

СУТЬ ДЕЛА

1 Если грунт с Фобоса будет доставлен, он станет первым полноценным образцом вещества из дальней части Солнечной системы, место происхождения которого известно. Он несет информацию как о самом спутнике, так и о частичках, выброшенных с Марса.

2 Доставить грунт с Фобоса проще, чем с Марса: из-за малой гравитации для взлета со спутника не нужна мощная ракета с солидным запасом топлива.

Северное полушарие Фобоса. Слева — крупнейший кратер Стикни диаметром 9 км. Светлый материал на валу Стикни — гигантский оползень, протянувшийся на 5 км восточнее кратера

ПРИЕМНЫЙ СЫН МАРСА

ЧЕРЕЗ ТРИ ГОДА НА ЗЕМЛЮ МОГУТ БЫТЬ ДОСТАВЛЕНЫ ПЕРВЫЕ ОБРАЗЦЫ ГОРНЫХ ПОРОД С МАРСИАНСКОГО СПУТНИКА ФОБОСА. ЭТУ ЗАДАЧУ ПРЕДСТОИТ ВЫПОЛНИТЬ АВТОМАТИЧЕСКОЙ МЕЖПЛАНЕТНОЙ СТАНЦИИ «ФОБОС-ГРУНТ»

ГЕОРГИЙ БУРБА

Иллюстрации
ЭЛЬДАРА ЗАКИРОВА

АВТОР



ГЕОРГИЙ
БУРБА

1947 — Родился в Медногорске Оренбургской области.

1970 — Окончил Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова.

1970–1974 — Сотрудник Института космических исследований АН СССР.

1975–2007 — Сотрудник Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН.

1985 — Кандидат географических наук (МГУ).

1989 — Лауреат Государственной премии СССР.

2000 — Член Международного астрономического союза.

О спутниках Марса начали говорить задолго до их открытия. 400 лет назад Галилей, впервые наблюдая небо в телескоп, обнаружил возле Юпитера четыре спутника. И хотя близ Марса он ничего не увидел, его современник Иоганн Кеплер рассудил, что если у Земли один спутник, а у Юпитера четыре, то «небесная гармония» требует, чтобы у расположенного между ними Марса их было два.

Прошло чуть больше века, и в 1726 году в Лондоне вышел роман Джонатана Свифта «Путешествия Гулливера». В нем описан летающий остров Лапута, астрономы которого «открыли две маленькие звезды или два спутника, обращающихся около Марса... так что квадраты времен их обращения почти пропорциональны кубам их расстояний от центра Марса». Так Свифт изложил взгляды Кеплера и его третий закон, описывающий особенности движения планет. Среди первых читателей книги оказался и Вольтер, живший в то время в Англии. Роман так его впечатлил, что в 1752 году в фантастической повести «Микромегас» он поддержал Свифта: его герои, пролетая рядом с Марсом, «обнаружили, что вокруг него обращаются две луны, правда, ускользающие от глаз земных астрономов».

Увидеть спутники Марса в реальности, путем наблюдений в телескоп, первым попытался в 1783 году «земляк» Гулливера — британский астроном Уильям Гершель, незадолго до этого открывший планету Уран. Но ему не повезло. Полвека спустя, в 1830 году, неудачей закончилась и попытка его сына Джона. Тщательные поиски спутников Марса предпринял в 1862 году в Копенгагенской обсерватории опытный немецкий астроном Генрих д'Арре (он вместе с Иоганном Галле еще в 1846 году открыл планету Нептун), но и он ничего не обнаружил.

ВЫШЕЛ СПУТНИК ИЗ ТУМАНА

Бесплодность усилий столь искусного наблюдателя, как д'Арре, охладила пыл других астрономов. Но когда в 1873 году на Морской обсерватории США в Вашингтоне появился Большой рефрактор — новый телескоп фирмы Кларка с крупнейшим в мире линзовым объективом диаметром 66 см, — астроном Асаф Холл все же решил вновь поискать спутники Марса.

Дождавшись великого противостояния, когда Марс находится ближе всего к Земле, Холл в начале августа 1877 года приступил к наблюдениям и 11-го числа заметил близ Марса небольшую светлую точку (это был его дальний спутник Деймос), но из-за тумана, поднявшегося от реки Потомак, не успел измерить ее координаты. Следующие несколько ночей были облачными, а 15 августа Холл ничего не увидел из-за дрожания атмосферы. Он вернулся домой разочарованным. Его жена, напротив, была полна энтузиазма и каждый вечер, провожая мужа на работу, всячески его ободряла и не забывала снабдить сытным завтраком.

16 августа Холл вновь увидел слабую светлую точку и убедился, что это спутник Марса. На следующую ночь он заметил еще одну — совсем близко от Марса, но она вскоре исчезла, а спустя три часа другая светлая точка обнаружилась с противоположной стороны от планеты. Сначала Холл подумал, что у Марса три спутника или даже больше: казалось невероятным, чтобы спутник вертелся вокруг планеты втрое быстрее, чем она сама вокруг своей оси. Но вскоре он убедился, что спутников только два. Как шутил потом Холл, у марсианских астрономов свои трудности, ведь даже самый усердный из них устанет наблюдать луну, проходящую по небосводу три раза в сутки.

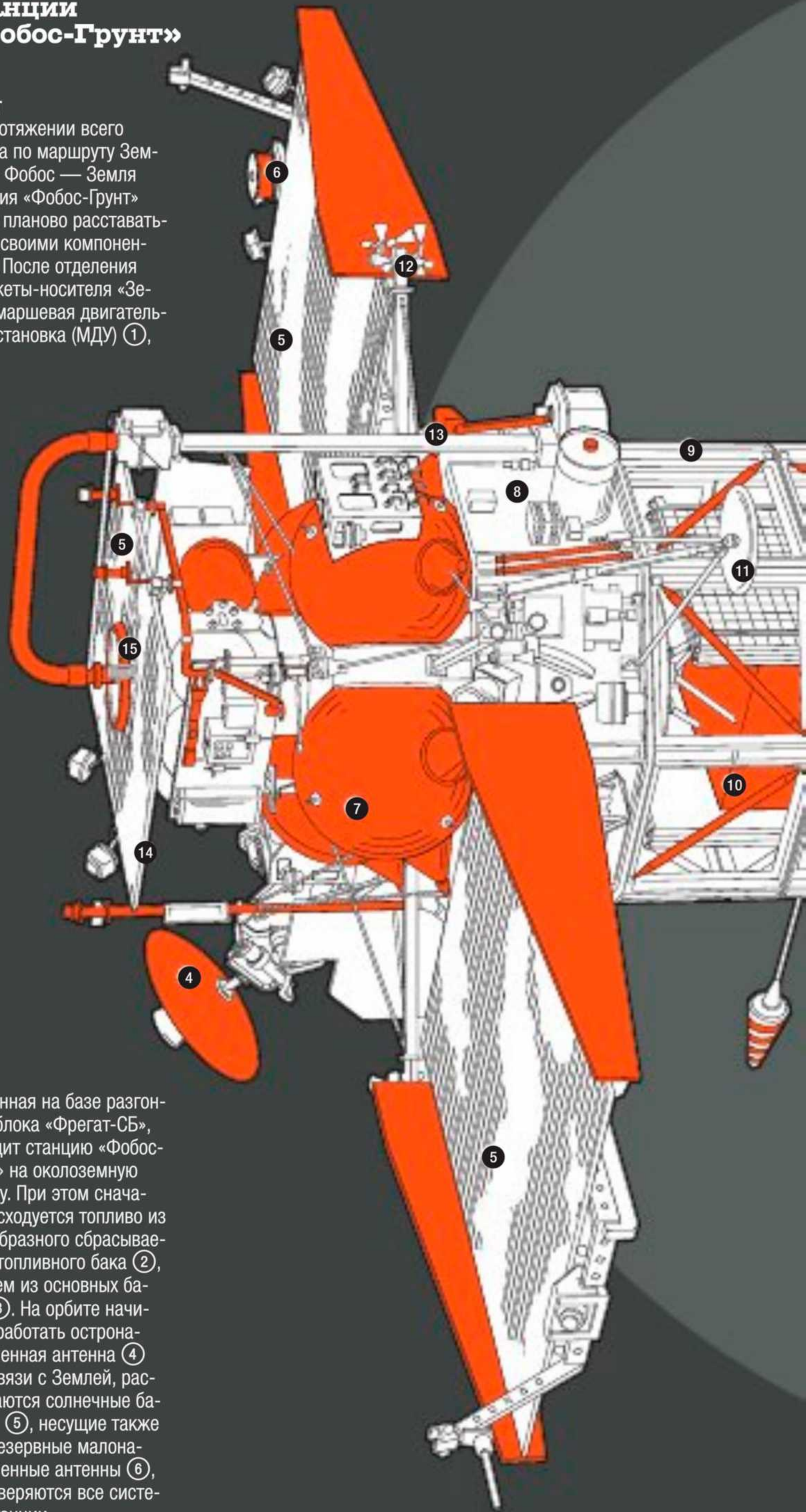
За открытие спутников Марса Холл получил золотую медаль Королевского астрономического общества Великобритании и был избран иностранным членом Петербургской и Берлинской академий наук. Франция отметила Холла трижды — премией Лаланда и медалью Араго

Конструкция станции «Фобос-Грунт»

Старт

На протяжении всего полета по маршруту Земля — Фобос — Земля станция «Фобос-Грунт» будет планомерно расставаться со своими компонентами. После отделения от ракеты-носителя «Зенит» маршевая двигательная установка (МДУ) ①,

созданная на базе разгонного блока «Фрегат-СБ», выводит станцию «Фобос-Грунт» на околоземную орбиту. При этом сначала расходуется топливо из торообразного сбрасываемого топливного бака ②, а затем из основных баков ③. На орбите начинает работать остронаправленная антенна ④ для связи с Землей, раскрываются солнечные батареи ⑤, несущие также две резервные малонаправленные антенны ⑥, и проверяются все системы станции.



Перелет

Затем МДУ начинает разгон к Марсу и, исчерпав топливо, отделяется. До набора скорости обеспечивает двигательная установка ⑦ перелетного модуля ⑧ станции. В течение 11 месяцев перелета к Марсу станция сориентирована на Солнце для максимальной

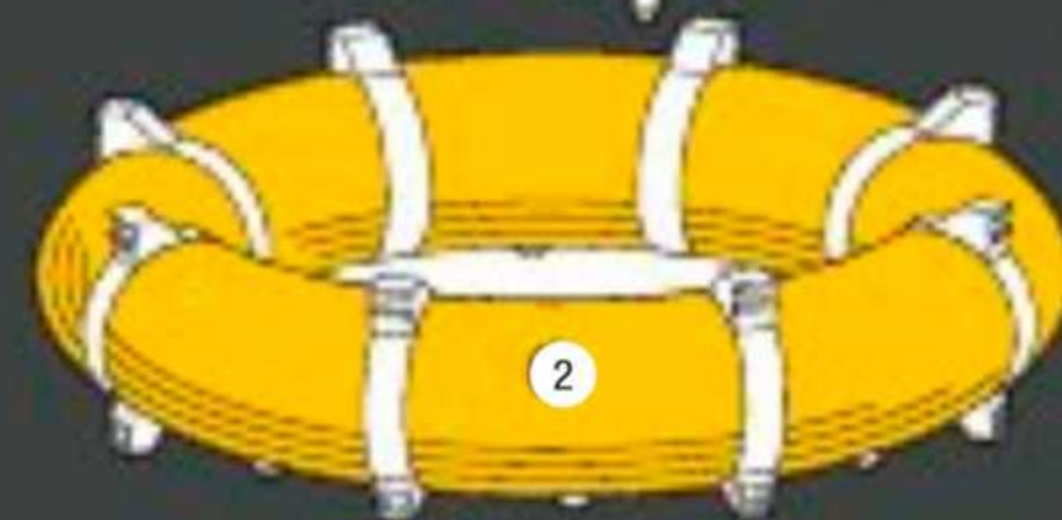
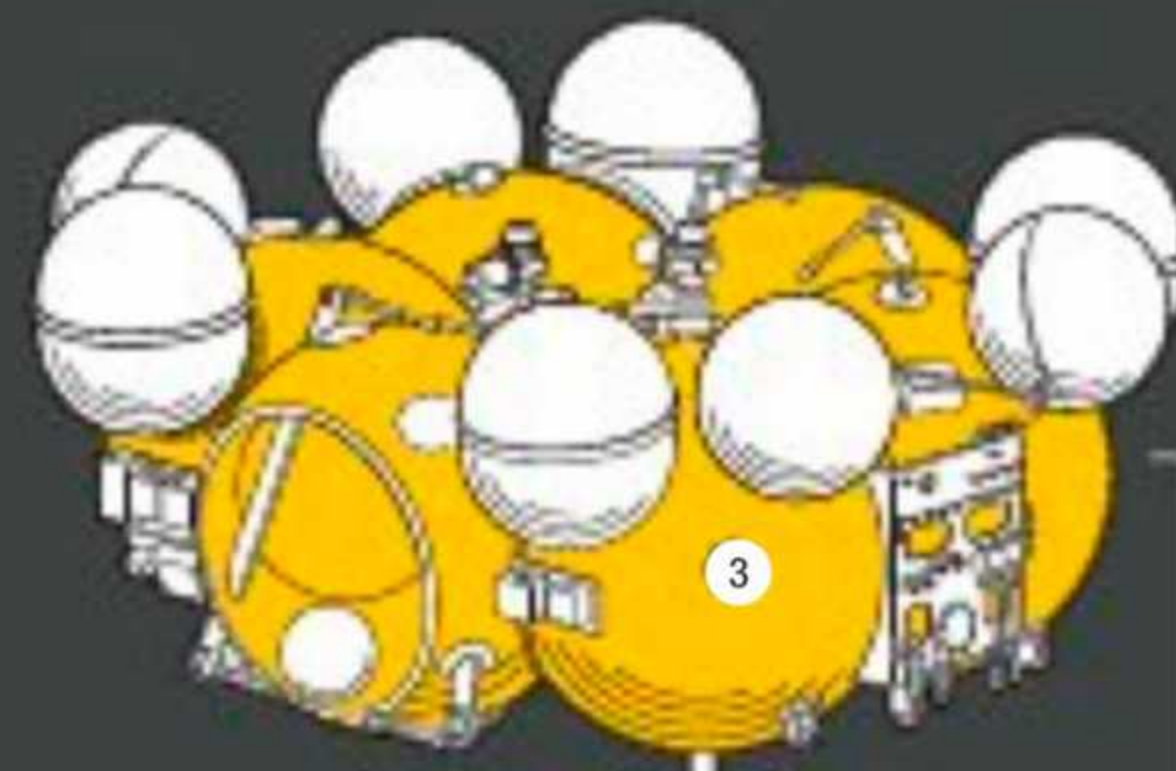
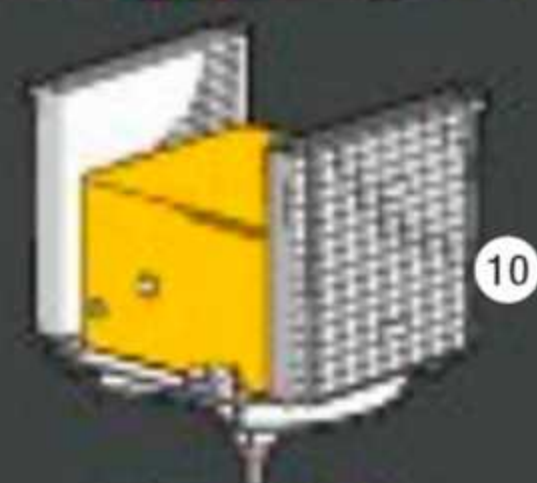
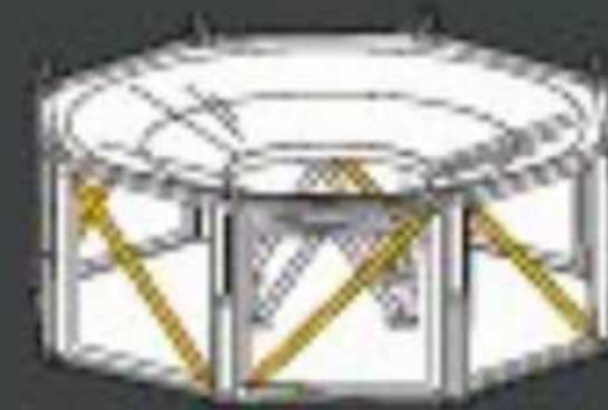
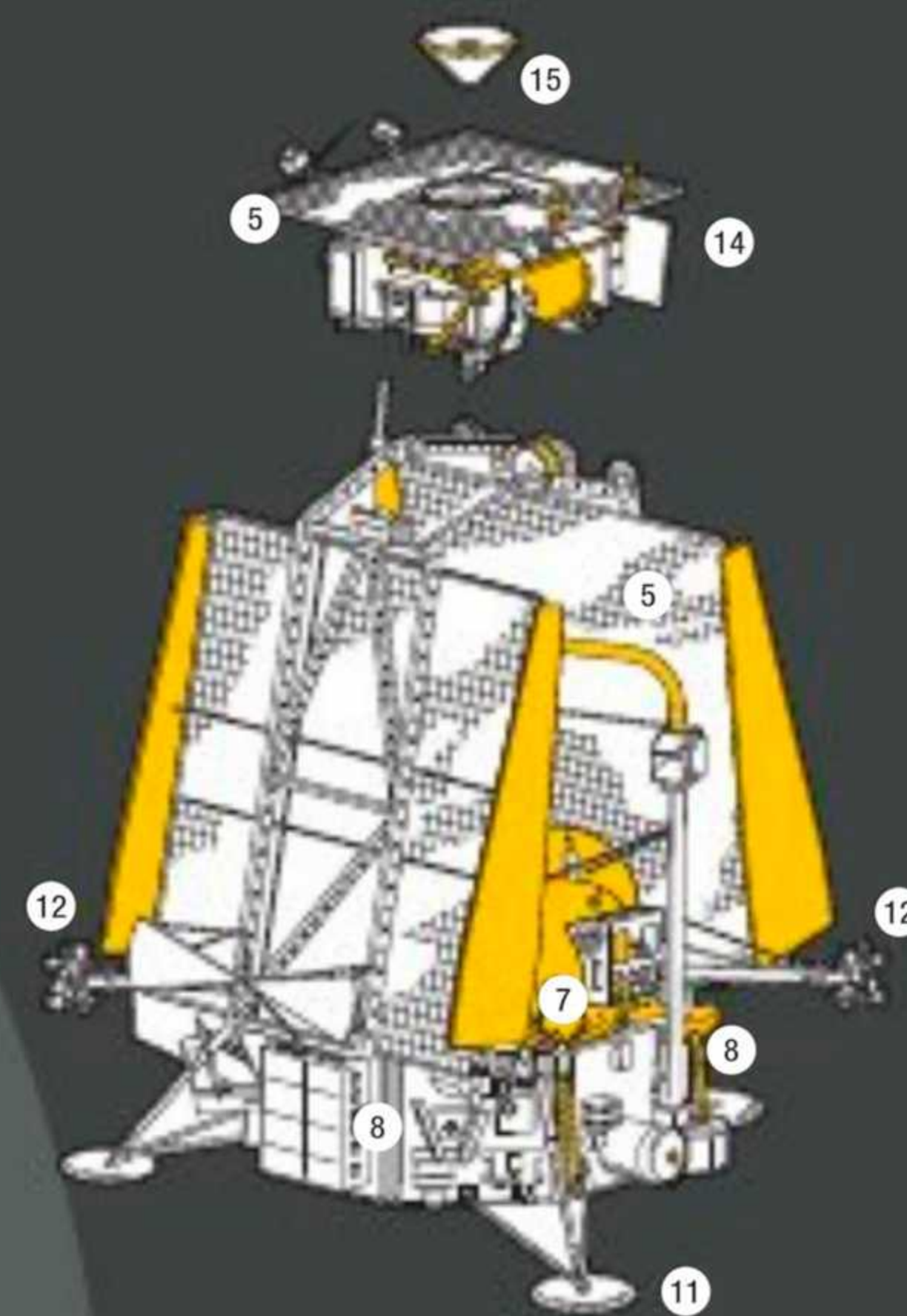
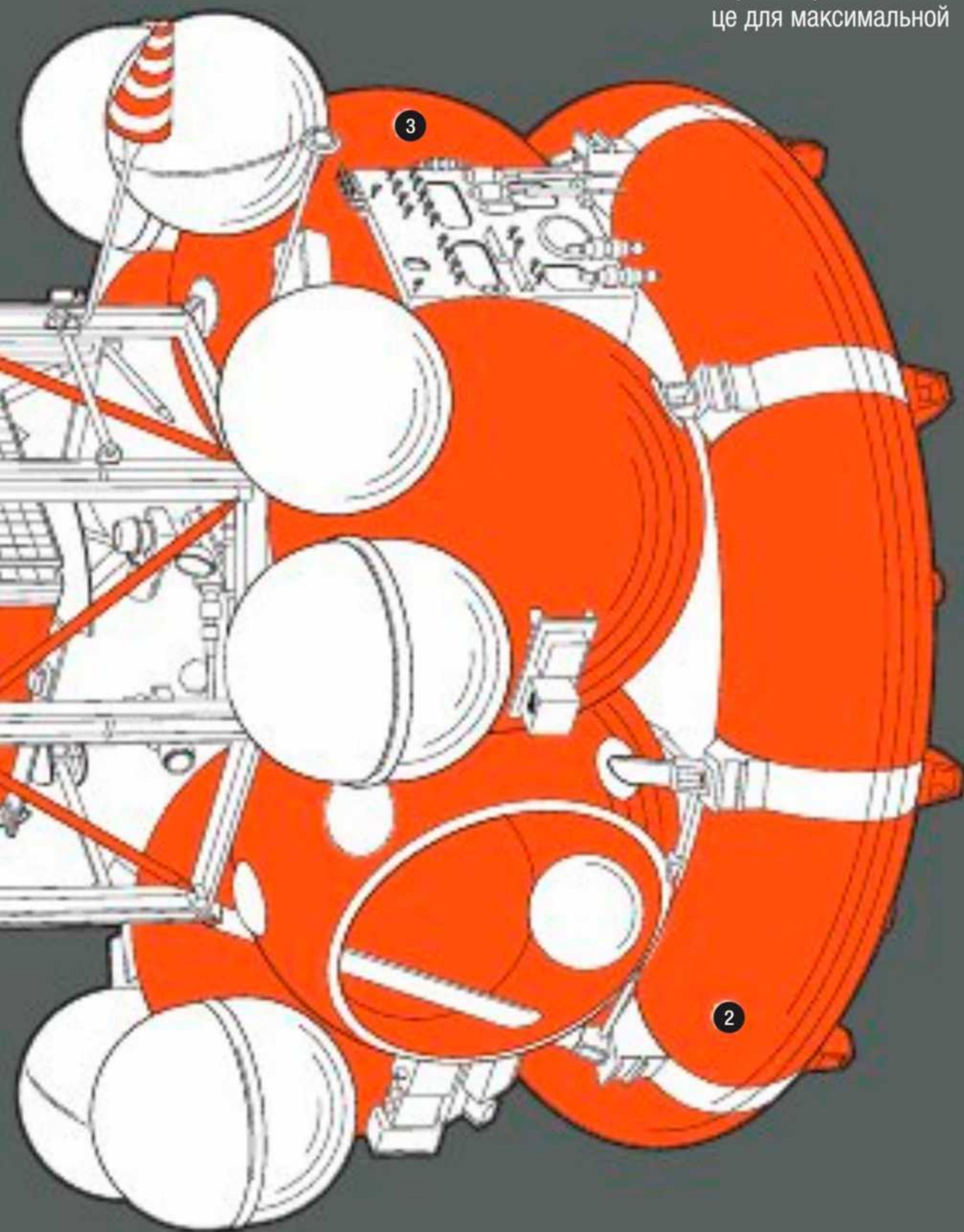
отдачи от солнечных батарей. В окрестностях Марса двигатель включают на торможение для выхода на высокоэллиптическую околомарсианскую орбиту. На ней от станции отделяется «пассажирский отсек» — две восьмигранные фермы ⑨, несущие попутный груз — китайский спутник Марса «Инхо-1» («Светлячок-1») ⑩, который раскрывает солнечные батареи и остается на высокоэллиптической орбите вокруг Марса. Тем самым высвобождаются опоры ⑪ посадочного устройства.

Посадка

Станция переходит на орбиту Фобоса и совершает посадку в автоматическом режиме. Сначала сближением управляет лазерный дальномер, затем доплеровский радар, а в конце система стереокамер. В момент контакта со скоростью до 1 м/с двигатели малой тяги ⑫ прижимают станцию к поверхности, чтобы в условиях очень слабого притяжения Фобоса она не отскочила от него. Навигационная и научная аппаратура смонтирована без герметичного корпуса на восьмигранной несущей ферме перелетного модуля ⑧. Снаружи от нее расположено грунтозаборное устройство ⑬.

Возвращение

После взятия образцов грунта возвращаемый модуль ⑭ взлетает, выполняет серию маневров и ложится на курс к Земле, а научная аппаратура остается работать на Фобосе. По пути осуществляется до пяти коррекций траектории. У Земли спускаемая капсула ⑮ отделяется от возвращаемого модуля и со второй космической скоростью входит в атмосферу и после аэродинамического торможения жестко приземляется на территории Казахстана.



Редакция благодарит ФГУП «НПО им. С. А. Лавочкина» за помощь в подготовке иллюстраций.

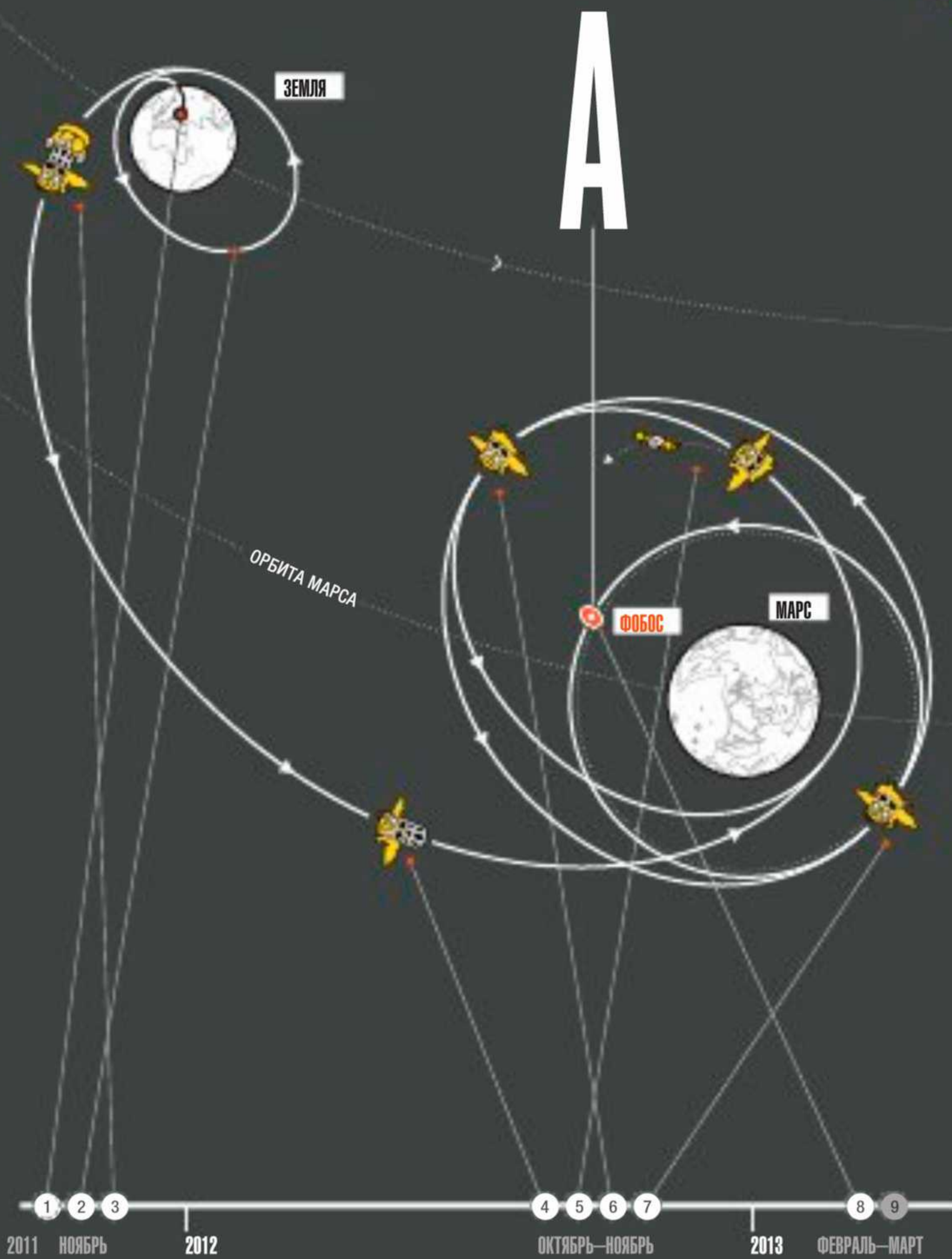
от Парижской академии наук, а также орденом Почетного легиона. Названия спутников — Фобос и Деймос — предложил англичанин Генри Мадан, преподаватель химии в Итонском колледже. В «Илиаде» Гомера это имена сыновей древнегреческого бога войны Ареса (аналогичного римскому Марсу), означающие «страх» и «ужас». Предложений поступило несколько, Холл на правах первооткрывателя выбрал самое, на его взгляд, подходящее, о чем сообщил небольшой заметкой в астрономическом журнале в 1878 году.

Спутники Марса стали одним из последних крупных открытий в планетной астрономии, сделанных путем визуального наблюдения в телескоп. Наступал век технических средств регистрации небесных объектов. Деймос впервые сфотографировал пулковский астроном Аристарх Белопольский в 1894 году. А его коллега Сергей Костинский в 1909 году сделал четкие снимки обоих спутников. Первую теорию движения спутников Марса разработал в 1911 году Герман Струве по своим наблюдениям в Пулковской и Берлинской обсерваториях с 1877 по 1909 год. Кстати, эти астрономы пользовались телескопом той же фирмы Кларка, что и Холл, но с более крупным объективом диаметром 76 см: с 1885 года обладателем крупнейшего в мире линзового телескопа стала Пулковская обсерватория.

«ЗАКЛЕПКИ ШКЛОВСКОГО»

Наблюдениями Струве воспользовался в 1944 году американский астроном Беван Шарплесс все из той же Морской обсерватории. Объединив их с данными других астрономов, он заключил, что движение Фобоса вокруг Марса ускоряется, а значит, по законам небесной механики высота его орбиты уменьшается, и спутник по спирали приближается к Марсу. Советский астроном Иосиф Шкловский в 1959 году подсчитал, что если это вызвано сопротивлением разреженных слоев марсианской атмосферы, то эффект может проявляться лишь при больших размерах спутника и очень малой его массе. Получалось, что средняя плотность Фобоса

На пути от Земли к Фобосу



① Ноябрь 2011 — старт станции «Фобос-Грунт» с Земли

② Выход на околоземную орбиту, масса с разгонным блоком «Фрегат» и топливом — 13 200 кг

③ Включение разгонного блока для выхода

на траекторию полета к Марсу, масса 8120 кг

④ Октябрь 2012 — прибытие к Марсу, торможение, выход на высокоэллиптическую орбиту (800 × 80 000 км)

⑤ Отделение китайского спутника Марса «Инхо-1» («Светлячок-1»), массой 115 кг

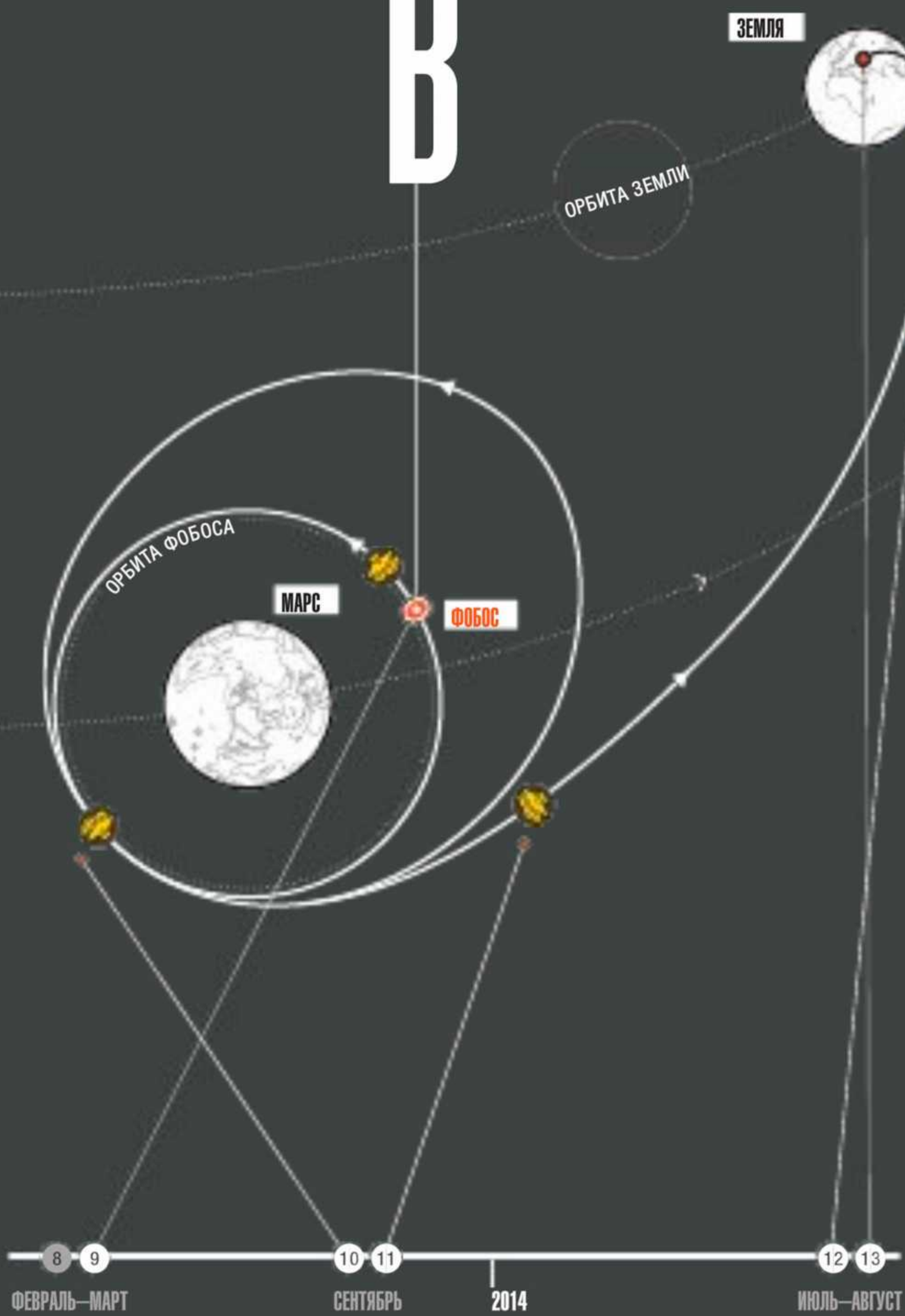
⑥ Маневр в верхней точке орбиты станции

для изменения наклона орбиты и сближения ее нижней части с орбитой Фобоса

⑦ Торможение в нижней точке орбиты и выход станции на синхронную с Фобосом орбиту

⑧ Февраль 2013 — посадка станции «Фобос-Грунт» на Фобос

В



9 **Февраль—март 2013** — **старт возвращаемого аппарата с Фобоса** (посадочная платформа остается на поверхности спутника и продолжает работу)

10 **Разгонный импульс** для перехода на высоко-эллиптическую орбиту

11 **Сентябрь 2013** — **разгонный импульс** для выхода на траекторию полета к Земле (масса 215 кг)

12 **Коррекционные маневры** и отделение возвращаемой капсулы

13 **Июль—август 2014** — **вход в атмосферу и приземление капсулы (8 кг) с грунтом** (около 150 г)

Судьба Фобоса.

1 Фобос, вероятно, сформировался 4,5 млрд лет назад у внешней границы пояса астероидов

2 Затем гравитационные возмущения от планет привели его в окрестности Марса, где он был захвачен притяжением Марса и стал его спутником

3 Взаимодействуя с другими захваченными объектами, Фобос терял высоту и, оказавшись на малом расстоянии от Марса, стал порождать в его коре приливную волну. Двигаясь быстрее суточного вращения Марса, Фобос опережает приливную волну, и притяжение к ней его тормозит

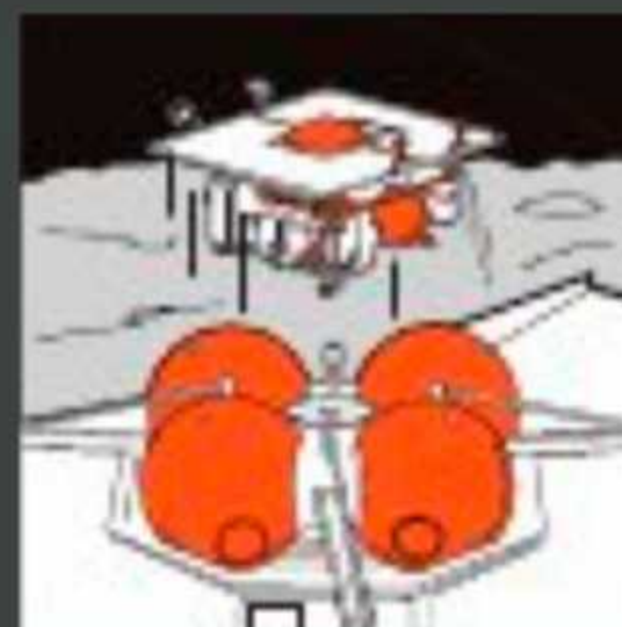
4 Теряя энергию, Фобос приближается к Марсу и через несколько десятков миллионов лет может упасть на него, создав кратер диаметром 500 км

А

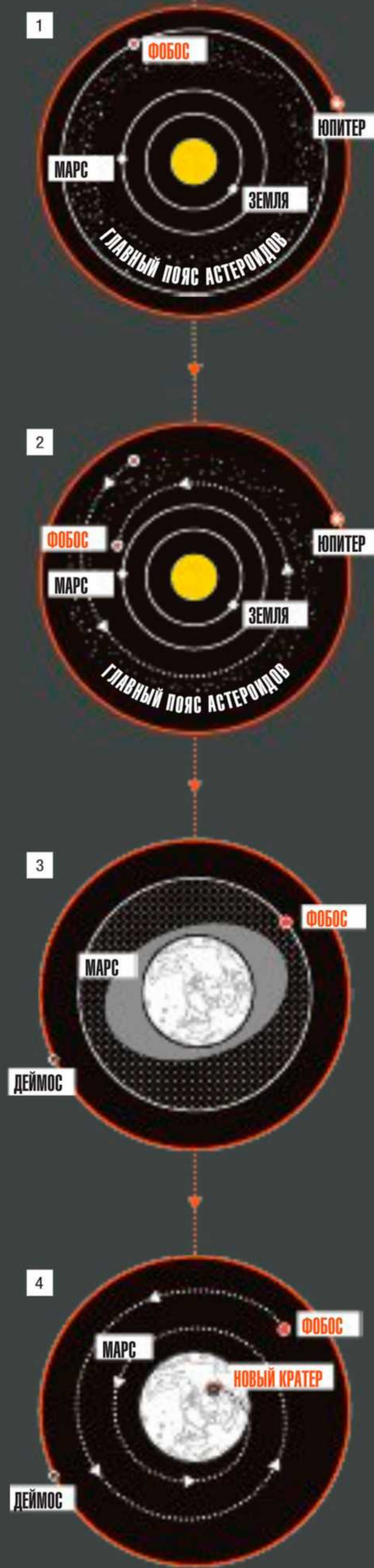


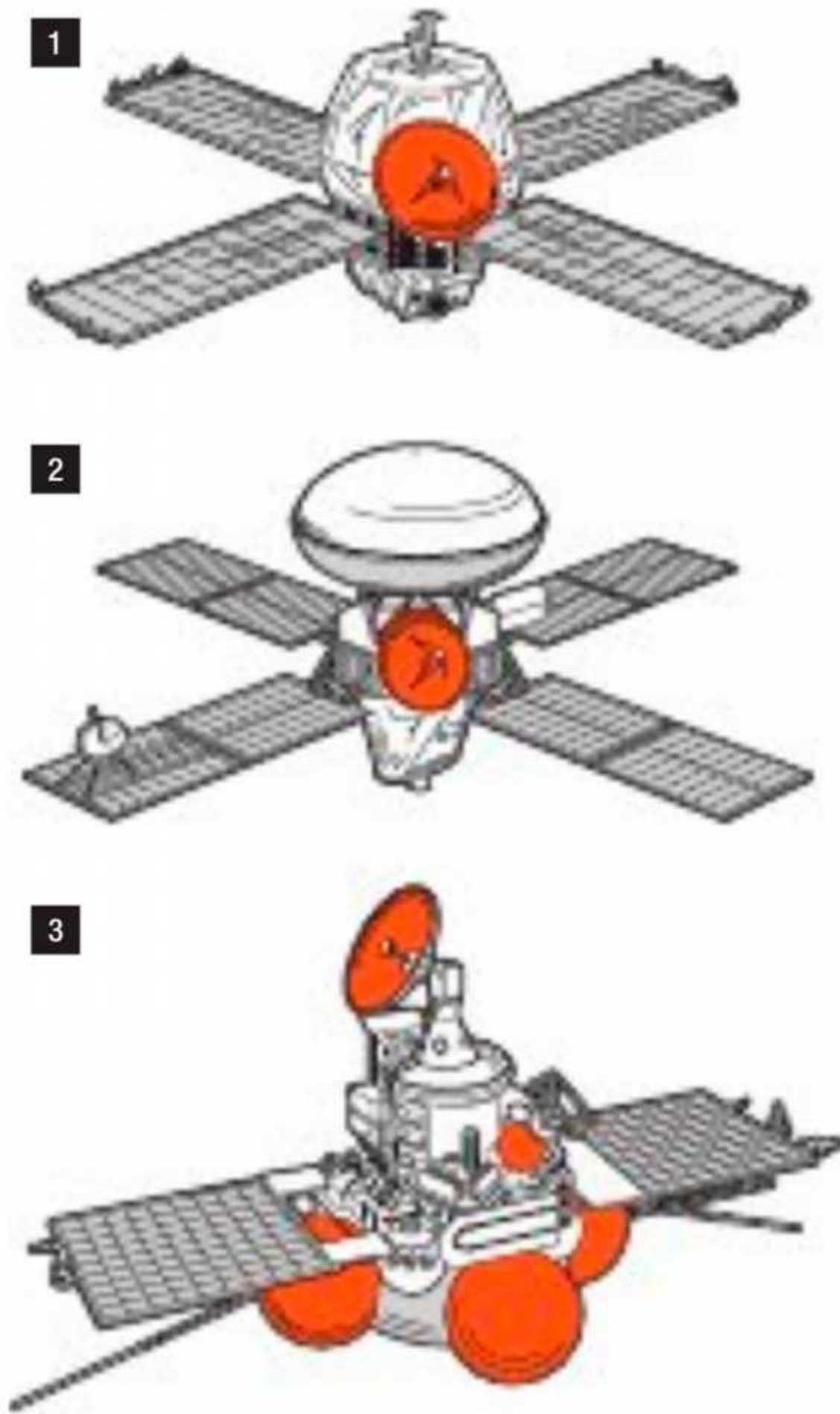
При посадке для взятия грунта станция «Фобос-Грунт» будет прижиматься к поверхности Фобоса маневровыми двигателями

В



Возвращаемый аппарат с грунтом стартует с Фобоса со скоростью 1 м/с за счет пружинного толкателя





1 1971 год. Искусственный спутник Марса «Маринер-9» (США) передал первые космические снимки Фобоса. Измерения в инфракрасном диапазоне показали, что Фобос покрыт грунтом, более рыхлым, чем лунный

2 1977 год. Орбитальный блок американской станции «Викинг-1» (США) выполнил более детальную съемку Фобоса с глобальным охватом, что позволило получить важную информацию о геологическом строении его поверхности

3 1989 год. Автоматическая станция «Фобос-2» (СССР) впервые провела съемку Фобоса в разных участках спектра, выявив четыре типа грунта. Она целенаправленно исследовала Фобос, тогда как другие станции изучали его лишь «заодно» с Марсом. Один из снимков, сделанных станцией «Фобос-2», представлен на стр. 240

(она тогда была неизвестна) в 1000 раз меньше плотности воды. Представить твердое тело со столь малой плотностью можно было, лишь допустив, что внутри оно пустое.

По расчетам Шкловского, Фобос мог быть полой стальной сферой диаметром 16 км со стенками толщиной 6 см. Получалось, что Фобос — искусственный спутник, созданный неведомой цивилизацией. Правда, Шкловский сделал оговорку, что если результаты Шарплесса ошибочны, то гипотеза о «пустом» Фобосе потеряет научное основание. Несмотря на это, она нашла поддержку в научном мире. Первым откликнулся один из наиболее серьезных исследователей, создатель теории термоядерных процессов в недрах звезд эстонский астроном Эрнст Эпик, живший в Ирландии. Затем высказался физик из США Фред Сингер, конструктор спутников и научный советник президента Дуайта Эйзенхауэра по космосу. Оба согласились, что гипотеза о пустотелом Фобосе не имеет альтернативы, но в исходных данных может таиться ошибка, поскольку они взяты из разнородных источников.

Наблюдения, проведенные в 1970-х годах в США и СССР, показали, что Фобос ускоряется, но не столь быстро, как считал Шарплесс. И, по видимому, этот эффект объясняется твердотельной приливной волной, которую сам же Фобос своей гравитацией создает в коре Марса. «Гребень» этой волны отстает от быстрого движения спутника и своим притяжением его тормозит. Такое объяснение предложил еще в 1959 году советский геофизик Николай Парийский, но оно не было услышано в шумихе, поднявшейся вокруг экстравагантной модели «пустого» Фобоса.

За год спутник приближается к Марсу на 4 см. Поэтому через несколько десятков миллионов лет Фобос распадется на части под воздействием все нарастающих приливных сил. Либо, если он окажется достаточно прочным, упадет на Марс, образовав на нем кратер диаметром 500 км. Поскольку орбита спутника лежит в плоскости экватора планеты, то упадет он в экваториальной области. Как раз там уже есть два кратера «подходящего» размера: не следы ли это других фобосов?

Первые же детальные снимки, сделанные станцией «Маринер-9» в 1971 году, показали, что поверхность Фобоса очень древняя. Частота расположения кратеров на ней — как на лунных материках, которым 4 миллиарда лет. На космических снимках, если неверно интерпретировать

ТАНДЕМ

Послушал жену

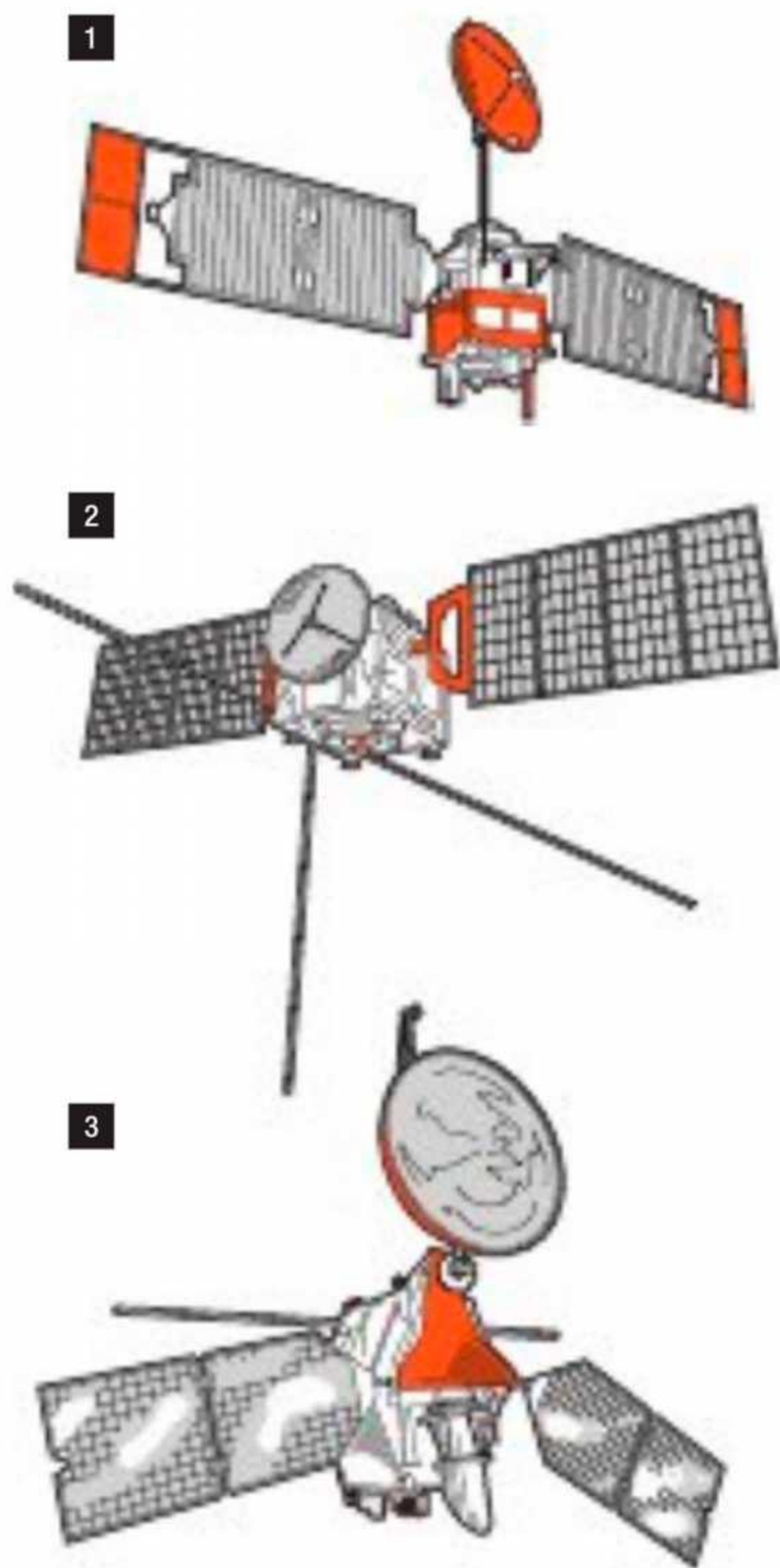
Наблюдаемый контур Фобоса имеет «провал», будто от спутника отломился крупный кусок. Это кратер Стикни диаметром 9 км, самый большой на Фобосе. Он назван в честь жены первооткрывателя спутников Марса, астронома Холла, сказавшего в докладе о своем открытии: «Шанс найти спутники был очень слабым, и я не прекратил поиски лишь благодаря вдохновляющей поддержке моей жены». Имя самого Холла носит второй по величине кратер размером 5 км.

Асаф Холл встретил Анджелину Стикни в 1854 году, когда ему было 25 лет, а ей на год меньше. Однако она уже оканчивала колледж и преподавала новичкам, в том числе Холлу, геометрию и немецкий язык. Через два года они поженились. В 1862 году Холл стал помощником наблюдателя в Морской обсерватории США и переехал в Вашингтон, а жену с трехлетним сыном временно оставил в Кеймбридже (штат Массачусетс) — подальше от битв Гражданской войны.



Асаф Холл (1829–1907) — первооткрыватель Фобоса и Деймоса

Но даже издали Анджелина Стикни Холл пристально следила за карьерой мужа. Когда год спустя в обсерватории открылась вакансия профессора математики, она, не известив мужа, отправила туда письмо, предложив на эту должность Холла. Вскоре ей пришел ответ: «Теперь Вы можете говорить «профессор Холл», обращаясь к своему мужу».



1 1998—2003 годы. Спутник «Марс Глобал Сервейор» (США) фотографировал Фобос и дистанционно измерял температуру грунта, которая на освещенных склонах была $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в тени $-112\text{ }^{\circ}\text{C}$

2 2004—2010 годы. Европейский спутник «Марс-Экспресс» сделал самые подробные (4,4 м/пиксел) снимки для выбора мест посадки станции «Фобос-Грунт». Он прошел в 67 км от Фобоса — ближе других станций, изучив его гравитационное поле

3 2007—2008 годы. Американский «Марсианский разведчик» (MRO) выполнил съемку Фобоса в различных участках спектра, получив детальные снимки в условных цветах, полезные для геологических исследований

направление света, кратеры можно принять за возвышенности. Увидев первые снимки Фобоса, коллеги Шкловского в Институте космических исследований шутили: «А Фобос-то действительно искусственный, вон сколько на нем заклепок!»

В память об ученых, искавших разгадку странного движения Фобоса, два кратера на нем недавно были названы Шкловский и Эпик. В ноябре к спутнику должна отправиться российская станция «Фобос-Грунт», чтобы взять образцы его пород. Планируемое место посадки станции расположено на равнине Лагадо рядом с кратером Шкловский, так что материал из него может оказаться в образце грунта, доставленного на Землю.

ЛЕТАЮЩИЙ ОСТРОВ

Фобос даже в научных статьях называют «картофелиной». Его экватор, чья протяженность всего 75 км, имеет форму эллипса с осями 27 и 22 км. Длинная ось «смотрит» на Марс, к которому Фобос всегда повернут одним полушарием. При этом он приплюснут у полюсов: длина полярной оси всего 19 км. Из-за неправильной формы сила тяжести в разных местах Фобоса может отличаться раза в два, но при этом она в 1500–3000 раз меньше земной. Из-за ничтожной гравитации взлететь с Фобоса очень легко, а вот уверенно закрепиться на нем трудно. Поэтому станция «Фобос-Грунт» при посадке будет прижиматься к поверхности работающими маневровыми двигателями.

В далеком прошлом на Фобосе произошла катастрофа, следы которой видны по сей день. Это могло случиться лишь в условиях слабой гравитации: гигантская масса грунта объемом около 2 км^3 сорвалась с западного склона кратера Стикни, пронеслась через весь кратер, вползла на его восточный склон и «выплеснулась» на 5 км за его пределы. Всего оползень преодолел расстояние в 14 км, оставив на пути слой бугристого грунта.

Поверхность Фобоса пересечена узкими желобами с плоским дном. Некоторые из них тянутся на 20 км — это около четверти длины экватора. Большинство борозд расположено радиально по отношению к крупнейшему кратеру Стикни, и поэтому считается, что они возникли при взрыве, образовавшем этот кратер. Нет борозд только в центре восточного полушария, в округлой области Лапута поперечником 14 км.

Спектральной съемкой со станции «Фобос-2» в 1989 году на спутнике выявлено два основных типа грунта — красноватый и синеватый.

ТАНДЕМ. НАЧАЛО НА СТР. 236

Сам же Холл получил свидетельство о присвоении звания, подписанное президентом США Авраамом Линкольном, которому как главнокомандующему подчинялась Морская обсерватория.

Вскоре семья поселилась в трехэтажном особняке недалеко от обсерватории. Анджелина ведала в доме всем — кухней, уборкой, садом, цветником и прочим. Холл называл свою жену «домашним маршалом». Четверо их сыновей обучались дома, и ряд предметов мать преподавала им сама. Все четверо затем поступили в Гарвард.



Анджелина Стикни Холл, вдохновившая мужа на поиск спутников Марса

Когда в 1877 году после долгих безрезультатных наблюдений Холл решил прекратить поиски спутников Марса, жена уговорила его понаблюдать хотя бы еще одну ночь. И тут пришел успех — 11 августа он обнаружил дальний спутник, Деймос, а 17 августа и Фобос.

РЕКОНСТРУКЦИЯ

Заблудившийся астероид

Сведения о прошлом Фобоса, возможно, содержатся в метеорите Кайдун, упавшем на Землю в 1980 году. Этот камень массой 840 г — единственный в мире метеорит, состоящий из смеси обломков, разных по составу и происхождению. Лабораторные исследования выявили в нем около 60 минералов, в том числе уникальных. Ученые считают, что скорее всего он прилетел с Фобоса. По составу Кайдуна реконструирована наиболее вероятная история Фобоса.

Считается, что Фобос образовался во внешней части пояса астероидов. По составу он соответствовал каменным метеоритам и содержал лед. Смещаясь в сторону Солнца, он собирал частички допланетного вещества, а у внутренней границы пояса астероидов был «захвачен» гравитационным полем Марса, став его спутником.



Фобос гораздо темнее Марса, что указывает на разный состав их горных пород

Приливы, вызываемые Марсом, тормозили вращение Фобоса, приводя к выделению энергии внутри него. Лед в его недрах растаял, вода сильно нагрелась и вступила в реакцию с горными породами, частично преобразовав их. До Фобоса долетали обломки магматических пород, выброшенных с Марса при падении метеоритов. Падали метеориты и на Фобос, перемешав его грунт и создав довольно однородный слой толщиной в среднем 35 м.

Это условные названия: на глаз оба материала черные, но отражают чуть больше света в соответствующих областях спектра. Красноватый грунт распространен в восточном полушарии, где и намечается взять образцы. Синеватый характерен для западного полушария. Похоже, что он выброшен из более глубоких слоев при образовании крупных кратеров, которых в западном полушарии больше, ведь при движении Фобоса по орбите оно всегда смотрит вперед, а потому метеориты сталкиваются с ним чаще и на большей скорости. Наиболее «синий» грунт вскрыт на глубине 1,5 км в кратере Лимток, расположенном на дне кратера Стикни.

Средняя плотность Фобоса — около 1,9 г/см³. Это меньше, чем у горных пород, что может объясняться либо значительной, не менее 30%, пористостью, либо наличием в его недрах льда. Если Фобос изначально содержал лед, то в нем и сейчас может быть вечная мерзлота. По расчетам, ее глубина на экваторе — около 500 м, а близ полюсов — десятки метров. Еще в 1989 году, по данным «Фобоса-2», группа советских и американских планетологов предположила, что Фобос сложен из глыб разнородного вещества, перекрытых сверху раздробленным материалом, смешанным в однородный слой при бомбардировке поверхности метеоритами. Считается, что такая структура, получившая прозвище «куча камней», характерна и для некоторых астероидов.

ЦЕННЫЙ ГРУЗ

Почему же при таком сходстве с астероидами, которых сотни тысяч, важно получить грунт именно с Фобоса? Главным образом потому, что он стал бы первым полноценным образцом вещества из дальней части Солнечной системы, место происхождения которого известно. Сейчас почти все вещество из-за пределов лунной орбиты представлено метеоритами, точные «пункты отправления» которых не установлены. Мы знаем только, что они прилетают из пояса астероидов между Марсом и Юпитером, а некоторые даже с Марса, выбитые с него падающими небесными телами. На Земле есть лишь один образец из дальнего космоса с точным адресом — это щепотка пылинок с крошечного (длиной 530 м) астероида Итокава. Их доставила в 2010 году японская станция «Хаябуса» (см. «Вокруг света», 2011, № 1). Но состав астероидов в целом хорошо известен по метеоритам, и пылинки с Итокавы мало что добавляют к этому знанию. Научная ценность образцов с Фобоса значительно выше: в отличие от астероидов он является частью марсианской системы. Его грунт может нести сведения и о самом спутнике, и о его «хозяине» — ведь на Фобос попадают частички, выброшенные с Марса ударами метеоритов.

Сейчас данные о составе Фобоса противоречивы. Если же образцы его пород удастся доставить на Землю, то по изотопному составу кислорода в его грунте можно будет окончательно выяснить, создан ли он из того же вещества, что и Марс (то есть образовался вместе с ним), или был захвачен этой планетой. Определение абсолютного возраста пород Фобоса также поможет судить о его происхождении. А соотношение изотопов с коротким периодом полураспада даст сведения о ранних этапах существования Солнечной системы, когда планеты еще не сформировались. Судя по отражению света в разных участках спектра, поверхность Фобоса напоминает вещество, похожее на асфальт, — подвергшиеся тепловой переработке керогены. Это природные полимерные органические соединения, присутствующие в некоторых горных породах. Их изучение, в том числе выявление предбиологических соединений, таких как аминокислоты, помогло бы прояснить вопрос о зарождении жизни в Солнечной системе.

Крошечная «летающая тарелка» (ее масса всего 8 кг), вернувшись с Фобоса, должна приземлиться в пустынном районе Казахстана летом 2014 года. Капсулу с грунтом (около 150 г) передадут в ведущую организацию нашей страны по анализу

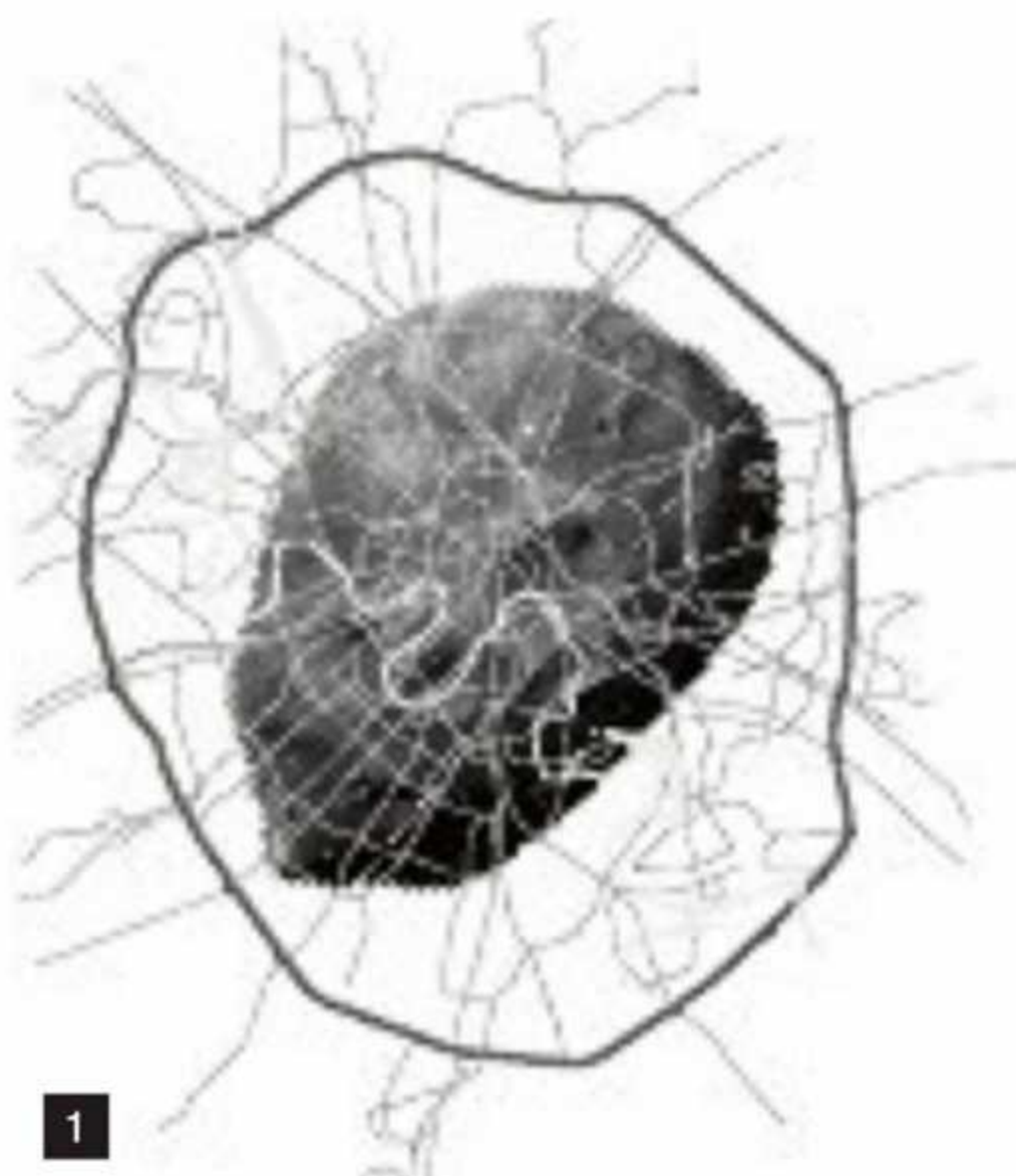
СЕМЕЙСТВО

Три «Фобоса»

Станция «Фобос-Грунт» разработана Научно-производственным объединением им. С.А. Лавочкина в подмосковных Химках. С середины 1960-х годов все советские межпланетные станции к Луне, Венере и Марсу создавались здесь. И первые в мире аппараты для исследования Фобоса были собраны в 1988 году здесь же.

Полет станций «Фобос-1» и «Фобос-2» оказался не слишком успешным: с одной из них пропала связь еще на пути к Марсу, а вторая, достигнув окрестностей Фобоса, не смогла выполнить главную задачу — посадку на спутник. И все же данные об особенностях грунта Фобоса, полученные ею дистанционно, были использованы при подготовке нынешнего полета.

«Фобос-Грунт» — это аппарат нового поколения, в котором применены наиболее экономичные современные технологии. На его основе планируется создать целое семейство межпланетных станций: спутник «Луна-Глоб» для исследования Луны, посадочный аппарат «Венера-Д» для долговременной работы на раскаленной Венере, спутник «Марс-Нэт», который должен разместить по Марсу сеть метеостанций, аппараты для полетов к астероиду Апофис, орбита которого проходит в опасной близости от Земли.



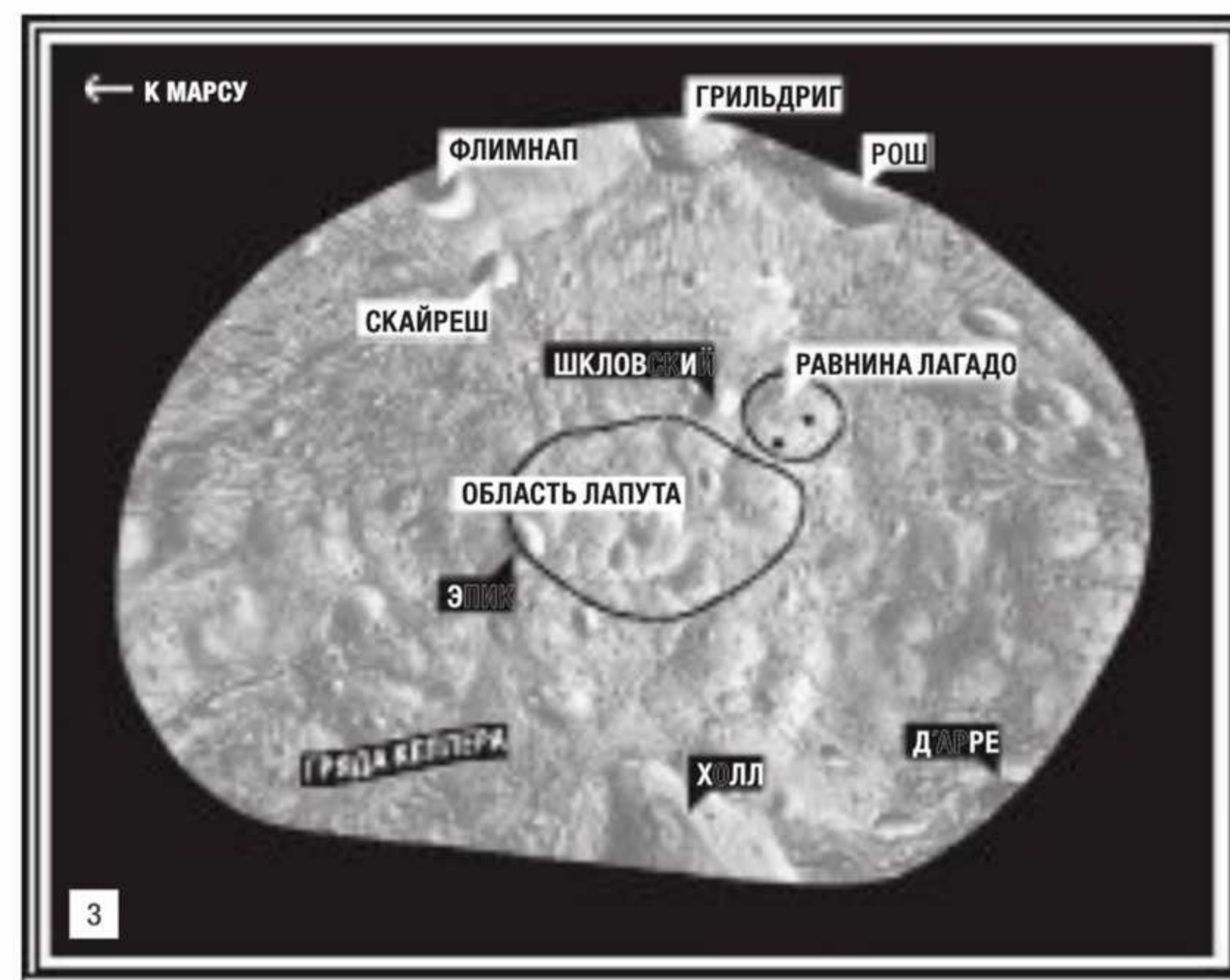
1

внеземного вещества — Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (ГЕОХИ) — для исследования образцов. К этому начали готовиться более 20 лет назад, когда возле ГЕОХИ на Воробьевых горах собирались выстроить специальную лабораторию для приема внеземного грунта. Первый ее этаж предполагалось отвести под выставочные залы ведущих мировых производителей научного оборудования, а в обмен институт получил бы современные исследовательские приборы. На выделенной площадке действительно выросло монументальное здание, оснащенное многими техническими новинками. Его фасад украшен литерой «М». Но это не «Марсианская лаборатория», а элитный жилой комплекс «Монолит».

Российским ученым по праву инициаторов и исполнителей проекта «Фобос-Грунт» должно принадлежать первенство в получении базовых результатов. Для этого, по словам директора ГЕОХИ академика Эрика Галимова, руководителя программы наземных научных исследований грунта Фобоса, потребуется в ближайшие три года оснастить исследовательскую лабораторию современным оборудованием. Иначе лавры достанутся зарубежным исследователям: часть грунта неизбежно будет передана за границу, поскольку его всестороннее изучение может быть проведено лишь мировым научным сообществом в целом. ☉



2



3

1 Фобос настолько мал, что мог бы уместиться в пределах Московской кольцевой автодороги. Западное 2 и восточное 3 полушария Фобоса. Некоторые детали его рельефа названы в честь исследователей спутников Марса (даны на черном фоне). Но таких ученых было мало, поэтому в топонимике использованы также имена из книги «Путешествия Гулливера» (даны на белом фоне). Область Лапута получила название фантастического летающего острова, астрономы которого обнаружили два спутника Марса за 150 лет до их фактического открытия. Равнина Лагадо, на которую планируется посадка станции «Фобос-Грунт» (показаны две возможные точки), носит имя города, в котором правил король Лапуты