

# Вселенная

## пространство \* время



Космический  
«пузырь»  
в созвездии  
Кассиопеи

ЭКСКЛЮЗИВ

*Александр  
Железняков*

**С человеком  
на борту**

Хроника  
гагаринского старта

ТЕМА НОМЕРА

# Что скрывает «Звезда Тэбби»

Астрономы часто дают грандиозным космическим явлениям названия привычных земных вещей, отдаленно на них похожих... Туманность «Пузырь», сфотографированная телескопом Hubble в честь его 26-летия, на самом деле «выдута» в межзвездном газе горячей массивной звездой, образовавшейся около 4 млн лет назад.

План полета  
к ближайшей  
звезде

Солнечные  
электростанции  
будущего

Найден  
спутник  
Макемаке



[www.universemagazine.com](http://www.universemagazine.com)





# METAL EARTH<sup>®</sup>

3D METAL MODEL KITS



wonders created by physicists<sup>®</sup>

# Fascinations<sup>®</sup>

Наш адрес: Киев, ул. Нижний Вал, 3-7  
(044) 295-00-22, (067) 215-00-22  
[www.3planeta.com.ua](http://www.3planeta.com.ua)



# СОДЕРЖАНИЕ

## Май 2016



стр.32

### ВСЕЛЕННАЯ

Что скрывает «Звезда Тэбби»  
Табета Бояджян

4

### Новости

Солнечные электростанции  
будущего

10

Анонсирован план полета к  
ближайшей звезде

11

NASA начинает тестирование  
«электрического паруса»

12

Обнаружена вторая по массе  
черная дыра в Галактике

13

«Ледяные крылья»

туманности Неп 2-437

14



стр.13

Спиральная снежинка 15

Космический «пузырь»  
в созвездии Кассиопеи 16

### СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

#### Новости

NASA представила глобус  
Меркурия 18

Оползни в кратере Хаулани 19

Валуны на «склоне»  
кометного ядра 19

Марсоход преодолел самый  
сложный участок 20

Найден спутник Макемаке 21

«Белоснежка» оказалась  
темно-коричневой 22

### КОСМОНАВТИКА

С человеком на борту  
Александр Железняков 24

#### Новости

Первый пуск с космодрома  
Восточный 31

Индия полностью развернула  
навигационную систему 31

Starliner полетит  
на полгода позже 32

Dragon завершил миссию 32

Вторая успешная посадка на  
плавучую платформу 32

За горизонтом. День уважения  
Стивену Хокингу 33

### ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АСТРОНОМИЯ

Небесные события июля 34

Транзит Меркурия:  
предварительные результаты 38



**ВСЕЛЕННАЯ,  
пространство, время —**  
международный научно-  
популярный журнал по астрономии  
и космонавтике, рассчитанный на  
массового читателя

Издается при поддержке Национальной академии наук Украины, Государственного космического агентства Украины, Государственного астрономического института им. П.К.Штернберга Московского государственного университета, Международного Евразийского астрономического общества, Украинской астрономической ассоциации, Информационно-аналитического центра «Спейс-Информ», Аэрокосмического общества Украины

**Подписаться на журнал  
можно в любом почтовом  
отделении  
Украины и России  
(подписные индексы  
указаны ниже).**

Руководитель проекта,  
главный редактор:  
Гордиенко С.П.

Руководитель проекта,  
коммерческий директор:  
Гордиенко А.С.

Выпускающий редактор:  
Манько В.А.

Редакторы:  
Ковальчук Г.У., Василенко А.А.  
Остапенко А.Ю. (Москва)

Редакционный совет:  
Андронов И.Л. — декан факультета  
Одесского национального морского  
университета, доктор ф.-м. наук, про-  
фессор, вице-президент Украинской  
ассоциации любителей астрономии  
Вавилова И.Б. — ученый секретарь  
Совета по космическим исследованиям

НАН Украины, вице-президент  
Украинской астрономической  
ассоциации, кандидат ф.-м. наук

Митрахов Н.А. — Президент  
информационно-аналитического  
центра «Спейс-Информ», директор  
киевского представительства  
ГП КБ «Южное», к.т.н.

Олейник И.И. — генерал-полковник,  
доктор технических наук, заслуженный  
деятель науки и техники РФ

Рябов М.И. — старший научный  
сотрудник Одесской обсерватории  
радиоастрономического института  
НАН Украины, кандидат ф.-м. наук,  
сопредседатель Международного  
астрономического общества

Черепашук А.М. — директор Государ-  
ственного астрономического института  
им. Штернберга (ГАИШ), академик РАН

Чуримов К.И. — член-корреспондент  
НАН Украины, доктор ф.-м. наук,  
профессор Киевского национального  
Университета им. Т. Шевченко  
Дизайн, компьютерная верстка:  
Галушка Светлана

Отдел продаж:  
Остапенко Алена, Мельник Никита  
тел.: (067) 326-65-97,  
(067) 215-00-22

Адрес редакции:  
02097, Киев,  
ул. Милославская, 31-Б, к. 53  
тел./факс: (044) 295-00-22  
e-mail:  
uverse@gmail.com  
info@universemagazine.com  
www.universemagazine.com

Телефоны в Москве:  
(495) 544-71-57,  
(800) 555-40-99 звонки с территории  
России бесплатны

Распространяется по Украине  
и странам СНГ  
В рознице цена свободная

Подписные индексы  
Украина: 91147

Россия:  
12908 – в каталоге «Пресса России»  
24524 – в каталоге «Почта России»

12908 – в каталоге «Урал-Пресс»

Учредитель и издатель  
ЧП «Третья планета»  
© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время —  
№5 май 2016

Зарегистрировано Государственным  
комитетом телевидения  
и радиовещания Украины.

Свидетельство КВ 7947  
от 06.10.2003 г.

Тираж 8000 экз.

Ответственность за достоверность  
фактов в публикуемых материалах  
несут авторы статей

Ответственность за достоверность  
информации в рекламе несут  
рекламодатели

Перепечатка или иное использование  
материалов допускается только  
с письменного согласия редакции.

При цитировании ссылка на журнал  
обязательна.

Формат — 60x90/8

Отпечатано в типографии  
ООО «Прайм-принт»,  
Киев, ул. Малинская, 20.

т. (044) 592-35-06

*Экстраординарная интерпретация  
требует экстраординарных  
доказательств*  
Карл Саган

# Что скрывает «ЗВЕЗДА ТЭББИ»

Данная статья подготовлена редакцией по материалам публичной лекции, прочитанной в феврале 2016 г. в рамках американского образовательного проекта TED (Technology Entertainment Design) специалистом по звездной спектроскопии и интерферометрии Табетой Бояджян из Йельского университета, которая первой занялась исследованием необычных свойств звезды, неофициально названной ее именем. Уже второй год этот удивительный объект привлекает внимание как астрономов, так и широкой общественности.



В наше время именно астрономия стала наукой, в которой регулярно совершаются самые невероятные открытия. Среди них встречаются настолько невероятные, что они требуют неординарных доказательств и объяснений, и это уже задача человека, ученого — найти наиболее простое, непротиворечивое истолкование наблюдаемых явлений, максимально согласованное с представлениями современной науки. Многие «горячие головы» часто пытаются привлечь для объяснения непонятных феноменов давно уже не оригинальные гипотезы, связанные с присутствием ино-го разума, о встрече с которым на самом деле тайно мечтают почти все, кто профессионально занимается исследованиями Космоса. Такие гипотезы, конечно, нельзя полностью сбрасывать со счетов, однако, сколь бы привлекательными они ни были, их всегда следует рассматривать в последнюю очередь, поскольку довольно сложно провести границу «непонятного», за которой простые естественные причины перестают «работать».

...История, о которой пойдет речь, началась в 2009 г., когда американский космический телескоп Kepler после выхода на рабочую позицию на гелиоцентрической орбите начал

постоянные наблюдения сравнительно небольшого участка небесной сферы.<sup>1</sup> Основной научной задачей телескопа являлись поиски планет за пределами Солнечной системы. С этой целью он каждые полчаса на протяжении четырех лет производил очень точные замеры яркости более 156 тыс. звезд, специально отобранных из почти полумиллиона объектов, попавших в его поле зрения. Если у какой-либо из звезд есть планета, которая движется в плоскости, примерно совпадающей с направлением на Землю, она периодически будет проходить по звездному диску, вызывая незначительное ослабление его общего блеска. Такие явления астрономы называют транзитами.<sup>2</sup>

Определить, что уменьшение яркости вызвано именно благодаря «затмению» экзопланетой, а не, например, процессами в самой звезде, можно по характерной U-образной форме «провала» в кривой блеска, а также по тому, что такие «затмения» наступают строго периодически — интервал между ними равен орбитальному периоду планетоподобного объекта.

Находясь с точки зрения наблюдателя на фоне диска звезды, планета заслоняет лишь небольшую его часть. Глубина впадины на кривой блеска позволяет вычислить размер «затмевающего» объекта. Если бы мы, к примеру, смогли увидеть со стороны прохождения Юпитера по Солнцу (самые крупные известные экзопланеты по размерам ненамного превышают Юпитер), мы бы заметили уменьшение общей яркости солнечного диска приблизительно на 1%. Диаметр Земли в 11 раз меньше юпитерианского, а поскольку падение блеска пропорционально

<sup>1</sup> ВПВ №3, 2009, стр. 13; №2-3, 2013, стр. 12

<sup>2</sup> Транзиты наблюдаются и в пределах Солнечной системы (например, с точки зрения наземных наблюдателей по диску Солнца могут проходить Венера и Меркурий) — ВПВ №4, 2012, стр. 20; №7, 2012, стр. 30; №3, 2016, стр. 31





▲ Табета (Тэбби) Бояджян во время публичной лекции, посвященной звезде, неофициально носящей ее имя. В 2009 г. Табета защитила диссертацию в Университете Джорджи и была приглашена в Йельский университет, где работает совместно с Деброй Фишер. Первоначально она занималась определением размеров близких солнцеподобных звезд методами интерферометрии. Позже ее внимание переключилось на экзопланеты. В сентябре 2015 г. Табета Бояджян стала ведущим автором статьи, в которой описывались необычные свойства звезды KIC 8462852. В настоящее время она является секретарем комитета звездной физики Международного астрономического союза и одним из руководителей проекта Planet Hunters, в рамках которого все желающие могут присоединиться к анализу данных, полученных в ходе миссии Kepler.

площади сечения затмевающего объекта, или же квадрату его размера, регистрация «затмения» солнцеподобной звезды планетой, аналогичной Земле, требует особо чувствительных инструментов.

Сотрудники NASA создали сложные компьютерные программы для анализа огромного объема данных, поступающих от космического телескопа, и выделения событий, связанных с планетными транзитами. Когда начали появляться первые результаты, астрономы из Йельского университета задались интересным вопросом: а вдруг компьютеры что-то пропускают?

Тогда же был развернут ориентированный на широкую общественность научный проект под названием «Охотники за планетами» (Planet Hunters), чтобы обеспечить всем желающим возможность анализировать те же самые данные. Дело в том, что человеческий мозг имеет исключительную способность распознавать закономерности — часто с этим он справляет-

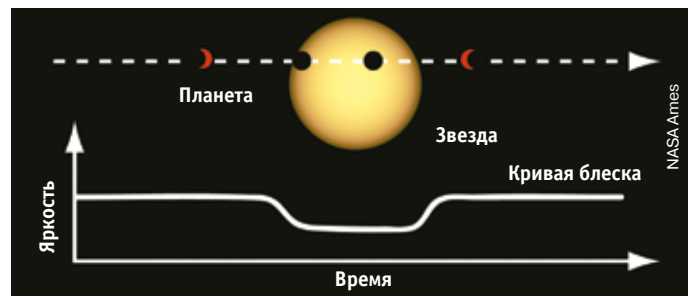
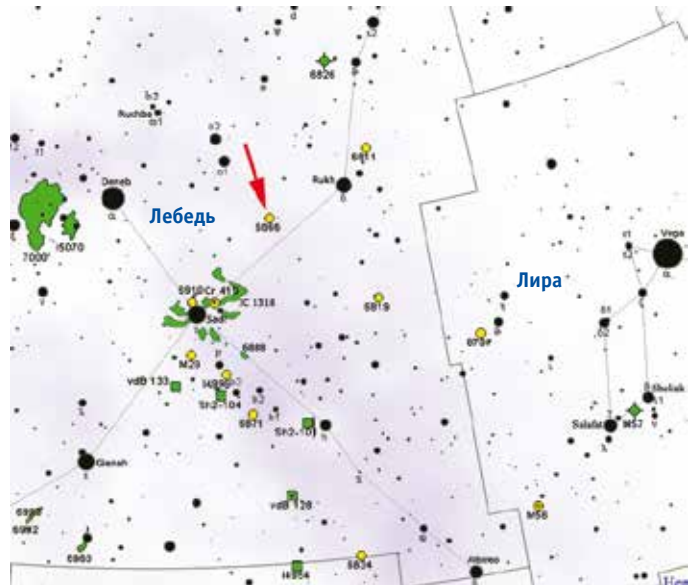
ся лучше, чем вычислительная техника. Не все вначале верили в целесообразность такого проекта, многие отнеслись к нему скептически. Планетолог Дебра Фишер (Debra Fischer) — инициатор программы Planet Hunters — часто сталкивалась с мнением, что компьютер просто не может «не заметить» характерный сигнал.

Это увлекательное состязание человеческого разума и машин продолжается до сих пор. Архивы основной миссии Kepler (сейчас этот телескоп работает в рамках расширенной миссии K2)<sup>3</sup> еще не обработаны даже наполовину. Когда энтузиасты нашли в них первую экзопланету, «пропущенную» компьютером, это всех очень воодушевило, а скептицизма поубавилось. Сегодня с помощью трехсот тысяч добровольных помощников ученых со всего мира их открыто уже сотни. Но все эти достижения несколько меркнут перед открытием, пожалуй, самой загадочной звезды в нашей Галактике. В специальном каталоге KIC (Kepler Input Catalog) она получила номер 8462852.

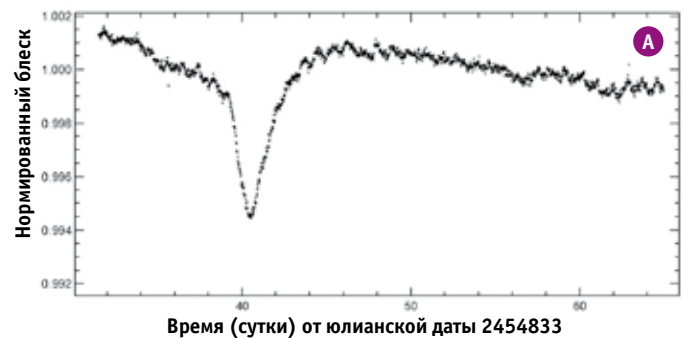
Уже в мае 2009 г. на кривой блеска этой звезды появился весьма специфический провал. После его обнаружения начались активные обсуждения полученных результатов на форумах. Отмечалось, что такое событие может быть связано с объектом, похожим на Юпитер, однако было также понятно, что он огромен. Обычный транзит длится порядка нескольких часов, но в данном случае он продолжался около недели. Вдобавок график падения яркости не имел характерной симметричной U-образной формы: его начало («левое плечо») оказалось более плавным, чем конец. Это выглядит так, будто тело, экранирующее свет звезды — не сферид, как подавляющее большинство планет, а нечто асимметричное. И чтобы уж окончательно озадачить исследователей, после ос-

<sup>3</sup> ВПВ №3, 2016, стр. 12

▼ На этой звездной карте показано положение рассеянного звездного скопления NGC 6866. Звезда KIC 8462852 находится на небе северовосточнее него, в направлении звезды  $\alpha^1$  Лебеда. Ее также можно найти примерно на полпути между Денебом ( $\alpha$  Лебеда) и  $\delta$  Лебеда. Визуальный блеск этого объекта составляет 11,7<sup>m</sup>, поэтому для его уверенных наблюдений нужно чистое незагрязненное небо и телескоп с диаметром объектива не менее 10 см.



▲ На этом графике, демонстрирующем «нормальный» планетный транзит по данным телескопа Kepler, по вертикальной оси отложено количество приходящего от звезды света, по горизонтальной — время. Белая линия, которую астрономы называют кривой блеска, отображает изменение видимой яркости звезды.

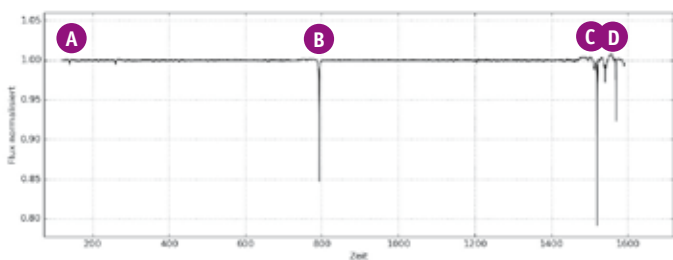


▲ Форма провала, наблюдавшегося на кривой блеска KIC 8462852 в мае 2009 г., была совсем не похожа на обычный планетный транзит: вдобавок к необычно большой продолжительности он характеризовался почти «прямолинейным» падением, которое сразу сменилось столь же резким ростом.

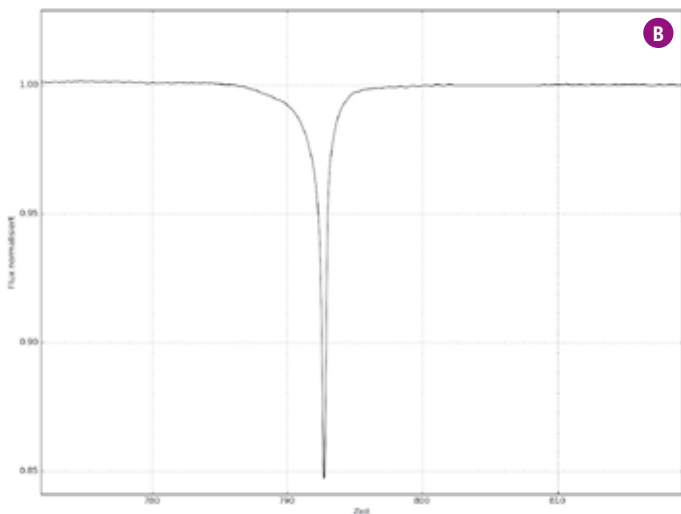
новного минимума KIC 8462852 «подмигнула» наблюдателям еще несколько раз — правда, немного слабее. А через пару дней затмения прекратились.

Но все это были, что называется, цветочки по сравнению

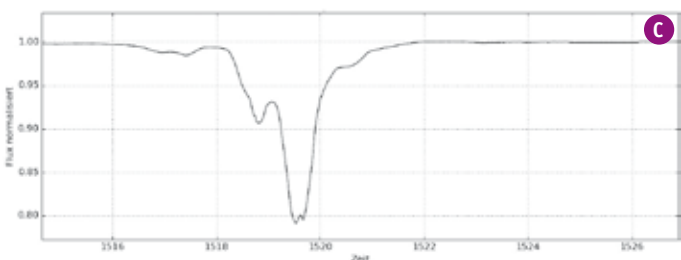
с тем, что продемонстрировала эта звезда в марте 2011 г. Неожиданно ее яркость упала на 15%, что очень трудно связать с планетным транзитом (даже самый «мощный» из них ослабляет блеск центрального све-



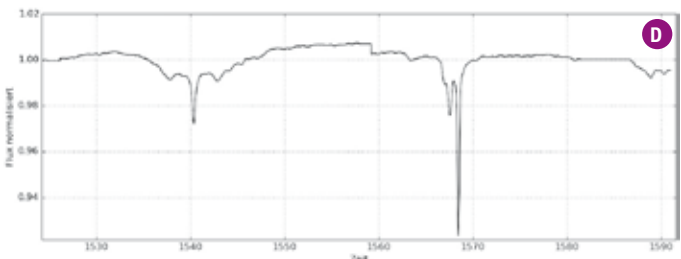
▲ График блеска KIC 8462852 на протяжении всей основной миссии Kepler. По горизонтали отложено время в сутках, по вертикали — мощность излучения (за единицу принят световой поток от звезды в начале наблюдений).



▲ На 788-й день наблюдений яркость KIC 8462852 начала падать и к 792-му дню (5 марта 2011 г.) уменьшилась более чем на 15%.



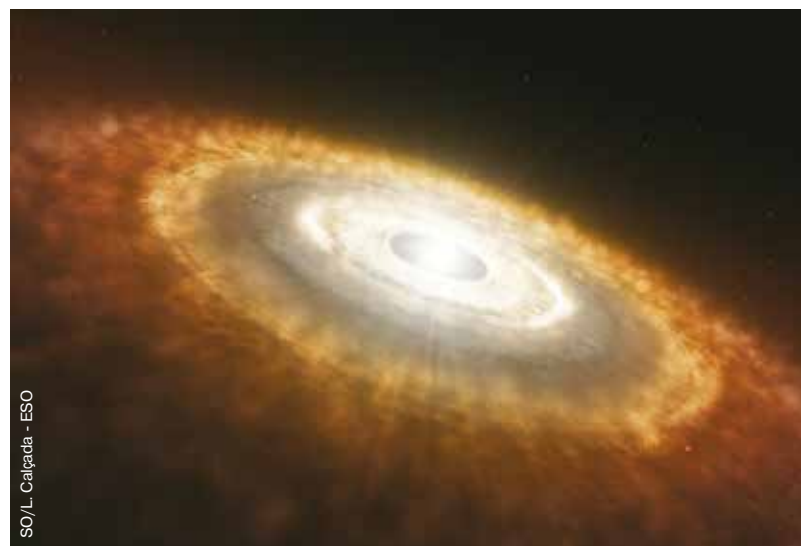
▲ Совершенно необычный «провал» на кривой блеска KIC 8462852 с локальными всплесками внутри него, минимум которого пришелся на 28 февраля 2013 г. (на 1519-й день наблюдений телескопа Kepler).



▲ Комплекс событий, наблюдавшийся в марте-апреле 2013 г. (самый глубокий «провал» относится к 17 апреля 2013 г.).

тила всего на 3%).<sup>4</sup> Поскольку мониторинг яркости осуществлялся постоянно, появилась возможность тщательно исследовать все особенности

«затмения». В данном случае также наблюдалась асимметрия: постепенное снижение блеска длилось почти неделю, а возврат его к «норме» после минимума произошел всего за пару дней.



SO/L. Calçada - ESO

▲ Астроном Джейсон Райт, также занимавшийся исследованиями KIC 8462852, в своей статье предположил, что если эта звезда моложе чем считалось изначально, в ее окрестностях может содержаться достаточно много остатков протопланетного вещества в форме облаков неправильной формы, нерегулярно заслоняющих ее от нас. Съемка в ближнем инфракрасном диапазоне (на длинах волн 0,8-4,2 мкм) с помощью специализированного телескопа NASA на обсерватории Мауна Кеа не выявила признаков наличия такого вещества в пределах нескольких астрономических единиц от KIC 8462852.

И снова наступило спокойствие — до февраля 2013 г. Затем началось настоящее светопреставление. На кривой блеска появился обширный комплекс впадин, наблюдавшийся, по крайней мере, сотню дней (вплоть до окончания основной миссии телескопа Kepler). Впадины имели различные формы: одни были широкими, другие имели острые «вершины». Их длительность варьировалась от одного-двух дней до недели. Кроме того, многие из них имели локальные пики яркости. Создавалось впечатление, будто мы наблюдаем несколько независимых друг от друга событий, наложенных одно на другое. Во время некоторых из этих событий поток излучения от звезды уменьшался более чем на 20%. Это означает, что объект, заслонявший ее свет, в поперечном сечении превышает по площади нашу Землю более чем в тысячу раз.

Это не укладывалось ни в какие представления. «Общественные» астрономы, столкнувшиеся с невероятным явлением, известили команду профессиональных ученых о том, что они обнаружили нечто странное, требующее

дальнейшего исследования. Первая реакция профессионалов была вполне предсказуемой: «Что ж... возможно, это просто ошибочные данные». Пришлось еще раз все очень тщательно проверить, чтобы убедиться: данные в порядке. В окрестностях звезды действительно происходило что-то, имеющее астрофизическую причину и блокирующее ее свет. С этого момента сразу несколько групп начали детально изучать все, имеющее отношение к этой звезде и способное дать ключи к пониманию того, что удалось наблюдать. К ученым присоединилось множество энтузиастов, и все они взялись искать научные объяснения происходящему.

Очень скоро появилась следующая версия: KIC 8462852 очень молода, она до сих пор окружена остатками протозвездного облака, из которого образовалась. Вещество в нем распределено неравномерно, и отдельные его сгустки, проходя между наблюдателем и звездой, вызывают ослабление ее блеска. Другая гипотеза гласила, что у звезды уже появились планеты, и две из них столкнулись (подобно тому, как это произошло

<sup>4</sup> ВПВ №11, 2005, стр. 14



▲ Столкновения между планетами — не такое уж редкое событие в молодых планетных системах. Даже наша Земля пережила нечто подобное примерно через полмиллиарда лет после образования. Иногда тела, участвующие в таких столкновениях, разрушаются до состояния облака небольших обломков и пылевых частиц. Их можно обнаружить благодаря спектральным наблюдениям. Таковые производились на телескопе NOT (Nordic Optical Telescope) на Канарских островах, однако в ходе них не было обнаружено ожидаемого избытка излучения в инфракрасном диапазоне, указывающего на наличие теплой межпланетной пыли. Свидетельств ее присутствия также не было получено при анализе архива данных более чувствительных космических телескопов Spitzer и WISE (Wide-field Infrared Survey Explorer). Однако эти результаты не противоречат гипотезе о том, что свет звезды может поглощаться скоплением множества кометоподобных тел или астероидов, движущихся по близким орбитам.

при образовании Луны),<sup>5</sup> «разбросав» в пространстве множество обломков. Тем не менее, оба эти предположения могут объяснить только часть полученных данных. Основная сложность здесь заключается в том, что по своим спектральным характеристикам KIC 8462852 совершенно не похожа на «молодую». Кроме того, не наблюдается свечения пылевой материи, разогретой звездным излучением, которое непременно появилось бы, если бы звезда была молодой или если бы вблизи нее присутствовало много пыли, возникшей в результате столкновения.

Было также высказано мнение, что мы наблюдаем затмения звезды огромным кометным облаком, движущимся вокруг нее по вытянутой эллиптической орбите. Эта версия лучше всего объясняет наблюдательные данные, но уже выглядит несколько не-

естественной. Чтобы поглотить столь значительную долю звездного излучения, облако должно содержать сотни крупных комет, а скорее — в разы больше, потому что мы можем видеть только ту его часть, которая в это время проходит между нами и звездой. Таким образом, в действительности речь идет о тысячах и десятках тысяч комет. Но из всех плохих идей эта оказалась самой лучшей и уже могла быть опубликована в научной статье.

Естественно, ученые должны публиковать свои результаты, но в сложившейся ситуации все еще оставалось множество сомнений. Для статьи решили придумать броский заголовок, и в итоге она стала называться «Где поток?» (Where's The Flux? — первые буквы слов складываются в расхожую аббревиатуру WTF?).

Но на этом история, естественно, не закончилась. Примерно в то же время, когда статья готовилась к печати,

▼ Возможный вид «кометного облака» на фоне KIC 8462852. Изображение опирается на данные космических телескопов Spitzer и Kepler (NASA). Кометы движутся вокруг звезды по очень вытянутым орбитам с большим периодом обращения. Вероятно, ее, как и Солнце, окружает обширное сферическое облако кометоподобных тел. Вдобавок она, по всей видимости, имеет спутник — коричневый карлик (сравнительно маломассивный объект, выделяющий энергию только за счет медленного гравитационного сжатия). Его орбита почти наверняка тоже сильно эллиптическая. Время от времени он проходит через «хранилище комет» и своей гравитацией вынуждает часть их устремляться к центру системы, причем «сброс» происходит в виде групп объектов, движущихся по близким траекториям. Однако для того, чтобы объяснить наблюдаемую величину падений блеска звезды (до 22%), количество комет в «хранилище» должно быть нереально большим. Попытки найти следы «кометного облака» по его излучению в микроволновом диапазоне успехом пока не увенчались.



NASA/JPL-Caltech

астроном Джейсон Райт (Jason Wright) также готовил публикацию на основе данных телескопа Kepler. Он утверждал, что этот инструмент имеет экстремально высокую чувствительность, которой должно быть достаточно для обнаружения инопланетных мегаструктур в окрестностях иных звезд, однако найти их он не смог. Увидев загадочные данные, обнаруженные энтузиастами, он воскликнул: «Черт побери, Тэбби! Теперь мне придется переписать свою статью!»

Таким образом, природные объяснения оказались неубедительными и лишь еще больше озадачили ученых, которые продолжают искать версии, исключающие присутствие инопланетян. С другой стороны, удалось убедить специалистов, занимающихся проблемой поиска внеземных цивилизаций (SETI), что KIC 8462852 должна стать их первоочередной це-

лью, требующей повышенного внимания. Уже подана заявка на ее исследование с использованием крупнейшего радиотелескопа обсерватории Грин Бэнк.<sup>6</sup>

Пару месяцев спустя это предложение проникло в средства массовой информации, и сегодня уже более десяти тысяч статей посвящены одной этой звезде, а именно — возможности существования в ее окрестностях разумных существ. Достаточно запустить поиск Google, и сложится впечатление, что они там уже есть.

Почему инопланетный разум в данном случае выглядит заслуживающим внимания объяснением наблюдаемой кривой блеска? Представьте себе цивилизацию, ушедшую по пути прогресса намного дальше, чем наша. Земная цивилизация по мере своего

<sup>5</sup> ВПВ № 5, 2009, стр. 27

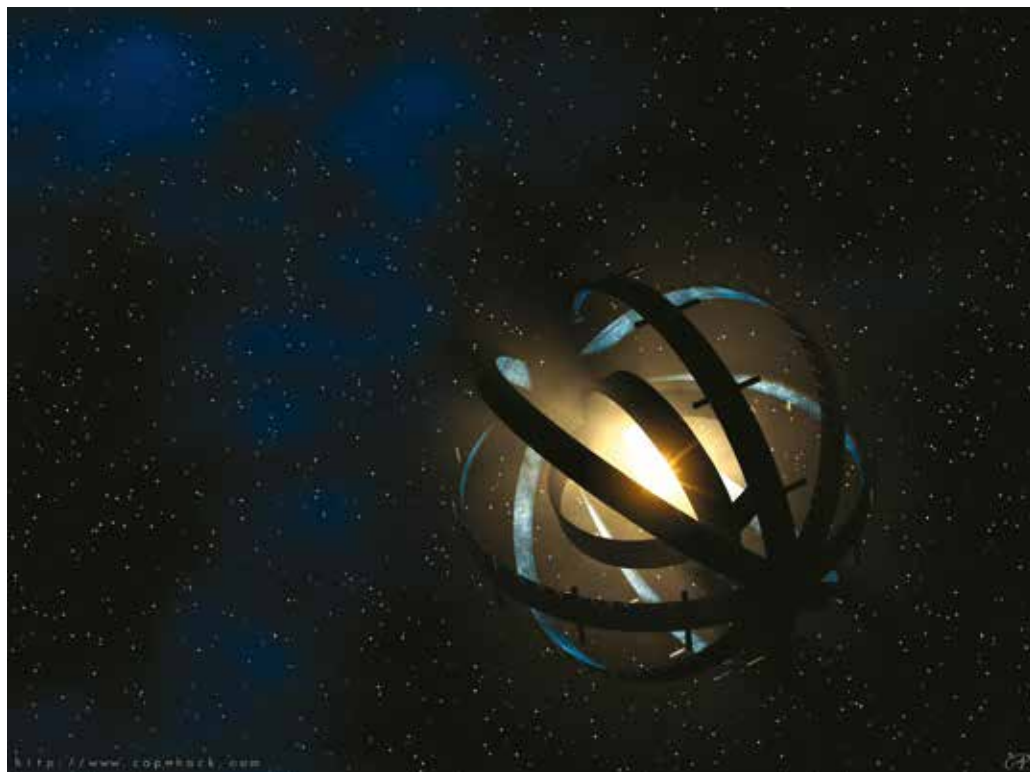
<sup>6</sup> ВПВ №1, 2006, стр. 4



развития наращивает потребление энергии — следовательно, вполне приемлемым выглядит допущение, что на определенном этапе мы исчерпаем энергетические ресурсы, предоставляемые нам родной планетой. Где можно добыть еще больше энергии? Конечно же, непосредственно от центральной звезды (в нашем случае — от Солнца). Как это сделать? Например, построить огромные космические сооружения, улавливающие как можно больше ее излучения. Эти гигантские мегаструктуры, подобные колоссальным солнечным панелям, получили название «сферы Дайсона» — в честь американского физика и математика Фримэна Дайсона (Freeman Dyson), в 1960 г. подробно описавшего их в своей статье.<sup>7</sup> В экстремальном случае такая сфера должна окружать ВСЮ звезду, полностью блокируя ее свет, но на промежуточных этапах достаточно будет отдельных сегментов.

Однако следует помнить, что никакие инопланетные мегаструктуры не могут нарушать законы физики. В частности, все, что собирает много энергии, начинает выделять тепло — но именно этого мы не наблюдаем (иначе в инфракрасном диапазоне звезда имела бы аномально высокую яркость). Впрочем, здесь можно предложить достаточно простое объяснение: излучение этого тепла происходит не в направлении Солнечной системы.

Можно дать волю фантазии и высказать совсем уж смелую идею о том, что в данном случае мы являемся свидетелями только что закончившегося космического сражения и катастрофического разрушения планеты. Такая катастрофа неизбежно привела бы к образованию большого количества пыли, которую, опять же, пока не зарегистрировали. Но раз уж речь идет о развитом инопланетном разуме — почему бы не предположить, что его



▲ Сфера Дайсона в представлении художника. Масштаб этих сооружений трудно вообразить. Расстояние между Землей и Луной — почти 400 тыс. км, а простейший элемент одной из таких конструкций должен быть в десятки раз больше. Если представить себе, что эта конструкция движется по орбите вокруг звезды, то можно понять, как возникают аномальные «провалы» в кривой ее блеска, когда огромная «солнечная панель» (или их комплекс) заслоняет далекое светило от наблюдателя.

19 октября 2015 г. Институт SETI объявил о начале исследований KIC 8462852 с помощью массива радиотелескопов Аллена в Калифорнии (Allen Telescope Array) для поисков возможных радиосигналов искусственного происхождения. Двухнедельное «прослушивание» закончилось безрезультатно. В феврале 2016 г. был предпринят детальный анализ данных наблюдений рентгеновской обсерватории VERITAS за период с 2009 по 2015 г. в надежде отыскать оптический или ультрафиолетовый эквивалент «инопланетного послания», однако ничего подобного в них также не нашли.

представители «подмели за собой», эффективно очистив пространство вокруг звезды от «мусора» и использовав его для дальнейшей переработки? Именно такие совсем уж фантастические предположения наиболее быстро овладевают человеческим воображением и становятся предметом широкого обсуждения.

KIC 8462852 является хорошим примером ситуации, где могут иметь место как природные феномены, которых земная наука пока не понимает, так и инопланетные технологии, которых мы не понимаем тем более. Ученые, в рамках современной исследовательской стратегии, в первую очередь делают ставку на естественные (природные) объяснения и ориентируются на их поиск. Но, как уже говорилось, все они все равно втайне надеются однажды найти инопланетян. Так или иначе, это

действительно интересный объект для изучения, потенциально способный привести нас к новым открытиям. Профессиональные астрономы, конечно же, будут продолжать наблюдения этого объекта и предлагать все новые и новые объяснения происходящего. К сожалению, наблюдательные мощности, доступные большинству специалистов, весьма ограничены, а телескоп Kepler уже используется в рамках другой миссии и больше не ведет мониторинга удивительного светила. Возможно, проблему KIC 8462852 пришлось бы отложить «до лучших времен», но усилиями научного сообщества ситуацию удалось спасти. К исследованиям подключились тысячи астрономов-любителей со своими телескопами, которые осуществляют еженочные наблюдения этой звезды собственными средствами. Такая массовость гарантирует, что все ее даль-

нейшие «сюрпризы» не останутся незамеченными.

Самое поразительное в этой ситуации — то, что феномен KIC 8462852 никогда бы не был обнаружен с помощью компьютеров. Просто потому, что ранее никто никогда ничего подобного не наблюдал. А теперь эта звезда пользуется всеобщим вниманием, и когда в космос отправятся новые мощные телескопы — они обязательно подключатся к ее исследованиям. И почти наверняка откроют что-нибудь не менее удивительное...

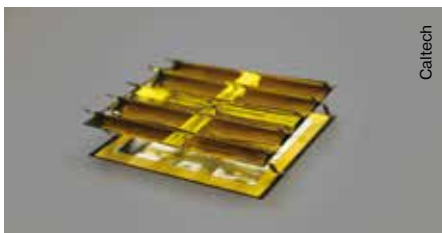
Что случится, если мы однажды обнаружим другую звезду, подобную KIC 8462852? И что будет означать, если мы больше не найдем ни одной такой звезды? Каждое открытие ставит перед учеными новые вопросы, требующие ответов и объяснений... Но именно такова нелегкая дорога познания.

<sup>7</sup> ВПВ № 10, 2006, стр. 39



# Солнечные электростанции будущего

Несмотря на «сланцевую революцию», как минимум на полвека отсрочившую мрачные прогнозы относительно исчерпания запасов ископаемых углеводородов на Земле, ученые продолжают поиски новых источников энергии, способных обеспечить растущие потребности человечества в будущем. Одна из самых больших проблем наступившего XXI века — найти способ, как генерировать ее в достаточных объемах, как можно более дешево и с наименьшим количеством вредных побочных эффектов, а также максимально удобно и без потерь доставлять потребителям.



▲ Прототип энергопреобразующего сегмента («мультифункциональной плитки»).

Одним из перспективных решений может стать концепция «Инициативы космической солнечной энергии» (SSPI), совместно разрабатываемая Калифорнийским технологическим институтом (Caltech) и корпорацией Northrup Grumman.

Основным результатом работ, планируемых в рамках этой инициативы, является разработка технологий, которые бы позволили собирать огромные космические конструкции, намного превышающие по размерам все когда-либо построенное на околоземной орбите.

Идея «доставки» энергии на Землю из космоса, в принципе, не нова: свыше сотни лет назад уже существовали первые проекты освещения ночной стороны планеты и приполярных областей с помощью огромных зеркал, расположенных на больших высотах. Концепция SSPI предполагает более сложный подход, предусматривающий преобразование солнечного света в электричество и дальнейшую передачу энергии на наземные приемники в

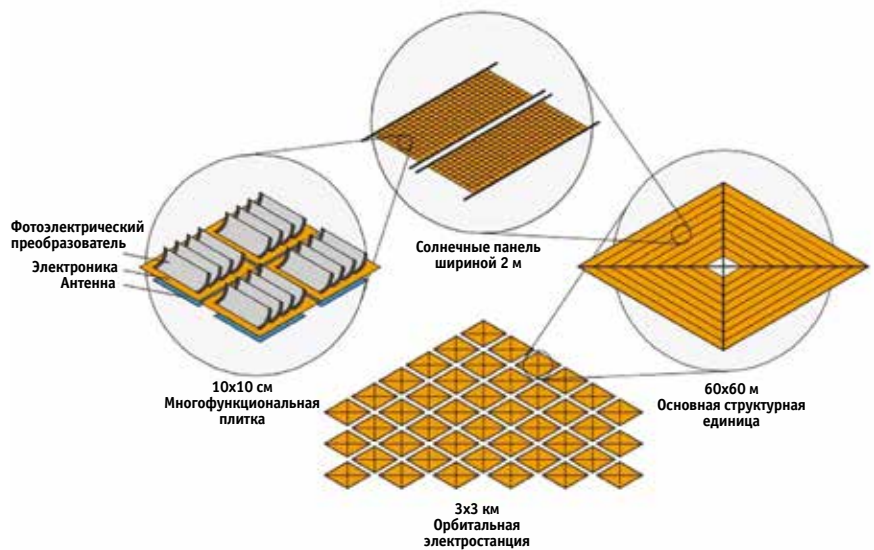
форме направленного микроволнового излучения. Приемник может находиться где угодно — высоко в горах, на острове в океане и даже на борту самолета. При этом отпадает необходимость в строительстве дорогостоящих линий электропередач.

Фотогальванические панели должны состоять из энергопреобразующих сегментов, имеющих размеры 10x10 см, толщину около 3 см и массу меньше одного грамма. Предполагается, что четыре сотни таких базовых сегментов будут собраны в солнечную батарею, а 900 таких батарей, в свою очередь — в одно большое «поле», размещенное в свернутом виде на космическом аппарате. После его выведения на орбиту вся конструкция развернется в рабочее состояние и ее плоскость займет положение перпендикулярно солнечным лучам. При КПД фотоэлектрического преобразователя 40% он сможет выдавать мощность около 2 МВт.

Концепция предусматривает размещение на околоземной орбите 2500 спутников, объединенных в единое поле и образующих солнечную электростанцию с площадью поверхности 9 км<sup>2</sup>. Она будет способна преобразовывать лучистую энергию в направленный энергетический поток, который может приниматься с помощью сравнительно недорогих и несложных устройств на Земле.

Легкие и дешевые в производстве многофункциональные энергопреобразующие сегменты могут быть использованы при создании других космических систем. В процессе эксплуатации в условиях открытого космоса спутники обычно получают повреждения, вызванные воздействием солнечных вспышек или ударами микрометеоритов, но в данном случае выйти из строя могут только некоторые сегменты, что не приведет к катастрофическим последствиям для всей конструкции.

Участники проекта убеждены в его перспективности и считают, что инвесторы должны проявить к нему серьезный интерес. Мощностей современной электронной промышленности и частных ракетно-космических корпораций уже вполне достаточно как для создания многофункциональных сегментов и сборки из них энергогенерирующих конструкций, так и для их транспортировки на орбиту. Также не исключено, что к подобным техническим решениям давно пришли разумные жители других планет, которые успешно реализовали эти идеи и заполнили окрестности своих светил миллионами огромных панелей, поглощающих звездное излучение и преобразующих его в более удобные формы энергии...



▲ Концепция SSPI предусматривает создание тысяч энергогенерирующих спутников.

NASA

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ КНИГА



**В032. Объясняя мир. Истоки современной науки**  
 Книга одного из самых известных ученых современности, нобелевского лауреата по физике, доктора философии Стивена Вайнберга — захватывающая и энциклопедически полная история науки. Это фундаментальный труд о том, как рождались и развивались

представления об окружающем мире, двигаясь от простого коллекционирования фактов к точным методам познания. Один из самых известных мыслителей проведет нас от античности, через развитие науки в арабском мире и средневековой Европе, к научной революции XVI-XVII веков и далее — до стройных теорий наших дней.

Полный перечень книг, наличие, цены [www.3planeta.com.ua](http://www.3planeta.com.ua) или по телефону (067) 215-00-22



# Анонсирован план полета к ближайшей звезде

Профессор теоретической физики, знаменитый популяризатор науки Стивен Хокинг (Stephen Hawking) и российский предприниматель Юрий Мильнер представили новую инициативу, получившую название «Звездный прорыв» (Breakthrough Starshot) и предусматривающую отправку множества легких космических нанороботов к звезде  $\alpha$  Центавра. Это абсолютно новый исследовательский проект стоимостью в 100 млн долларов, направленный на разработку концепции использования легких автоматических зондов для изучения Солнечной системы и межзвездного пространства — в частности, для продолжительных миссий к другим звездам.

Аппараты смогут разогнаться до скорости порядка 60 тыс. км/с (20% скорости света) и прислать на Землю научные данные о системе  $\alpha$  Центавра примерно через четверть века после запуска.

Программа будет осуществляться под руководством Пита Урдена, бывшего директора Исследовательского центра им. Эймса (Pete Worden, Ames Research Center, NASA), а также комитета ученых и инженеров мирового класса, среди которых, кроме уже упомянутых Хокинга и Мильнера, числятся, например, Марк Цукерберг — основатель и генеральный директор социальной сети Facebook.

Презентация проекта состоялась 12 апреля 2016 г. — в день юбилея первого пилотируемого космического полета. «55 лет назад... Юрий Гагарин оказался первым человеком в космосе. Сейчас мы готовимся к следующему большому скачку — к звездам», — сказал в своей приветственной речи Юрий Мильнер, основатель DST Global (Digital Sky Technologies) — международного фонда, инвестирующего в интернет-компании. «Земля является прекрасным местом... но рано или поздно

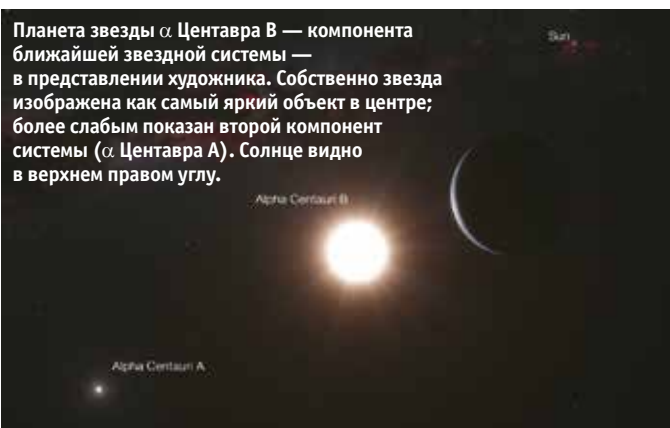
мы должны обратить свой взгляд к звездам, — прокомментировал это событие профессор Хокинг. — Проект Breakthrough Starshot — очень захватывающий первый шаг на этом пути».

Система  $\alpha$  Центавра избрана в качестве цели миссии по вполне очевидным причинам. Она состоит из трех звезд различных типов — солнцеподобного желтого карлика класса G2 ( $\alpha$  Центавра A), оранжевой  $\alpha$  Центавра B, относящейся к спектральному типу K1, и расположенного вдали от этой пары слабого красного карлика класса M5 Проксимы Центавра, названного так потому, что именно он и является самым близким к Солнцу звездоподобным объектом: расстояние до него равно 4,22 светового года.<sup>1</sup> Звезды  $\alpha$  Центавра A и B обращаются вокруг общего центра массы с периодом 79,9 лет; от них нас отделяет 4,37 светового года. При использовании самых быстрых современных космических кораблей достичь этой системы удалось бы не менее чем за 30 тыс. лет.

Поступало уже, по меньшей мере, два сообщения об открытии планет, обращающихся вокруг звезды  $\alpha$  Центавра B. Одну из них, по массе всего на 13% превышающую Землю, обнаружила в 2012 г. команда астрономов из Женевской обсерватории и Центра астрофизики Университета Порту во главе с Ксавье Дюмуском (Xavier Dumusque).<sup>2</sup> Однако дальнейшие исследования однозначно не подтвердили наличия этого объекта. Год назад астроном Брис-Оливье Демори (Brice-Olivier Demory) и его коллеги из Кавендишской лаборатории в британском Кембридже сообщили, что в ходе 40-часового непрерывного мониторинга звезды космическим телескопом Hubble им удалось наблюдать транзитное событие, свидетельствующее о присут-

<sup>1</sup> ВПВ №12, 2006, стр. 17

<sup>2</sup> ВПВ №10, 2012, стр. 22



▲ Знаменитый физик-теоретик Стивен Хокинг и российский миллиардер Юрий Мильнер представляют свой план первой межзвездной экспедиции.

ствии экзопланеты с радиусом 0,92 земного и периодом обращения не менее 20 суток. Это открытие пока ожидает своего подтверждения.

Фаза проработки конструкторских решений проекта межзвездной экспедиции и их имплементации, как ожидается, займет несколько лет. Для осуществления миссии к ближайшей звезде потребуется бюджет, сопоставимый с финансированием крупнейших текущих научных программ. Он будет включать в себя:

- строительство наземного концентратора света километрового масштаба на большой высоте в условиях низкой влажности и постоянно чистого неба;
- создание и хранение больших запасов энергии (порядка нескольких гигаватт-часов) для запуска космических аппаратов;
- запуск «материнского» корабля, который доставит тысячи нанозондов на высокую околоземную орбиту;

- фокусировка луча света на световом парусе для разгона отдельных аппаратов до заданной скорости в течение нескольких минут;
- использование высокотехнологичной адаптивной оптики в реальном времени для компенсации атмосферных воздействий;
- создание системы защиты от столкновений зондов с межзвездной пылью на пути к цели;
- получение изображений объектов (в т.ч. возможных планет) системы  $\alpha$  Центавра, а также других научных данных, передача их обратно на Землю с применением компактной системы лазерной связи;
- использование того же концентратора излучения, с помощью которого запускались нанозонды, для приема информации от них.

Основные технологии, используемые в проекте, уже существуют, но большинство из них нуждается в доработке и адаптации к условиям межзвездных перелетов. Предполагается, что путешествие к цели у аппаратов займет чуть больше 20 лет, и еще 4 года информация от них будет идти обратно на родную планету. Указанные сроки вполне сопоставимы со средней продолжительностью человеческой жизни, а значит, ныне живущее поколение людей имеет шанс наблюдать первую «прямую трансляцию» из окрестностей ближайшей звезды.



# NASA начинает тестирование «электрического паруса»

В американском Центре космических полетов им. Маршалла (NASA Marshall Space Flight Center, Huntsville, Alabama) началось тестирование концепции потенциально революционной двигательной установки, способной отправить космический аппарат к краю нашей Солнечной системы — точнее, гелиопаузы, которая преимущественно заполнена веществом, испускаемым Солнцем — со скоростью, превосходящей скорости всех до сих пор созданных межпланетных зондов.

В ходе испытаний должны быть получены новые данные для моделирования и создания системы HERTS (Heliopause Electrostatic Rapid Transit System), не использующей традиционной реактивной тяги в той или иной форме: путешествия в межпланетном и межзвездном пространстве будут осуществляться за счет взаимодействия космического корабля с солнечным ветром, представляющим собой поток заряженных частиц (в основном протонов), разлетающихся от Солнца со скоростями от 400 до 750 км/с. Такая концепция относится к классу «электрического паруса» (E-sail), в отличие от «светового паруса» (S-sail), получающего импульс исключительно от фотонов.

После выхода аппарата из сферы притяжения Земли он должен быть раскручен, чтобы стабилизировать свое положение в пространстве и с помощью центробежных сил развернуть электрически заряженные алюминиевые провода. Благодаря своему заряду они будут электростатически отталкиваться от быстро движущихся протонов солнечного ветра, обмениваясь с ними импульсами момента движения, в результате чего возникнет тяговое усилие. По диаметру провода не превысят толщины стандартной канцелярской скрепки, однако их длина достигнет 20 км. Согласно расчетам, для их приведения в рабочее состояние достаточно скорости вращения аппарата, равной одному обороту в час.



▲ Инженер Брюс Вигманн (Bruce Wiegmann), главный исследователь концепции HERTS E-Sail, демонстрирует провода, являющиеся составными элементами нового двигателя. Каждый провод имеет толщину всего 1 мм, а их длина в рабочем положении достигнет 20 км.

Предварительные испытания проводятся в плазменной камере, имитирующей условия межпланетного пространства. В ходе экспериментов инженеры измеряют силу отталкивания протонов от заряженной проволоки, что на более поздних этапах позволит усовершенствовать методологию испытаний и вплотную подойти к созданию рабочей модели «E-паруса».

В концепции HERTS используются идеи доктора Пекки Янхунена из Финского метеорологического института (Pekka Janhunen, Ilmatieteen laitos, Helsinki), а также новые технологии, необходимые для интегрированной двигательной системы «E-паруса», но пока находящиеся на начальных стадиях разработки. Если результаты двухлетнего моделирования, тестирования и конструирования проводочного каркаса подтвердят возможность создания высокоэффективной двигательной установки, специалистам предстоит еще немало работы по проектированию и сооружению ее реального прототипа. По самым оптимистическим прогнозам, все эти этапы займут не менее десяти лет.

Концепция HERTS изучается в рамках комплекса гелиофизических исследований, в котором были намечены актуальные задачи для будущего освоения гелиосферы. Он осуществляется сотрудниками NASA, научных и государственных учреждений, а также представителями промышленности. Опрос специалистов, проведенный американским аэрокосмическим ведомством, позволил составить «дорожную карту» дальнейшего развития науки о Солнце и смежных дисциплин на 2013-2022 гг. Особое место в ней уделено необходимости создания двигательных систем, дающих возможность достичь края нашей Солнечной системы значительно быстрее, чем это

▼ В контролируемой плазменной камере моделирования солнечного окружения (High Intensity Solar Environment Test system) ученые будут исследовать процессы столкновения протонов и электронов с положительно заряженными проводниками. Результаты исследований должны способствовать улучшению моделирования данных, применяемых для дальнейшего развития концепции «E-Паруса».



можно сделать с помощью существующих технологий.

Чтобы отправить исследовательский зонд в дальнейшее космическое путешествие, парус должен иметь большую эффективную площадь, причем чем дальше от Солнца — тем она должна быть больше. Однако если в случае «S-паруса» увеличение пропорционально квадрату гелиоцентрического расстояния, то для «E-паруса» это условие не настолько критично. Когда космический корабль, использующий «фотонный парус», достигнет орбиты Юпитера (на расстоянии 5 а.е. от Солнца), он практически перестанет ускоряться, тогда как аппарат, «отталкивающийся» от солнечного ветра, сможет набирать скорость еще долго — ориентировочно до расстояний 16-20 а.е. (до орбиты Урана). Управление вектором тяги будет осуществляться за счет модуляции напряжения в различных проводниках в соответствии с вращением «паруса».

В 2012 г. американский зонд Voyager 1 стал первым рукотворным аппаратом, преодолевшим гелиопаузу и достигшим межзвездного пространства.<sup>1</sup> Ему потребовалось почти 35 лет, чтобы удалиться от Солнца на расстояние в 121 а.е. Целью концепции HERTS является разработка космического корабля, который мог бы сократить продолжительность такого путешествия как минимум втрое. Его конструирование и тестирование финансируется Директоратом космических технологий NASA в рамках программы NIAC (NASA Innovative Advanced Concepts), поддерживающей создание более совершенных или принципиально новых аэрокосмических концепций. Проекты NIAC изучают инновационные, прогрессивные, надежные технические решения, способные в ближайшем будущем раздвинуть пределы возможного в космонавтике.

Команда HERTS E-Sail, в 2015 г. выбранная в качестве ответственного исполнителя второй фазы NIAC, получила полмиллиона долларов США для дальнейшего тестирования «E-паруса» и проверки возможности отправки миссий с его использованием к другим телам Солнечной системы. По словам инженера Центра Маршалла Брюса Вигманна (Bruce Wiegmann), разработчики и дизайнеры собираются в ходе экспериментов в широких пределах изменять длину проводов и их количество, а также величину заряда и плотность плазмы, чтобы выяснить особенности эксплуатации двигательной установки в различных условиях.

<sup>1</sup> ВПВ №3, 2006, стр. 30; №10, 2013, стр. 14

# Обнаружена вторая по массе черная дыра в Галактике

**К**оманда японских астрономов во главе с профессором Тохомару Ока из Университета Кейо обнаружила признаки наличия черной дыры промежуточной массы внутри облака молекулярного газа недалеко от центра Млечного Пути. Открытие было сделано с помощью 45-метрового радиотелескопа Нобеймской радиоастрономической обсерватории.

Необычное облако газа, получившее обозначение CO-0.40-0.22, расположено всего в двухстах световых годах от центра нашей звездной системы. Внимание специалистов привлек удивительно широкий разброс скоростей отдельных масс вещества, содержащихся в нем. Согласно измерениям, проведенным на длине волны 3 мм, облако имеет эллиптическую форму и состоит из двух компонент. Первая обладает низкой плотностью, но диапазон лучевых скоростей газа в ней достигает 100 км/сек. Вторая компонента — более плотная и заключенная в области пространства поперечником 10 световых лет — характеризуется малым разбросом скоростей. Ученых заинтересовало, с чем же связана столь высокая дисперсия этого показателя: в облаке не было обнаружено каких-либо заметных неоднородностей, а рентгеновские и инфракрасные наблюдения не смогли выявить наличия компактных объектов. По словам профессора Оке, такие особенности указывают, что дисперсия скоростей не вызвана некими локальными событиями (на-



Tomoharu Oka / Keio University

▲ Взаимодействие облаков газа с черной дырой промежуточной массы в представлении художника.

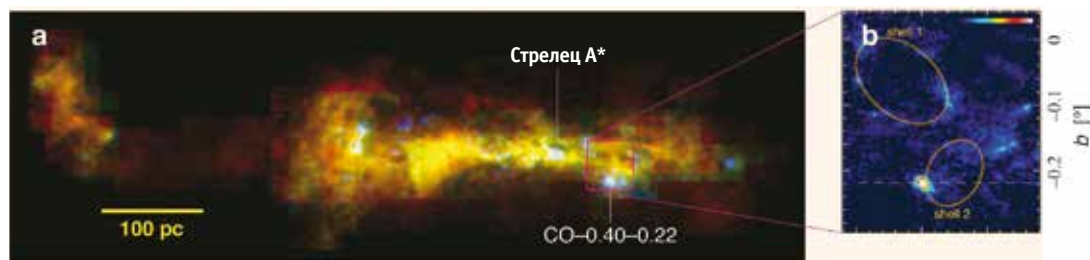
пример, кратковременными источниками энергии наподобие вспышек сверхновых). Компьютерное моделирование движения газовых облаков под действием мощного источника гравитации показало, что наилучшим образом наблюдаемые эффекты объясняет модель, в ко-

торой таким источником, гравитационно взаимодействующим с облаком CO-0.40-0.22, мог бы быть объект, находящийся внутри облака и по массе в 100 тыс. раз превосходящий Солнце. Его максимальный размер не должен превышать 0,3 светового года. Учитывая тот факт,

что наблюдения в различных спектральных диапазонах не демонстрируют присутствия в этом регионе компактных объектов, наилучшим кандидатом для такого массивного тела является черная дыра. Если это действительно так, тогда можно говорить о первом открытии в нашей Галактике так называемой черной дыры промежуточной массы (представителя класса сверхплотных объектов, масса которых лежит между сотней и миллионом солнечных масс).

Результаты более ранних исследований свидетельствуют о наличии в Млечном Пути порядка 100 млн черных дыр, но при этом рентгеновские наблюдения позволили обнаружить лишь несколько десятков таких объектов. Большинство черных дыр могут быть «темными» (не проявлять видимой активности), что существенно усложняет их непосредственную регистрацию во всех диапазонах электромагнитного спектра. Поэтому изучение скоростей движения газа с помощью радиотелескопов предоставляет дополнительную возможность для их поисков.

▼ Слева: изображение центра Млечного Пути на радиочастотах 115 и 346 ГГц, соответствующих линиям излучения угарного газа CO. Белые участки показывают области более густого и теплого газа. Радиоисточник Стрелец A\* — сверхмассивная черная дыра в галактическом центре. Справа: увеличенный участок карты интенсивности излучения исследованной области пространства в линии молекул синильной кислоты HCN (частота 355 ГГц). Эллипсами обведены оболочечные структуры в газе в окрестностях CO-0.40-0.22.



## РЕКОМЕНДУЕМАЯ КНИГА



**2020. Энди Вейер. Марсианин**

Я очень гордился тем, что попал в команду для полета на Марс. Кто бы отказался прогуляться по чужой планете! Но... меня забыли. Бросили, раненого и растерянного, и корабль улетел. В лучшем случае я смогу протянуть в спасательном модуле 400 суток. Что же делать? Разыскать в безбрежных красных

песках поврежденную бурей антенну, попытаться починить ее, чтобы связаться с базовым кораблем и напомнить о своем существовании? Или дожидаться прибытия следующей экспедиции, которая прилетит только через ЧЕТЫРЕ ГОДА? Где брать еду? Воду? Воздух? Как не сойти с ума от одиночества?

Полный перечень книг, наличие, цены [www.3planet.com.ua](http://www.3planet.com.ua) или по телефону (067) 215-00-22

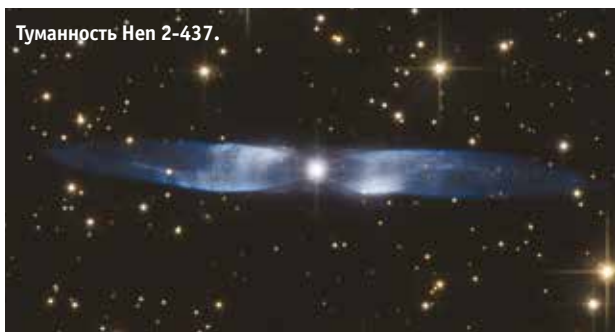


# «Ледяные крылья» туманности Неп 2-437

**Б**иполярные планетарные туманности — одни из самых необычных небесных объектов, удивляющие наблюдателей своими причудливыми формами. В пределах нашего Млечного Пути их уже известно более двух тысяч. Недавно космический телескоп Hubble сфотографировал одну из таких туманностей, в различных каталогах именуемую обозначением Неп 2-437 или Min 1-91. Она видна в небольшом северном созвездии Лисички и отличается своими эффектными симметричными крыльями (на снимке, представленном в условных цветах, они имеют «ледяной» голубой оттенок).

Неп 2-437 впервые была обнаружена в 1946 г. американским астрономом Рудольфом Минковски (Rudolph Minkowski), но лишь более чем через 20 лет она заняла свое место в каталоге планетарных туманностей, составленном астрономом NASA Карлом Гордоном Хенайзом (Karl Gordon Henize). Минковски позже открыл также более известную и не менее красивую туманность M2-9, получившую неофициальное название «Двойная струя» (Twin Jet).

Планетарные туманности образуются, когда стареющая маломассивная звезда, похожая на наше Солнце, достигает заключительной стадии своей эволюции.<sup>1</sup> В ее ядре начинают идти высокоэнергетические реакции термо-



Туманность Неп 2-437.



▲ M2-9 считается одним из наиболее наглядных примеров биполярных туманностей. За свою характерную форму она получила название «Двойная струя». Каждая ее «половинка» напоминает выброс, возникающий при работе мощного реактивного двигателя. Форма туманности и лучевая скорость ее вещества, измеренная спектральными методами (она превышает 320 км/с), позволяет астрономам в данном случае применить модель «сверхзвукового джета». Наблюдения на протяжении длительного времени показали, что размеры M2-9 постепенно увеличиваются, на основании чего удалось вычислить, что она начала формироваться примерно 1200 лет назад.

ядерного синтеза на основе гелия, за счет чего светило раздувается и переходит в стадию красного гиганта, сбрасывая при этом в космос газообразные внешние слои, наблюдаемые в виде медленно расширяющейся туманности (за несколько десятков тысяч лет она полностью рассеивается в пространстве). Оставшееся звездное ядро медленно сжимается и превращается в белый карлик,<sup>2</sup> излучение которого некоторое время «подсвечивает» туманность.

Своеобразный внешний вид Неп 2-437, как и других биполярных туманностей, по-видимому, связан с тем, что умирающая звезда входит в состав двойной системы, и гравитационное воздействие спутника определяет форму «лепестков» выброшенного вещества. Еще один тип протяженных туманностей (но уже немного другой формы) возникает при гибели быстровращающихся светил, у которых скорость истечения материи с экватора значительно больше, чем из полярных областей.

Изображение Неп 2-437 было получено Усовершенствованной

обзорной камерой ACS3 с использованием двух фильтров: видимого диапазона (центрированного на длину волны 606 нм, показана условным голубым цветом) и инфракрасного диапазона (814 нм, условный оранжевый цвет).

<sup>1</sup> ВПВ №5, 2008, стр. 9

<sup>2</sup> ВПВ №12, 2007, стр. 11; №1, 2008, стр. 13

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КНИГИ



**И020.** Томас Итон. Вселенная, происхождение жизни и всего на свете в инфографике

Мы располагаем в настоящее время таким объемом информации, что ученым уже не хватает способов для ее описания. Каким же образом следует ее изучать и обрабатывать? Как отыскивать то, что является наиболее важным в конкретных случаях? Данная книга пытается ответить на этот вопрос, используя «инфографический» подход к вопросам жизни, Вселенной и множества других явлений.

В ней затрагиваются многообразные, совершенно различные аспекты человеческого знания: от мельчайших элементарных частиц, которые движутся почти со скоростью света в Большом Адронном Коллайдере, до самых больших звезд во Вселенной. Эта книга — о современной жизни во всей ее технологической сложности.



**П100.** Пол Парсонс «Как уничтожить Вселенную и еще 34 интересных способа применения физики».

Хотите узнать, как спасти планету от энергетического кризиса, используя энергию вакуума, как управлять земным климатом, чтобы избавиться от эффектов глобального потепления, и как отражать атаки астероидов-убийц, подобно Брюсу Уиллису? Тогда прочитайте эту книгу. Вы получите важные навыки выживания: например, узнаете, как выдержать удар молнии, как выжить во время землетрясения и как не превратиться в спагетти, попав в черную дыру. А еще откроете для себя кое-какие простые, старые, но увлекательные вещи — например, как превращать свинец в золото, добраться до центра Земли, взламывать супернадежные секретные шифры и предсказывать ситуацию на фондовом рынке с помощью физики. Хотите обрести власть над миром? Вперед, все в ваших руках!

Полный перечень книг, наличие, цены [www.3planeta.com.ua](http://www.3planeta.com.ua) или по телефону (067) 215-00-22

# Спиральная снежинка

ESA/Hubble &amp; NASA

**Б**ольшее половины всех галактик в ближней Вселенной относится к классу спиральных и неправильных (иррегулярных). Тем не менее, несмотря на такую распространенность, каждая спиральная звездная система уникальна — как снежинки, среди которых не существует двух одинаковых. Этот факт хорошо виден на новом снимке космического телескопа Hubble, запечатлевшем видимую «плашмя» великолепную галактику NGC 6814, известную также как LEDA 63545 или 2MASX J19424057-1019255. Она считается «эталонной» спиральной галактикой (*grand-design spiral galaxy*) с весьма характерной структурой. NGC 6814 расположена в северном созвездии Орла на расстоянии 74,4 млн световых лет, ее видимый блеск составляет 11,2<sup>m</sup>.

Когда мы смотрим в направлении созвездия Орла, наш взгляд направлен

сквозь рукав Млечного Пути. Вследствие того, что в нем присутствует множество газовой-пылевой облаков «переднего плана», часть из них проецируется на NGC 6814 и существенно снижает ее видимый блеск. Однако по своей природе эта галактика очень яркая, и ее свет без труда проникает даже через достаточно плотные скопления межзвездной пыли. В ее эффектных широких спиральных рукавах также содержится немало пылевой материи, образующей завитые темные узоры.

Вдобавок NGC 6814 имеет чрезвычайно яркое ядро — один из верных признаков того, что она относится к типу сейфертовских активных галактик.<sup>1</sup> Ядро демонстрирует устойчивые периодические вспышки рентгеновского излучения. На основании результатов их исследований астрономы

предположили наличие в центре галактики сверхмассивной черной дыры, по массе в 18 млн раз превышающей Солнце.

Активность NGC 6814 дополняется присутствием множества областей ионизированного газа вдоль ее спиральных рукавов. В этих обширных газовых облаках сравнительно недавно по меркам возраста Вселенной имел место эпизод масштабного звездообразования,<sup>2</sup> вследствие чего там появилось много ярких голубых звезд, которые сейчас «разбросаны» практически по всей галактической плоскости.

Представленный снимок получен с помощью Камеры широкого поля WFC3 с использованием одного светофильтра видимого (центрированного на волну 555 нм) и двух — ближнего инфракрасного диапазона (814 нм и 1,6 мкм).

<sup>1</sup> ВПВ №6, 2010, стр. 4

<sup>2</sup> ВПВ №11, 2008, стр. 4



# Космический «пузырь» в созвездии Кассиопеи



**К**осмический телескоп Hubble отметил 26-ю годовщину выхода на околоземную орбиту, состоявшегося 24 апреля 1990 г. (шаттл Discovery, миссия STS-31),<sup>1</sup> впечатляющим снимком известной туманности NGC 7635 «Пузырь», видимой в созвездии Кассиопеи и расположенной на расстоянии более 7 тыс. световых лет.<sup>2</sup> Ее открыл еще в 1787 г. знаменитый британский астроном Уильям Гершель (William Herschel).

Главное «действующее лицо» процессов, в результате которых образовалась туманность — исключительно яркая горячая бело-голубая звезда класса O, имеющая обозначение BD+60° 2522. Несмотря на большую массу, примерно в 45 раз превышающую солнечную, с ее поверхности постоянно истекает мощный звездный ветер, состоящий в основном из протонов (ядер атомов водорода). Его скорость достигает 1800 км/с. Сталкиваясь с окружающим холодным межзвездным газом, он формирует оболочку почти сферической формы с повышенной плотностью вещества, а энергия столкновения ионизирует его атомы — отрывает от них часть электронов. В ходе обратного процесса, называемого рекомбинацией, атомы излучают фотоны с характерными длинами волн. Соответствующие спектральные линии позволяют судить о составе газовой оболочки.

Межзвездная материя в окрестностях BD+60° 2522 распределена неравномерно, из-за чего оболочка расширяется асимметрично — ее левая часть удаляется от

центра медленнее (а плотность вещества там соответственно выше). В левом верхнем углу снимка видны примечательные структуры, похожие на знаменитые «Столпы творения» в туманности M16 «Орел»<sup>3</sup> и имеющие аналогичную природу: они возникли под действием светового давления звезды, очистившего пространство от пыли в тех областях, где содержание последней невелико, но встречающего заметное «сопротивление» в виде сравнительно плотных газопопылевых сгустков, которые в результате начинают сжиматься еще сильнее и становятся местом рождения новых поколений светил. Пыль, нагретая звездным излучением, светится преимущественно в инфракрасном диапазоне электромагнитного спектра.

Возраст BD+60° 2522, согласно последним оценкам, не превышает 4 млн лет, что очень мало по космическим меркам. Через 10-20 млн лет она полностью исчерпает водородно-гелиевое термоядерное «горючее» в своих недрах и погибнет в ходе грандиозной вспышки Сверхновой. На месте звезды, вероятнее всего, останется черная дыра с массой около десятка солнечных.

Съемка производилась Камерой широкого поля WFC3 через три светофильтра, центрированных на линию излучения дважды ионизированного кислорода OIII (502 нм, показана условным голубым цветом), а также ионизированного водорода H $\alpha$  (656 нм, условный зеленый цвет) и азота NII (658 нм, красный цвет). Общее время экспозиции составило более трех с половиной часов.

<sup>1</sup> ВПВ №10, 2008, стр. 4; №2-3, 2013, стр. 5

<sup>2</sup> Диаметр «пузыря», по разным оценкам, составляет от 3 до 5 световых лет.

<sup>3</sup> ВПВ №5, 2005, стр. 14; №2, 2007, стр. 12

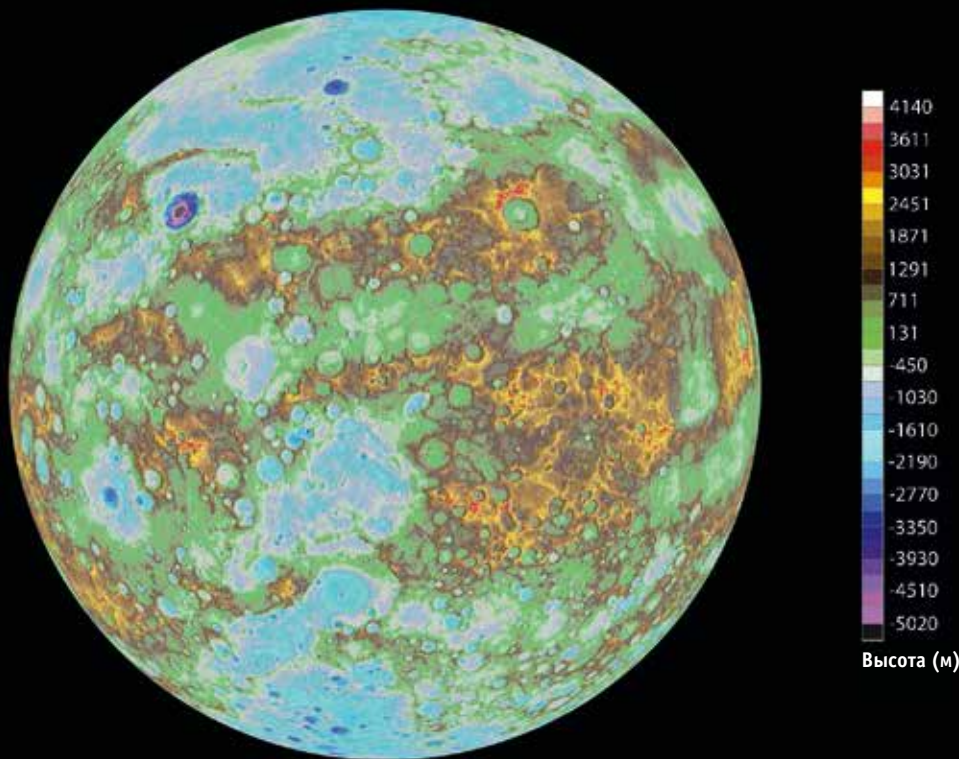
► Космическое окружение туманности «Пузырь» по данным наблюдений американской Национальной оптической обсерватории (NOAO), проведенных Трэвисом Ректором (Travis Rector). Рамкой очерчены границы изображения, полученного космическим телескопом Hubble. Хорошо видно, что туманность на самом деле является частью большого комплекса газопопылевых облаков, который включает в себя две масштабных оболочки, окружающих массивную звезду вблизи центра снимка.



T. Rector/University of Alaska Anchorage, H. Schweiker/WVYN and NOAO/AURA/NSF, NASA, ESA, and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)



Цифровая модель высот поверхности Меркурия (Digital elevation model — DEM), составленная по данным американского зонда MESSENGER. Справа приведена шкала условных цветов, отображающих высоту участков местности относительно среднего уровня, принятого за нулевую отметку.



NASA, U.S. Geological Survey/Arizona State University/Carnegie Institution of Washington/JHU/APL

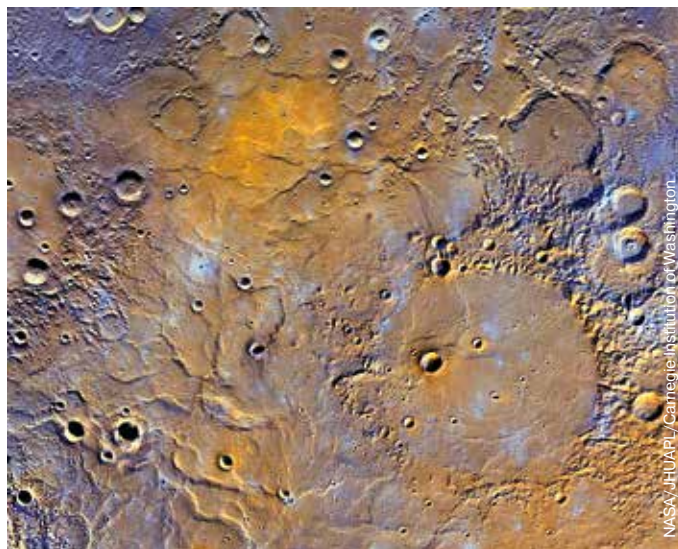
## NASA представила глобус Меркурия

В начале мая специалисты NASA представили первую глобальную топографическую карту Меркурия (самой маленькой и самой близкой к Солнцу планеты Солнечной системы), составленную на основании сотни тысяч снимков космического аппарата MESSENGER, миссия которого завершилась год назад падением на меркурианскую поверхность.<sup>1</sup> Фактически это не просто карта, а трехмерная математическая модель фигуры планеты с детализацией до 30 м, созданная путем анализа изображений одних и тех же участков местности, полученных при различных углах падения солнечных лучей, и данных лазерного альтиметра MLA (Mercury Laser Altimeter). К сожалению, последний мог достаточно эффективно исследовать только северную приполярную область Меркурия, над которой находился перигелий орбиты зонда, и прилегающий к ней пояс средних широт. Информации о южном меркурианском полушарии ученые пока имеют значительно меньше.

<sup>1</sup> ВПВ №4, 2004, стр. 46; №3, 2011, стр. 27; №5, 2015, стр. 12

Как и ожидалось, разброс высот оказался не таким уж большим: самая высокая точка поверхности Меркурия находится в 4,48 км над условным средним уровнем, принятым за нулевую точку отсчета, а наиболее глубокие участки, расположенные на дне 290-ки-

▼ Изображение окрестностей 290-километрового ударного бассейна Мендельсон (Mendelssohn), полученное американским зондом MESSENGER. Центр бассейна, лежащего на обширной равнине вулканического происхождения и в свое время также почти до краев заполненного лавой, находится вблизи 70° северной планетографической широты. Слева внизу заметны множественные «морщины» на лавовой поверхности, которые возникли при ее остывании. Условными цветами показаны породы различного состава.



лометрового двухкольцевого бассейна Рахманинова, лежат вблизи отметки -5,38 км. Это связано, очевидно, с близостью Солнца, сильно влияющего на планету гравитационно и обеспечивающего почти 600-градусный перепад температур между ее дневной и ночной сто-

ронами (что вызывает активное разрушение горных пород).

Представленная модель стала пятнадцатым релизом результатов научных исследований аппарата MESSENGER, проработавшего на околомеркурианской орбите четыре года вместо одного запланированного. Общий объем полученных им данных превысил 10 терабайт (включая 300 тыс. изображений и миллионы спектров). Информация, переданная зондом, уже помогла выявить и приблизительно датировать эпизоды масштабной вулканической активности в прошлом планеты, после которой значительные площади ее поверхности — порядка четырех миллионов квадратных километров — оказались покрыты полями застывшей лавы. Похожие лавовые поля, возникшие вследствие падения крупного метеорита в Южном полушарии Земли, примерно 250 млн лет назад укрыли сравнимую по площади часть нынешней Восточной Сибири.<sup>2</sup> Возможно, нечто подобное в свое время довелось «пережить» и Меркурию.

<sup>2</sup> ВПВ №6, 2006, стр. 44

## Оползни в кратере Хаулани

П ока американский зонд Dawn<sup>1</sup> ведет исследования карликовой планеты Церера (1 Ceres) со своей финальной рабочей орбиты высотой 380 км, специалисты NASA продолжают расшифровку снимков, сделанных им ранее — с высоты 1470 км. На основании этой информации уже составлена практически полная карта Цереры (за исключением окрестностей ее южного полюса).<sup>2</sup> Сейчас планетологи изучают отдельные, наиболее интересные с их точки зрения детали поверхности. В их числе оказался 34-километровый кратер Хаулани (Haulani), изображение которого было опубликовано на сайте миссии 19 апреля 2016 г.

Одной из особенностей этого кратера, привлекшей внимание ученых, стало его сравнительно светлое дно. Однако при более детальных исследованиях обнаружили и другие примечательные подробности его строения — например, явные следы оползней на стенах кратерного вала. Особенно хорошо они видны после компьютерной обработки, усиливающей цветовые различия: окрашенные «основания» оползней четко выделяются на фоне почти белого вещества на дне. Резкие границы и часто встречающиеся крутые обрывы могут быть свидетельством сравнительной молодости этой ударной структуры. Самый «све-

жий» материал показан условным синим цветом. Им, как не сложно заметить, покрыта значительная площадь поверхности вокруг кратера. Состав его до сих пор неизвестен.



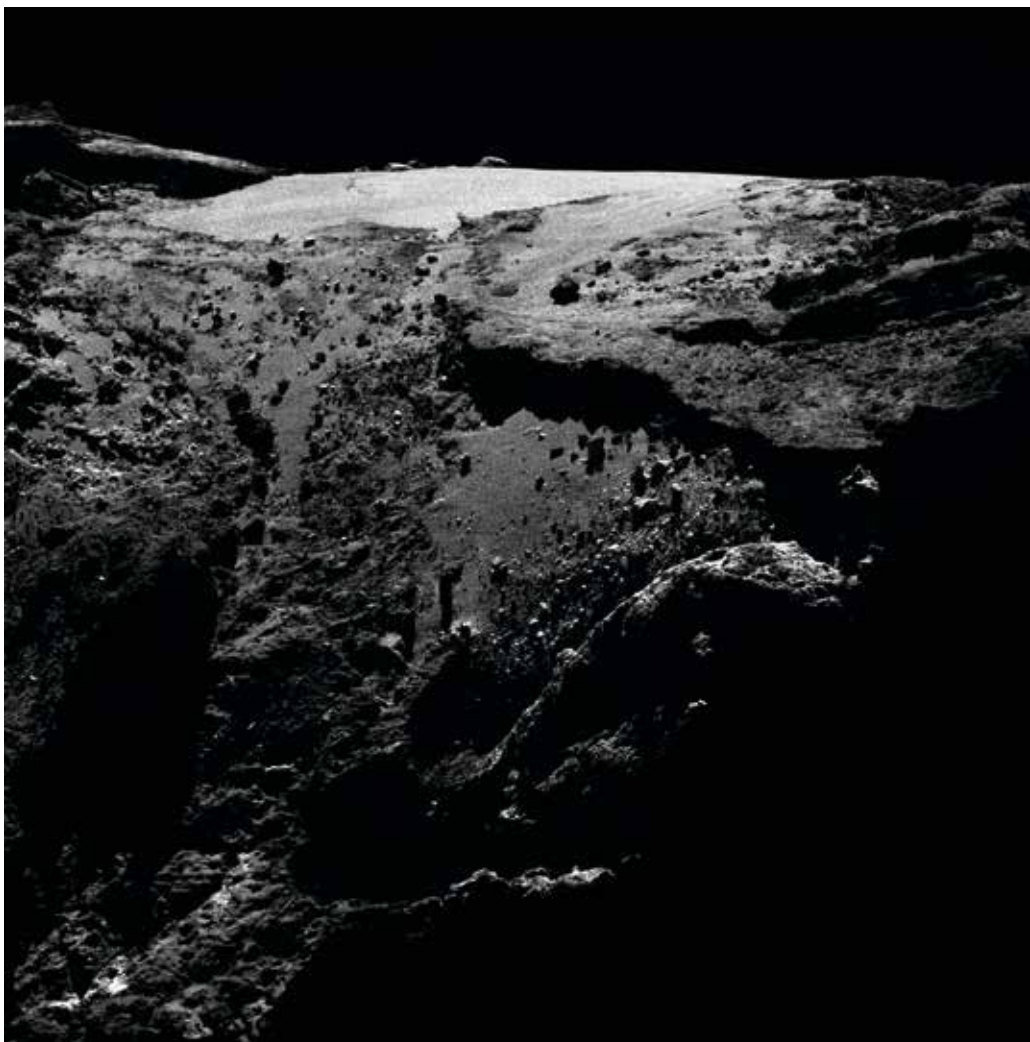
<sup>1</sup> ВПВ №5, 2005, стр. 24; №10, 2007, стр. 18; №3, 2015, стр. 28

<sup>2</sup> ВПВ №4, 2016, стр. 14

## Валуны на «склоне» кометного ядра

Е вропейский космический аппарат Rosetta продолжает присылать фотографии ядра кометы Чурюмова-Герасименко (67P/Churyumov-Gerasimenko), сделанные с близкого расстояния.<sup>1</sup> Приведенный снимок был получен узкоугольной камерой NAC 23 апреля 2016 г., когда зонд находился в 29,6 км от центра ядра. Масштаб изображения — 53 см на пиксель.

На снимке хорошо видно, что, сколь бы слабой ни была гравитация крохотного по космическим меркам «грязного снежка» (каковым на самом деле и является кометное ядро), она все равно эффективно распределяет материал по его поверхности. Область, наиболее удаленная от центра ядра, выглядит ровной и практически «чистой», а «склоны», расположенные ближе к нему, усыпаны многочисленными обломками метровых размеров, «скатившимися» с участков, лежащих выше. По мере приближения к центру масс на эти обломки начинает действовать притяжение более «высоких» слоев, результирующая сила уменьшается, и «сползание» прекращается. Скорее всего, многие из наблюдаемых на этой фотографии валунов еще не заняли своего «окончательного места», и при следующем возвращении кометы к Солнцу их положение будет иным. Заметна также неоднородная слоистая внутренняя структура ядра, причины возникновения которой пока не совсем понятны.



<sup>1</sup> ВПВ №2, 2004, стр. 14; № 10, 2014, стр. 20



# Марсоход преодолел самый сложный участок

**А**мериканская мобильная лаборатория Curiosity, уже четвертый год ведущая исследования Марса,<sup>1</sup> преодолела самый сложный участок своего маршрута из всех пройденных к настоящему времени. Марсоход взобрался на горизонтальную площадку в нижней части горы Шарп, получившую название «плато Нотклафта» (Naukluft Plateau), в начале марта, после того, как на протяжении нескольких недель исследовал песчаные дюны.<sup>2</sup> Это наиболее высокая на данный момент точка марсианской поверхности, достигнутая ровером. На ней он проведет некоторое время, фотографируя панорамы окружающей местности.

Коренные породы плато (главным образом песчаники) длительное время подвергались ветровой эрозии, которая превратила их в сложный комплекс гребней и острых выступов, сильно усложняющих прохождение этого отрезка маршрута. Марсоходу предстоит преодолеть еще около четырехсот метров в западном направле-

нии, прежде чем он достигнет более гладкого участка немного выше по склону, где на поверхность выходят древние слои, представляющие особый интерес для исследователей. Они предположительно состоят из аргиллитов — глинистых пород, похожих на уже встречавшиеся на пути ровера. Далее команда миссии планирует выйти к следующим интересным объектам, выбранным в качестве научных целей еще до посадки — по данным съемки с околомарсианской орбиты. Один из них характеризуется повышенным содержанием оксида железа в виде минерала гематита, за ним идет полоса древних глин, а далее расположены отложения сульфатов — водорастворимых солей серной кислоты, свидетельствующих о наличии в этом регионе в древности соленого водоема. Изучив его «остатки», ученые смогут уточнить, как долго природные условия на Марсе оставались благоприятными для жизни микроорганизмов (если таковые там существовали), прежде чем планета стала сухой и холодной.


Большое число острых выступов на поверхности плато вынуждает уделять

повышенное внимание износу ходовой части ровера, уже проявившемуся во время преодоления каменистых осыпей в 2013 г. Группа сопровождения постоянно фотографирует все шесть колес (их диаметр составляет полметра, ширина — 40 см) в поисках новых повреждений. Операторам в Центре управления также пришлось заметно снизить среднюю скорость марсохода. Дополнительно проводятся наземные испытания его аналога в похожих условиях, с учетом втрое более низкой марсианской силы тяжести.

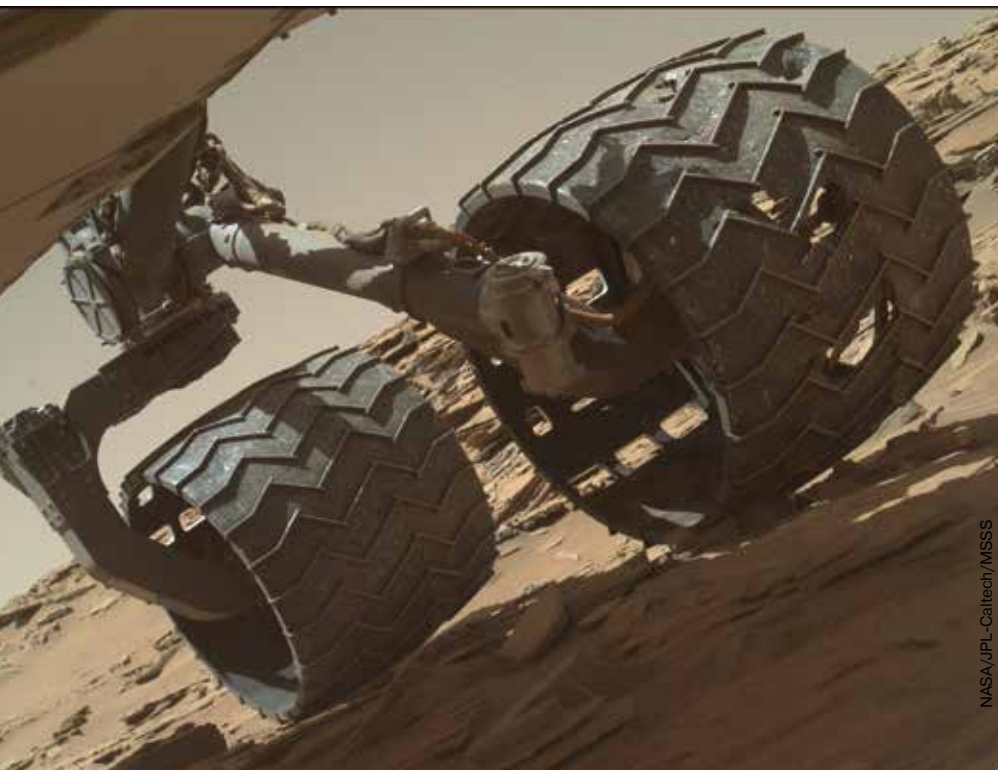
С момента посадки в августе 2012 г. Curiosity прошел расстояние свыше 12,7 км. За исключением некоторых неполадок, состояние его бортовых систем, научного оборудования и ходовой части по-прежнему хорошее, и он вполне способен продолжать движение к новым интересным участкам местности. В настоящее время в качестве его главной цели выбрано скопление богатых сульфатами осадочных пород, находящееся примерно в 7,5 км от текущего местоположения ровера.

<sup>1</sup> ВПВ №8, 2012, стр. 12

<sup>2</sup> ВПВ №12, 2015, стр. 14; №2, 2016, стр. 20



Полнокруговая панорама, составленная из снимков камеры Mastcam марсохода Curiosity, которые были сделаны 4 апреля 2016 г., на 1302-й марсианский день (сол) с момента посадки на поверхность Марса. Благодаря возвышенному положению плато Нотклафта, откуда велась съемка, видимый горизонт находится достаточно далеко и позволяет фотографировать вал кратера Гейла, лежащий на расстоянии около 70 км.



NASA/JPL-Caltech/MSSS

▲ С помощью камеры MAHLI группа сопровождения марсохода Curiosity регулярно фотографирует его ходовую часть для оценки степени износа колес. Хорошо заметны повреждения, полученные от острых твердых выступов. По мнению инженеров миссии, на данный момент эти повреждения не мешают выполнению ее научных задач.

## РЕКОМЕНДУЕМ!



**М074.** Митио Каку «Космос Эйнштейна»



**Ж001.** Никола Жизан «Квантовая случайность. Нелокальность, телепортация и другие квантовые чудеса»

Полный перечень книг, наличие, цены  
[www.3planeta.com.ua](http://www.3planeta.com.ua)  
 или по телефону (067) 215-00-22



NASA/JPL-Caltech/MSSS

Утро в кратере Гейла. Представленная панорама, охватывающая примерно 130°, была снята камерой Mastcam ровера Curiosity 16 марта 2016 г. (1284-й сол с момента начала работы на марсианской поверхности). На горизонте видны внутренние склоны кратерного вала.



NASA/JPL-Caltech/MSSS



# Найден спутник Макемаке

Четыре из пяти известных на данный момент карликовых планет «обитают» в поясе Койпера.<sup>1</sup> До недавнего времени считалось, что все они имеют естественные спутники, за исключением одной — Макемаке (136472 Макемаке), движущейся по сравнительно малоэксцентричной орбите с большой полуосью 45,7 а.е. (6,84 млрд км) и имеющей поперечник порядка полутора тысяч километров.

Теперь этот пробел благополучно устранен. Внимательно изучая снимки Макемаке, сделанные камерой широкого поля WFC3 космического телескопа Hubble в апреле-мае 2015 г., астрономы заметили поблизости еще одно небесное тело с видимым блеском чуть ниже 25-й звездной величины, по всем признакам гравитационно связанное с карликовой планетой. Название для него еще

не придумали — пока используется условная аббревиатура МК2 и предварительное обозначение S/2015 (136472) 1. Точная орбита спутника также пока не определена; по предварительным данным, ее средний радиус может составлять от 21 до 300 тыс. км.

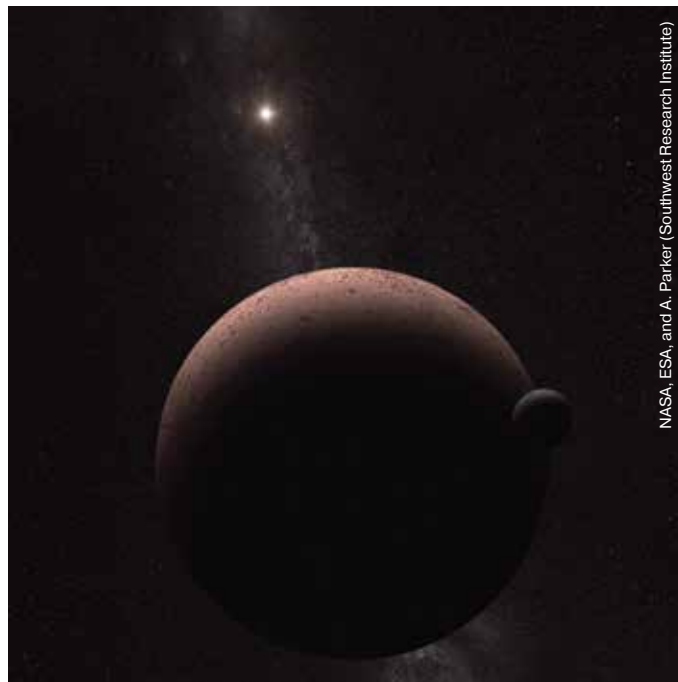
До сих пор МК2 не удавалось обнаружить из-за его небольших размеров (около 200 км) и очень темной поверхности, которая отражает не более 10% падающего на нее видимого света. Эта величина сравнима с альбедо Луны и Меркурия, но заметно ниже аналогичного показателя карликовых планет и их уже известных спутников, что ставит множество вопросов о природе нового небесного тела. В настоящее время основные усилия планетологов направлены на уточнение параметров его орбиты. Когда это будет сделано, ученые наконец-то смогут с приемлемой точностью определить массу Макемаке, после чего появится возможность сделать обоснованные выводы о ее составе и эволюции.

<sup>1</sup> ВПВ №9, 2013, стр. 22



▲ Снимок Камеры широкого поля WFC3 космического телескопа Hubble, на котором был впервые замечен спутник карликовой планеты Макемаке (136472 Макемаке). Он виден как серое пятнышко выше центрального тела, почти теряющееся в его светлом ореоле. Фотография получена в апреле 2015 г.

▼ Карликовая планета Макемаке со спутником в представлении художника. Цвет поверхности небесных тел и ее отражательная способность показаны по возможности близкими к реальным, определенным по наблюдениям телескопа Hubble.



**ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН**  
[www.3planeta.com.ua](http://www.3planeta.com.ua)  
 Первыми узнавайте новости  
 на нашем сайте  
**Коллекция ретрономеров**  
**2009-2015 гг.**  
 в папках на кнопке  
**Соберите полную коллекцию журналов**



# «Белоснежка» оказалась темно-коричневой

Группа ученых из Калифорнского технологического института под руководством Майкла Брауна (Michael Brown, California Institute of Technology) прославилась открытием уже достаточно большого числа небесных тел за пределами орбиты Нептуна.<sup>1</sup> Объект, получивший предварительное обозначение 2007 OR10, был обнаружен участниками той же группы 17 июля 2007 г. как слабая звездочка 22-й величины. После уточнения орбитальных параметров (перигелий на расстоянии 33 а.е. от Солнца, период обращения — 547 с половиной лет, наклон плоскости орбиты к эклиптике — почти 31°) ему был присвоен номер 225088. На первый взгляд он не выделялся ничем особенным среди постоянно растущего «семейства» койпероидов. В 2011 г. его наблюдал европейский космический телескоп Herschel,<sup>2</sup> и по мощности инфракрасного излучения был сделан вывод, что поперечник 2007 OR10 не превышает 1300 км. Чтобы обеспечить наблюдаемую яркость при таких размерах, поверхность объекта должна очень хорошо отражать лучи далекого Солнца, поэтому астрономы присвоили ему прозвище «Белоснежка».

Картина стала более интересной после наблюдений, проведенных в прошлом году американской обсерваторией Keck<sup>3</sup> в рамках расширенной миссии K2.<sup>4</sup> С ее помощью удалось зарегистрировать незначительные колебания блеска 2007 OR10 и определить период его осевого вращения, который оказался неожиданно большим — почти 45 суток. Эта информация, в свою очередь, позволила точнее вы-



▲ Орбита 2007 OR10 в Солнечной системе.

числить соотношение потоков энергии от далекого койпероида в видимом и инфракрасном диапазонах. Выяснилось, что лучше всего ему соответствует средний диаметр 1535 км. На данный момент в поясе Койпера известно только два более крупных тела — Плутон (134340 Pluto) и Эрида (136199 Eris).<sup>5</sup> Следовательно, 2007 OR10 пока остается самым большим из всех уже открытых объектов Солнечной системы, не имеющим официального названия.

По всей видимости, здесь мы имеем дело с достаточно типичным для койпероидов явлением, когда атмосфера, окружающая небесное тело, когда оно находится на близком к Солнцу участке орбиты, практически полностью «вымерзает» при удалении от светила и выпадает на поверхность в виде сравнительно тонкого слоя с высокой отражательной способностью. Если бы исследуемый объект имел меньшие



Объект пояса Койпера (225088) 2007 OR10 в представлении художника.

размеры (и соответственно массе), при каждом цикле испарения и конденсации значительная часть молекул атмосферных газов — главным образом азота, метана и монооксида углерода — навсегда покидала бы сферу притяжения койпероида, рассеиваясь в космическом пространстве. Большая масса и, как следствие, достаточно мощная гравитация эффективно «удерживают» молекулы, не позволяя реализоваться такому сценарию на промежутке времени, сравнимом с возрастом Солнечной системы.

Сейчас 2007 OR10 удаляется от Солнца и пройдет афелий своей орбиты в 2130 г. на гелиоцентрическом расстоянии почти 101 а.е. (15 млрд км).

Спектральные исследования указывают на то, что этот объект имеет красновато-коричневый оттенок, а новые данные о его диаметре позволяют утверждать, что его поверхность не такая уж и яркая: она отражает менее 50% падающего на нее видимого света. Вероятнее всего, «Белоснежка» по этому показателю больше напоминает темные регионы северного полушария Плутона, лишь слегка «присыпанные» азотно-метановым инеем. Преимущественное право дать ей официальное название имеют ее первооткрыватели — уже упомянутый Майкл Браун, а также его соотрудники Мэг Швамб и Дэвид Рабинович (Meg Schwamb, David Rabinowitz).



<sup>1</sup> ВПВ №2, 2004, стр. 18;

№8, 2005, стр. 18; №3, 2007, стр. 15

<sup>2</sup> ВПВ №5, 2009, стр. 2; №4, 2013, стр. 10

<sup>3</sup> ВПВ №3, 2009, стр. 13;

№2-3, 2013, стр. 12

<sup>4</sup> ВПВ №3, 2016, стр. 12



# С ЧЕЛОВЕКОМ НА БОРТУ

**Александр Железняков,**  
академик Российской  
академии космонавтики  
им. К.Э. Циолковского, Санкт-Петербург

Окончание. Начало см. ВПВ №4, 2016, стр. 24

**П**одготовка к пилотируемому космическому полету в СССР вышла на финишную прямую. Космонавты сдали последние экзамены, а в ОКБ-1 завершалась работа над кораблем, в котором им предстояло подняться на орбиту. Оставалось выполнить лишь несколько испытательных пусков...

## НАКАНУНЕ

20 февраля первая «шестерка» космонавтов на заводе № 918 (ныне — научно-производственное предприятие «Звезда») приступила к занятиям по изучению скафандров, кресла и носимого аварийного запаса (НАЗ). Одновременно началась индивидуальная подгонка скафандров. Правда, их успели сделать только для Гагарина, Титова и Нелюбова. Остальных, в соответствии с рекомендациями комиссии стоявших в условном графике полетов после первой тройки, оставили пока без «космических доспехов».

В тот же день на встрече с главкомом ВВС Константином Вершининым в ОКБ-1 Сергей



▼ Ракета-носитель Р-7 (знаменитая королевская «семерка») в первые секунды после старта.

Королев объявил, что запуск первого «Востока-3А» переносится на 27-28 февраля или даже на более поздний срок из-за недоработок по НАЗ, газоанализатору и антенно-фидерному устройству.

22 февраля Государственная комиссия приняла решение пускать первый «Восток-3А» с недоделками в начале марта, а второй — только после завершения всего цикла наземных испытаний. Таким образом, запуск первого корабля мог состояться 2-3

марта, второго — 20-25 марта, а полет человека — в конце марта — начале апреля.

Однако первый «Восток-3А» (официально его назвали «четвертым кораблем-спутником») стартовал только 9 марта. На его борту находились собака Чернушка и манекен «Иван Иванович». Полет осуществлялся по обновитковой программе, аналогичной той, которая предлагалась для полета человека. Все его этапы прошли нормально, за исключением разделения спускае-

мого аппарата и приборного отсека: они вошли в атмосферу вместе и разделились только после того, как перегорел разъем. Это привело к тому, что корабль «перелетел» запланированный район посадки и сел в 260 км северо-восточнее Куйбышева.

Следующий пуск был назначен на 17 марта. Накануне на трех самолетах Ил-14 «шестерка» космонавтов вылетела в Куйбышев. Им предстояло наблюдать парашютную посадку спускаемого аппарата следующего корабля-спутника и кресла с манекеном, ожидавшуюся в районе аэродрома Смышляевка.

Но рано утром 17 марта стало известно, что старт откладывается на несколько суток, и космонавты отправились на космодром. На следующий день на 2-й площадке они встретились с Главным конструктором ракетно-космических систем Сергеем Павловичем Королевым, Главным конструктором ракетных двигателей Валентином Петровичем Глушко и Главным теоретиком космонавтики Мстиславом Всеволодовичем

Келдышем. Конструкторы и космонавты прошли по сборочному корпусу, где ракета и корабль готовились к старту.

19 марта с утра вместе с Константином Феоктистовым шестеро космонавтов изучали возможность посадки корабля на территории СССР на разных витках полета на случай, если после первого витка она не состоится. Вечером участники подготовки отработали план переговоров космонавтов с Землей.

24 марта на 1-й площадке проходила генеральная репетиция пилотируемого пуска. На вывозе ракеты с «пятым кораблем-спутником» присутствовали космонавты. В 18 часов Гагарин и Титов надели скафандры, затем их отвезли к ракете и они поднялись на лифте к люку. Все было как перед реальным полетом. Только в корабль никто из них не сел: место было занято, там уже расположился «Иван Иванович».

Этот полет в целом прошел успешно. За одним исключением — опять не произошло своевременного разделения спускаемого аппарата и приборного отсека, что привело к «перелету» на 660 км от расчетной точки.

На борту корабля-спутника находились «Иван Иванович» и собака Звездочка. Вообще-то вначале ее звали Удача, но за день до старта Юрий Гагарин — тогда еще просто один из кандидатов на полет — сказал: «Мы люди не суеверные, но удача нам и самим не помешает». Собаку переименовали в Звездочку. Под этим именем она и вошла в историю.

Успешные полеты четвертого и пятого кораблей-спутников сняли последние преграды для полета человека в космос. Они доказали, что вероятность его благополучного завершения весьма высока (хоть и не безоговорочная). Сам Королев оценивал ее в 50%. Но интуиция подсказывала ему, что все будет нормально.

29 марта на заседании Государственной комиссии были

выслушаны предложения Королева по запуску космонавта на корабле «Восток». Он предлагал это сделать как можно скорее. Сергей Павлович сослался на имеющуюся у него информацию, что в начале апреля, на три недели раньше объявленного срока, американцы попытаются запустить первую капсулу Mercury с человеком на борту.<sup>1</sup> Откуда появилась эта информация — неизвестно: ни один из американских архивных источников не указывает, что этот вопрос хотя бы обсуждался. Вполне возможно, что Королев ее просто выдумал, чтобы ускорить ход событий. Главному конструктору, естественно, поверили на слово.

В тот же день состоялось заседание Военно-промышленной комиссии, которая единогласно решила следующий пуск сделать пилотируемым, несмотря на то, что некоторые нерешенные вопросы еще оставались: новый поглотитель влаги не прошел тест на продолжительность работы, не успели испытать НАЗ и подвесную систему при посадке на воду и кое-что другое. Однако комиссия все же постановила произвести все необходимые испытания и только после этого запускать корабль. Эти испытания интенсивно велись в последние дни марта и в начале апреля.

3 апреля Гагарин, Титов и Нелюбов записали на магнитофон свои предстартовые речи. Текст речи Гагарина был отредактирован Каманиным и прозвучал голосом Юрия Алексеевича в день старта на волнах всех радиостанций Советского Союза.

А вот куда делись речи Титова и Нелюбова (также отредактированные Каманиным), до сих пор неизвестно. Возможно, что где-то они и сохранились. Но где — пока остается тайной.

Также 3 апреля состоялось заседание Президиума ЦК КПСС, которое проводил Никита Сергеевич Хрущев. По докладу заместителя Председателя Совета Министров

СССР председателя Военно-промышленной комиссии Дмитрия Федоровича Устинова Президиум дал разрешение на проведение первого в мире полета человека в космос. Были обозначены и сроки — 12-14 апреля.

На следующий день Главком ВВС Константин Вершинин подписал полетные удостоверения Юрию Гагарину, Герману Титову и Григорию Нелюбову.

5 апреля космонавты первой «шестерки» вылетели на космодром. Летели двумя бортами: на первом — Гагарин, Нелюбов и Попович, на втором — Титов, Николаев и Быковский. С тех пор стало правилом отправлять на старт основной и дублирующий экипаж на двух разных самолетах. А тогда традиции только зарождались.

Несмотря на то, что уже в течение нескольких месяцев Гагарин неофициально считался «кандидатом № 1», окончательный выбор пилота был сделан всего за несколько дней до старта. Даже прилетев на космодром, все трое «обладателей скафандров» имели равные шансы первым полететь в космос. Разве что у Нелюбова они были чуть меньше, чем у Гагарина и Титова.

Утром 6 апреля на космодром прибыл председатель Государственной комиссии по пуску корабля с космонавтом на борту Константин Руднев. Он сразу же отправился на совещание, которое проводил Королев. Рассматривались вопросы готовности ракеты, корабля и космонавта к старту.

После совещания Руднев поручил Каманину и представителю Комитета госбезопасности Макарову разработать инструкцию по поведению космонавта, если приземление произойдет на территории иностранного государства. Делалось это на тот случай, если откажет тормозной двигатель и корабль будет снижаться за счет торможения в атмосфере. Тогда, действительно, надеяться, что спускаемый аппарат сядет в пределах Советского Союза, было трудно.

Следовало предусмотреть и другие варианты.

Во второй половине дня Королев и Каманин рассмотрели задание космонавту на полет. В нем были указаны цели полета, действия пилота при нормальном ходе событий и при возникновении нестандартных ситуаций. Задание подписали Келдыш, Королев и Каманин.

А космонавты продолжали готовиться к старту. Медики не отходили от них буквально ни на шаг. Основное внимание по-прежнему уделялось поддержанию физической формы.

Утром 8 апреля Гагарин и Титов побывали в монтажно-испытательном корпусе и провели тренировки в спускаемом аппарате, который был установлен на специальной подставке, отгороженной стойками с натянутой белой лентой, и освещался юпитерами для кино съемок. Тренировки производились в скафандрах.

Днем на космодроме состоялось заседание Государственной комиссии по пуску корабля с космонавтом на борту под председательством Руднева. Комиссия утвердила полетное задание, предусматривавшее одновитковый полет вокруг Земли на высоте 180-230 км продолжительностью полтора часа с целью подтверждения возможности пребывания человека в космосе на специально оборудованном корабле, а также проверки его оборудования и радиосвязи. Предполагалось убедиться в надежности средств приземления корабля и космонавта.

Затем на закрытом заседании члены комиссии обсудили еще несколько вопросов. Каманин от имени ВВС предложил основным кандидатом на первый полет назначить Юрия Гагарина, а запасным пилотом — Германа Титова. Комиссия единогласно одобрила это предложение.

Был рассмотрен вопрос о вручении космонавту шифра логического замка. Только введя соответствующую комбинацию, пилот корабля получал возможность вручную

<sup>1</sup> ВПВ №4, 2009, стр. 4



управлять посадкой. До самого последнего момента не было ясно, выдержит ли психика человека условия космического полета. Поэтому решили перестраховаться и вручили космонавту специальный пакет, в котором на плотном листе бумаги были написаны три цифры: 1-4-5. По инструкции, в случае возникновения нештатной ситуации он должен был вскрыть пакет, прочитать цифры и ввести их в бортовое устройство, которое только после этого могло «допустить» пилота к управлению. Если бы он находился «в здравом уме и твердой памяти», то без труда справился бы с этим заданием. Но если бы с психикой оказалось не все в порядке, он, вероятнее всего, вообще бы забыл о существовании конверта и не смог бы вмешаться в управление кораблем.

Так рассуждали психологи и настаивали, чтобы космонавт до старта не знал заветных цифр. Но те, кто готовил космонавтов, считали иначе. Поэтому накануне полета Марк Галлай «шепнул» Гагарину секретное число. Потом и Каманин «ознакомил» его с содержанием конверта. А после полета и Королев признался, что уже на стартовой площадке успел назвать Гагарину эти цифры.

Было также решено через день частично «повторить» заседание Государственной комиссии в торжественной обстановке. Так сказать, для истории.

Проведение «парадного» заседания также стало одной из традиций при подготовке пилотируемых пусков. Оно проходит накануне стартового дня на 10-й площадке космодрома Байконур. И хотя все решения к тому времени уже

приняты, официально назначение экипажей происходит именно тогда.

В воскресенье, 9 апреля, в подготовке к старту «Востока» наступило некоторое затишье. И не потому, что это был выходной день. Специалисты ОКБ-1 во главе с Королевым решали другую, не менее важную задачу — пускали межконтинентальную баллистическую ракету Р-9. Пуск прошел нормально, головная часть успешно поразила условную цель на полигоне Кура на Камчатке. Шла «холодная война», и две сверхдержавы соревновались не только в космосе, но и в других сферах. Присутствовавший при старте главком РВСН маршал Кирил Москаленко оценил его как рождение новой баллистической ракеты.

Пока конструкторы и военные решали вопросы повышения боеспособности СССР, космонавты отдыхали, занимались спортом, играли в шахматы, смотрели кино. Гагарина, Титова и Нелюбова перевели на «космическую пищу» из туб весом 160 грамм каждая. Каманин неофициально проинформировал их о принятом решении первым послать в космос Гагарина.

Вечером руководство ОКБ-1 и Госкомиссии за ужином обсуждали вероятную дату старта «Востока». Руднев и Москаленко настаивали, что корабль с космонавтом можно пускать 14-15 апреля. Главное — не торопиться и все еще раз тщательно проверить.

Иного мнения был Королев. Он чувствовал за своей спиной дыхание фон Брауна,<sup>2</sup> поэтому спешил. Но ни с Москаленко, ни с Рудневым он

спорить не стал. Соглашаясь с ними в том, что необходимо все еще раз проверить, он настаивал, что пуск состоится сразу же после того, как будет готова техника. О том, что это произойдет уже завтра, он счел нужным не говорить.

О завершении подготовки корабля и ракеты к первому пилотируемому старту Королев доложил рано утром 10 апреля. В ходе нее было выявлено и устранено 70 замечаний и неисправностей, заменены девять бортовых приборов. В общей сложности подготовка заняла 360 часов.

Вечером 10 апреля состоялось торжественное заседание Госкомиссии по пуску пилотируемого корабля «Восток». Комиссия единодушно приняла решение: «Утвердить предложение т. Королева о производстве первого в мире полета космического корабля «Восток» с космонавтом на борту 12 апреля 1961 года».

Затем выступил Каманин: «Трудно из шести выделить кого-нибудь одного, но решение нам нужно принять. Рекомендуется первым для выполнения космического полета назначить старшего лейтенанта Гагарина Юрия Алексеевича. Запасным пилотом назначить Титова Германа Степановича. Вторым запасным пилотом — Григория Григорьевича Нелюбова».

Комиссия утвердила и это решение.

Затем слово было предоставлено Гагарину. Он сказал: «Разрешите, товарищи, мне заверить наше Советское правительство, нашу Коммунистическую партию и весь советский народ в том, что я с честью оправдаю доверенное мне задание, проложу первую дорогу в космос. А если на пу-

ти встретятся какие-либо трудности, то я преодолею их, как преодолевают коммунисты».

Эти слова Гагарина были встречены аплодисментами.

Во время проведения заседания велась киносъемка группой кинооператоров, в том числе и с помощью синхронной камеры (вместе со звуком). Ход заседания записывался на магнитофонную ленту. В течение тридцати последующих лет эти кадры неоднократно можно было увидеть в кино и по телевидению. Их крутили ежегодно в День космонавтики. А бывало — и чаще, если требовалось отметить очередную «космическую дату».

Но до 1989 г. запись никогда не показывали полностью. Все кадры, где можно было увидеть второго запасного космонавта Григория Нелюбова или услышать упоминание о нем, вырезала цензура. К счастью, оригинал записи сохранился, и сегодня ее воспроизводят без цензурных изъятий.

...Между тем на космодроме продолжалась подготовка к старту. Ранним утром 11 апреля была осуществлена транспортировка ракеты-носителя с кораблем «Восток» из монтажно-испытательного корпуса (МИК) на стартовую позицию.

Пока тепловоз неторопливо тащил ракету на старт, космонавты прибыли в МИК, где с ними провел занятие Константин Феоктистов. Он ознакомил Гагарина, Титова и Нелюбова с расчетным графиком полета. Занятия продолжались около часа. Тем временем ракета уже была установлена на стартовом столе и испытатели приступили к проведению заключительных проверок. Королев лично контролировал ход подготовок.

Формируем дилерскую сеть

Телескопы, бинокли, микроскопы  
и аксессуары к оптике  
вы можете приобрести в нашем  
Интернет-магазине  
**www.3planeta.com.ua**



<sup>2</sup> ВПВ №10, 2008, стр. 26

▼ За считанные часы до старта на шлеме скафандра Юрия Гагарина вручную написали «СССР».



Он побывал на всех площадках ферм обслуживания, наблюдая за действиями инженеров и военнослужащих. Лишь убедившись, что все идет так, как надо, он спустился к подножию ракеты к ожидавшим его Рудневу, Москаленко, Келдышу и другим.

В 13 часов на нулевой отметке 1-й площадки космодрома состоялся митинг, на котором трое кандидатов на первый пилотируемый космический полет встретились со стартовым расчетом, военными испытателями, представителями промышленности. Космонавтов и членов Государственной комиссии встретили бурной овацией.

На митинге Гагарин доложил о своей готовности к полету, сердечно поблагодарил всех и заверил, что оказанное ему доверие оправдает. Выступившие испытатели заверили космонавта в качественной подготовке ракеты и корабля и пожелали ему благополучного возвращения на родную Землю.

После этого Гагарин и Титов направились в «маршалский

домик» на 2-й площадке, где им предстояло провести ночь перед стартом. «Маршалским» его называли потому, что в нем любил останавливаться маршал Неделин. После его гибели домик некоторое время пустовал, а потом его «присмотрели» Королев и медики.

Сейчас это здание называют «Домиком Гагарина». О том, что он когда-то был «маршалским», мало кто помнит.

Разместившись в домике, космонавты полакомились «космическим» обедом в тубах — сытным, но с точки зрения гурманов не особенно вкусным. На первое — щавелевое пюре с мясом, на второе — мясной паштет, на третье — шоколадный соус.

После обеда Гагарин и Титов вновь оказались в руках врачей. На них наклеили датчики для записи физиологических функций организма. Эти записи сохранились, поэтому мы знаем, что накануне старта давление у Гагарина было 115 на 60, пульс — 64, температура — 36,8.

Вечером «на огонек» взглянул Королев и позвал Гагарина немного прогуляться перед сном.

Надо сказать, что после того, как космонавты заселились в «маршалский» домик, всякое движение на 2-й площадке прекратилось — не ездили машины, не ходили люди. Лишь вдаль можно было заметить солдат из оцепления. Над площадкой установилась не нарушаемая никем и ничем тишина.

Вот в этой тишине и прохаживались неспешно Королев и Гагарин. О чем они тогда беседовали — достоверно неизвестно. Может быть, обсуждали предстоящий полет. Может, успокаивали друг друга. А может, просто говорили «за жизнь». Но в домик оба вернулись очень довольные. Как вспоминают очевидцы, от Королева шло какое-то внутреннее свечение.

В 21 час 30 минут космонавтам пожелали спокойной ночи. Они немного поговорили между собой и вскоре уснули.

А вот остальные спали урывками. Ну не шел сон, и все тут. Наверное, многие понимали: подходит к концу последний день эпохи ДО НАЧАЛА ПОЛЕТОВ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС...

## КРАСНЫЙ ДЕНЬ КАЛЕНДАРЯ

12 апреля 1961 года было суждено стать величайшим днем в истории человечества. Никакой другой день не может по своей значимости сравниться с этой датой. Поэтому так важно знать, что происходило в тот день — первый день эпохи пилотируемых космических полетов.

На 1-й стартовой площадке космодрома Байконур в 3 часа ночи по московскому времени начались заключительные проверки космического корабля «Восток». В операциях непосредственно на площадке было задействовано большое количество людей. Только список боевого расчета содержит 678 фамилий. В работе принимали участие все категории военнослужащих: 6 генералов, 263 офицера (в том числе 73 старших), 284 рядовых, 41 ефрейтор и 42 сержанта.

Кроме военных, в обеспечении пуска участвовали сотни гражданских специалистов — сотрудники ОКБ-1, ОКБ-456, десятков других предприятий и организаций страны.

На площадке присутствовал и Сергей Павлович Королев. Как бы ни был уверен Главный конструктор в своих подчиненных, он просто не мог не приехать и не убедиться еще раз, что все идет по плану. Да и не спалось Королеву в эту ночь.

Выслушав доклады своих заместителей и еще раз окинув





взглядом ракету, Сергей Павлович сел в машину и отправился на 2-ю площадку. Приближалась пора будить будущих покорителей Вселенной.

В 5 часов 30 минут в спальню, где отдыхали космонавты, вошел Евгений Анатольевич Карпов и потряс Гагарина за плечо:

– Юра, пора вставать.

Тот сразу же вскочил на ноги. Поднялся и Герман Титов, напевая веселую песенку. Карпов удовлетворенно кивнул головой — космонавты, что называется, были в форме.

В 6 часов на 1-й площадке началось заседание Государственной комиссии, на котором рассматривалась готовность корабля, ракеты и наземных служб. Оно оказалось очень коротким — все было готово. По окончании заседания Руднев и Королев подписали окончательный вариант полетного задания Гагарину.

Тем временем на 2-й площадке космонавты облачались в скафандры. Первым одели Титова. Гагарина — вторым, чтобы он меньше парился: вентиляционное устройство можно было подключить к источнику питания только в автобусе, а первому космонавту старались доставлять как можно меньше неудобств.

В процессе одевания выяснилось, что на скафандре отсутствуют какие-либо «знаки отличия». В памяти были еще свежие события 1 мая 1960 г., когда под Свердловском (ныне Екатеринбург) удалось сбить американский разведывательный самолет U-2. Чтобы его не приняли за очередного шпиона, Гагарин попросил написать на гермошлеме «СССР». Нашли красную краску и быстро нанесли на шлем четыре буквы.

Когда Гагарин был облачен в скафандр, работники космодрома попросили у него автографы. Юрий удивился — первый раз в жизни к нему обращались с такой просьбой. Но свою подпись, конечно, поставил там, где просили.

Космонавты вышли из дома. На улице их уже ждал Ко-

▼ Королев разговаривает с находящимся на орбите Гагариным (имеется информация, что этот снимок был сделан уже после полета в процессе съемки документального кинофильма).



ролев. Он выглядел усталым и озабоченным — сказывалась бессонная ночь. Немного поговорив с Гагариным (и чуть меньше — с Титовым), он дал команду садиться в автобус.

Через несколько минут автобус голубого цвета уже мчался к стартовой площадке.

В 6 часов 50 минут Гагарин вышел из автобуса. Если до этого момента они с Титовым все делали вместе, то дальше их пути разошлись: Гагарину предстояло стать ПЕРВЫМ космонавтом планеты, а Титов должен был остаться на Земле, чтобы спустя несколько месяцев стать ВТОРЫМ.

На стартовой площадке Гагарина ждали. Многие провожающие знали его лично. Каждый хотел его обнять на прощанье. Андриян Николаев, забыв впопыхах, что Юрий уже в шлеме, хотел его поцеловать и стукнулся лбом о козырек, да так, что на лбу выскочила шишка.

Вслед за этим, преодолев несколько ступенек, Гагарин вошел в лифт, который вознес его на вершину ракеты. А затем, подняв обе руки в прощальном жесте, космонавт скрылся в кабине «Востока». Внизу, завороченно задрав головы, стояли Королев, Глушко, Пилюгин, Рязанский и другие конструкторы, участвовавшие в создании ракеты и корабля. Там же находились и друзья Гагарина — многим из них предстояло отправиться в космос в будущем.

В ожидании старта Гагарин провел в кресле «Востока» более двух часов, необходимых, чтобы проверить бортовое оборудование и связь. Кстати, со связью возникли проблемы: вначале «Заря» (наземный Центр управления) не слышала «Кедр» — такой позывной присвоили первому космонавту. Позже неполадки были устранены, и в эфире вновь зазвучали голоса тех, кому выпало изменить судьбу человечества.

Настроение у Гагарина, как он сам впоследствии вспоминал, было хорошим. Он докладывал о готовности к старту, о своем самочувствии, пел, шутил. Да и у других настроение было приподнятое.

Еще одна проблема обнаружилась при проверке герметичности. Прошло всего несколько минут, как космонавта «замуровали» в кабине, и вдруг он услышал, что люк снова открывают. Гагарин даже не успел подумать, что сегодня может не полететь, как в динамике раздался спокойный голос Королева:

– Не волнуйтесь, один контакт не прижимается чего-то. Все будет нормально.

Техники быстро подправили концевые выключатели и плотно закрыли крышку люка. Потянулись последние минуты томительного ожидания.

Чем меньше времени оставалось до старта, тем меньше становилось людей вблизи раке-

ты. Специалисты один за другим удалялись на безопасное расстояние под своды расположенных неподалеку бетонных бункеров.

В 8 часов 30 минут была объявлена 30-минутная готовность. Титову, который продолжал находиться в автобусе, разрешили снять скафандр и ехать на пункт наблюдения. Что он тут же и сделал.

Старт состоялся в 9 часов 7 минут по московскому времени, как и планировалось изначально. Над степью разнесся оглушительный рев, пламя и дым окутали ракету, и она устремилась ввысь. А вслед за этим в эфире прозвучало тут же ставшее знаменитым гагаринское «Поехали!»

Выведение корабля прошло нормально — точнее говоря, в «допустимых пределах». В самом начале полета, когда ракета стремительно набирала высоту и скорость, на несколько секунд пропала связь, и на Земле перестали слышать голос космонавта. Что успели подумать в эти секунды Королев и его соратники, находившиеся в пункте управления полетом, можно только догадываться. Разгерметизация? Взрыв? Смерть космонавта под тяжестью перегрузок? Наверняка у многих Главных прибавилось в тот миг седых волос — столь велико было напряжение, столь огромна ответственность, которая свалилась на их плечи... Но через несколько секунд связь восстановилась, и бодрый голос Гагарина вернул всех к жизни.

Через девять минут после старта «Восток» был на орбите. Радости тех, кто его создавал, кто готовил космонавта к полету, кто с волнением следил за пуском, не было предела. Хотя параметры орбиты отличались от расчетных: ракета «забросила» корабль на высоту 327 км. Теперь, если бы отказала тормозная двигательная установка (ТДУ), Гагарину пришлось бы суток семь ждать момента, когда за счет торможения в атмосфере спускаемый аппарат сможет вернуться. При запа-



сах кислорода на пять суток это было равносильно гибели. Но в первые минуты полета об этом не хотелось думать, и все уповали только на штатную работу тормозного двигателя.

Меньше чем через час о запуске корабля «Восток» с человеком на борту узнал весь мир. В эфире Московского радио раздался голос Юрия Левитана: «Говорит Москва! Говорит Москва! Работают все радиостанции Советского Союза. Передаем сообщение ТАСС о первом в мире полете человека в космическое пространство».

Как ныне известно, исторический полет Гагарина от старта до посадки занял менее двух часов. Человечество еще не успело осознать значимость свершившегося, а космическая экспедиция уже приблизилась к завершению — заработал тормозной двигатель, и корабль направился к родной планете. Именно на участке спуска и произошли события, о которых долгие годы старались не вспоминать, чтобы не портить благоприятную картину свершения. А волноваться в те минуты было из-за чего.

Согласно расчетной схеме полета, после ориентации корабля по Солнцу на «Востоке» должна была выключиться ТДУ, а далее планировалось разделение приборного отсека и спускаемого аппарата, который по баллистической траектории устремлялся к Земле.

Но это планы. О том, как сход с орбиты происходил в реальности, рассказал сам Гагарин в отчете Государственной комиссии:

«Я почувствовал, как заработала ТДУ. Через конструкцию ощущался небольшой шум. Я засек время включения ТДУ. Включение прошло резко. Время работы ТДУ составило точно 40 секунд.<sup>3</sup> Как только включилась ТДУ, произошел резкий толчок, и корабль начал вращаться вокруг

<sup>3</sup> Преждевременное отключение ТДУ привело к недобору тормозного импульса (132 м/с вместо расчетных 136 м/с) — А.Ж.

**ЧЕЛОВЕК В КОСМОСЕ!**  
КАПИТАН ПЕРВОГО ЗВЕЗДОЛЕТА—НАШ, СОВЕТСКИЙ!  
Великая победа разума и труда  
МИР РУКОПЛЕЩЕТ  
ЮРИЮ ГАГАРИНУ

Орган Центрального Комитета ВЛКСМ

№ 106 (11028) Четверг, 13 апреля 1961 г. Цена 2 коп.

**ОБРАЩЕНИЕ**  
К Коммунистической партии и народам Советского Союза!  
К народам и правительствам всех стран!  
Ко всему прогрессивному человечеству!

Центрального Комитета КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и правительства Советского Союза

Сегодня в историю человечества вписаны великие имена. Впервые человек вышел в космос. 12 апреля 1961 года в 9 часов 7 минут по московскому времени первый космонавт-путник Юрий Алексеевич Гагарин совершил полет в космос. Впервые человек вышел в космос. Впервые человек совершил полет в космос. Впервые человек совершил полет в космос.

**ПРЫЖОК ВО ВСЕЛЕННУЮ**  
12 апреля 1961 г. в Советском Союзе выведен на орбиту вокруг Земли первый в мире космический корабль-спутник «Восток» с человеком на борту.

Пилотом-космонавтом космического корабля-спутника «Восток» является гражданин Союза Советских Социалистических Республик летчик майор ГАГАРИН Юрий Алексеевич. Скорость космического корабля-спутника около 7,9 км/сек, и после набора первой космической скорости и отдаления от последней ступени ракеты-носителя корабль-спутник начал свободный полет по орбите вокруг Земли.

По предварительным данным, период обращения корабля-спутника вокруг Земли составляет 89,5 минут, максимальное удаление от поверхности Земли (в апогее) равно 373 километра, а минимальное расстояние (в перигее) составляет 282 километра; угол наклона плоскости орбиты к экватору 68,9 градуса 4 минуты.

Все космонавты корабля-спутника с минимально-космической скоростью 4,723 километра в час улетят в космос ступенью ракеты-носителя.

С момента выведения ГАГАРИНМ установлен и функционирует двухсторонний радиосвязь. Частота радиосвязи космонавта-путника передатчиком составляет 0,619 мегагерца и 26,000 мегагерца, а в диапазоне радиоприемника около 143,632 мегагерца. С помощью радиотелевизионной и телевизионной систем производится наблюдение за состоянием космонавта в космосе.

Период выведения корабля-спутника «Восток» на орбиту включает запуск ГАГАРИНМ парадокс ускорительными и в последние время туманит себя зорким. Сильный, обоснованный необходимостью космонавта условия в корабле-спутнике, функционирует нормально.

Полет корабля-спутника «Восток» с пилотом-космонавтом майором ГАГАРИНМ на орбите продолжается.

**9 часов 52 минуты:** Космонавтом майор Гагарин сообщил: «Прошу доложить партии и правительству и лично Никите Сергеевичу Хрущеву, что приземление прошло нормально, чувствую себя хорошо, травм и ушибов не имею».

**10 часов 15 минут:** Космонавтом майор Гагарин сообщил: «Прошу доложить партии и правительству и лично Никите Сергеевичу Хрущеву, что приземление прошло нормально, чувствую себя хорошо, травм и ушибов не имею».

**10 часов 25 минут:** После этого космонавт Гагарин сообщил: «Прошу доложить партии и правительству и лично Никите Сергеевичу Хрущеву, что приземление прошло нормально, чувствую себя хорошо, травм и ушибов не имею».

После успешного проведения намеченных исследований и выполнения программы полета 12 апреля 1961 года в 10 часов 55 минут московского времени советский корабль «Восток» совершил благополучную посадку в заданном районе Советского Союза.

Летчик-космонавт майор Гагарин сообщил: «Прошу доложить партии и правительству и лично Никите Сергеевичу Хрущеву, что приземление прошло нормально, чувствую себя хорошо, травм и ушибов не имею».

Осуществление полета человека в космическое пространство открывает грандиозные перспективы покорения космоса человечеством.

Соборный Свод законов Советского Союза

СОВЕТ МИНИСТРОВ  
ВЕЛИКОБРИТАНИИ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Минск, Кресты, 12 апреля 1961 год.

Советскому космонавту, первому в мире совершившему космический полет,  
майору ГАГАРИНУ Юрию Алексеевичу

Дорогой Юрий Алексеевич!  
Ваше достижение является великим шагом вперед в развитии человечества на пути к освоению космоса.

Ваш полет является великим шагом вперед в развитии человечества на пути к освоению космоса.

12 апреля 1961 года — ТОВАРИЩ, ЗАПОМНИ ЭТОТ ДЕНЬ!

www.foto.akland.ru "СЛЕДЫ ВРЕМЕНИ"

▲ Передовица «Комсомольской правды» от 13 апреля 1961 г. с сообщением о полете Гагарина.

своих осей с очень большой скоростью. Скорость вращения была градусов около 30 в секунду, не меньше. Все кружилось. То вижу Африку, то горизонт, то небо. Только успеваю закрываться от Солнца, чтобы свет не падал в глаза. Я поставил носик к алюминатору, но не закрывал шторки.

Мне было интересно самому, что происходит. Разделения нет. Я знал, что по расчету это должно было произойти через 10-12 секунд по

сле выключения ТДУ. По моим ощущениям, больше прошло времени, но разделения нет...

Я решил, что тут не все в порядке. Засек по часам время. Прошло минуты две, а разделения нет. Доложил по КВ-каналу, что ТДУ сработала нормально. Прикинул, что все-таки сяду, тут еще все-таки тысяч шесть километров есть до Советского Союза, да Советский Союз тысяч восемь километров, так Дальнего Востока где-нибудь сяду. Шум не стоит

поднимать. По телефону, правда, я доложил, что ТДУ сработала нормально, и доложил, что разделение не произошло.

Как мне показалось, обстановка не аварийная, ключом я доложил «ВН» — все нормально. Лечу, смотрю — северный берег Африки, Средиземное море, все четко видно. Все колесом крутится — голова, ноги. В 10 часов 25 минут 37 секунд должно быть разделение, а произошло в 10 часов 35 минут».





▲ Юрий Гагарин в кругу первых людей, встретивших его после посадки.

Но и на этом «сюрпризы», уготованные в тот день Ее Величеством Судьбой (точнее, техникой) первому космонавту планеты, не закончились. Видимо, она хотела, чтобы Юрий Алексеевич доказал, что пальма первенства принадлежит ему по праву.

Где-то на высоте семи тысяч метров космонавт катапультировался из кабины и продолжил спуск на парашюте.

И вновь послушаем, что рассказывал Гагарин о своем полете членам Государственной комиссии:

«Я стал спускаться на основном парашюте... Думаю, наверное, Саратов здесь, в Саратове приземлюсь. Затем раскрылся запасной парашют, раскрылся и повис вниз, он не открылся, произошло просто открытие ранца...

Тут слой облачков был, в облачке поддуло немножко, раскрылся второй парашют, наполнился, и на двух парашютах дальше я спускался...».

Еще одна нештатная ситуация, причем очень и очень неприятная. Запасной парашют на то и запасной, чтобы использовался в случае, когда откажет основной. А спускаться

ся на двух — это чрезвычайно опасно. К счастью, и здесь все закончилось благополучно.

И наконец, последняя неприятность произошла уже после приземления — не открылся клапан, подававший в скафандр воздух для дыхания. Так получилось, что когда космонавта одевали перед посадкой в корабль, этот клапан попал под демаскирующую оболочку. По оценке самого Гагарина, потребовалось минут шесть, чтобы его достать. Лишь расстегнув оболочку, с помощью зеркала удалось вытащить треклятый тросик и открыть клапан.

Космонавт приземлился в Саратовской области, в 90 км от города Энгельс, в районе деревень Смеловка, Узморье и Подгорье (в точке с координатами 51° 16' северной широты и 45° 59' восточной долготы), «перелетев» на 260 км расчетный район посадки. Первыми землянами, встретившими Гагарина после полета, оказались жена лесника Анна Акимовна Тахтарова и ее шестилетняя внучка Рита. Вскоре к ним подъехали два механизатора колхоза им. Тараса Шевченко из де-



Доклад о благополучном завершении полета.

ревни Узморье. Затем на ГАЗ-69 из ракетного дивизиона, расположенного у деревни Подгорье, прибыли командир дивизиона майор Ахмед Гасиев, замполит капитан Константин Копейкин и другие военные — всего человек 15.

Вскоре Гагарин с Гасиевым были уже в дивизионе. Другие военнослужащие отправились к спускаемому аппарату, приземлившемуся в нескольких километрах от места посадки космонавта, и взяли его под охрану.

В тот же день на месте приземления Юрия Гагарина вкопали столбик с дощечкой, на которой от руки было написано: «Не трогать. 12.04.61. 10 ч. 55 м. моск. врем.». Сейчас там возвышается обелиск с космической ракетой и памятником Гагарину. У обелиска посажены деревья: ели, березы, клены, белые акации, а на склоне оврага — аллея яв-

зов. От магистрального шоссе к месту приземления ведет узкая асфальтированная дорога, окаймленная пирамидальными полями.

Так завершился этот героический полет. На всех стадиях он сопровождался риском, цена которому — жизнь. Гагарин рисковал не только ради престижа своей страны, но и ради прогресса всего человечества. И победил. А дальше были цветы, награды, всемирная слава и жизнь — короткая, но яркая.

Потом были новые полеты в космос. По пути, проложенному Юрием Гагариным, уже прошли более 500 космонавтов из 36 стран мира. А пройдут еще миллионы. Но как бы далеко мы не удалились от Земли в стремлении познать и покорить пространство и время, мы всегда будем помнить о том, кто «всех нас позвал к звездам».

# ТРЕТЬЯ ПЛАНЕТА

ТЕЛЕСКОПЫ  
БИНОКЛИ  
МИКРОСКОПЫ

Киев, ул. Нижний Вал, 3-7

# Первый пуск с космодрома Восточный

После суточной задержки состоялся первый пуск с нового российского космодрома Восточный в Амурской области. Ракета-носитель среднего класса «Союз-2.1А» с разгонным блоком «Волга» стартовала 28 апреля 2016 г. в 5 часов 1 минуту 21 секунду московского летнего времени (2:01:21 UTC). Она вывела на околоземную орбиту космический аппарат для исследований земной магнитосферы и верхней атмосферы «Михайло Ломоносов», а также два малых спутника «Аист-2Д» и SamSat-218.

Разгонный блок «Волга» после выполнения своей задачи дополнительным импульсом двигателей был сведен с орбиты и затоплен в расчетном районе акватории Тихого океана.

Остальные элементы носителя упали на землю на территории Хабаровского края. В начале мая все они были найдены и подготовлены к эвакуации.

Согласно первоначальным планам, старт должен был состояться 27 апреля в то же время, однако во время подготовки к нему обнаружился дефект электрического кабеля, управляющего одним из топливных клапанов, и автоматическая система проверки дала отбой за полторы минуты до расчетного момента пуска. В целом сложившаяся ситуация не представляла угрозы для носителя и космодрома — наоборот, она продемонстрировала эффективность процедуры предстартового контроля. Тем не менее, глава предприятия «НПО автоматики», выпустившего дефектный кабель, написал заявление об увольнении по собственному желанию, которое вскоре было удовлетворено.

В текущем году стартов с Восточного больше не будет — персонал космодрома сосредоточится на строительстве новых стартовых комплексов и доводке инфраструктуры. В 2017 г. «Роскосмос» планирует провести с этой площадки два запуска, в ходе которых на околоземные орбиты должны быть доставлены спутники серии «Канопус» и аппарат «Метеор». Об этом сообщил глава российского космического ведомства Игорь Комаров. Ожидается, что в 2021 г. отсюда отправится в беспилотный испытательный полет новый корабль «Федерация», способный взять на борт экипаж из 6 космонавтов (вдвое больше, чем эксплуатируемые в настоящее время «Союзы»).

«Союз-2.1А» на стартовой площадке космодрома Восточный.



Роскосмос



Старт «Союза» 28 апреля 2016 г.

Роскосмос

## Индия завершила создание навигационной системы

Индия осуществила запуск седьмого и последнего спутника собственной навигационной системы IRNSS, имеющего индекс IRNSS-1G. Как сообщили представители Индийской

организации космических исследований ISRO, на околоземную орбиту его вывела ракета-носитель PSLV-C33, запущенная 28 апреля в 7:20 UTC из Космического центра им. Сатиша Дхавана на остро-

ве Шрихарикота в Бенгальском заливе.

Основная задача системы IRNSS — оказание навигационных услуг пользователям в Индии и в регионах на расстоянии до 1500 км от ее границ

с высокой точностью. Система имеет как гражданскую, так и военную компоненту. Согласно первоначальному плану, все спутники IRNSS должны были быть выведены на целевые орбиты до конца 2015 г.



## Starliner полетит на полгода позже



Предполагаемый вид нового пилотируемого корабля CST-100 Starliner, разрабатываемого компанией Boeing.

Представитель корпорации Boeing Ребекка Риган (Rebecca Regan) сообщила, что компания скорректировала планы испытаний пилотируемого космического корабля CST-100 Starliner,<sup>1</sup> первый тестовый полет которого в беспилотном варианте должен был состояться во второй половине 2017 г. Теперь он отложен, по меньшей мере, до начала 2018 г. Отсрочка связана, в частности, с тем, что инженеры, участвующие в разработке аппарата, нашли нестандартный вариант решения проблем

с аэродинамикой, выявленных в процессе проектирования, однако внедрение и тестирование новых технологий требует дополнительных тестов.

Новый корабль должен вернуть США возможность доставки экипажей на Международную космическую станцию собственными средствами и устранил зависимость от российских «Союзов». Параллельно конструированием своего пилотируемого аппарата Dragon V2 для полетов на околоземную орбиту занимается частная американская компания SpaceX.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ВПВ № 12, 2014, стр. 25

<sup>2</sup> ВПВ № 6, 2014, стр. 31; №5, 2015, стр. 29



Грузовой корабль Dragon, захваченный манипулятором Canadarm2.

## Dragon завершил миссию

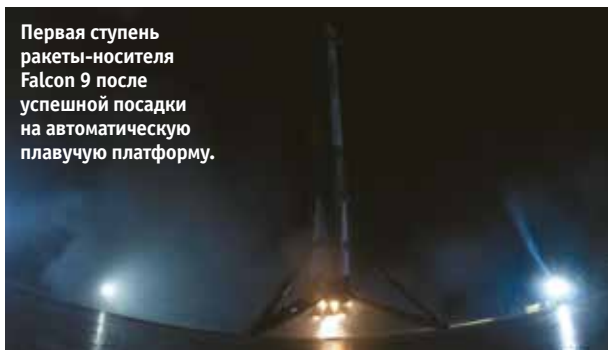
Американский грузовой космический корабль Dragon, запущенный 8 апреля 2016 г. компанией SpaceX в рамках миссии CRS-8 по снабжению МКС,<sup>1</sup> 11 мая в 11 часов 55 минут по времени западного побережья США (18:55 UTC) успешно приводнился в заданном районе Тихого океана, в нескольких сотнях километров от побережья Калифорнии. В спускаемом аппарате находилось около 1600 кг грузов, возвращенных на Землю с орбитального комплекса — результаты экспериментов и научных исследований, а также биологические пробы, накопленные в течение последнего года на американском сегменте станции. Вскоре после приводнения капсула была поднята на борт одного из специально зафрахтованных поисковых судов.

Отстыковка «грузовика» от стыковочного порта модуля Harmony произошла в 13:19 UTC. По команде специалистов из Центра управления полетами в Хьюстоне американский астронавт Джеффри Уильямс и его британский коллега Тимоти Пик (Jeffrey Williams, Timothy Peake) с помощью 15-метровой автоматической «руки» манипулятора Canadarm2 захватили Dragon и отсоединили от станции, после чего он был медленно отведен на безопасное расстояние и отправился в свободный полет. Далее бортовые двигатели корабля сообщили ему три тормозных импульса, обеспечившие его входение в атмосферу под расчетным углом. Согласно планам компании SpaceX, следующая миссия снабжения (ей присвоен индекс CRS-9) состоится в конце июня.

## Вторая успешная посадка на плавучую платформу

Специалистам компании SpaceX удалось повторить посадку первой ступени ракеты-носителя Falcon 9 на автоматическую плавучую платформу Of Course I Still Love You, находившуюся в Атлантическом океане, примерно в 650 км восточнее космодрома на мысе Канаверал. В отличие от первой успешной посадки, состоявшейся после запуска грузового корабля Dragon, в этот раз ра-

Первая ступень ракеты-носителя Falcon 9 после успешной посадки на автоматическую плавучую платформу.



кета вывела на геостационарную орбиту японский телекоммуникационный спутник JCSAT 14. Это потребовало повышенного расхода топлива, которого соответственно осталось меньше на посадочные опе-

рации (к тому же посадка происходила с большей скоростью и в темное время суток). Тем не менее, все они прошли штатно. 6 мая в 1 час 21 минуту пополуночи по времени восточного побережья США ра-

кетная ступень, завершив управляемый спуск, коснулась платформы и надежно встала на четыре раздвижных опоры.

Позже представители компании SpaceX выложили на сайте YouTube записи видеотрансляции с камер слежения, установленных на первой и второй ступенях ракеты, а также на плавучей платформе. Эти впечатляющие записи позволяют детально проследить все этапы запуска и возвращения. Результаты их анализа будут использоваться для дальнейшего совершенствования конструкции носителя и процедур его эксплуатации.



# STARMUS

BEYOND THE HORIZON  
TRIBUTE TO STEPHEN HAWKING  
JUNE 27 - JULY 2 - 2016  
TENERIFE, CANARY ISLANDS, SPAIN

## ЗА ГОРИЗОНТОМ Дань уважения Стивену Хокингу

Опубликована программа третьего международного научно-музыкального фестиваля StarMus, который традиционно проводится на острове Тенерифе Канарского архипелага ([www.starmus.com/programa](http://www.starmus.com/programa)). Церемония открытия начнется в три часа пополудни 27 июня 2016 г. в мультимедиа-комплексе Пирамида де Арона (Плайя де Лас Америкас). Этот день посвящен лекциям о современном положении дел в физике, космологии, планетологии, проблемам искусственного интеллекта, поисков жизни во Вселенной, а также футурологии и инструментальной астрономии. Вечером состоится торжественный прием в гостиничном комплексе Mare Nostrum.

28 июня в 6 часов вечера, после лекций о темной материи, изменениях климата и проблемах информационной безопасности,<sup>1</sup> будет организован неформальный симпозиум, посвященный перспективам космических исследований, с участием американских астронавтов и российских космонавтов — Алексея Леонова, Сергея Волкова, Романа Романенко, Расти Швайкарта (участника миссии Apollo 9), Гаррета Райзмана, Майкла Лопес-Алегриа и швейцарского космонавта Кло-



▲ *«Мне очень нравится фестиваль STARMUS — комбинация науки и рок-музыки, а я люблю и то, и другое. В мире, отягощенном множеством ужасных проблем, которым так не хватает решений, STARMUS остается лучиком надежды».*

Стивен ХОКИНГ

да Николье. В 21 час 30 минут начнется сессия наблюдений звездного неба в сопровождении произведений музыканта и продюсера Брайана Ино — главного спикера фестиваля StarMus.

День 29 июня будет посвящен научному наследию Стивена Хокинга и награждению медалями его имени при участии самого Хокинга, музыканта Брайана Мэя, космонавта Алексея Леонова и организатора фестиваля Гарика Исраэляна. В последующих лекциях докладчики (в том числе нобелевские лауреаты Джозеф Стиглиц, Элизабет Блэкберн и Адам Рисс) затронут проблемы эволюции, будущего человечества и Вселенной, а также взаимодействия науки и искусства. На вечер запланирован гала-ужин в отеле Vincci La Plantación del Sur.

30 июня в 15 часов 30 минут начнется традиционный 108-минутный круглый стол под

мы Sonic Universe состоятся выступления приглашенных композиторов, музыкальных коллективов и специалистов по визуальным эффектам, посвященные космосу. Откроет их в 16 часов концерт британской певицы Сары Брайтмэн в сопровождении симфонического оркестра Тенерифе. В числе прочих свои музыкальные произведения представит канадский астронавт Крис Хэдфилд, под руководством Рика Уэйкмана будет исполнена композиция STARMUS, специально созданная в честь фестиваля. Церемония закрытия начнется в 21 час 45 минут.

От имени организаторов фестиваля и редакции нашего журнала приглашаем всех посетить это выдающееся мероприятие.

куполом крупнейшего в мире 10-метрового оптического телескопа обсерватории Рок де лос Мучачос (остров Ла Пальма). Он будет транслироваться в главный лекционный зал комплекса Пирамида Арона.

1 июля, в последний день фестиваля, в рамках програм-

Мультимедиа-комплекс Пирамида де Арона



<sup>1</sup> Лекционные сессии 28 и 29 июня начнутся в 15 часов



# Небесные события июля

## ВИДИМОСТЬ ПЛАНЕТ

**Меркурий** первую половину месяца прячется в солнечных лучах. 7 июля он вступает в верхнее соединение со светилом, после чего «присоединяется» к **Венере**, наблюдающейся непродолжительное время после захода Солнца. 16 июля на элонгации  $11^\circ$  состоится видимое сближение двух внутренних планет до расстояния чуть больше полуградуса. В пространстве при этом они также будут находиться сравнительно недалеко — на расстоянии 0,39 а.е. (58 млн км). Если бы это явление произошло на более темном небе, рядом с планетами можно было бы увидеть рассеянное скопление М44 «Ясли».

**Марс** в наших широтах кульминирует вскоре после захода Солнца на высоте около  $20^\circ$  над горизонтом (в южных районах Украины, РФ, Казахстана, в Молдове, на Южном Кавказе и в Центральной Азии — заметно выше, поэтому условия для наблюдений этого объекта там существенно благоприятнее). Красная планета продолжает приближаться к Солнцу — как на небе, так и в пространстве — и в то же время удаляться от Земли: в конце июля расстояние до нее составит 0,721 а.е. (108 млн км). Угловой диаметр ее диска уменьшится до 13 секунд, и рассмотреть на нем какие-либо детали в небольшие телескопы станет сложно.

**Юпитер**. Весь июль Солнце в своем движении по эклипике «догоняет» самую большую планету: в конце месяца продолжительность ее видимости на фоне вечерних сумерек снижается примерно до часа.

▼ **Галактика Барнарда находится на небе в  $9^\circ$  западнее звезды Дабих ( $\beta$  Козерога). Чтобы ее найти, необходим инструмент с диаметром объектива не менее 70 мм и очень чистое темное небо.**

Тем не менее, инструменты с диаметрами объектива 70 и более миллиметров по-прежнему уверенно покажут основные детали юпитерианского диска и четыре галилеевых спутника (строго говоря, последние несложно увидеть и с меньшей апертурой при увеличении от 8 крат).

**Сатурн** лучше всего виден по вечерам, в средних широтах Северного полушария он, как и Марс, не поднимается высоко над горизонтом. «Окольцованная планета» движется попятным движением по созвездию Змееносца. Разворот ее знаменитых колец близок к максимальному — их можно увидеть даже в небольшие любительские телескопы с увеличением от 20х и выше. Эти же инструменты покажут крупнейший сатурнианский спутник Титан.

**Уран** в начале июля восходит около местной полуночи и до рассвета успевает подняться примерно на  $30^\circ$ . К концу месяца условия его видимости заметно улучшаются. Диск планеты можно разглядеть при увеличениях свыше 80 крат; деталей на нем не видно даже в крупные телескопы.

**Нептун** в местностях вблизи  $50^\circ$  с.ш. поднимается над горизонтом примерно на полтора часа раньше Урана, однако виден он ненамного лучше из-за того, что находится южнее небесного экватора (не стоит также забывать о том, что самая далекая планета расположена от Солнца в полтора раза дальше, чем ее ближайший «сосед» по Солнечной системе). Ледяной гигант слегка выделяется на фоне звезд своим голубоватым цветом. Его диск различим при увеличениях

порядка 120 крат, что требует диаметра объектива не менее 90 мм.

## АСТЕРОИДНЫЕ ОККУЛЬТАЦИИ

В ночь с 3 на 4 июля состоится покрытие звезды 8-й величины HIP 94423 в созвездии Орла 20-километровым астероидом Пиллмор (4368 Pillmore). Центральная линия полосы наиболее вероятного покрытия проходит севернее Самарканда (Узбекистан), Кизляра, Невинномысска, Краснодара (Российская Федерация), южнее Генчическа, через северные районы Одессы (Украина), немного южнее Кишинэу (Молдова). Максимальная продолжительность «исчезновения» звезды превысит полторы секунды.

## ДАЛЕКОЕ СОЛНЦЕ

4 июля в 16 часов по всемирному времени наша планета пройдет афелий — наиболее удаленную от Солнца точку своей орбиты. Видимый диаметр солнечного диска в этот день минимален и составляет 1887 угловых секунд, продолжительность истинных солнечных суток — интервала между последовательными верхними кульминациями нашего светила — также сокращается до минимума.

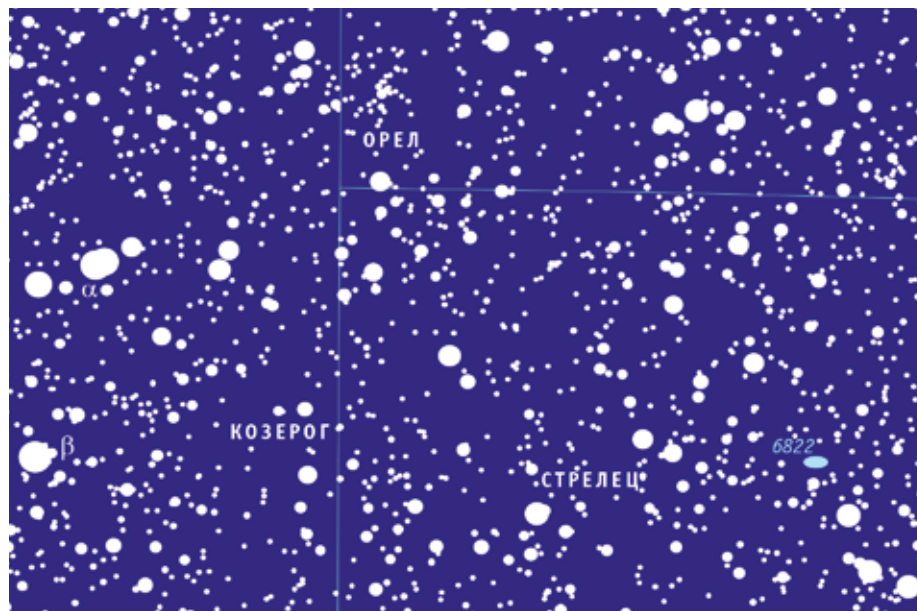
## НАЧАЛО ЛЕТНЕГО

### «МЕТЕОРНОГО СЕЗОНА»

В июле-августе плотность метеорных частиц в окрестностях земной орбиты достигает наибольших значений, что проявляется в известных «летних звездопадах». Начинаются они с двух потоков  $\delta$ -Акварид, максимум которых приходится на 21-22 июля. На самом деле это две ветви одного потока с расстоянием между радиантами — условными «точками разлета» метеоров — около  $19^\circ$ . Суммарно в эпоху максимума их мощность превышает 30 «падающих звезд» в час. Из-за небольшого склонения радиантов наблюдать их в наших широтах довольно сложно (особенно южную ветвь), вдобавок в текущем году во время пика активности еще до полуночи на небе будет появляться почти полная Луна.

## ОБЪЕКТ МЕСЯЦА

В качестве «представителя» июньского неба редакция журнала выбрала знаменитую «летающую звезду» Барнарда.<sup>1</sup> В июле около местной полуночи кульминирует другой объект дальнего космоса, открытый этим замечательным американским астрономом — галактика Барнарда, в Новом общем каталоге имеющая индекс NGC 6822. Она расположена на расстоя-



<sup>1</sup> ВПВ №8, 2006, стр. 38; №4, 2016, стр. 35

нии около 1,7 млн световых лет в созвездии Стрельца и принадлежит к Местной группе.<sup>2</sup> Эта звездная система относится к классу неправильных карликовых галактик, содержащих, как правило, несколько миллиардов звезд. Для них характерно активное звездообразование, наблюдаемое и в NGC 6822: в ней найдено более 150 облаков ионизированного водорода, «отмечающих» области, где в ходе сжатия межзвездного газа рождаются новые светила (на цветных фотоснимках они выглядят розовыми сгустками и кольцами).

Расстояние до галактики Барнарда впервые оценил известный астроном Эдвин Хаббл (Edwin Hubble) еще в 1925 г. — раньше, чем он представил соответствующие оценки для Туманности Андромеды, находящейся в полтора раза дальше.<sup>3</sup> Правда, его данные оказались почти втрое меньше современного значения. Сейчас мы знаем, что NGC 6822 приближается к нам со скоростью около 57 км/с и через несколько миллиардов лет «солется» с Млечным Путем. Заметить этот объект в виде чуть вытянутого светлого пятна размером порядка 10 угловых минут можно даже в бинокль с диаметром объективов 70-80 мм, однако для этого потребуется исключительно чистое и темное небо: малейшая засветка или дымка станет причиной неудачных наблюдений. Чтобы рассмотреть в галактике отдельные звезды, нужны очень мощные инструменты с апертурами от полуметра. Ее интегральный блеск равен 9,3<sup>m</sup>.

Примерно в полуградусе к северо-за-



▲ На этом снимке, сделанном с помощью 4-метрового рефлектора Интерамериканской обсерватории СПО в Серро Тололо (Чили) через восемь различных светофильтров, в галактике Барнарда заметно множество областей звездообразования, «отмеченных» розовыми облаками ионизированного водорода. Согласно разным оценкам, галактика содержит от полутора до трех миллиардов звезд и по этому показателю похожа на Малое Магелланово Облако (ВПВ №6, 2007, стр. 7).

паду от галактики Барнарда видна планетарная туманность NGC 6818 «Маленькая жемчужина», имеющая практически такую же видимую яркость, только «сконцентрированную» в небольшом диске

диаметром меньше угловой минуты. Эта туманность относится к нашей Галактике: до нее порядка 6 тыс. световых лет. Для ее уверенного наблюдения необходимы увеличения не менее 50 крат.

<sup>2</sup> ВПВ №6, 2007, стр. 4





<sup>3</sup> ВПВ №5, 2009, стр. 4; №6, 2009, стр. 4

## КАЛЕНДАРЬ АСТРОНОМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ (ИЮЛЬ 2016 Г.)

- |  |   |
|--|---|
| <p>1 7<sup>h</sup> Луна (Φ=0,14) в перигее (в 365982 км от центра Земли)</p> <p>2 21-22<sup>h</sup> Луна (Φ=0,09) закрывает звезду γ Тельца (3,6<sup>m</sup>) для наблюдателей северо-востока Казахстана и юга Центральной Сибири</p> <p>3 21:00-21:08 Астероид Пиллмор (4368 Pillmore, 16<sup>m</sup>) закрывает звезду HIP 94423 (7,7<sup>m</sup>). Зона видимости: север Таджикистана и Туркменистана, южная часть Узбекистана, юг Западного Казахстана, Северный Кавказ, юг Украины и Молдовы</p> <p>4 11:00 Новолуние</p> <p>16<sup>h</sup> Земля в афелии, в 1,0168 а.е. (152,1 млн км) от центра Солнца</p> <p>7 1<sup>h</sup> Меркурий в верхнем соединении, в 1° севернее Солнца</p> <p>23<sup>h</sup> Луна (Φ=0,14) в 3° южнее Регула (α Льва, 1,3<sup>m</sup>)</p> <p>8 Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Змеи (6,1<sup>m</sup>)</p> <p>9 8<sup>h</sup> Луна (Φ=0,26) в 1° южнее Юпитера (-1,8<sup>m</sup>)</p> <p>12 0:52 Луна в фазе первой четверти</p> <p>7<sup>h</sup> Луна (Φ=0,53) в 5° севернее Спика (α Девы, 1,0<sup>m</sup>)</p> <p>13 5<sup>h</sup> Луна (Φ=0,61) в апогее (в 404270 км от центра Земли)</p> <p>14 22<sup>h</sup> Луна (Φ=0,76) в 7° севернее Марса (-1,1<sup>m</sup>)</p> | <p>16 4<sup>h</sup> Луна (Φ=0,85) в 9° севернее Антареса (α Скорпиона, 1,0<sup>m</sup>)</p> <p>6<sup>h</sup> Луна (Φ=0,86) в 3° севернее Сатурна (0,2<sup>m</sup>)</p> <p>23<sup>h</sup> Меркурий (-1,0<sup>m</sup>) в 0,5° севернее Венеры (-3,9<sup>m</sup>)</p> <p>19 22:55 Полнолуние</p> <p>23 6<sup>h</sup> Луна (Φ=0,88) в 0,5° севернее Нептуна (7,8<sup>m</sup>)</p> <p>14-15<sup>h</sup> Луна (Φ=0,85) закрывает звезду φ Водолея (4,2<sup>m</sup>) для наблюдателей Приморского и юга Хабаровского края</p> <p>24 Максимум блеска долгопериодической переменной Т Центавра (5,5<sup>m</sup>)</p> <p>25 Максимум блеска долгопериодической переменной R Рака (6,4<sup>m</sup>)</p> <p>26 7<sup>h</sup> Луна (Φ=0,58) в 3° южнее Урана (5,8<sup>m</sup>)</p> <p>23:00 Луна в фазе последней четверти</p> <p>27 11<sup>h</sup> Луна (Φ=0,46) в перигее (в 369658 км от центра Земли)</p> <p>Максимум активности метеорных потоков Южные δ-Аквариды (координаты радианта: α=22<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, δ=-17°) и Северные δ-Аквариды (α=22<sup>h</sup>36<sup>m</sup>, δ=0°)</p> <p>30 2<sup>h</sup> Уран (5,8<sup>m</sup>) проходит конфигурацию стояния</p> <p>20<sup>h</sup> Меркурий (-0,2<sup>m</sup>) в 0,3° севернее Регула</p> |
|--|---|

**Время всемирное (UT)**











	Новолуние	11:00 UT	4 июля
	Первая четверть	00:52 UT	12 июля
	Полнолуние	22:55 UT	19 июля
	Последняя четверть	23:00 UT	26 июля

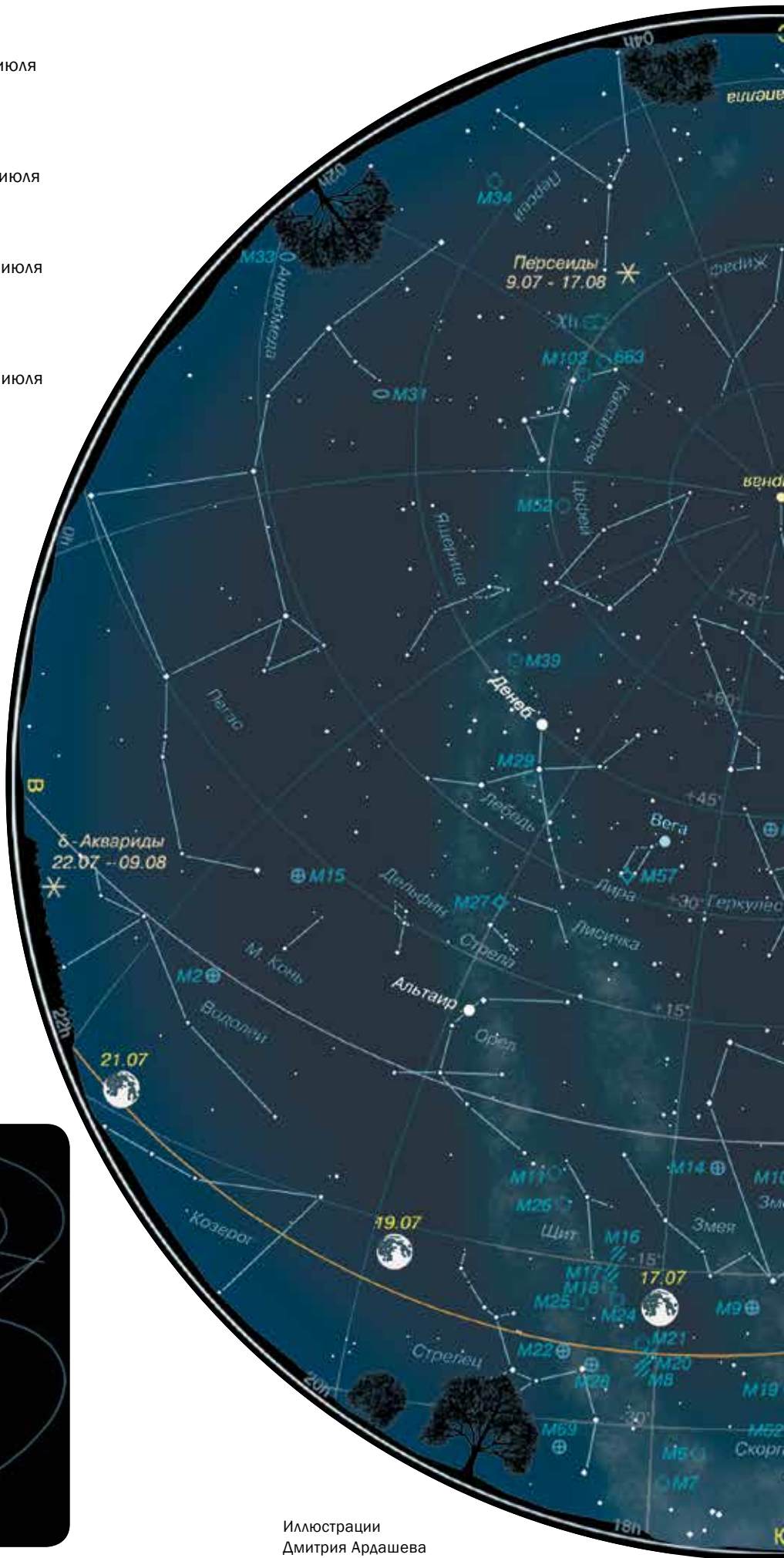
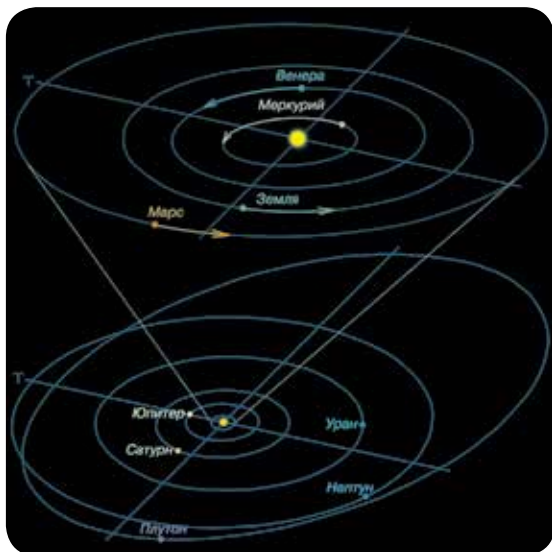
Вид неба на 50° северной широты:  
 1 июля — в 0 часов летнего времени;  
 15 июля — в 23 часа летнего времени;  
 30 июля — в 22 часа летнего времени

Положения Луны даны на 20<sup>h</sup>  
 всемирного времени указанных дат

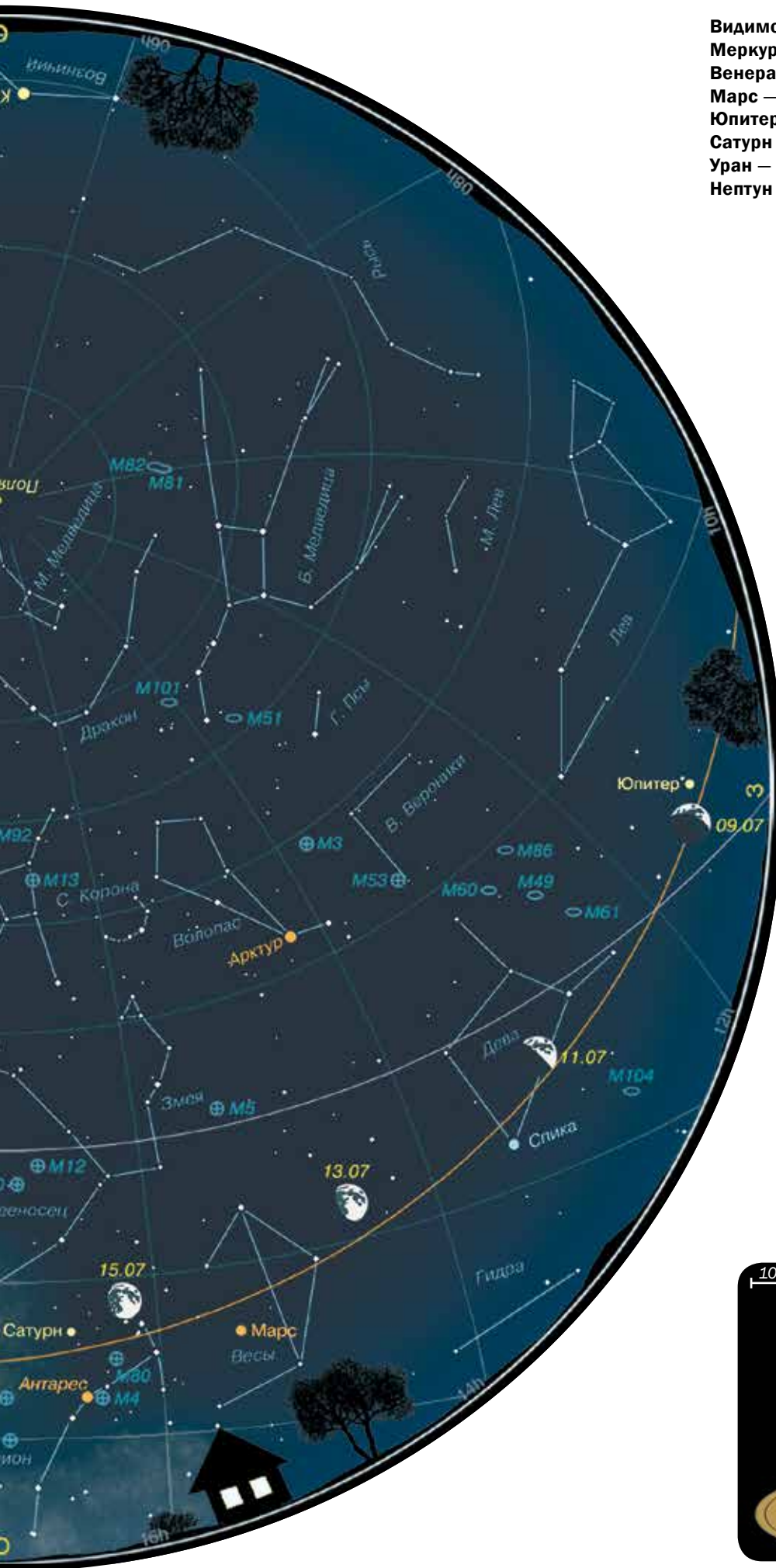
Условные обозначения:

-  рассеянное звездное скопление
-  шаровое звездное скопление
-  галактика
-  диффузная туманность
-  планетарная туманность
-  радиант метеорного потока
-  эклиптика
-  небесный экватор

Положения планет на орбитах  
 в июле 2016 г.



Иллюстрации  
 Дмитрия Ардашева



**Видимость планет:**

- Меркурий** — вечерняя (условия неблагоприятные)
- Венера** — вечерняя (условия неблагоприятные)
- Марс** — вечерняя (условия благоприятные)
- Юпитер** — вечерняя (условия неблагоприятные)
- Сатурн** — вечерняя (условия благоприятные)
- Уран** — утренняя
- Нептун** — утренняя (условия благоприятные)

**РЕКОМЕНДУЕМ!**



**OK16.** Одесский астрономический календарь 2016



**ГАО16.** ГАО Астрономический календарь 2016 (на укр. языке)

Полный перечень книг, наличие, цены  
[www.3planeta.com.ua](http://www.3planeta.com.ua)  
 или по телефону (067) 215-00-22





# Транзит Меркурия: предварительные результаты

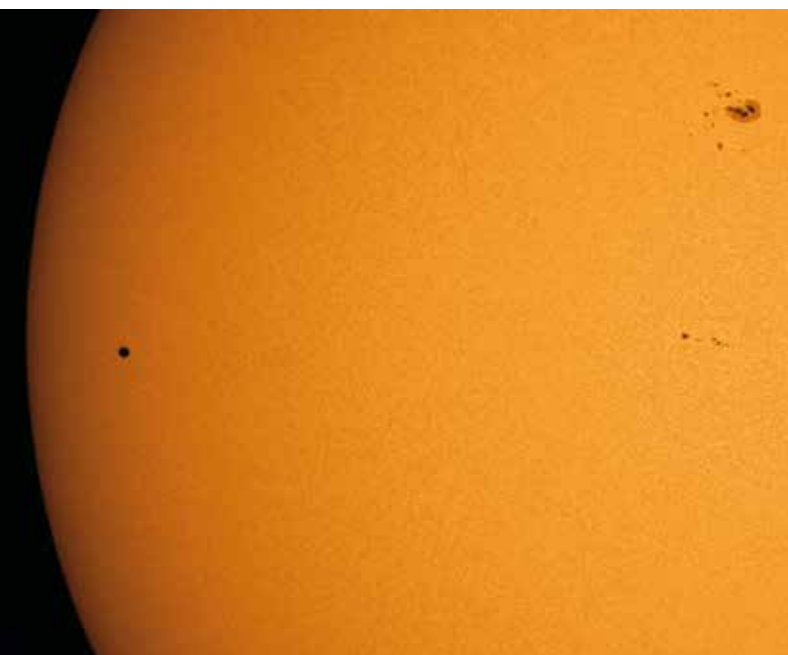
**В**о время прохождения планеты Меркурий по диску Солнца 9 мая 2016 г. в нескольких местах Киева проводились публичные наблюдения этого редкого явления. Кроме редакции журнала «Все-ленная, пространство, время», их организовал, в частности, киевский клуб любителей астрономии «Астрополис», члены которого вместе со своими телескопами расположились на Оболонской набережной. В ходе этих наблюдений астрофотограф Па-

вел Пресняков, специализирующийся на получении детальных изображений Луны и планет, производил фото- и видеосъемку различных фаз транзита.

Несмотря на переменную облачность в самом начале явления, сотрудники обсерватории Киевского национального университета смогли с хорошей точностью отметить момент второго контакта — завершения вступления Меркурия на солнечный диск, состоявшегося в 11 часов 13 минут

52 секунды по всемирному времени. Далее почти до захода Солнца погода в целом благоприятствовала наблюдениям. Планета была заметна как темная точка в бинокли и зрительные трубы с увеличениями от 6 до 12 крат; более крупные инструменты уже демонстрировали ее округлую форму (отличавшую ее от многочисленных солнечных пятен). Следующее подобное событие произойдет 11 ноября 2019 г. и также будет видно с территории Украины.

▼ Фотография Меркурия на фоне солнечного диска, сделанная Павлом Пресняковым 9 мая 2016 г. в 14 часов 46 минут по киевскому летнему времени (через 35 минут после начала транзита) Телескоп системы Ньютона с диаметром объектива 200 мм, монтировка EQ-6 Pro, светофильтры Baader Astrosolar и UV-IR, камера ZWO ASI 224, экспозиция 1 миллисекунда.



▲ Крупномасштабный снимок участка солнечной поверхности с пятнами и Меркурием, полученный в 17 часов 4 минуты по киевскому времени (14:04 UTC). Параметры съемки и инструменты — те же, что и в случае предыдущего изображения. Север вверху.

## РЕКОМЕНДОВАННЫЕ КНИГИ



**Ф003.** Майкл Файер. Абсолютный минимум

Физика — сложнейшая комплексная наука, она настолько сложна, насколько и увлекательна. Если отбросить математическую составляющую, физика становится доступной любому человеку, обладающему любопытством и воображением. Мы легко поймем концепцию гравитации, обойдясь без сложных математических уравнений.

«Абсолютный минимум» демистифицирует волшебный мир квантовой физики как ни одна другая книга, рассказывая о базовых научных понятиях — от фотонов до состояний материи и причинах негативного влияния парниковых газов — без употребления специфической научной терминологии, используя примеры из повседневной жизни. Безусловно, такая книга не может обойтись без минимального набора формул и уравнений, но это необходимый минимум, понятный большинству читателей.



**Г032.** Дэйв Голдберг. Вселенная в зеркале заднего вида

Не любите физику? Вы просто не читали книги Дэйва Голдберга! В этот раз он собрался познакомить нас с одной из самых интригующих тем современной физики — проблемой фундаментальных симметрий. Дело в том, что в нашей прекрасной Вселенной практически все — от антивещества и бозона Хиггса до массивных скоплений галактик — формируется на основе скрытых симметрий. Именно благодаря им современные ученые делают свои самые сенсационные открытия.

Можно ли создать устройство для мгновенной передачи информации? Что будет, если Землю засосет в черную дыру? Чего не рассказывают на школьных уроках о времени и пространстве? В книгах Дэйва Голдберга вы узнаете ответы на эти вопросы. Они понятны, увлекательны, а местами даже смешные — именно так вы теперь будете думать о физике.

Полный перечень книг и их наличие [www.3planeta.com.ua](http://www.3planeta.com.ua), телефон для заказа (067) 215-00-22

# МАГАЗИН «ТРЕТЬЯ ПЛАНЕТА» ТЕЛЕСКОПЫ, БИНОКЛИ, МИКРОСКОПЫ



Тест-драйв оптических приборов ♦ Консультации специалистов

Наблюдения звезд и планет ♦ Мастер-классы по астрономии

ОБЗОРНЫЕ ЭКСКУРСИИ ПО ЗВЕЗДНОМУ НЕБУ

Наш адрес: Киев, ул. Нижний Вал, 3-7  
(044) 295-00-22, (067) 215-00-22  
[www.3planeta.com.ua](http://www.3planeta.com.ua)



# МАГАЗИН ОПТИКИ «ТРЕТЬЯ ПЛАНЕТА»



Киев, ул. Нижний Вал, 3-7  
(044) 295-00-22, (067) 215-00-22

ФОРМИРУЕМ ДИЛЕРСКУЮ СЕТЬ  
**omegon**



▲ **ТЕЛЕСКОП OMEGON N 150/750 EQ-3**

Оптическая система: рефлектор Ньютона

Диаметр, мм: 150

Фокус, мм: 750

Светосила: 1/5

Максимальное полезное увеличение, крат: 300

Минимальное полезное увеличение, крат: 21

Проницающая способность, зв. вел.: 13,4

Разрешающая способность, угл. сек.: 0,76

Фокусер: 1,25" реечный (пластик)

Монтировка: экваториальная

Моторизация: возможна установка

Искатель: «красная точка»

Окуляры: 6,5 мм, 25 мм

Аксессуары: линза Барлоу 2x

Более подробную информацию о наших товарах можно найти на сайте [3planeta.com.ua](http://3planeta.com.ua)  
и в магазине «Третья Планета» по адресу: Киев, ул. Нижний Вал 3-7  
Отдел оптовых продаж: +38 (067) 215-00-22, email: [shop@3planeta.com.ua](mailto:shop@3planeta.com.ua)  
**Формируем дилерскую сеть**