauts would have direct line of sight to Earth and to rovers on the surface of Mars, simplifying communications, according to the aerospace company.	Почему Деймос? Космические чиновники Lockheed Martin считают, что у этой луны есть золотая середина, участок около «полярного круга» на Деймосе, который предлагает десять месяцев непрерывного солнечного света в течение марсианского лета, что позволяет использовать простые системы солнечной энергии. По данным аэрокосмической компании, астронавты будут иметь прямую видимость с Землёй и марсоходами на поверхности Марса, что упростит связь.
The view of Mars from Deimos would be stunning. For instance, Olympus Mons alone, the great volcanic mountain on the planet, would be roughly three times wider than the full moon seen from Earth. Sending astronauts to Deimos will demonstrate key technologies that will be needed for subsequent human Mars landings, such as reliable life-support recycling systems, long-term cryogenic propellant storage, and the biomedical technology to protect astronauts from the effects of microgravity and space radiation, according to Josh Hopkins, principal	Вид на Марс с Деймоса был бы ошеломляющим. Например, одна только гора Олимп, величайшая вулканическая гора на планете, будет примерно в три раза шире, чем полная Луна, видимая с Земли. Отправка астронавтов на Деймос продемонстрирует ключевые технологии, которые потребуются для последующих посадок человека на Марс, такие как надёжные системы рециркуляции жизнеобеспечения, долгосрочное хранение криогенного топлива и биомедицинские технологии для защиты астронавтов от

investigator at Lockheed Martin for advanced human exploration missions. There are things required for the interplanetary trip in space from Earth to Mars and back, he adds, and then there are the challenges specific to actually landing and operating on Mars itself. A journey to Deimos is very similar to the in-space parts of a trip to Mars in terms of distance, duration, and environment. The Red Rocks mission would lay the groundwork for landing crews on Mars, contends Hopkins. Planners would have to learn how to guard astronauts from the effects of long-term zero gravity exposure and radiation, build trustworthy water recycling systems, and keep astronauts in high spirits when living in the isolated confines of a small habitat far from Earth.	воздействия микрогравитации и космической радиации. по словам Джоша Хопкинса, главного исследователя Lockheed Martin в области передовых миссий по исследованию человека. Есть вещи, необходимые для межпланетного путешествия в космос с Земли на Марс и обратно, добавляет он, а также есть проблемы, характерные для фактической посадки и работы на самом Марсе. Путешествие на Деймос очень похоже на космические части путешествия на Марс с точки зрения расстояния, продолжительности и окружающей среды. По словам Хопкинса, миссия Red Rocks заложит основу для высадки экипажей на Марс. Планировщикам придётся научиться защищать астронавтов от последствий длительного воздействия невесомости и радиации, строить надёжные системы рециркуляции воды и поддерживать астронавтов в приподнятом настроении, когда они живут в изолированных пределах небольшой среды обитания вдали от Земли.
“Library of Alexandria” of Mars	**Александрийская библиотека Марса**
Another activist for Phobos and Deimos as stepping-stones for human space exploration is Pascal Lee, co-founder and chairman of the Mars Institute, a planetary scientist at the SETI Institute, and the principal investigator of the Haughton-Mars Project at the NASA Ames Research Center in Mountain View, California. Lee believes that the Martian moons are emerging as new targets for human exploration, objects that could be visited well before humans reach the surface of Mars itself. Lee and his colleagues have plotted out various science goals to probe the dual moons best done by on-the-scene crews, such as deep drilling and extraction of subsurface samples, 3-D imaging of the interior of each moon via seismic tomography, and searching the regolith of Phobos and Deimos for bits and pieces of asteroids, comets, and maybe the planet Mars itself. Lee is quick to point out that a human march to Phobos and Deimos can’t be supported on	Другим активистом в пользу Фобоса и Деймоса как трамплина для исследования космоса человеком является Паскаль Ли, соучредитель и председатель Института Марса, планетолог из Института SETI и главный исследователь проекта Хотон-Марс в NASA Ames. Исследовательский центр в Маунтин-Вью, Калифорния. Ли считает, что марсианские луны становятся новыми целями для исследования человеком, объектами, которые можно посетить задолго до того, как люди достигнут поверхности самого Марса. Ли и его коллеги наметили различные научные цели для исследования двойных лун, которые лучше всего выполнять на месте происшествия, такие как глубокое бурение и извлечение подповерхностных образцов, трёхмерное изображение внутренней части каждой луны с помощью сейсмической томографии и поиск в реголите Фобоса и Деймоса кусочков астероидов, комет и, возможно,

science alone. However, if human missions into Mars orbit are part of a logical, stepwise strategy on the way to a human landing on Mars, then the two moons are excellent candidates for the medium term, he says. Furthermore, Phobos, in particular, is ideally positioned to host teleoperated robotic scouts for an in-depth and aseptic reconnaissance of Mars. On that moon, modest infrastructure could be established to process, quarantine, and screen Martian samples brought up from Mars before sending them to eager scientists on Earth. Lee and his team members suggested several years ago that there's the chance of finding signs of life from Mars ejecta captured by Phobos, a prospect less likely for the outermost moon, Deimos. Consequently, Phobos, he senses, could be the "Library of Alexandria" of Mars. Akin to the ancient Library in Alexandria, Egypt, this Martian moon could likely be a treasure trove, rife with knowledge and record keeping that documents all of Martian history.	самой планеты Марс. Ли сразу же указывает, что марш человечества к Фобосу и Деймосу не может поддерживаться только наукой. Однако, если пилотируемые миссии на орбиту Марса являются частью логичной, поэтапной стратегии на пути к высадке человека на Марс, то две луны являются отличными кандидатами на среднесрочную перспективу, говорит он. Кроме того, Фобос, в частности, идеально подходит для размещения дистанционно управляемых роботов-разведчиков для всесторонней и асептической разведки Марса. На этой луне можно было бы создать скромную инфраструктуру для обработки, карантина и проверки марсианских образцов, доставленных с Марса, прежде чем отправлять их нетерпеливым учёным на Землю. Несколько лет назад Ли и члены его команды предположили, что есть шанс найти признаки жизни в марсианских выбросах, захваченных Фобосом, что менее вероятно для самого дальнего спутника, Деймоса. Следовательно, Фобос, по его мнению, может быть «Александрийской библиотекой» Марса. Подобно древней библиотеке в Александрии, Египет, эта марсианская луна, вероятно, может быть сокровищницей, изобилующей знаниями и записями, документирующими всю марсианскую историю.
The idea of finding "little green microbes" on Phobos gained support in 2012 from Jay Melosh, a distinguished professor of earth, atmospheric, and planetary sciences and physics and aerospace engineering at Purdue University. A specimen from the moon Phobos, which is much easier to reach than the red planet itself, he pointed out, would almost surely contain Martian material blasted off Mars from large asteroid impacts. If life on Mars exists or existed within the last ten million years, a mission to Phobos could yield the first evidence of life beyond Earth. Melosh led a team chosen by NASA's Planetary Protection Office to evaluate if a sample from Phobos could include enough recent material from Mars to carry viable Martian organisms. Combining their expertise in impact cratering and orbital mechanics,	Идея найти «маленьких зелёных микробов» на Фобосе получила поддержку в 2012 году от Джея Мелоша, выдающегося профессора наук о Земле, атмосфере и планетах, а также физики и аэрокосмической техники в Университете Пердью. Он указал, что образец с луны Фобоса, до которого гораздо легче добраться, чем до самой красной планеты, почти наверняка будет содержать марсианский материал, выброшенный с Марса в результате столкновения крупных астероидов. Если жизнь на Марсе существует или существовала в течение последних десяти миллионов лет, миссия на Фобос могла бы предоставить первые свидетельства существования жизни за пределами Земли. Мелош возглавил команду, выбранную Управлением планетарной защиты НАСА,

Melosh and his associates ran a series of computer simulations.	чтобы оценить, может ли образец с Фобоса включать достаточно недавнего материала с Марса, чтобы содержать жизнеспособные марсианские организмы. Объединив свой опыт в области ударных кратеров и орбитальной механики, Мелош и его коллеги провели серию компьютерных симуляций.
Their findings support the view that Phobos would have been on the receiving end of Mars material, flung out by large impact events that have happened on the planet over the past ten million years—a relatively recent event in geologic time, in other words. The team plotted more than ten million trajectories and evaluated which would intercept Phobos and where they might land on the moon during its nearly eight-hour orbit around Mars.	Их результаты подтверждают точку зрения о том, что Фобос был получателем марсианского материала, выброшенного крупными столкновениями, которые произошли на планете за последние десять миллионов лет — другими словами, относительно недавним событием в геологическом времени. Команда начертила более десяти миллионов траекторий и оценила, какие из них перехватят Фобос и где они могут приземлиться на Луне во время её почти восьмичасовой орбиты вокруг Марса.
When President Obama made his space exploration speech in April 2010, I happened to have with me a small replica of Phobos. I showed the President my Martian moon model, and reiterated my perspective that Phobos is the key to establishing human permanence on another planet in the solar system.	Когда в апреле 2010 года президент Обама произносил свою речь об исследованиях космоса, у меня была с собой маленькая копия Фобоса. Я показал президенту свою модель марсианской луны и повторил свою точку зрения, согласно которой Фобос является ключом к установлению постоянства человечества на другой планете Солнечной системы.
Human adventurers taking root on Phobos is technically achievable. Making use of this moon reduces risk in what must be a step-by-step assault on Mars. There is evolving belief that Phobos enables a steady tempo of exploration and scientific discovery. This moon will not disappoint. As an offshore world of Mars, it allows us to flex our interplanetary muscles, perfect our technological tool kit, and hone astronaut proficiency on the way to our decisive dive onto the beckoning Mars landscape, humankind's future home	Технически достижимо, чтобы человеческие авантюристы прижились на Фобосе. Использование этой луны снижает риск в том, что должно быть пошаговым штурмом Марса. Растёт мнение, что Фобос обеспечивает постоянный темп исследований и научных открытий. Эта луна не разочарует. Как оффшорный мир Марса, он позволяет нам напрягать наши межпланетные мускулы, совершенствовать наш набор технологических инструментов и оттачивать мастерство космонавтов на пути к нашему решающему погружению в манящий марсианский ландшафт, будущий дом человечества.
7 Homesteading the Red Planet	**7. Заселение Красной Планеты**
The red planet has long drawn our curiosity—and now there's a rover prowling about Mars named just that. We first made eye contact with the world that holds its secrets tight thanks to Earth-based telescopes. Mars is an intellectual magnet provoking	Красная планета уже давно привлекает наше внимание, и теперь по Марсу бродит марсоход, названный именно так. Мы впервые встретились глазами с миром, который крепко хранит свои секреты благодаря наземным телескопам.

thought. Consider the view of astronomer Percival Lowell, writing in his 1908 book, Mars as the Abode of Life:	Марс — интеллектуальный магнит, провоцирующий мысли. Рассмотрим точку зрения астронома Персиваля Лоуэлла, написавшего в своей книге 1908 года «Марс как обитель жизни»:
Thus, not only do the observations we have scanned lead us to the conclusion that Mars at this moment is inhabited, but they land us at the further one that these denizens are of an order whose acquaintance was worth the making. Whether we ever shall come to converse with them in any more instant way is a question upon which science at present has no data to decide.	Таким образом, просмотренные нами наблюдения не только приводят нас к заключению, что Марс в данный момент обитаем, но и приводят нас к выводу, что эти обитатели относятся к разряду, знакомство с которым стоило того. Придём ли мы когда-нибудь к более мгновенному разговору с ними — это вопрос, по которому наука в настоящее время не имеет данных для решения.
But science about Mars has proceeded ever since, and since 1960, telescopic-driven talk about life on Mars has been augmented by voyages of numbers of automated spacecraft—sent there by multiple nations. Mars has been flown by, orbited, smacked into, radar examined, and rocketed onto, as well as bounced upon, rolled over, shoveled, drilled into, baked, and even laser blasted. Still to come: Mars being stepped on. Now and in the near future, robotic exploration of Mars is providing a window on a world that can be a true home away from home for future colonists.	Но с тех пор наука о Марсе развивалась, а с 1960 года разговоры о жизни на Марсе с помощью телескопов дополнились полётами множества автоматических космических кораблей, отправленных туда несколькими странами. Марс был облётан, выведен на орбиту, врезался в него, исследовался радарами и ракетами, а также подпрыгивал, переворачивался, сгребался, просверливался, запекался и даже подвергался лазерному взрыву. Всё ещё впереди: на Марс наступают. Сейчас и в ближайшем будущем роботизированное исследование Марса открывает окно в мир, который может стать настоящим домом вдали от дома для будущих колонистов.
The first footfalls on Mars will mark a historic milestone, an enterprise that requires human tenacity matched with technology to anchor ourselves on another world. Exploring Mars is a far different venture from Apollo expeditions to the moon; it necessitates leaving our home planet on lengthy missions with a constrained return capability.	Первые шаги на Марсе ознаменуют собой историческую веху, предприятие, которое требует человеческого упорства в сочетании с технологиями, чтобы закрепиться в другом мире. Исследование Марса сильно отличается от экспедиций Аполлона на Луну; это требует покинуть нашу родную планету для длительных миссий с ограниченной возможностью возвращения.
Once humans are at distant Mars, there is a very narrow window within which it's feasible to return to Earth—a fundamental distinction between our reaching Earth's moon in the 1960s and stretching outward to Mars in the decades to come.	Как только люди окажутся на далёком Марсе, появится очень узкое окно, в пределах которого возможно вернуться на Землю — фундаментальное различие между нашим достижением Луны Земли в 1960-х годах и расширением до Марса в

All this is preface to a major judgment—one that I feel NASA planners are dodging. There is no reason to make a humans-to-Mars program look like an Apollo moon project. We need to start thinking about building permanence on the red planet, and what it takes to do that. I feel very strongly about this. This is an entirely different mission than just putting people on the surface of that planet, claiming success, having them set up some experiments and plant a flag, to be followed by quickly bringing the crew back to Earth, as was done in the Apollo program	ближайшие десятилетия. Все это является предисловием к главному суждению, от которого, как мне кажется, планировщики НАСА уклоняются. Нет причин делать программу полёта человека на Марс похожей на лунный проект «Аполлон». Нам нужно начать думать о создании постоянства на красной планете и о том, что для этого нужно. Я очень сильно переживаю по этому поводу. Это совсем другая миссия, чем просто высадить людей на поверхность этой планеты, заявить об успехе, заставить их поставить какие-то эксперименты и установить флаг, после чего следует быстрое возвращение экипажа на Землю, как это было сделано в программе «Аполлон».
What are you going to do with astronauts who first reach the surface of Mars and then turn around and rocket back homeward? What are they going to do, write their memoirs? Would they go again? Having them repeat the voyage, in my view, is dim-witted. Why don't they stay there on Mars? No question, this is a very big, high-level decision that needs to be made. I can guarantee you, if we have anything like the legislative branch of government in the future that we have today, the first tragedy at Mars with a crew would mean cancellation of the program. And that's all we do about Mars for another century. I suggest that going to Mars means permanence on the planet—a mission by which we are building up a confidence level to become a two-planet species. At Mars, we've been given a wonderful set of moons—two different choices—from which we can pre-position hardware and establish radiation shielding on the Martian surface to begin sustaining increasing numbers of people—not just one select group of individuals. To succeed at Mars, you cannot stop with a one-shot foray to the surface.	Что вы собираетесь делать с астронавтами, которые сначала достигают поверхности Марса, а затем разворачиваются и летят обратно домой? Что они собираются делать, писать мемуары? Пойдут ли они снова? Заставлять их повторять путешествие, на мой взгляд, глупо. Почему они не остаются на Марсе? Несомненно, это очень большое решение на высоком уровне, которое необходимо принять. Я могу гарантировать вам, что если у нас в будущем будет что-то вроде законодательной ветви власти, которая есть сегодня, первая трагедия на Марсе с экипажем будет означать отмену программы. И это все, что мы делаем с Марсом ещё столетие. Я предполагаю, что полёт на Марс означает постоянство на планете — миссия, с помощью которой мы создаём уровень уверенности, чтобы стать двухпланетным видом. На Марсе нам дали замечательный набор лун — два разных варианта — из которых мы можем предварительно разместить оборудование и установить радиационную защиту на марсианской поверхности, чтобы начать поддерживать растущее число людей, а не только одну избранную группу людей. Чтобы преуспеть на Марсе, нельзя останавливаться на

	однократной вылазке на поверхность.
It will be a historical moment long remembered when the U.S. President commits the nation to permanent human presence on Mars. Let me hypothesize a political scenario on the 50th anniversary of Apollo 11's landing on the moon, in 2019. The U.S. President, whoever that may be, takes the opportunity to direct the future of human space exploration, pioneered by Americans, by stating in a speech: "I believe that this nation should commit itself, within two decades, to establish permanence on the planet Mars." That statement will live throughout history, committed to memory on Earth and by the first Mars settlers. In response, around 2020, every selected astronaut should consign to living out his or her life on the surface of Mars.	Это будет исторический момент, который надолго запомнится, когда президент США обязуется обеспечить постоянное присутствие людей на Марсе. Позвольте мне выдвинуть гипотезу о политическом сценарии, приуроченном к 50-летию высадки «Аполлона-11» на Луну в 2019 году. Президент США, кем бы он ни был, пользуется возможностью, чтобы направить будущее пилотируемых космических исследований, начатых американцами, заявив в Речь: «Я считаю, что эта нация должна взять на себя обязательство в течение двух десятилетий установить постоянство на планете Марс». Это утверждение будет жить на протяжении всей истории, оно останется в памяти на Земле и у первых поселенцев на Марсе. В ответ примерно в 2020 году каждый выбранный астронавт должен прожить свою жизнь на поверхности Марса.
So why send humans to Mars in the first place?	Так зачем вообще отправлять людей на Марс?
There is common agreement that humans trump machines in many ways. They offer speed and efficiency to perform tasks. On-the-spot astronauts offer nimbleness and dexterity to go places that are challenging for robots to access.	Существует общее мнение, что люди превосходят машины во многих отношениях. Они предлагают скорость и эффективность для выполнения задач. Астронавты на месте предлагают ловкость и ловкость, чтобы добраться до труднодоступных для роботов мест.
Then there are the innate smarts, ingenuity, and adaptability of a human to evaluate in real time a situation, then improvise to prevail over surprises.	Кроме того, есть врождённый ум, изобретательность и способность человека приспосабливаться к оценке ситуации в режиме реального времени, а затем импровизировать, чтобы победить неожиданности.
Still, there is a softer side of placing humans on Mars. There are behavior, performance, and human factor unknowns. Living far from Earth in a remote and confined environment will surely induce physiological and psychological stresses.	Тем не менее, есть и более мягкая сторона размещения людей на Марсе. Есть неизвестные поведение, производительность и человеческий фактор. Жизнь вдали от Земли в отдалённой и ограниченной среде, несомненно, вызовет физиологические и психологические стрессы.

One oddity that is sure to haunt the first humans on Mars—loss of privacy. You already get a sense of that when you tune in to televised linkups with International Space Station crews. Lots of cameras are positioned everywhere. Of course, the communications time lag between Earth and Mars is a factor. There's a way to start simulating today how best to handle Earth-Mars communications time delays. The International Space Station could simulate and teach people on both ends how to deal with the person-to-person communications delay. What this might boil down to is that every interplanetary traveler has to be a procrastinator! Other than our limited trips to the moon via Apollo, humans have never embarked upon a mission that's on a par with marching off to Mars; the best analogs so far are Antarctic, undersea, and International Space Station expeditions, but these are distant cousins to the isolation, remoteness, and challenges that will be faced by courageous men and women stationed on Mars, many millions of miles from Earth.	Одна странность, которая обязательно будет преследовать первых людей на Марсе, — потеря конфиденциальности. Вы уже чувствуете это, когда смотрите телепередачи с экипажами Международной космической станции. Повсюду расставлено множество камер. Конечно, временная задержка связи между Землёй и Марсом является фактором. Есть способ начать моделирование уже сегодня, как лучше всего справляться с временными задержками связи между Землёй и Марсом. Международная космическая станция могла бы смоделировать и научить людей на обоих концах, как справляться с задержкой в общении между людьми. Это может сводиться к тому, что каждый межпланетный путешественник должен быть прокрастинатором! За исключением наших ограниченных полётов на Луну с помощью «Аполлона», люди никогда не предпринимали миссию, сравнимую с полётом на Марс; лучшими аналогами на сегодняшний день являются антарктические, подводные экспедиции и экспедиции на Международную космическую станцию, но они являются дальними родственниками изоляции, удалённости и проблем, с которыми столкнётся мужественный мужчина и женщина, размещённые на Марсе, за много миллионов миль от Земли.
A NASA Mars reference document emphasizes the need for more study of the composition of a Mars crew, based on personal and interpersonal characteristics "that promote smooth-functioning and productive groups, as well as on the skill mix that is needed to sustain complex operations." Establishing a footing on distant Mars is a complex operation. The challenge ahead is monumental and historic. We are on a pathway to homestead the red planet courtesy of robotic explorers that are surveying what now looks like unreal real estate. Nonetheless, there's familiarity with remote Mars. It did not go unnoticed that the first color images transmitted from the Curiosity rover showed layered buttes and other features reminiscent of the southwestern United States.	В справочном документе НАСА по Марсу подчёркивается необходимость дальнейшего изучения состава марсианской команды на основе личных и межличностных характеристик, «которые способствуют слаженному функционированию и продуктивности групп, а также набору навыков, необходимому для поддержания сложных операций. " Закрепиться на далёком Марсе — сложная операция. Перед нами стоит грандиозная и историческая задача. Мы находимся на пути к возвращению на красную планету благодаря роботам-исследователям, которые исследуют то, что сейчас выглядит как нереальная недвижимость. Тем не менее, есть знакомство с далёким Марсом.

There is an evolving comfort level with Mars. It is a perspective that beckons us to push forward.	Не осталось незамеченным, что на первых цветных изображениях, переданных марсоходом Curiosity, были видны слоистые холмы и другие особенности, напоминающие юго-запад Соединённых Штатов. Существует развивающийся уровень комфорта с Марсом. Это перспектива, которая манит нас двигаться вперед.
“Retuning” Mars Exploration	**«Перенастройка» исследования Марса**
I recently took part in a major gathering of Mars aficionados, the Workshop on Concepts and Approaches for Mars Exploration, held June 12–14, 2012, at the Lunar and Planetary Institute in Houston, Texas. It was a heady affair, tackling major issues, including how best to respond to President Obama’s challenge of sending humans to orbit Mars in the 2030s. Some 185 participants came together to share ideas, concepts, and capabilities and address critical challenge areas, focusing on a near-term time frame spanning 2018 through 2024, and a mid- to longer-term time frame spanning 2024 to the mid-2030s. It was made clear up front that in today’s financial times, investment in Mars exploration is tough. The workshop had as a major goal the identification of new concepts and “retuning” ideas for Mars exploration in light of current harsh fiscal realities. Looking forward into the next decades, all agreed that international collaboration held the greatest potential to enhance future Mars programs—operating in a one-for-all, all-for-one mode. In this light, for instance, any ambitious, complex, and costly Mars sample-return campaign—robotically grabbing and rocketing back to Earth specimens of the red planet—was eyed as dependent upon a long-term and enabling collaboration with other nations. As always, front and center is the power of	Недавно я принимал участие в крупном собрании любителей Марса — семинаре по концепциям и подходам к исследованию Марса, который проходил 12–14 июня 2012 г. в Лунном и планетарном институте в Хьюстоне, штат Техас. Это было головокружительное дело, в ходе которого решались важные вопросы, включая то, как лучше всего ответить на вызов президента Обамы по отправке людей на орбиту Марса в 2030-х годах. Около 185 участников собрались вместе, чтобы поделиться идеями, концепциями и возможностями, а также решить важнейшие проблемы, сосредоточив внимание на краткосрочных временных рамках, охватывающих период с 2018 по 2024 год, и среднесрочных и долгосрочных временных рамках, охватывающих период с 2024 по середину 2030-х годов. Было ясно сказано, что в сегодняшние финансовые времена инвестиции в исследование Марса сложны. Основной целью семинара было определение новых концепций и «перенастройка» идей для исследования Марса в свете текущих суровых финансовых реалий. Заглядывая в следующие десятилетия, все согласились с тем, что международное сотрудничество обладает наибольшим потенциалом для улучшения будущих марсианских программ, работающих в режиме «один за всех, все за одного». В этом свете, например, любая амбициозная, сложная и дорогостоящая кампания по возврату марсианских образцов — роботизированный захват и доставка на Землю образцов красной планеты — рассматривалась как зависящая от долгосрочного и благоприятного сотрудничества с другими странами. Как всегда, в центре внимания находится

Mars to entice us to brood over some key, compelling questions, particularly if life ever was sparked into being there. If so, did it perish or is it still resident on the planet? But also understanding the Martian climate and atmosphere, including the evolution of Mars's surface and interior, can be looped back into grasping the past, present, and future of Earth. The geologic record of early Mars has been preserved, chronicling the period more than 3.5 billion years ago when life is likely to have started on Earth—a time period whose record is mostly missing on our own planet. Can Mars exploration allow us to turn back the clock and see if life arose elsewhere in our solar system neighborhood?	сила Марса, которая побуждает нас задуматься над некоторыми ключевыми, неотложными вопросами, особенно если там когда-либо зародилась жизнь. Если да, то она погибла или всё ещё обитает на планете? Но также понимание марсианского климата и атмосферы, включая эволюцию поверхности и внутренней части Марса, может быть связано с пониманием прошлого, настоящего и будущего Земли. Сохранилась геологическая летопись раннего Марса, отражающая период более 3,5 миллиардов лет назад, когда на Земле, вероятно, зародилась жизнь, — период времени, записи которого на нашей планете практически отсутствуют. Может ли исследование Марса позволить нам повернуть время вспять и увидеть, возникла ли жизнь где-то ещё в окрестностях нашей Солнечной системы?
That's all good science, but we have more urgent reasons to study the environment of Mars: It is mandatory for assuring the safe landing and operation of future robotic and, more important, human missions to the planet. Obviously, unraveling the inner and outer workings of Mars will be a labor-intensive human activity. There were several challenge areas addressed by workshop attendees, among them what kind of human health-risk reduction is required to support crewed missions around Mars, at Phobos or Deimos, or on the surface of the planet. There's a need to take into account ionizing radiation and the toxicity of soils, among other items.	Это всё хорошая наука, но у нас есть более насущные причины для изучения окружающей среды Марса: это необходимо для обеспечения безопасной посадки и эксплуатации будущих роботизированных и, что более важно, пилотируемых миссий на планету. Очевидно, что раскрытие внутренней и внешней работы Марса будет трудоёмкой человеческой деятельностью. Участники семинара затронули несколько проблемных областей, в том числе то, какое снижение риска для здоровья человека требуется для поддержки пилотируемых миссий вокруг Марса, на Фобосе или Деймосе или на поверхности планеты. Среди прочего необходимо учитывать ионизирующее излучение и токсичность почв.
Analyses of interplanetary trajectories from the vicinity of Earth to the Mars system and return were identified, distinguishing those that offer efficiencies in transportation systems, including transit time, cost, et cetera. This includes looking at a variety of Mars orbits and possible rendezvous with or landing on Phobos or Deimos, and scrutinizing trajectories of Earth-moon L2 to the Mars system, and return. Mars surface system capability is another challenge, whether lighter rover systems able to speed across the planet or equipment that demonstrates in situ resource utilization	Были определены анализы межпланетных траекторий от окрестностей Земли до системы Марса и обратно, с выделением тех, которые обеспечивают эффективность транспортных систем, включая время прохождения, стоимость и так далее. Это включает в себя изучение различных орбит Марса и возможных встреч или посадок на Фобос или Деймос, а также тщательное изучение траекторий L2 Земля-Луна к системе Марса и обратно. Возможности наземных систем Марса — ещё одна проблема, будь то более лёгкие

(ISRU). ISRU demos can shake out equipment to support human surface exploration and settlement—projects for extraction and long-term storage of oxygen and/or hydrogen from available Martian resources in the atmosphere, hydrated minerals on the surface, and digging into Mars to utilize subsurface ice.	системы марсоходов, способные перемещаться по планете, или оборудование, демонстрирующее использование ресурсов на месте (ISRU). Демонстрации ISRU могут вытряхнуть оборудование для поддержки исследования и поселения человека на поверхности — проекты по извлечению и долгосрочному хранению кислорода и/или водорода из доступных марсианских ресурсов в атмосфере, гидратированных минералов на поверхности и раскопок на Марсе для использования подповерхностного льда. .
Here's an imperative. Incorporating ISRU into human exploration of Mars and its moons necessitates a shift in mind-set—not taking everything you need by launching it from Earth. You don't have to haul everything with you because there are available resources at destination's end. There are new ISRU products that can be tapped, such as methane, magnesium, perchlorates, and sulfur. ISRU systems are vital to extract "made on Mars" products from the Martian environment, such as water, oxygen, silicon, and metals for life support, rocket fuels, and even construction materials. Putting in place an effective ISRU system will lessen the need for resupply missions and fully support an off-Earth outpost. One major realization from the workshop: There is synergy in enabling technologies between robotic and human missions and this increases as future robotic missions become more ambitious. This synergy can manifest itself in a couple of ways, as identified in the meeting: • Technologies, such as entry, descent, and landing systems, when scaled for application to human missions, enable greater payload mass for robotic missions. • Leveraging technologies needed for human missions, such as for ISRU and liquid oxygen-methane propulsion systems, can benefit a Mars sample-return mission, due to the potential for reduction in launch and entry mass, hence reducing mission cost.	Вот императив. Включение ISRU в исследование человеком Марса и его спутников требует изменения мышления — не брать все необходимое, запуская его с Земли. Вам не нужно тащить все с собой, потому что в конце пункта назначения есть доступные ресурсы. Есть новые продукты ISRU, которые можно использовать, такие как метан, магний, перхлораты и сера. Системы ISRU жизненно важны для извлечения из марсианской среды продуктов «сделано на Марсе», таких как вода, кислород, кремний и металлы для жизнеобеспечения, ракетное топливо и даже строительные материалы. Внедрение эффективной системы ISRU уменьшит потребность в миссиях по пополнению запасов и полностью поддержит внеземной аванпост. Один из важных выводов семинара: существует синергия в обеспечении технологий между роботизированными и человеческими миссиями, и это усиливается по мере того, как будущие роботизированные миссии становятся более амбициозными. Эта синергия может проявляться несколькими способами, как было указано на встрече: • Технологии, такие как системы входа, спуска и посадки, при масштабировании для применения в пилотируемых миссиях обеспечивают большую массу полезной нагрузки для роботизированных миссий. • Использование технологий, необходимых для пилотируемых миссий, таких как ISRU и двигательные установки на жидком кислороде-метане, может принести пользу миссии по возврату проб с Марса из-за

	потенциального снижения стартовой и входной массы, что, следовательно, снижает стоимость миссии.
Of key interest to me, several breakout paper observations produced at the workshop focused on the long-haul vision of preparing for human exploration. Continual scientific study of Mars is an important prelude to enable targeted, cost-effective human exploration. There's need to extensively characterize the surface and subsurface of Mars. Also, the polar regions of Mars are not only scientifically compelling, they merit study as resource-rich human destinations. Phobos and Deimos were viewed by workshop participants as "important destinations that may provide much of the value of human surface exploration at reduced cost and risk." It was reported that, as natural space stations and a potential "base camp," these two moons can support teleoperation of payloads on Mars along with habitat buildup, while alleviating some planetary protection issues. Thanks to robotic surrogates, surprises from Mars will keep coming. NASA's Mars program provided the first close-up photo of the red planet in 1965. Our view of that world has been transformed by camera-snapping orbiters from high above, as well as by the groundbreaking Phoenix lander, a run of rovers—Sojourner, Spirit, and Opportunity—and now the far more capable Curiosity. They serve as vital precursors for human exploration of Mars—but there is far more work to do	Для меня особенно интересны несколько обзорных докладов, подготовленных на семинаре, посвящённых долгосрочному предвидению подготовки к исследованиям человека. Непрерывное научное изучение Марса является важной прелюдией к целенаправленным и рентабельным исследованиям человека. Необходимо подробно охарактеризовать поверхность и недра Марса. Кроме того, полярные районы Марса не только интересны с научной точки зрения, но и заслуживают изучения как богатые ресурсами места назначения человека. Фобос и Деймос рассматривались участниками семинара как «важные направления, которые могут обеспечить большую часть ценности исследования человеческой поверхности при меньших затратах и рисках». Сообщалось, что в качестве естественных космических станций и потенциального «базового лагеря» эти две луны могут поддерживать дистанционное управление полезными нагрузками на Марсе наряду с созданием среды обитания, облегчая при этом некоторые проблемы планетарной защиты. Благодаря роботизированным суррогатам, сюрпризы с Марса будут продолжать поступать. Марсианская программа НАСА предоставила первую фотографию красной планеты крупным планом в 1965 году. Наш взгляд на этот мир изменился благодаря съёмкам с высоты орбитальных аппаратов, а также революционному спускаемому аппарату Phoenix, ряду марсоходов — Sojourner, Spirit и Opportunity, а теперь еще и гораздо более способный Curiosity. Они служат жизненно важными предшественниками для исследования Марса человеком, но предстоит ещё много работы.
Flesh and Bone Versus Nuts and Bolts	**Плоть и кости против гаек и болтов**
In striving for settlement of Mars, new technologies must be mastered. Agriculture under extreme conditions, power generation, radiation protection, and advanced life-support	Стремясь к заселению Марса, необходимо осваивать новые технологии. Требуются сельское хозяйство в экстремальных условиях, производство электроэнергии,

systems are called for. Autonomous and highly robust equipment is necessary. To counter the typical 40-minute, round-trip speed-of-light communications time between humans on the surface of Mars and ground controllers on Earth, control must be in the hands of those on the red planet	защита от радиации и современные системы жизнеобеспечения. Необходимо автономное и высоконадёжное оборудование. Чтобы противостоять типичному 40-минутному обмену данными между людьми на поверхности Марса и наземными диспетчерами на Земле, время в оба конца со скоростью света, контроль должен быть в руках тех, кто находится на красной планете.
Arguably, one of the better looks at what an early Mars encampment might constitute can be derived from Human Exploration of Mars Design Reference Architecture 5.0, issued in 2009 by NASA's Mars Architecture Steering Group. The document was edited by Bret Drake of NASA's Johnson Space Center in Houston, Texas. NASA's Mars design reference architecture details the systems and operations for a trio of human trips to explore the surface of Mars, carried out over roughly a decade. These first three missions, as the document explains, were designated because the development time and cost to achieve the basic capability to carry out a single human Mars mission "are of a magnitude that a single mission, or even a pair of missions, is difficult to justify.	Возможно, один из лучших взглядов на то, что может представлять собой ранний марсианский лагерь, может быть получен из Human Exploration of Mars Design Reference Architecture 5.0, выпущенного в 2009 году Руководящей группой NASA по архитектуре Марса. Документ был отредактирован Бретом Дрейком из Космического центра Джонсона НАСА в Хьюстоне, штат Техас. В эталонной архитектуре проекта НАСА для Марса подробно описываются системы и операции для трёх полётов человека для исследования поверхности Марса, осуществлённых в течение примерно десяти лет. Эти первые три миссии, как поясняется в документе, были назначены потому, что время разработки и стоимость достижения основных возможностей для выполнения одной пилотируемой миссии на Марс «таковы, что одна миссия или даже пара миссий затруднительны». оправдывать.
These first three human Mars missions are also assumed to have been preceded by a series of test and demonstration missions on Earth, in the International Space Station, in Earth orbit, on the moon, and by robotic Mars missions "to achieve a level of confidence in the architecture such that the risk to the human crews is considered acceptable," the report says. While I differ with sections of this report, it does offer a look at the "need-to-haves" in terms of a starter kit for living on the red planet. For example, once a crew lands they will need effective and reliable shelter to permit outside excursions. The crew can investigate the Martian surface in a wheeled exploration	Также предполагается, что этим первым трём пилотируемым марсианским миссиям предшествовала серия испытательных и демонстрационных миссий на Земле, на Международной космической станции, на околоземной орбите, на Луне, а также роботизированные марсианские миссии «для достижения уровня достоверности». в архитектуре таким образом, чтобы риск для человеческого экипажа считался приемлемым», — говорится в отчёте. Хотя я не согласен с разделами этого отчёта, он предлагает взглянуть на «необходимые вещи» с точки зрения стартового набора для жизни на красной планете. Например, когда экипаж приземлится, ему понадобится эффективное и надёжное укрытие, чтобы можно было выезжать на природу. Экипаж может исследовать

vehicle, say for weeks at a time, without returning to the habitat. Strolling Mars-walkers will need protection from radiation and dust to safely survey and work on the surface.	марсианскую поверхность на колёсном исследовательском аппарате, скажем, в течение нескольких недель, не возвращаясь в среду обитания. Прогуливающимся марсоходам потребуется защита от радиации и пыли, чтобы безопасно исследовать и работать на поверхности.
From an operational perspective, the first humans to set foot in a Mars landing zone and habitat locale would find themselves at a broad, relatively flat, centrally located area for safety's sake. That means, however, crew and cargo may be far removed from features of scientific significance, beyond a practical walking range for a crew. Pressurized rovers could tote equipment, such as drilling gear to penetrate the Martian surface to moderate depths. The ability to move a drill from location to location would also be desirable. Samples would be returned to the primary habitat that's equipped with a laboratory for extensive analysis.	С оперативной точки зрения, первые люди, которые ступят в зону приземления на Марсе и в место обитания, в целях безопасности окажутся на широкой, относительно ровной, расположенной в центре области. Это означает, однако, что экипаж и груз могут находиться далеко от особенностей, имеющих научное значение, за пределами практической досягаемости для экипажа. Герметичные марсоходы могли перевозить оборудование, такое как буровое оборудование, для проникновения на марсианскую поверхность на умеренные глубины. Желательна также возможность перемещать дрель с места на место. Образцы будут возвращены в основную среду обитания, оборудованную лабораторией для обширного анализа.
Not all crew members would trek across the Martian landscape. There would always be some portion of the crew in residence at the habitat. The NASA report observes that "a strong motivating factor for the exploration of Mars is the search for extraterrestrial life." However, the document goes on to explain that this search could be permanently compromised if explorers carry Earth life and inadvertently contaminate the Martian environment.	Не все члены экипажа будут путешествовать по марсианскому ландшафту. В месте обитания всегда будет находиться какая-то часть экипажа. В отчёте НАСА отмечается, что «сильным мотивирующим фактором для исследования Марса является поиск внеземной жизни». Однако далее в документе поясняется, что этот поиск может быть навсегда скомпрометирован, если исследователи принесут земную жизнь и непреднамеренно загрязнят марсианскую среду.
Additionally, there is need to guard against the remote possibilities that samples transferred from Mars could support living organisms that might reproduce on Earth and damage some aspect of our biosphere. Avoiding both of these eventualities is termed "planetary protection."	Кроме того, необходимо предостеречь от отдалённых возможностей того, что образцы, доставленные с Марса, могут поддерживать живые организмы, которые могут размножаться на Земле и нанести ущерб некоторым аспектам нашей биосферы. Избегание обеих этих возможностей называется «планетарной защитой».
One other point—and it's a bit of a catch-22. The fact is that human beings harbor large microbial populations in and on their bodies, and these microbes are constantly reproducing. Even with advances in space suits and habitat	Ещё один момент — и это что-то вроде уловки-22. Дело в том, что люди содержат большие микробные популяции внутри и на теле, и эти микробы постоянно размножаются. Даже с достижениями в

construction, it appears impossible that all human-associated activity on Mars would not foul the Martian environment. That prompts the rationale that human missions should be sent only to sites where this is tolerable. But that also means avoiding astrobiologically interesting sites on Mars. Once again, use of sterilized equipment, operated either from a distant, crewed Mars outpost or by astronauts posted at a Mars moon, is likely to be necessary.	области космических скафандров и строительства жилых помещений кажется невозможным, чтобы вся деятельность человека на Марсе не загрязняла марсианскую среду. Это подсказывает, что человеческие миссии следует отправлять только в места, где это допустимо. Но это также означает избегать астробиологически интересных мест на Марсе. Опять же, вероятно, потребуется использование стерилизованного оборудования, управляемого либо с удалённого марсианского аванпоста с экипажем, либо астронавтами, отправленными на луну Марса.
Mars researchers Chris McKay and Carol Stoker at NASA's Ames Research Center, along with Robert Haberle and Dale Andersen of the SETI Institute, have long pondered a science strategy for human exploration of Mars. In their view the region containing the Coprates Quadrangle and adjacent areas should be the site of the first human base on Mars. This region is festooned with volcanoes, ancient cratered terrain, and numerous outflow channels; it includes the NASA Viking 1 landing site. That spacecraft settled in on Mars on July 20, 1976, and was the first attempt by the United States at a robotic landing on the red planet	Исследователи Марса Крис Маккей и Кэрол Стокер из Исследовательского центра Эймса НАСА вместе с Робертом Хаберле и Дейлом Андерсеном из Института SETI уже давно обдумывают научную стратегию исследования Марса человеком. По их мнению, регион, содержащий четырёхугольник Копрата и прилегающие районы, должен быть местом первой человеческой базы на Марсе. Этот регион усеян вулканами, древней местностью с кратерами и многочисленными отводными каналами; он включает в себя посадочную площадку NASA Viking 1. Этот космический корабль приземлился на Марсе 20 июля 1976 года и стал первой попыткой Соединенных Штатов совершить роботизированную посадку на красной планете.
The main base will occupy the Coprates Quadrangle region, these scientists suggest, and other reachable spots can be maintained as remote field outposts. Orchestrated as an "emplacement phase," crews would survey the landing site area to determine the state and distribution of volatiles, especially water. Martian atmospheric gases could be sucked into machinery to supply breathable air for crews, even for cranking out propellants for launching vehicles from the surface of Mars. Resource extraction units would be primed to start stockpiling useful resources. Such stockpiles can provide safety backup to reserves a crew would bring from Earth, supplementing what's available for future arrivals that make their way to Mars	Эти учёные предполагают, что основная база будет занимать регион Копратского четырёхугольника, а другие доступные места можно использовать в качестве удалённых полевых аванпостов. Организованный как «этап установки», экипажи должны были обследовать район посадочной площадки, чтобы определить состояние и распределение летучих веществ, особенно воды. Марсианские атмосферные газы можно было бы всасывать в машины, чтобы снабжать экипажи воздухом для дыхания, даже для производства топлива для запуска транспортных средств с поверхности Марса. Подразделения по добыче ресурсов будут готовы к накоплению полезных

	ресурсов. Такие запасы могут обеспечить безопасность резервов, которые экипаж привезёт с Земли, дополняя то, что доступно для будущих прибывающих на Марс.
Deposit, No Return	**Залог без возврата**
Long-range thinking has begun on a Mars Homestead Project, one that is identifying the core technologies needed for an economical, growing Mars Base built primarily with local materials. Bruce Mackenzie, co-founder and executive director of the Mars Foundation of Reading, Massachusetts, along with an active team of like-minded individuals, has plotted out how to build and operate the first permanent settlement on Mars. Some locally derived materials on Mars have been singled out for initial settlement construction, like fiberglass, metals, and masonry, either for unpressurized shelter or covered with Martian regolith to hold the pressurized volume. Polyethylene and other polymers can be made from ethylene extracted from Mars's carbon dioxide–rich atmosphere. The ultimate goal of the project is to build a growing, permanent settlement beyond Earth, thus allowing civilization to spread beyond the limits of our small planet. Mackenzie explains there are subtle differences in the technologies required for human settlements on Mars, compared to preliminary human exploration of the red planet. Obviously, duration and reliability of life-support systems is one such difference. So, too, is the need for long-range surface mobility to gain access to a variety of locations on the planet. Lastly, building off experiences gained from the International Space Station, astronauts exploring Mars will need to fabricate hydroponic growth labs where vegetables can be grown. These crops will provide Mars settlers with added nutrition and variety.	Долгосрочное мышление началось с проекта Mars Homestead, который определяет основные технологии, необходимые для экономичной, растущей базы Mars, построенной в основном из местных материалов. Брюс Маккензи, соучредитель и исполнительный директор Mars Foundation of Reading, штат Массачусетс, вместе с активной командой единомышленников придумали, как построить и управлять первым постоянным поселением на Марсе. Некоторые материалы местного происхождения на Марсе были выбраны для первоначального строительства поселений, такие как стекловолокно, металлы и каменная кладка, либо для негерметичного укрытия, либо покрытые марсианским реголитом, чтобы удерживать объем под давлением. Полиэтилен и другие полимеры можно производить из этилена, извлечённого из атмосферы Марса, богатой углекислым газом. Конечная цель проекта — построить растущее постоянное поселение за пределами Земли, что позволит цивилизации распространиться за пределы нашей маленькой планеты. Маккензи объясняет, что существуют тонкие различия в технологиях, необходимых для поселения людей на Марсе, по сравнению с предварительным исследованием человеком Красной планеты. Очевидно, что одним из таких отличий является долговечность и надёжность систем жизнеобеспечения. Так же как и потребность в дальней наземной мобильности, чтобы получить доступ к различным местам на планете. Наконец, опираясь на опыт, полученный на Международной космической станции, астронавты, исследующие Марс, должны будут построить гидропонные лаборатории для выращивания овощей. Эти культуры обеспечат поселенцам Марса дополнительное питание и разнообразие.

An initial goal of a settlement is to build up an infrastructure at one location, Mackenzie reported in 2012 at the 15th annual International Mars Society Convention. “Assuming the settlement is located near the resources it needs, such as an ice deposit, we only need mobility to get to those resources.	Первоначальная цель поселения — создать инфраструктуру в одном месте, сообщила Маккензи в 2012 году на 15-м ежегодном съезде Международного марсианского общества. «Предполагая, что поселение находится рядом с необходимыми ему ресурсами, такими как залежи льда, нам нужна только мобильность, чтобы добраться до этих ресурсов.
A variety of spare parts are needed for exploration missions.	Для исследовательских миссий необходимы различные запасные части.
But a settlement should have manufacturing facilities.	Но в поселении должны быть производственные мощности.
Since we can manufacture replacement parts, fewer spare parts are needed.”	Поскольку мы можем производить запасные части, требуется меньше запасных частей».
Mackenzie stressed that the mind-set of Mars homesteaders versus those taking up short-term residence there is completely different. Explorers plan to return to their families and Earth while settlers are there to start a new community and new families. His research conclusion is that there may be noteworthy inefficiencies if we design systems only for human exploration, only to later adapt those systems for settlement. “We should not waste resources developing equipment only used for exploration—other than mobility systems.	Маккензи подчеркнул, что мировоззрение поселенцев на Марсе и тех, кто временно проживает там, совершенно разные. Исследователи планируют вернуться к своим семьям и Земле, в то время как поселенцы будут там, чтобы основать новое сообщество и новые семьи. Его исследовательский вывод состоит в том, что может быть заметная неэффективность, если мы разрабатываем системы только для исследования человеком, а затем адаптируем эти системы для расселения. «Мы не должны тратить ресурсы на разработку оборудования, используемого только для разведки, кроме систем мобильности.
It would be unfortunate if settlement were delayed forever due to a perceived need to develop technologies which are needed for exploration … but not needed for settlement,” he suggested.	Было бы прискорбно, если бы заселение было отложено навсегда из-за предполагаемой необходимости разработки технологий, которые необходимы для разведки… но не нужны для заселения», — предположил он.
Those who take the “deposit, no return” voyages to Mars can begin, I believe, to ascertain what can be done in the way of “terraforming” the red planet. That process would alter the face of Mars, intentionally changing its environment to make it a less hostile, highly livable place for humans and to	Я полагаю, что те, кто отправится в путешествие на Марс по принципу «залог, без возврата», могут начать выяснять, что можно сделать для «терраформирования» красной планеты. Этот процесс изменит лицо Марса, преднамеренно изменив его окружающую среду, чтобы сделать его

support homesteading the planet. If feasible, and being such a long-term initiative for those on Mars, actions taken must be in concert with informed opinion here on Earth. Specialists, assessing data available, would advise on projected enabling steps if terraforming is to proceed. The surface area of Mars is equivalent to the land area of Earth. Once a human presence on the red planet is established, a second home for humankind is possible. A growing settlement on Mars is, in essence, an “assurance” policy. Not only is the survival of the human race then assured, but the ability to reach from Mars into the resource-rich bounty of the Martian satellites and the nearby asteroids is also possible. These invaluable resources can be tapped to sustain increasing numbers of Martian settlers, as well as to foster expanded interplanetary commerce and large-scale industrial activities to benefit the home planet—Earth. Of course, some will insist on building outer solar system cyclers as humanity continues bounding into the universe at large	менее враждебным, пригодным для жизни местом для людей и поддержать заселение планеты. Если это возможно и является такой долгосрочной инициативой для тех, кто на Марсе, предпринимаемые действия должны согласовываться с информированным мнением здесь, на Земле. Специалисты, оценивая имеющиеся данные, могли бы посоветовать предполагаемые шаги, если терраформирование будет продолжено. Площадь поверхности Марса эквивалентна площади суши Земли. Как только человеческое присутствие на красной планете будет установлено, станет возможным второй дом для человечества. Растущее поселение на Марсе — это, по сути, политика «гарантии». Тогда не только обеспечено выживание человеческой расы, но также возможна возможность добраться с Марса до богатых ресурсами марсианских спутников и близлежащих астероидов. Эти бесценные ресурсы можно использовать для поддержки растущего числа марсианских поселенцев, а также для развития межпланетной торговли и крупномасштабной промышленной деятельности на благо родной планеты — Земли. Конечно, некоторые будут настаивать на строительстве циклеров за пределами Солнечной системы, поскольку человечество продолжает проникать во Вселенную в целом.
How Do We Do It?	**Как мы делаем это?**
Mars is key to humanity’s future in space. It is the closest planet that has all the resources needed to support life and technological civilization. Its complexity uniquely demands the skills of human explorers, who will pave the way for human settlers. These words are from Robert Zubrin, a creative astronautical engineer and president of the Mars Society, a group dedicated to further the exploration and settlement of the planet Mars. He is an energetic, effervescent, vocal, and steadfast spokesperson for putting into high gear what he terms the Mars Direct approach—a sustained humans-to-Mars plan that he has scripted.	Марс является ключом к будущему человечества в космосе. Это ближайшая планета, на которой есть все ресурсы, необходимые для поддержания жизни и технологической цивилизации. Его сложность однозначно требует навыков людей-исследователей, которые проложат путь для людей-поселенцев. Эти слова принадлежат Роберту Зубрину, изобретательному инженеру-астронавтику и президенту Марсианского общества, группы, занимающейся дальнейшими исследованиями и заселением планеты Марс. Он энергичный, искромётный, красноречивый и настойчивый представитель того, что приводит в действие то, что он называет подходом

As author of the pioneering and highly detailed book The Case for Mars: The Plan to Settle the Red Planet and Why We Must, Zubrin advocates a minimalist, live-off-the-land approach to space exploration, allowing for maximum results with minimum investment. Although I differ with aspects of Mars Direct—favoring use of cyclers, pre-placement of Mars habitation modules via teleoperation from Phobos—I applaud Zubrin's spirited nature that is part of a movement that is hastening the day for human settlement of Mars	Mars Direct — устойчивый план доставки людей на Марс, который он разработал. Как автор новаторской и весьма подробной книги «Дело в пользу Марса: план заселения Красной планеты и почему мы должны» Зубрин выступает за минималистский подход к исследованию космоса, позволяющий достичь максимальных результатов при минимальных вложениях. . Хотя я не согласен с некоторыми аспектами Mars Direct — использование циклеров, предварительное размещение жилых модулей на Марсе с помощью телеуправления с Фобоса, — я приветствую энергичный характер Зубрина, который является частью движения, приближающего день заселения Марса людьми.
Zubrin's blueprint for the red planet uses existing launch technology and makes use of the Martian atmosphere to generate rocket fuel, extracting water from the Martian soil, and eventually using the abundant mineral supplies of Mars for construction purposes. As scripted, the Zubrin plan drastically lowers the amount of material that must be launched from Earth to Mars. That's a key factor to any practical plan for Mars exploration and homesteading	План Зубрина для красной планеты использует существующую технологию запуска и использует марсианскую атмосферу для производства ракетного топлива, извлечения воды из марсианского грунта и, в конечном итоге, использования обильных минеральных ресурсов Марса в строительных целях. Согласно сценарию, план Зубрина резко снижает количество материала, который необходимо запустить с Земли на Марс. Это ключевой фактор для любого практического плана исследования и заселения Марса.
The general outline of Mars Direct is straightforward, as outlined on the Mars Society's informative website, www.marssociety.org. In the first year of implementation, an Earth return vehicle (ERV) is launched to Mars, arriving six months later. Upon landing on the surface, a rover is deployed that contains the nuclear reactors necessary to generate rocket fuel for the return trip. After 13 months, a fully fueled ERV will be sitting on the surface of Mars. During the next launch window, 26 months after the ERV launches, two more craft are sent up: a second ERV and a habitat module—"hab" for short, which is the astronauts' ship. This time the ERV is sent on a low-power trajectory, designed to arrive at Mars in eight months—so that it can land at the same site as the hab, in the event the first ERV experiences any problems.	Общий план Mars Direct прост, как указано на информационном веб-сайте Mars Society, www.marssociety.org. В первый год реализации на Марс запускается возвращаемый с Земли аппарат (ERV), который прибывает через шесть месяцев. После приземления на поверхность развёртывается марсоход, который содержит ядерные реакторы, необходимые для производства ракетного топлива для обратного пути. Через 13 месяцев полностью заправленный ERV будет находиться на поверхности Марса. Во время следующего стартового окна, через 26 месяцев после запуска ERV, отправляются ещё два корабля: второй ERV и жилой модуль — для краткости «жилой», то есть корабль астронавтов. На этот раз ERV отправляется по маломощной траектории, рассчитанной на прибытие на Марс через восемь месяцев, чтобы он мог

Assuming that the first ERV works as planned, the second ERV is landed at a different site, thus opening up another area of Mars for exploration by the next crew. After a year and a half on the Martian surface, the first crew returns to Earth, leaving behind the hab, the rovers associated with it, and any ongoing experiments conducted there. They land on Earth six months later to a hero's welcome, with the next ERV/hab already on course for the red planet. With two launches during each launch window—one ERV and one hab—more and more of Mars will be ready for human occupancy. Eventually multiple habs can be sent to the same site and linked together, allowing for the beginning of a permanent human settlement on the planet Mars. To explore these possibilities, the Mars Society has been running simulated Mars missions in order to test supply requirements, mission hardware, and the ability of crew members to work together under Mars-like settings. Over the years, volunteers have peopled the society's Flashline Mars Arctic Research Station, located on Devon Island in the Canadian Arctic, and a Mars Desert Research Station, set up near the southern Utah town of Hanksville. Other outposts are in position in the Australian outback and Iceland.	приземлиться в том же месте, что и жилой модуль, в случае возникновения проблем с первым ERV. Предполагая, что первый ERV работает по плану, второй ERV приземляется в другом месте, таким образом открывая ещё одну область Марса для исследования следующей командой. После полутора лет пребывания на поверхности Марса первый экипаж возвращается на Землю, оставив жилой дом, связанные с ним марсоходы и все проводившиеся там эксперименты. Шесть месяцев спустя они приземляются на Земле, встречая героев, а следующий ERV/жилой дом уже направляется к красной планете. С двумя запусками в течение каждого стартового окна — одного ERV и одного жилого — все больше и больше Марса будет готово к заселению людьми. В конце концов, несколько жилых домов могут быть отправлены в одно и то же место и связаны вместе, что позволит начать постоянное поселение людей на планете Марс. Чтобы изучить эти возможности, Марсианское общество провело смоделированные марсианские миссии, чтобы проверить требования к поставкам, оборудование миссии и способность членов экипажа работать вместе в марсианских условиях. На протяжении многих лет добровольцы работали на Марсианской арктической исследовательской станции Flashline, расположенной на острове Девон в канадской Арктике, и на Марсианской пустынной исследовательской станции недалеко от города Хэнксвилл на юге штата Юта. Другие аванпосты находятся в австралийской глубинке и Исландии.
The Mars Society's call to attract volunteers to take part in simulated life on Mars scenarios is as direct as Zubrin's plan for settlement of the far-off world: "Hard work, no pay, eternal glory." Mars Society activists sense, as I do, the untapped reservoir of individuals who value the psychology of becoming a pioneering settler, ready to jump at the opportunity to leave Earth and reside on the red planet. History shows us that people are willing to risk their lives for great exploits of exploration.	Призыв Марсианского общества привлечь добровольцев к участию в сценариях моделирования жизни на Марсе столь же прямолинеен, как и план Зубрина по заселению далёкого мира: «Тяжёлый труд, никакой оплаты, вечная слава». Активисты Марсианского общества чувствуют, как и я, неиспользованный резервуар людей, которые ценят психологию становления новаторскими поселенцами, готовыми ухватиться за возможность покинуть Землю и поселиться

	на красной планете. История показывает нам, что люди готовы рисковать своей жизнью ради великих подвигов исследования.
Consider the founding of Jamestown in Virginia or the Pilgrims setting foot in Plymouth, Massachusetts—these were daring one-way journeys that led to establishment of permanent settlements. Why, then, should the call of a New World Mars settlement be any different?	Возьмите основание Джеймстауна в Вирджинии или пилигримов, ступивших в Плимут, штат Массачусетс, — это были смелые путешествия в один конец, которые привели к основанию постоянных поселений. Почему же тогда призыв к поселению Нового Мира на Марсе должен быть каким-то другим?
Red Dragon: A Private Affair With Mars	**Красный дракон: личный роман с Марсом**
The reach for Mars need not be a governmental event. One private-sector plan is being led by Space Exploration Technologies (SpaceX), a U.S. commercial space firm birthed in June 2002 by entrepreneur Elon Musk. He gained his fortunes, in part, from co-founding and then selling PayPal, the online money transfer and payment system. In May 2012 SpaceX made history when its Dragon spacecraft flew atop the company's Falcon 9 booster to become the first commercial vehicle to rendezvous with and then attach to the International Space Station. Dragon is a free-flying, reusable spacecraft under NASA's Commercial Orbital Transportation Services program. This space agency initiative was put in place to spearhead the delivery of crew and cargo to the International Space Station—but turning over these tasks to private companies. The SpaceX Dragon vehicle is made up of a pressurized capsule and unpressurized trunk used for transporting cargo and/or crew members to low Earth orbit. A restless billionaire, SpaceX's Musk is devoted to taking his Dragon creation to extreme space, breaking away from the confines of Earth. His target: Mars.	Достижение Марса не обязательно должно быть правительственным мероприятием. Один из планов частного сектора возглавляет Space Exploration Technologies (SpaceX), американская коммерческая космическая фирма, созданная в июне 2002 года предпринимателем Илоном Маском. Частично он заработал своё состояние, соучредив, а затем продав PayPal, онлайн-систему денежных переводов и платежей. В мае 2012 года SpaceX вошла в историю, когда её космический корабль Dragon поднялся на вершину ракеты-носителя Falcon 9, став первым коммерческим транспортным средством, которое сближается с Международной космической станцией, а затем прикрепляется к ней. Dragon — это свободно летающий многоразовый космический корабль в рамках программы NASA Commercial Orbital Transportation Services. Эта инициатива космического агентства была выдвинута, чтобы возглавить доставку экипажа и грузов на Международную космическую станцию, но передала эти задачи частным компаниям. Корабль SpaceX Dragon состоит из герметичной капсулы и негерметичного багажника, используемых для перевозки грузов и/или членов экипажа на низкую околоземную орбиту. Неугомонный миллиардер Маск из SpaceX посвятил себя тому, чтобы вывести своё творение Dragon в экстремальный космос, оторвавшись от границ Земли. Его цель: Марс.

Under a proposed SpaceX concept, dubbed Red Dragon, the plan is to first send life-looking scientific devices to the red planet using his firm's Falcon Heavy booster. That mission would be followed in later years by sending a human to Mars on a timetable far faster than NASA's. Helping to flesh out technical details of the SpaceX Red Dragon enterprise is a tiger team at NASA's Ames Research Center. They have been sketching out use of the SpaceX craft to search for past or present life on Mars and to sample reservoirs of water ice known to exist in the shallow subsurface of the red planet. How this plan evolves over the next few years deserves watching. For the moment, Musk is passionate about the adventure and settlement of Mars. Ultimately, it is vital, he says, that humankind be on a path to becoming a multiplanet species. If that human trajectory is not pursued, he observes, "we'll simply be hanging out on Earth until some calamity claims us."	В соответствии с предложенной концепцией SpaceX, получившей название «Красный дракон», план состоит в том, чтобы сначала отправить на красную планету научные устройства, выглядящие как живые, с помощью ракеты-носителя Falcon Heavy его фирмы. За этой миссией в последующие годы последовала отправка человека на Марс по расписанию, намного более быстрому, чем у НАСА. Помогать конкретизировать технические детали предприятия SpaceX Red Dragon помогает команда тигров из Исследовательского центра Эймса НАСА. Они набрасывают планы использования корабля SpaceX для поиска прошлой или настоящей жизни на Марсе и для отбора проб резервуаров водяного льда, которые, как известно, существуют в неглубоких недрах красной планеты. За тем, как этот план будет развиваться в течение следующих нескольких лет, стоит понаблюдать. На данный момент Маск увлечён приключениями и заселением Марса. В конечном счёте, по его словам, жизненно важно, чтобы человечество встало на путь превращения в многопланетный вид. Он отмечает, что если не продолжить эту человеческую траекторию, «мы просто будем торчать на Земле, пока какое-нибудь бедствие не поглотит нас».
A Menagerie of Mars Machines	**Зверинец марсианских машин**
There are many ways to investigate Mars. A full array of robotic vehicles could be teleoperated by a crew orbiting the planet or stationed on one of its two moons. These same devices might also be deployed and operated by landed crews to boost and expand their exploration presence on the planet. Remotely piloted Mars gliders and balloons can take to the air. Ground-thumping penetrators, deep-drilling robots, and slithering android snakes could be let loose. Sensor-laden tumbleweed-like vehicles can roll across the planet like dandelions, propelled by Martian breezes to scout about the terrain of Mars using minimum power. Robot hoppers possibly will jump from one spot to another … and then another—imbued with a "nose for science," say to use special devices able to sniff the Martian air for traces of biologically produced	Есть много способов исследовать Марс. Полный набор роботизированных транспортных средств может управляться экипажем на орбите планеты или на одной из двух её лун. Эти же устройства могут быть развёрнуты и использованы приземлившимися экипажами для увеличения и расширения своего исследовательского присутствия на планете. Дистанционно пилотируемые марсианские планеры и воздушные шары могут подняться в воздух. Можно было выпустить ударяющие по земле пенетраторы, роботов для глубокого бурения и скользящих змей-андроидов. Нагруженные датчиками транспортные средства, похожие на перекати-поле, могут катиться по планете, как одуванчики, приводимые в движение

methane leaking from underground haunts of microbes. Early on, specially equipped, sterilized automatons will be set to learn more about water on modern Mars. And where there's water, there could be life. Here is a sampling of inventive and equipment-carrying machines—built to scout out Mars in difficult terrain, hop across the planet from spot to spot, plow into its surface, and even take to the air:	марсианским бризом, чтобы исследовать местность Марса, используя минимальную мощность. Роботы-прыгуны, возможно, будут прыгать с одного места на другое… а затем и на другое — наделённые «нюхом на науку», скажем, использовать специальные устройства, способные вынюхивать в марсианском воздухе следы биологически произведённого метана, просачивающегося из подземных обиталищ микробов. Вначале специально оборудованные стерилизованные автоматы будут установлены, чтобы узнать больше о воде на современном Марсе. А где есть вода, там может быть и жизнь. Вот пример изобретательных и несущих оборудование машин, созданных для разведки Марса в труднопроходимой местности, прыжков по планете с места на место, проникновения на её поверхность и даже подъёма в воздух:
• The Axel Rover System is a low-mass robot that can rappel off cliffs and trek agilely over steep landscape. It can look into canyons, gullies, fissures, and craters. Axel can operate both upside down and right side up and is built to scoop up material for later analysis. By using a tether, Axel unreels itself from an anchor point, say from a larger lander or rover, to perform daring descents where humans would find such traverses difficult or too dangerous. • The Aerial Regional-scale Environmental Survey of Mars (ARES) robot aircraft is able to wing its way over Mars. Among its many sky-high duties: Search for possible biogenic gases and volcanic gases, measure the Martian atmosphere, and scout out sites for sample-return missions—even help identify spots to land habitats for a future Mars base. • The Tracing Habitability, Organics, and Resources (THOR) project uses projectiles to search out below-surface water ice that may support underground microbial life. THOR aims to use a direct-hit approach to blast out material from beneath the surface of Mars—material that will then be analyzed by an orbiting observer craft. • Nuclear-powered "hoppers" leap from one Martian site to another, examining each locale.	• Axel Rover System — это робот с малой массой, который может спускаться со скал и ловко перемещаться по крутым склонам. Он может заглядывать в каньоны, овраги, трещины и кратеры. Axel может работать как в перевёрнутом, так и в правильном положении и предназначен для сбора материала для последующего анализа. Используя трос, Аксель отматывается от опорной точки, скажем, от более крупного посадочного модуля или вездехода, чтобы совершать смелые спуски там, где люди сочли бы такие траверсы трудными или слишком опасными. • Роботизированный летательный аппарат регионального масштаба для исследования окружающей среды Марса (ARES) способен летать над Марсом. Среди его многочисленных заоблачных обязанностей: поиск возможных биогенных газов и вулканических газов, измерение марсианской атмосферы и разведка мест для миссий по возврату образцов — даже помощь в определении мест для высадки на землю для будущей марсианской базы. • Проект Tracing Habitability, Organics, and Resources (THOR) использует снаряды для поиска подповерхностного водяного льда, который может поддерживать подземную микробную жизнь. THOR стремится

An armada of these jumping Mars vehicles swiftly charts large stretches of the Martian surface in just a few years. Hauling science gear from point to point, each hopper sucks up the carbon dioxide–rich Martian atmosphere for use as propellant. On cue, stored heat from a radioisotope power source hits the propellant and shoots the hopper in an arcing path toward a new landing area	использовать метод прямого попадания для выброса материала из-под поверхности Марса — материала, который затем будет проанализирован орбитальным аппаратом-наблюдателем. • Ядерные «прыгуны» прыгают с одного марсианского участка на другой, исследуя каждое место. Армада этих прыгающих марсианских аппаратов всего за несколько лет быстро наносит на карту большие участки марсианской поверхности. Перевозя научное оборудование из точки в точку, каждый бункер всасывает богатую углекислым газом марсианскую атмосферу для использования в качестве топлива. По сигналу накопленное тепло от радиоизотопного источника энергии попадает в ракетное топливо и стреляет в бункер по дуге к новой посадочной площадке.
On the Books: MAVEN and InSight	**О книгах: MAVEN и InSight**
At NASA and elsewhere, sending future robotic missions to Mars remains a cash-strapped activity. However, two NASA spacecraft have been funded to depart Earth for Mars in 2013 and in 2016, respectively. One is an orbiter, the other a lander, and both will add to our reservoir of knowledge about the Mars of the past and how the planet fits into our future. The Mars Atmosphere and Volatile EvolutioN (MAVEN) mission is designed to survey the planet's upper atmosphere, ionosphere, and interactions with the sun and solar wind. The goal of MAVEN is to unravel the role that loss of atmospheric gas to space played in changing the Martian climate through time. Where did the atmosphere—and the water—go? Basically, this orbiter is to probe how Mars turned hostile.	В НАСА и других организациях отправка будущих роботизированных миссий на Марс остаётся безденежной деятельностью. Тем не менее, два космических корабля НАСА были профинансированы для отправки с Земли на Марс в 2013 и 2016 годах соответственно. Один — орбитальный аппарат, другой — спускаемый аппарат, и оба пополнят наш запас знаний о Марсе прошлого и о том, как эта планета вписывается в наше будущее. Миссия Mars Atmosphere and Volatile EvolutioN (MAVEN) предназначена для исследования верхних слоев атмосферы планеты, ионосферы и взаимодействия с солнцем и солнечным ветром. Цель MAVEN — выяснить, какую роль сыграла потеря атмосферного газа в космосе в изменении марсианского климата с течением времени. Куда делись атмосфера и вода? По сути, этот орбитальный аппарат должен исследовать, как Марс стал враждебным.
In circling the red planet, MAVEN's sensor suite will determine the loss of volatile compounds—such as carbon dioxide, nitrogen dioxide, and water—from the Mars atmosphere. That inquiry will give scientists a way to look back into the history of Mars's atmosphere and climate, gauge its liquid water status, and disclose just how the planet appears	Облетая красную планету, набор датчиков MAVEN определит потерю летучих соединений, таких как двуокись углерода, двуокись азота и вода, из атмосферы Марса. Это исследование даст учёным возможность заглянуть в историю атмосферы и климата Марса, оценить состояние жидкой воды и выяснить, почему

to have become increasingly inhospitable for life. Selected in August 2012, NASA's InSight mission to Mars is scheduled for departure from Earth in 2016. InSight's snappy name stands for Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport—and that says it all. InSight will get to the "core" of the nature of the interior and structure of Mars. Is the core of Mars solid, or liquid like Earth's? Data collected will help scientists understand better how terrestrial planets form and evolve. Carrying sophisticated geophysical gear, InSight will delve beneath the surface of Mars, detecting the fingerprints of the processes of terrestrial planet formation, as well as measuring the planet's "pulse" (seismology), "temperature" (heat flow probe), and "reflexes" (precision tracking). Once on Mars, this craft will take the heartbeat and vital signs of the red planet for an entire Martian year, two Earth years. Drilling underneath the red Martian topsoil, InSight makes use of a stake called the Tractor Mole, within which an internal hammer rises and falls, moving the stake down in the soil and dragging a tether along behind it. The German-built mole will descend up to 16 feet below the surface, where its temperature sensors will judge how much heat is coming from Mars's interior, and that reveals the planet's thermal history	планета становится всё более негостеприимной для жизни. Отобранная в августе 2012 года марсианская миссия НАСА InSight должна стартовать с Земли в 2016 году. Резкое название InSight расшифровывается как «Внутреннее исследование с использованием сейсмических исследований, геодезии и переноса тепла» — и этим все сказано. InSight доберется до «сердца» природы недр и строения Марса. Является ли ядро Марса твёрдым или жидким, как у Земли? Собранные данные помогут учёным лучше понять, как формируются и развиваются планеты земной группы. Обладая сложным геофизическим оборудованием, InSight будет копаться под поверхностью Марса, обнаруживая следы процессов формирования земных планет, а также измеряя «пульс» планеты (сейсмология), «температуру» (зонд теплового потока) и «рефлексы». (точное отслеживание). Оказавшись на Марсе, этот корабль будет измерять сердцебиение и жизненные показатели красной планеты в течение всего марсианского года, двух земных лет. Буря под красным марсианским верхним слоем почвы, InSight использует колышек под названием Tractor Mole, внутри которого поднимается и опускается внутренний молот, перемещая колышек в почву и волоча за собой трос. Построенный в Германии крот опустится на глубину до 16 футов под поверхность, где его датчики температуры будут определять, сколько тепла исходит из недр Марса, и это раскрывает тепловую историю планеты.
The InSight lander is outfitted with a seismometer to take precise measurements of quakes and other internal activity on Mars. Radio signals sent between InSight and Earth will allow researchers to precisely gauge the wobble of Mars, a technique to judge the distribution of the red planet's internal structures and better grasp how the planet is built.	Посадочный модуль InSight оснащен сейсмометром для точных измерений землетрясений и другой внутренней активности на Марсе. Радиосигналы, передаваемые между InSight и Землей, позволят исследователям точно измерить колебание Марса, метод, позволяющий оценить распределение внутренних структур красной планеты и лучше понять, как устроена планета.
Building the Escalator to Mars	**Монтаж эскалатора на Марс**
My approach for homesteading Mars is via the Purdue/Aldrin Cycler. First of all, keep in mind two terms when considering this transportation	Мой подход к поселению Марса — через Purdue/Aldrin Cycler. Прежде всего, имейте в виду два термина при рассмотрении этой

system: There are cycler trajectories and cycler vehicles. I have long admired and worked with James Longuski, professor of aeronautics and astronautics at Purdue University. Along with his colleagues, we have forged ways to launch a substantially large vehicle that would provide radiation shielding and spacious quarters in order to guarantee the safety and comfort of outbound-to-Mars and inbound-to-Earth astronaut crews. Cycler trajectories are the paths that cycler vehicles travel on. In many ways, they can be thought of as the highways on which space vehicles travel. Cycler trajectories are routes used over and over again on paths around the sun. These trajectories are identified by using the laws of celestial mechanics—essentially Newton’s laws. Interestingly, to create 21st-century sustainable space transportation architecture I’m counting on laws of motion compiled by Sir Isaac Newton in his work Philosophiae Naturalis Principia Mathematica, first published in 1687. Newton’s laws of motion have led to a trio of physical laws that form the basis for celestial mechanics. They describe the relationship between the forces acting on a body and its motion due to those forces. My cycler design depends on these principles.	транспортной системы: существуют циклические траектории и циклические транспортные средства. Я давно восхищаюсь и работаю с Джеймсом Лонгуски, профессором аэронавтики и астронавтики в Университете Пердью. Вместе с его коллегами мы разработали способы запуска достаточно крупного корабля, который обеспечил бы радиационную защиту и просторные помещения, чтобы гарантировать безопасность и комфорт для экипажей астронавтов, отправляющихся на Марс и прибывающих на Землю. Циклические траектории — это пути, по которым движутся циклические транспортные средства. Во многих отношениях их можно рассматривать как магистрали, по которым путешествуют космические аппараты. Циклические траектории — это маршруты, используемые снова и снова на путях вокруг Солнца. Эти траектории определяются с помощью законов небесной механики — по сути, законов Ньютона. Интересно, что для создания устойчивой архитектуры космического транспорта 21-го века я рассчитываю на законы движения, сформулированные сэром Исааком Ньютоном в его работе «Philosophiae Naturalis Principia Mathematica», впервые опубликованной в 1687 году. Законы движения Ньютона привели к трём физическим законам, которые составляют основу небесной механики. Они описывают связь между силами, действующими на тело, и его движением под действием этих сил. Мой дизайн циклера основан на этих принципах.
The Aldrin Cycler is a cycler trajectory that travels around the sun, making close flybys of Earth and Mars, a trajectory that takes 2 1/7 years to complete and then repeats every succeeding 2 1/7 years. If a vehicle is launched into the Aldrin Cycler trajectory, it would continuously shuttle between the two planets forever, without requiring a significant amount of propellant to keep on track. The cycler vehicle does not stop when it flies by Earth. The astronauts have to board a small but speedy space taxi that catches up with the cycler.	Aldrin Cycler — это циклическая траектория, которая движется вокруг Солнца, совершая близкие облеты Земли и Марса, траектория, которая занимает 2 1/7 года, а затем повторяется каждые последующие 2 1/7 года. Если транспортное средство будет запущено по траектории Олдрина Циклера, оно будет непрерывно курсировать между двумя планетами вечно, не требуя значительного количества топлива, чтобы удерживать курс. Циклическое транспортное средство не останавливается, когда пролетает мимо

	Земли. Астронавтам предстоит сесть на маленькое, но быстрое космическое такси, которое догоняет велосипедиста.
The cycler is like a bus that repeats its route over and over, but never stops. As a future space traveler you'll have to run fast to catch up and get on the bus! But once the astronauts are on the cycler vehicle, they can relax and enjoy the ride to Mars. When they arrive at Mars they must board a small vehicle that makes a fiery entry into the atmosphere of Mars. If the astronauts do not get off at Mars, then they will travel back to Earth, getting off years after they first left Earth. By using the Aldrin Cycler trajectory it takes less than 6 months to get to Mars. However, any astronaut not disembarking at Mars would spend 20 more months getting back to Earth. My Purdue University associates have identified Aldrin Cycler trajectories that make a short trip—6 months—to Earth from Mars, and a long trip—20 months—to go from Earth to Mars.	Велосипедист подобен автобусу, который повторяет свой маршрут снова и снова, но никогда не останавливается. Как будущий космический путешественник, вам придётся быстро бежать, чтобы догнать и сесть в автобус! Но как только астронавты окажутся в циклере, они смогут расслабиться и насладиться поездкой на Марс. Когда они прибывают на Марс, они должны сесть на небольшой корабль, который входит в атмосферу Марса. Если астронавты не сойдут на Марсе, то они отправятся обратно на Землю, сойдя спустя годы после того, как впервые покинули Землю. При использовании траектории Aldrin Cycler путь до Марса занимает менее 6 месяцев. Однако любой астронавт, не высадившийся на Марсе, потратит ещё 20 месяцев, чтобы вернуться на Землю. Мои коллеги из Университета Пердью определили траектории Олдрина Циклера, которые совершают короткое путешествие — 6 месяцев — на Землю с Марса и долгое путешествие — 20 месяцев — с Земли на Марс.
Therefore, a complete Earth-to-Mars human transportation system would include two cycler vehicles, one using the "outbound" or "up escalator" trajectory to get to Mars and the other using the "inbound" or "down escalator" trajectory. Once these cycler vehicles are built and placed in orbit about the sun, they will continue to freely travel back and forth. Propellant will be required, however, now and then, to keep the Aldrin Cycler going—but the cost of refueling is not prohibitive.	Таким образом, полная система транспортировки человека с Земли на Марс будет включать в себя два циклических транспортных средств, одно из которых будет использовать траекторию «исходящего» или «эскалатора вверх», чтобы добраться до Марса, а другое — траекторию «входящего» или «эскалатора вниз». Как только эти циклические транспортные средства будут построены и размещены на орбите вокруг Солнца, они будут продолжать свободно путешествовать туда и обратно. Однако время от времени для поддержания работы Aldrin Cycler потребуется топливо, но стоимость дозаправки не является непомерно высокой.
What are the biggest challenges? The Aldrin Cycler requires very high rendezvous velocities at both Earth and Mars—typically 6 kilometers a second (over 13,400 miles an hour) at Earth and as high as 10 kilometers a second (22,370 miles an hour),	Каковы самые большие проблемы? Aldrin Cycler требует очень высоких скоростей сближения как на Земле, так и на Марсе — обычно 6 километров в секунду (более 13 400 миль в час) на Земле и до 10 километров в секунду (22 370 миль в час)

or more, at Mars. Those speeds make it very difficult for the space taxis to catch up. Think of it this way: If a bus were going 5 miles an hour, riders could easily jump on, but not if the speed was 50 miles an hour!	или более на Марсе. Из-за таких скоростей космическим такси очень трудно догнать их. Подумайте об этом так: если бы автобус ехал со скоростью 5 миль в час, пассажиры могли бы легко запрыгнуть на него, но не при скорости 50 миль в час!
Can anything be done about the high rendezvous speeds? Yes. My Aldrin Cycler idea has inspired the search for other Earth-Mars cycler concepts. For example, there are “low-thrust” cyclers that use electrical propulsion to reduce the approach speeds. There are also “four-vehicle” cyclers that take years to complete their trajectories. Then there are powered three-synodic-period cyclers that require three cycler vehicles. There is even a one-vehicle cycler. All of these new cyclers are spin-offs of my original Aldrin Cycler thinking, and all have much lower flyby velocities. Each has its advantages and disadvantages. As always, economics is a factor as more vehicles mean more cost. Overall, powered and low-thrust cyclers will demand advancements in propulsion technologies—but this type of progress is well within reach. So, how shall we go to Mars? The best, most effective way is still under intensive review. But I’m happy to report that the Purdue/Aldrin Cycler and its offspring will continue to be an important mission design concept in the future development of an Earth-Mars transportation system for human space travel.	Можно ли что-то сделать с высокими скоростями рандеву? Да. Моя идея циклера Олдрина вдохновила на поиск других концепций цикла Земля-Марс. Например, есть циклеры с «малой тягой», которые используют электрическую тягу для снижения скорости приближения. Есть также циклеры с «четырьмя транспортными средствами», которым требуются годы, чтобы завершить свою траекторию. Затем есть циклеры с тремя синодическими периодами, для которых требуется три транспортных средства. Есть даже циклер с одним транспортным средством. Все эти новые циклеры являются продуктами оригинального замысла Aldrin Cycler, и все они имеют гораздо более низкие скорости полёта. У каждого есть свои преимущества и недостатки. Как всегда, важным фактором является экономика, поскольку чем больше автомобилей, тем выше стоимость. В целом, циклеры с двигателем и малой тягой потребуют достижений в двигательных технологиях, но этот тип прогресса вполне достижим. Итак, как мы отправимся на Марс? Лучший и наиболее эффективный способ все ещё находится в стадии интенсивного рассмотрения. Но я рад сообщить, что Purdue/Aldrin Cycler и его потомки будут по-прежнему оставаться важной концепцией проектирования миссии в будущей разработке транспортной системы Земля-Марс для пилотируемых космических путешествий.
8 The Clarion Call	**8 Горн протрубил**
Humanity is destined to explore, settle, and expand outward into the universe. But doing so urgently requires a rekindling of America’s space program. A Unified Space Vision can ignite a new wave of support and participation in the United States and elsewhere. This is a spot-on space trek of inspiration, one that can impel youth to engage	Человечеству суждено исследовать, селиться и расширяться во Вселенную. Но для этого срочно требуется возрождение американской космической программы. Единое космическое предвидение может вызвать новую волну поддержки и участия в Соединённых Штатах и других странах. Это космическое путешествие для

in science, technology, engineering, and math. Younger readers have probably heard their parents or grandparents say: “The world is yours.” I want to take it one step further and say: “The worlds are yours.” When I was a young person, I wasn’t the only one in the neighborhood who looked upward and dreamed about going to the moon or stepping onto other planets. I was a reader of science fiction. At that moment in time, no one had traveled into space. Everyone, including me, had to bank on imagination to conjure up ways to make those dreams come true. To the younger reader, Will you be one of the first people to walk on Mars? You could even be among the first human settlers to colonize that planet. There are out-of-this-world things to accomplish—all fostered by the ability to reach for places that no one has ever reached for in the past. Earth isn’t the only world for us anymore. The space voyages beyond our Earth over the next 25 years will also motivate the next wave of technology entrepreneurs. This search for new horizons will enhance America’s global leadership and encourage international cooperation among spacefaring nations. Homesteading our solar system is a reach outward to what lies beyond—and beyond to the stars. I was deeply saddened by the passing of my good friend, and space exploration companion, Neil Armstrong, in 2012. As Neil, Mike Collins, and I trained together for our momentous Apollo 11 expedition, we knew of the technical challenges we faced as well as of the magnitude and weighty implications of that historic journey. We will now always be connected as the crew of the Apollo 11 mission to the moon in 1969. Yet for the many millions who witnessed that remarkable achievement for humankind, we were not alone. An estimated 600 million people back on Earth, at that time the largest television audience in history, watched Neil and me walk on the moon.	вдохновения, которое может побудить молодёжь заниматься наукой, технологиями, инженерией и математикой. Младшие читатели, вероятно, слышали, как их родители, бабушки и дедушки говорили: «Мир принадлежит вам». Я хочу сделать ещё один шаг и сказать: «Миры принадлежат вам». Когда я был молодым человеком, я был не единственным в округе, кто смотрел вверх и мечтал отправиться на Луну или ступить на другие планеты. Я был читателем научной фантастики. В то время никто не летал в космос. Всем, включая меня, приходилось полагаться на воображение, чтобы придумывать способы воплотить эти мечты в реальность. Для младшего читателя: будете ли вы одним из первых людей, ступивших на Марс? Вы даже можете стать одним из первых поселенцев, колонизировавших эту планету. Есть неземные вещи, которые нужно совершить, и все они подкреплены способностью достигать мест, куда никто никогда не достигал в прошлом. Земля больше не единственный мир для нас. Космические путешествия за пределы нашей Земли в течение следующих 25 лет также будут мотивировать следующую волну технологических предпринимателей. Этот поиск новых горизонтов укрепит мировое лидерство Америки и будет способствовать международному сотрудничеству между космическими державами. Обустройство нашей Солнечной системы — это выход вовне, к тому, что лежит за её пределами — и за пределами звёзд. Я был глубоко опечален кончиной моего хорошего друга и напарника по исследованию космоса Нила Армстронга в 2012 году. Когда Нил, Майк Коллинз и я вместе готовились к нашему судьбоносному экспедиции «Аполлон-11», мы также знали о технических проблемах, с которыми мы столкнулись. как масштабы и весомые последствия этого исторического путешествия. Теперь мы всегда будем связаны как экипаж миссии «Аполлон-11» полёту на Луну в 1969 году. Тем не менее, среди многих миллионов людей, ставших

	свидетелями этого замечательного для человечества достижения, мы были не одиноки. Приблизительно 600 миллионов человек на Земле, на тот момент самая большая телевизионная аудитория в истории, смотрели, как мы с Нилом гуляем по Луне.
Whenever I gaze at the moon, I feel like I'm in a time machine. I am back to that precious pinpoint of time, nearly 45 years ago, when Neil and I stood on the forbidding, yet beautiful, Sea of Tranquillity. We both looked upward at our shining, blue planet Earth, poised in the darkness of space. I now know that even though we were farther away from Earth than two humans had ever been, we were simply the spearhead of a community of participants. Virtually the entire world took that unforgettable journey with us.	Всякий раз, когда я смотрю на Луну, я чувствую, что нахожусь в машине времени. Я вернулся в ту драгоценную точку времени, почти 45 лет назад, когда мы с Нилом стояли на запретном, но прекрасном Море Спокойствия. Мы оба смотрели вверх, на нашу сияющую голубую планету Земля, балансирующую во мраке космоса. Теперь я знаю, что хотя мы были дальше от Земли, чем два человека когда-либо были, мы были просто авангардом сообщества участников. Практически весь мир совершил это незабываемое путешествие вместе с нами.
With Neil's death, I was joined by many millions of others from around the world in a global mourning for the passing of a true American hero and the best pilot I ever knew. It had never come to my mind that our Apollo 11 mission commander might be the first of us to pass. My friend Neil took the small step but giant leap that changed the world, and he will forever be remembered as the person who represented a seminal moment in human history. I had truly hoped that on July 20, 2019, Neil, Mike, and I would be commemorating the 50th anniversary of our moon landing. Regrettably, this is not to be. Neil will most certainly be there with us in spirit. Surely, if we had all been together, we would have collectively supported the continued expansion of humanity into space. Our small mission that was Apollo 11 helps make that possible. But like our fellow citizens and people from around world, we all will miss this foremost aviation and space pioneer. Neil did not see Apollo 11 as an ending. Rather, he saw our touchdown at Tranquillity Base as a first small step for humankind into the cosmos. He was truly a gifted engineer, consummate astronaut, and leader. Yes, he was soft-spoken and reserved, advocating quietly for space exploration from behind the scenes.	Со смертью Нила ко мне присоединились многие миллионы других людей со всего мира, которые оплакивали кончину настоящего американского героя и лучшего пилота, которого я когда-либо знал. Мне никогда не приходило в голову, что наш командир миссии «Аполлон-11» может оказаться первым из нас. Мой друг Нил сделал маленький, но гигантский скачок, изменивший мир, и его навсегда запомнят как человека, представившего знаменательный момент в истории человечества. Я искренне надеялся, что 20 июля 2019 года Нил, Майк и я будем отмечать 50-летие нашей высадки на Луну. К сожалению, этому не было не суждено. Дух Нила навсегда будет с нами. Конечно, если бы мы все были вместе, мы бы коллективно поддержали дальнейшую экспансию человечества в космос. Наша небольшая миссия, которой был Аполлон-11, помогает сделать это возможным. Но, как и нашим согражданам и людям со всего мира, всем нам будет не хватать этого выдающегося пионера авиации и космонавтики. Нил не видел в «Аполлоне-11» конец. Скорее, он рассматривал нашу посадку на Базе Спокойствия как первый маленький шаг человечества в космос. Он был поистине одарённым инженером,

He didn’t seek fame or honor for the work that he knew so many others had done to make our moon landing achievable.	непревзойдённым космонавтом и лидером. Да, он был тихим и сдержанным, тихо ратуя за освоение космоса из-за кулис. Он не искал славы или почёта за работу, которую, как он знал, проделали многие другие, чтобы сделать нашу высадку на Луну достижимой.
May Neil’s vision for our human destiny in space be his legacy. As he once observed, there are still “places to go beyond belief.” We both expressed that sentiment during periodic visits to the White House, where we discussed U.S. space policy with a succession of Presidents. Conversation in some cases turned to where the next step into the future should lie: Return to the moon or on to Mars? For me, Mars. Neil disagreed. He thought that the moon had more to teach us before we pressed onward to other challenges. Still, while we disagreed at times on that next destination and how best to get there, we were both resolute and shared a common belief: America must lead in space.	Пусть предвидение Нила нашей человеческой судьбы в космосе станет его наследием. Как он однажды заметил, есть ещё «места, которые невозможно представить». Мы оба выражали это мнение во время периодических визитов в Белый дом, где мы обсуждали космическую политику США с чередой президентов. Разговор в некоторых случаях сводился к тому, где должен лежать следующий шаг в будущее: вернуться на Луну или на Марс? Для меня Марс. Нил не согласился. Он думал, что Луна может научить нас большему, прежде чем мы приступим к решению других задач. Тем не менее, хотя мы время от времени расходились во мнениях относительно следующего пункта назначения и того, как лучше всего туда добраться, мы оба были полны решимости и разделяли общее убеждение: Америка должна лидировать в космосе.
Neil’s passing was also a time to reflect on those who gave their lives in pursuit of making real the dream of space exploration: the astronauts of Apollo 1 and of the space shuttle orbiters Challenger and Columbia. We can honor them all—and the U.S. President who set in motion the moon-landing challenge before the country—by renewing our commitment and resolve to space exploration, and pursue it with the same fortitude and durable commitment to excellence that was personified by Neil Armstrong	Кончина Нила стала также временем, чтобы подумать о тех, кто отдал свои жизни в погоне за осуществлением мечты об освоении космоса: об астронавтах «Аполлона-1» и космических шаттлов «Челленджер» и «Колумбия». Мы можем почтить их всех — и президента США, поставившего перед страной задачу высадки на Луну, — возобновив нашу приверженность и решимость освоению космоса и продолжая его с той же силой духа и неизменной приверженностью совершенству, которую олицетворял Нил. Армстронг
Continue the Journey	**Продолжим путешествие**
My call is to the next generation of space explorers and their leaders. It is now time to continue that journey, outward past the moon. The three of us on Apollo 11 traversed the blackness and vacuum of space to win a peaceful race with a very capable competitor, the former Soviet Union. Apollo 11 was, at its core, about leadership. A young American	Я обращаюсь к следующему поколению исследователей космоса и их лидерам. Настало время продолжить это путешествие за пределы Луны. Мы втроём на «Аполлоне-11» преодолели тьму и вакуум космоса, чтобы выиграть мирную гонку с очень достойным соперником, бывшим Советским Союзом. В

President challenged himself—and all of us—to think daringly and not withdraw from a shared vision of what we could do in space. The path that John F. Kennedy motivated us to choose was, indeed, not easy. In truth, it was very hard and audacious in scope. But it served the betterment of America, and ultimately contributed to ending the Cold War. It was an honor and privilege to be a part of the Apollo 11 mission and share in that pinnacle moment within the U.S. space program. There are those who look back at that time and ask, What did it mean that America was first on the moon? The right question to ask, however, is, What can America do now to build upon that accomplishment decades ago?	основе «Аполлона-11» лежало лидерство. Молодой американский президент поставил перед собой и всеми нами задачу мыслить смело и не отступать от общего предвидения того, что мы можем сделать в космосе. Путь, на который нас мотивировал Джон Ф. Кеннеди, действительно был непростым. По правде говоря, это было очень тяжело и дерзко по размаху. Но это послужило улучшению Америки и в конечном итоге способствовало прекращению холодной войны. Для меня было честью и привилегией участвовать в миссии «Аполлон-11» и участвовать в этом апогее космической программы США. Есть те, кто оглядывается на то время и задаётся вопросом: что означало то, что Америка первой оказалась на Луне? Однако правильный вопрос заключается в следующем: что Америка может сделать сейчас, чтобы развить то достижение, которое было достигнуто несколько десятилетий назад?
Apollo 11 was rooted in exploration, about taking risks for great rewards in science and engineering, about setting an ambitious goal before the world—and then finding the political will and national means to achieve it. Even today the voyages of Apollo seem incredibly bold. Looking back at that time, we are continually stirred by the enormity of the endeavor, one that was energized by the teaming efforts of people from all walks of life, from industries big and small, who worked in tandem to attain a long-term goal of magnificent achievement. The crew of Apollo 11 was backed by hundreds of thousands of American workers, the greatest can-do team ever assembled on the face of Earth. That team was composed of scientists and engineers, metallurgists and meteorologists, policymakers and flight directors, navigators and suit testers, and those on the shop floor, such as the seamstresses who stitched the 21 layers of fabric for each custom-tailored space suit. They devoted their lives and professional energies, minds and hearts, to our mission and to the other Apollo expeditions. Those Americans embraced commitment and quality to surmount the unknowns with us. All of these lessons are worth learning anew	«Аполлон-11» был основан на исследованиях, на риске ради великих достижений в науке и технике, на постановке амбициозной цели перед миром, а затем на поиске политической воли и национальных средств для её достижения. Даже сегодня путешествия Аполлона кажутся невероятно смелыми. Оглядываясь назад в то время, мы постоянно поражаемся грандиозности этого предприятия, которое было вызвано совместными усилиями людей из всех слоёв общества, из больших и малых отраслей, которые работали в тандеме для достижения долгосрочной цели. великолепного достижения. Экипаж «Аполлона-11» поддерживали сотни тысяч американских рабочих, это была самая сильная команда, когда-либо собиравшаяся на Земле. Эта команда состояла из учёных и инженеров, металлургов и метеорологов, политиков и руководителей полётов, штурманов и испытателей скафандров, а также тех, кто работал в цеху, например, швей, которые сшивали 21 слой ткани для каждого сшитого на заказ космического скафандра. Они посвятили свою жизнь и профессиональную энергию, умы и сердца нашей миссии и другим экспедициям

today. Yes, we live in difficult times. We face these challenges together. I believe that valiant strides forward in space not only reflect our country’s greatness, but summon us to make discoveries that, in turn, improve our lives on Earth. I also sense that national leadership and a coming together of the American people are the ingredients that make overcoming obstacles possible. Apollo 11 is a symbol of what a great nation—and a great people—can do if we work hard, work together, motivated by strong leaders with vision and resolve. What Apollo 11 means to us today is realizing the dream of exploration by way of determination—and it is a message we need to carry forward into our future. My vision for our space future is founded on the Apollo tradition. But this time, there is no moon race. Rather, I see the moon as a true stepping-stone to more stimulating and habitable destinations. The moon should act as a new global commons for all nations as we venture outward to Mars for America’s future! It is not outside our reach.	Аполлона. Эти американцы взяли на себя обязательство и качество, чтобы вместе с нами преодолевать неизвестность. Все эти уроки стоит заново выучить сегодня. Да, мы живём в трудные времена. Мы решаем эти проблемы вместе. Я считаю, что доблестные порывы в космос не только отражают величие нашей страны, но и призывают нас к открытиям, которые, в свою очередь, улучшают нашу жизнь на Земле. Я также чувствую, что национальное лидерство и объединение американского народа являются составляющими, которые делают возможным преодоление препятствий. «Аполлон-11» — это символ того, на что способна великая нация и великий народ, если мы будем усердно работать, работать вместе, мотивированные сильными лидерами с предвидением и решимостью. Сегодня для нас «Аполлон-11» означает реализацию мечты об исследовании посредством решимости — и это послание, которое нам нужно нести в будущее. Моё предвидение нашего космического будущего основано на традиции Аполлона. Но на этот раз лунной гонки нет. Скорее, я рассматриваю Луну как настоящую ступеньку к более стимулирующим и пригодным для жизни местам. Луна должна стать новым глобальным достоянием для всех наций, когда мы отправляемся на Марс ради будущего Америки! Это не вне нашей досягаемости.
That future is already being cultivated as U.S. space entrepreneurs are opening up the space ways to tourism for hundreds of ordinary individuals. This future I envision builds upon the International Space Station, which should become an orbiting research center for all nations—including India, China, and other countries that aim to explore space. It is a future in which we travel to Earth’s orbit aboard new reusable spacecraft, successors to the now retired space shuttle fleet. These are multipurpose international and commercial ships capable of runway landings and supporting an assortment of space duties.	Это будущее уже культивируется, поскольку космические предприниматели США открывают космические пути для туризма для сотен обычных людей. Это будущее, которое я вижу, основано на Международной космической станции, которая должна стать орбитальным исследовательским центром для всех стран, включая Индию, Китай и другие страны, стремящиеся исследовать космос. Это будущее, в котором мы путешествуем по орбите Земли на борту новых многоразовых космических кораблей, преемников ныне устаревшего флота космических челноков. Это многоцелевые международные и коммерческие корабли, способные приземляться на взлётно-посадочную полосу и выполнять различные

	космические задачи.
The space station is the ideal test bed for long-duration life support. We must use our station know-how to prototype specialized safe-haven, interplanetary, and taxi modules, hardware that can be combined with Orion-type crew vehicles for missions that cycle back and forth between Earth and the moon. These cyclers are eventually stationed at lunar vicinity, those special places beyond low Earth orbit that I've written about earlier, the Earth-moon L1 and Earth-moon L2 slots. Once in position, they relay communications and double as refueling depots. Making use of cyclers, we also fly by comets and intercept asteroids, particularly the menacing to Earth space rock Apophis. This is merely a snapshot of what is practicable.	Космическая станция — идеальный испытательный полигон для длительного жизнеобеспечения. Мы должны использовать ноу-хау нашей станции для создания прототипов специализированных модулей-убежищ, межпланетных и такси-модулей, оборудования, которое можно комбинировать с пилотируемыми кораблями типа «Орион» для миссий, которые циклически перемещаются между Землёй и Луной. Эти циклеры в конечном итоге размещаются в окрестностях Луны, в тех особых местах за пределами низкой околоземной орбиты, о которых я писал ранее, в слотах Земля-Луна L1 и Земля-Луна L2. Оказавшись на позиции, они передают связь и выполняют роль заправочных станций. С помощью циклеров мы также пролетаем мимо комет и перехватываем астероиды, в частности угрожающую Земле космическую скалу Апофис. Это просто снимок того, что практически возможно.
Who knows what the future may bring, what's right around the technological corner or what new revelation in physics is yet to be found? Propulsion via gravity waves, space elevators on the moon, satellite power beaming from point to point in space, our first contact with extraterrestrial intelligence? All of this is part of our 21st-century pursuit of new knowledge and the ongoing process of discovery. By implementing a step-by-step vision—just as we did with the single-seater Mercury capsule and two-person Gemini spacecraft that made Apollo possible—we will plunge deeper and deeper outward. On the agenda of solid stepping-stones in space exploration: multination and commercial use of our neighboring moon, several human landings on Phobos, the inner moon of Mars. Those exploits are prelude to our historical and milestone-making commitment to homestead the red planet itself.	Кто знает, что может принести будущее, что находится прямо за технологическим углом или какие новые открытия в физике ещё предстоит найти? Движение с помощью гравитационных волн, космические лифты на Луне, энергия спутников, передающаяся из точки в точку в космосе, наш первый контакт с внеземным разумом? Все это является частью нашего стремления 21-го века к новым знаниям и непрекращающегося процесса открытий. Реализуя пошаговое предвидение — так же, как мы сделали это с одноместной капсулой «Меркурий» и двухместным космическим кораблем «Джемини», которые сделали возможным «Аполлон», — мы будем погружаться все глубже и глубже вовне. На повестке дня твёрдые ступеньки в освоении космоса: многонациональность и коммерческое использование соседней с нами луны, несколько высадок человека на Фобос, внутреннюю луну Марса. Эти подвиги являются прелюдией к нашему историческому и знаменательному обязательству по возвращению самой красной планеты.

If collectively we have the vision, determination, support, and political will—and Apollo clearly showed us that these elements can be tied together—then these gallant missions of exploration are within our grasp. I have a message in a time bottle for the candidate who wins the 2016 election for the U.S. presidency. There’s opportunity to make a bold statement on the occasion of the July 2019 50th anniversary of the first humans to land on the moon: “I believe this nation should commit itself, within two decades, to commencing American permanence on the planet Mars.” Making that declaration will be predicated on answering a set of questions: America, do you still dream great dreams? Do you still believe in yourself? Are you ready for a great national challenge? I call upon our next generation of space explorers—and our political leaders—to give an affirmative answer: Yes!	Если коллективно у нас есть предвидение, решимость, поддержка и политическая воля — а «Аполлон» ясно показал нам, что эти элементы можно связать воедино, — тогда эти смелые исследовательские миссии вполне в наших силах. У меня есть послание в бутылке времени для кандидата, победившего на выборах президента США в 2016 году. Есть возможность сделать смелое заявление по случаю празднования в июле 2019 года 50-летия первой высадки человека на Луну: «Я считаю, что эта нация должна взять на себя обязательство в течение двух десятилетий начать постоянное пребывание Америки на планете Марс». Создание этого заявления будет основываться на ответах на ряд вопросов: Америка, ты все ещё мечтаешь о великих мечтах? Вы все ещё верите в себя? Готовы ли вы к большому национальному вызову? Я призываю следующее поколение исследователей космоса и наших политических лидеров дать утвердительный ответ: да!