

Вселенная

пространство * время

ВСЕЛЕННАЯ: пространство * время №12 декабрь 2013

*Темная
материя:
следов не
обнаружено*

Эксклюзив

Михаил Видейко

**ПЕРВЫЙ
город
на Земле**



**Когда
мы полетим
к звездам?**

Kepler. Открытия продолжаются

ЭКЗОПЛАНЕТЫ НА ЛЮБОЙ ВКУС

**MAVEN
и «Мангальян»
отправились
к Марсу** ✨

**CASSINI:
Сатурн
в новом
ракурсе**

**Зимний
форум
любителей
астрономии**



www.universemagazine.com



ИНТЕРНЕТ - МАГАЗИН

www.shop.universemagazine.com



Заказ можно оформить:

- в Интернет-магазине
- почтой по адресу:
02152, Киев,

Днепровская набережная, 1А,
оф.146 ● по телефону
(067) 370-60-39

Оплата на сайте при оформлении
заказа или на почте при получении.
Доставка по Украине
осуществляется Укрпочтой,
Новой почтой, по Киеву – бесплатно
(при заказе от 300 грн.)



КЛУБ «ВСЕЛЕННАЯ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ»

www.universemagazine.com

Астрономия, астрофизика, космогония, физика микромира

Космонавтика, космические исследования

Планетология, науки о Земле: геология, экология и др.

Науки о жизни: биология, микробиология, экзобиология

Жизнь на Земле, палеонтология, антропология, археология, история цивилизаций

13 декабря состоится собрание Научно-просветительского клуба
«Вселенная, пространство, время».

Место и время проведения: Киевский Дом ученых НАНУ, 18:30, Белая гостиная.

Адрес: ул. Владимирская, 45-а, ст. метро «Золотые ворота».

Тел. для справок: 050 960 46 94

Торжественное собрание будет посвящено 10-летию юбилею
научно-популярного журнала «Вселенная, пространство, время».

Об истории создания журнала, итогах 10-летней работы, о планах на будущее расскажет
главный редактор издания Сергей Гордиенко. Также выступят приглашенные гости —
ученые, представители космической отрасли, авторы и читатели журнала.

Состоится презентация новых книг серии «Библиотека журнала «Вселенная,
пространство, время».

Приглашаем всех желающих!



СОДЕРЖАНИЕ

Декабрь 2013

ПРИНИМАЕМ ПОЗДРАВЛЕНИЯ!

Нашему журналу –
10 лет! 4

ВСЕЛЕННАЯ

ТЕМА НОМЕРА

Экзопланеты:
миры на любой вкус 6

Большие корабли
для межзвездных
пространств 12

Двойной удар
по темной материи 16

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Новости
Шторм-долгожитель 20

Cassini фотографирует
озера Титана 21

Сатурн: вид «сверху» 22

MAVEN отправился к Марсу 24

Посадочный модуль назван
в честь Скиапарелли 25

Индия запустила марсианский
зонд 26

LADEE вышел на рабочую
орбиту 26

КОСМОНАВТИКА

Новости
Космические аппараты
сошли с орбиты 28

Олимпийский факел
в космосе 29

Пуск «Днепра» 29

ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ

Первый город на Земле
Михаил Видейко 30

КНИГИ 36

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АСТРОНОМИЯ

Небесные события января 38

Зимний форум
«Рождественская Ночь» 42

Уважаемые читатели! В 4-м номере нашего журнала за текущий год в сводную таблицу женщин, побывавших в космосе (стр. 27), по невыясненным причинам не попала американская астронавтка Меган МакАртур (Katherine Megan McArthur), которая участвовала в последней ремонтной экспедиции к телескопу Hubble в мае 2009 г. Приносим свои извинения за допущенную ошибку и благодарим нашего читателя Николая Кизиму, обратившего на нее внимание.



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, Международного
Евразийского
астрономического
общества, Украинской
астрономической
ассоциации,
Информационно-
аналитического центра
«Спейс-Информ»,
Аэрокосмического
общества Украины

Подписные индексы:

Украина: 91147

Россия:
12908 – в каталоге
«Пресса России»

24524 – в каталоге
«Почта России»



Перекидной календарь! стр. 28

Руководитель проекта, главный редактор:

Гордиенко С.П., к.т.н.
(киевская редакция)

Главный редактор:

Остапенко А.Ю.
(московская редакция)

Заместитель главного редактора:

Манько В.А.

Редакторы:

Рогозин Д.А., Ковальчук Г.У.

Редационный совет:

Андрунов И.А. – декан факультета
Одесского национального морского
университета, доктор ф.-м. наук, про-
фессор, вице-президент Украинской
ассоциации любителей астрономии
Вавилова И.Б. – ученый секретарь Со-
вета по космическим исследованиям
НАН Украины, вице-президент

Украинской астрономической ассоци-
ации, кандидат ф.-м. наук

Митрахов Н.А. – Президент информа-
ционно-аналитического центра Спейс-
Информ, директор информационного
комитета Аэрокосмического общества
Украины, 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
НАН Украины, кандидат ф.-м. наук,
сопредседатель Международного
астрономического общества

Черепашук А.М. – директор Государ-
ственного астрономического института
им. Штернберга (ГАИШ), академик РАН
Чурюмов К.И. – член-корреспондент

НАН Украины, доктор ф.-м. наук,
профессор Киевского национального
Университета им. Т. Шевченко

Гордиенко А.С. – Президент группы
компаний «AutoStandardGroup»
Дизайн, компьютерная верстка:
Галушка С.М.

Художник: Попов В.С.

Отдел продаж: Малахович Евгений
тел.: (067) 370-60-39

Адреса редакций:

02152, Киев,
ул. Днепровская набережная, 1А,
оф.146.
тел.: (044) 295-02-77
тел./факс: (044) 295-00-22

e-mail:
uverce@gmail.com
info@universemagazine.com
www.universemagazine.com

123056, Москва,
пер. М. Тишинский, 14/16.
тел.: (499) 253-79-98,
(495) 544-71-57

Распространяется по Украине
и в странах СНГ

В рознице цена свободная

Подписные индексы

Украина: 91147

Россия:

12908 – в каталоге

«Пресса России»

24524 – в каталоге

«Почта России»

Учредитель и издатель

ЧП «Третья планета»

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время –

№ 12 декабрь 2013

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 рекла-

модатели

Перепечатка или иное использование

материалов допускается только с

письменного согласия редакции.

При цитировании ссылка на журнал

обязательна

Формат – 60x90/8

Отпечатано в типографии

ООО «Слон»,

Киев, ул. Бориспольская, 9.

т. (044) 592-35-06



Нашему журналу – 10 лет!

Казалось бы — мгновение с точки зрения древней Вселенной... однако с точки зрения современной науки и техники десятилетие — это огромный срок, за который было сделано очень многое, совершено большое количество научных открытий, заработали новые мощные телескопы и другие сложнейшие исследовательские инструменты, в том числе знаменитый Большой адронный коллайдер. Количество планет Солнечной системы уменьшилось с 9 до 8 (маленький Плутон «переквалифицировали» в карликовые планеты), зато число известных планетоподобных спутников иных звезд выросло почти в 8 раз, а число «кандидатов в экзопланеты», только ожидающих подтверждения, приближается к трем тысячам.

В космос запущено свыше 700 ракет-носителей, на околоземные орбиты выведено почти 2 тыс. спутников и пилотируемых кораблей. К другим планетам, астероидам и Луне отправились два десятка автоматических станций. Список космических солнечных обсерваторий пополнили японский спутник «Акари», американские аппараты SDO, STEREO-A и STEREO-B. Начал работу первый российский внеземной радиотелескоп «Радиоастрон».

За пределами лунной орбиты успешно выполнили свою миссию европейские обсерватории Herschel, Planck и американский «охотник за экзопланетами» Kepler. Произведена первая в истории «бомбардировка» кометы аппаратом Deep Impact, к Плутону приближается «дальний разведчик» New Horizons. Исследователь астероидов Dawn покинул окрестности Весты (4 Vesta) и движется к следующей цели своего путешествия — карликовой планете Церера (1 Ceres). С 2011 г. ведется изучение Меркурия первым искусственным спутником этой планеты. По-прежнему передает ценную научную информацию «марсианский долгожитель» Opportunity, которому уже больше года «составляет компанию» новый марсоход Curiosity. Аппарат Cassini регулярно радует нас впечатляющими снимками Сатурна и его спутников.

Завершилось множество космических проектов, развернутых в предыдущие годы (а часто — и в прошлом тысячелетии): микроволновый обзор неба WMAP, мониторинг солнечных полюсов аппаратом Ulysses, сбор кометной и межзвездной пыли зондом StarDust. Японский автоматический аппарат «Хаябуса» доставил на Землю

первые микрочастицы астероидного вещества. Закончилась эра легендарных американских «шаттлов» — на смену ей приходит эра коммерческих космических полетов.

За 10 лет произошло множество интересных небесных событий: 5 полных солнечных и 8 полных лунных затмений, 4 противостояния Марса, 9 противостояний Юпитера... Так совпало, что как раз на это десятилетие пришлось сразу пара редчайших явлений — прохождений Венеры по диску Солнца (следующее такое прохождение с Земли можно будет наблюдать только в 2117 г.). Земное небо украсило полтора десятка комет, видимых невооруженным глазом и ставших прекрасными «мишенями» для астрофотографов.

Все эти события и достижения, равно как и этапы становления современных научных взглядов, освоения человечеством космического пространства, история развития цивилизаций, представлений об эволюции Солнечной системы, Галактики и Вселенной мы старались по мере сил освещать на страницах нашего журнала. За истекшие 10 лет наше издание также пережило немало взлетов и падений. Менялся редакционный и диза-

нерский коллектив, количество страниц и обложка, появлялись новые интересные авторы, задумывались и осуществлялись циклы обзорных статей, публиковались эксклюзивные материалы... не менялось только одно — наш и наших читателей интерес ко всему, что происходит в бесконечных космических просторах, к методам и результатам их исследований, к человеку и человечеству как субъекту Познания, вечно стремящемуся постичь тайны окружающего мира.

Наш первый юбилей мы встречаем в новом редакционном помещении, с новыми планами и надеждами на будущее. Надеемся в дальнейшем сделать журнал «Вселенная, пространство, время» еще более интересным и доступным... и благодарим вас, уважаемые читатели, за ваше внимание и постоянный интерес к науке о небе.

Приносим благодарности нашим авторам и иллюстраторам, а также тем, кто все эти годы оказывал нашему журналу материальную, моральную и информационную поддержку.

Поздравляем всех с наступающим Новым годом!

Следите за расширением Вселенной!

Редакция

Журнал «Вселенная, Пространство, Время», первый номер которого вышел в свет десять лет назад – уникальное по многим показателям издание.

Во-первых, его инициатором является к.т.н. С.П.Гордиенко – влюбленный в небо человек, талантливый популяризатор космических достижений нашей Цивилизации.

Во-вторых, издание прекрасно иллюстрировано, объективно отображает успехи и неудачи в изучении и освоении космического пространства. Исследования космоса привели к множеству открытий, оказавших существенное влияние на наше мировоззрение, технический прогресс, рост благосостояния человечества. И наконец, издание крайне необходимо сейчас, когда формируется новое видение мира, его истоков, настоящего и будущего. Оно особенно ценно для молодого поколения Украины, России, других стран мира.

Поздравляю инициаторов создания журнала, его редакционную коллегию, всех, кто содействует подготовке столь актуального и красивого издания, с 10-летием выхода первого номера. Желаю новых творческих успехов и популярности у читателей!

ЯРОСЛАВ ЯЦКІВ,

АКАДЕМИК НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНЫ, ЧЛЕН ПРЕЗИДИУМА НАНУ,
ДИРЕКТОР ГЛАВНОЙ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ НАНУ

В любом деле меня радует не столько достигнутый уровень, сколько прогресс. Если начинание развивается, если сегодня лучше, чем было вчера – значит, завтра будет еще лучше. Именно так выглядит история журнала «Вселенная, пространство, время». Сначала он показался мне авантюрой, достойной удивления и даже восхищения, но не имеющей шансов. А Сергея Гордиенко я воспринимал как героя-одиночку, бросившегося на амбразуру без надежды на успех. Но прошло 10 лет – и вот...

Перед нами крепкий профессиональный журнал, достойный всяческого уважения. Год от года он становится все интереснее и точнее в деталях. Без него уже трудно представить жизнь любителей астрономии, лекторов планетариев, учителей и преподавателей ВУЗов. Да и профессиональные астрономы с удовольствием читают новости из смежных областей. И не только читают, но и пишут о своей работе. А это тоже важный элемент деятельности учебного – рассказывать коллегам о проблемах и достижениях в своей области.

В конце концов, журнал приятно взять в руки – полиграфия радует глаз даже тех, кто уже привык к качеству хороших мониторов.

И вот что еще важно: в создании журнала принимают участие и российские, и украинские ученые и журналисты. У науки – особенно у астрономии – нет границ. Мы изучаем одну Вселенную и остаемся добрыми соседями в пространстве и времени.

Поздравляю с юбилеем!

10 лет – это возраст расцвета. Все лучшее – впереди!

ВЛАДИМИР СУРДИН,
КАНДИДАТ ФИЗ.-МАТ. НАУК,
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМ. П.К.ШТЕРНБЕРГА,
МГУ, МОСКВА

Государственное космическое агентство Украины горячо поддерживает деятельность редакционного и авторского коллектива международного научно-популярного журнала по астрономии и космонавтике «Вселенная, пространство, время». Коллектив журнала в течение 10 лет проводит большую просветительскую работу, формирует научное представление о нашей Вселенной, освещает актуальные проблемы астрономии, страницы истории ракетно-космической техники и современные события «Украины космической». Большой интерес вызвали статьи о выдающихся конструкторах, космонавтах и испытателях ракетно-космической техники. Читатели журнала получают оперативную информацию о современных международных проектах, реализуемых с участием Украины: «Морской старт», «Наземный старт», «Днепр», «Циклон-4» и др. Журнальные статьи логично дополняет редакционный сайт в сети Интернет и живое обсуждение актуальных тем на заседаниях научно-просветительского клуба «Вселенная, пространство, время» в Киевском доме ученых.

Хочется пожелать коллективу журнала новых творческих успехов, увеличения числа авторов и заинтересованных читателей. Так держать!

СОВЕТНИК ПРЕДСЕДАТЕЛЯ – РУКОВОДИТЕЛЬ ПРЕСС-СЛУЖБЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА УКРАИНЫ ЭДУАРД КУЗНЕЦОВ

Дорогие друзья – члены редакции журнала «Вселенная, пространство, время», уважаемые читатели! От всей души поздравляю вас с 10-летним юбилеем одного из авторитетнейших изданий, посвященных астрономии и освоению космоса.

Космонавтика заняла одно из самых почетных мест в деятельности человека, прочно вошла во все сферы жизни. Она является локомотивом цивилизационного процесса на планете Земля,

а журнал «Вселенная, пространство, время» – ее надежным рупором, в достаточно информативной форме отражающим все происходящее в отечественной и мировой космонавтике.

Особые слова благодарности и искреннего восхищения хочется высказать учредителю и главному редактору издания Сергею Гордиенко. Спасибо Вам, уважаемый Сергей Павлович, не только за создание и сохранение журнала, но и за то, что Вы сделали его одним

из самых читаемых и популярных.

С юбилеем всех нас, а редакции – новых творческих успехов!

С ГЛУБОКИМ
УВАЖЕНИЕМ И ПРИЗНАТЕЛЬНОСТЬЮ – ОДИН
ИЗ САМЫХ АКТИВНЫХ
ЧИТАТЕЛЕЙ,
ПЕРВЫЙ КОСМОНАВТ
УКРАИНЫ,
ГЕРОЙ УКРАИНЫ
ЛЕОНИД КАДЕНЮК

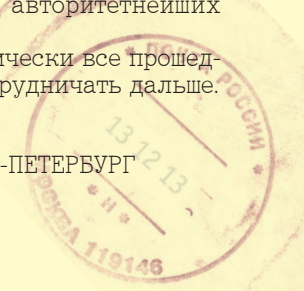
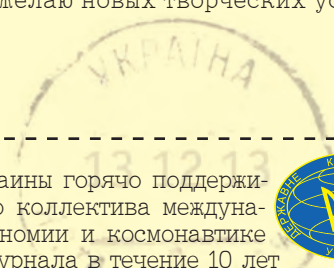
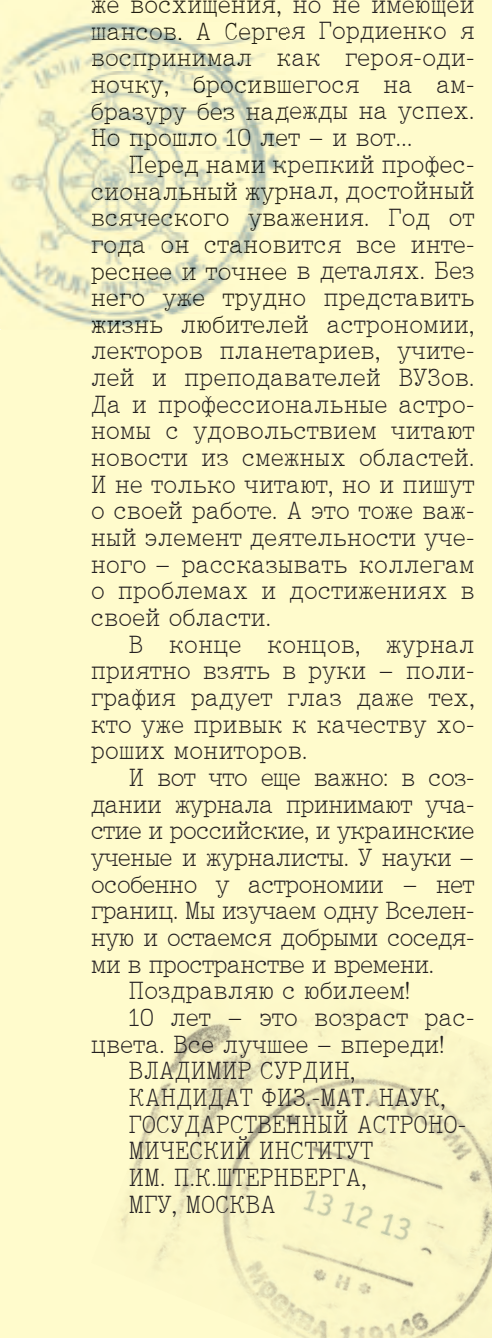


Когда меня попросили написать несколько слов о журнале «Вселенная, пространство, время» в связи с его десятилетием, моим первым вопросом было: «Неужели ДЕСЯТЬ?». Оказалось – да, действительно десять лет. Как быстро все-таки бежит время!

Основная заслуга в создании, становлении и долголетию журнала, несомненно, принадлежит учредителю и главному редактору издания Сергею Гордиенко, заслуживающему отдельных поздравлений в связи с грядущим юбилеем. Только благодаря его неиссякаемой энергии издание выжило и не затерялось на «журнальных просторах», как многие ожидали. Да и я не был до конца уверен, что из этой затеи получится что-то стоящее. Рад, что ошибка: сегодня «Вселенная, пространство, время» – одно из авторитетнейших изданий по астрономии и космонавтике.

Я очень рад за редакцию, ну и за себя, потому что практически все прошедшие десять лет мы тесно сотрудничали и, надеюсь, будем сотрудничать дальше. Еще раз – с юбилеем и новых успехов. Так держать!

АЛЕКСАНДР ЖЕЛЕЗНЯКОВ,
СОВЕТНИК ПРЕЗИДЕНТА РКК «ЭНЕРГИЯ», МОСКВА – САНКТ-ПЕТЕРБУРГ



ЭКЗОПЛАНЕТЫ: МИРЫ НА ЛЮБОЙ ВКУС

Тысячи лет предшественники современных астрономов пытались сосчитать звезды, усеивающие наше ночное небо. Лишь немногие из них несмело предполагали, что эти звезды — такие же светила, как наше Солнце, тоже имеющие планеты, возможно, похожие на Землю. Чуть больше четырёх-

сот лет назад туманная полоса Млечного Пути в поле зрения первых телескопов распалась на отдельные звезды, и ученые начали понимать, что всё они входят в состав огромной звездной системы, а их количество превышает сотню миллиардов. Но даже после того, как в научный лексикон вошло понятие

«Галактика», планеты иных звезд еще долго продолжали встречаться только на страницах фантастических рассказов.

Менее чем за четверть века, прошедшую после открытия первой экзопланеты, астрономы обнаружили уже сотни этих объектов — движущихся вдали от своих звезд, в зоне оби-

таемости или почти вплотную к их поверхности, превышающих по размеру Юпитер или «не дотягивающих» до Марса. Мы узнали очень много об их температуре, составе, атмосферах, но так и не получили ответа на главный вопрос: присутствует ли хоть на одной экзопланете разумная жизнь? Или хотя

Млечный Путь лучше всего виден в местностях, лежащих вблизи 30° ю.ш., где галактический центр зимними (май-август) ночами поднимается в зенит. В этих широтах в северной части Чили — в пустыне Атакама — построен уникальный комплекс из четырех 8-метровых рефлекторов Европейской южной обсерватории. Здесь созданы все условия для жизни и плодотворной работы ученых. Купол жилого корпуса виден в правой нижней части снимка.



КНИГИ! Узнайте подробнее на стр. 36-37

бы просто жизнь? Действительно, трудно себе представить, что из 50 млрд планет (как минимум столько, согласно последним оценкам, их должно быть в нашей Галактике) только на одной — нашей Земле — обитают разумные существа.

Не будет большим преувеличением сказать, что вокруг этого вопроса в основном и «вращается» экзопланетная астрономия. Для решения этой проблемы строятся новые мощные наземные телескопы, запускаются в космос специализированные обсерватории, разрабатываются все более и более совершенные технологии поиска спутников иных звезд и их дальнейших исследований. Если прогресс в этой области и дальше будет выдерживать такой темп — можно практически не сомневаться, что в течение следующей четверти века мы узнаем о множестве землеподобных планет в нашем секторе Галактики, а возможно, ученым даже удастся доказать пригодность какой-либо из них для жизни «земного типа»... и наличие там такой жизни.

Kepler:

ПОВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

Недавно ученые со всего мира собрались в Исследовательском центре Эймса в городке Моффетт Филд (штат Калифорния) на вторую науч-

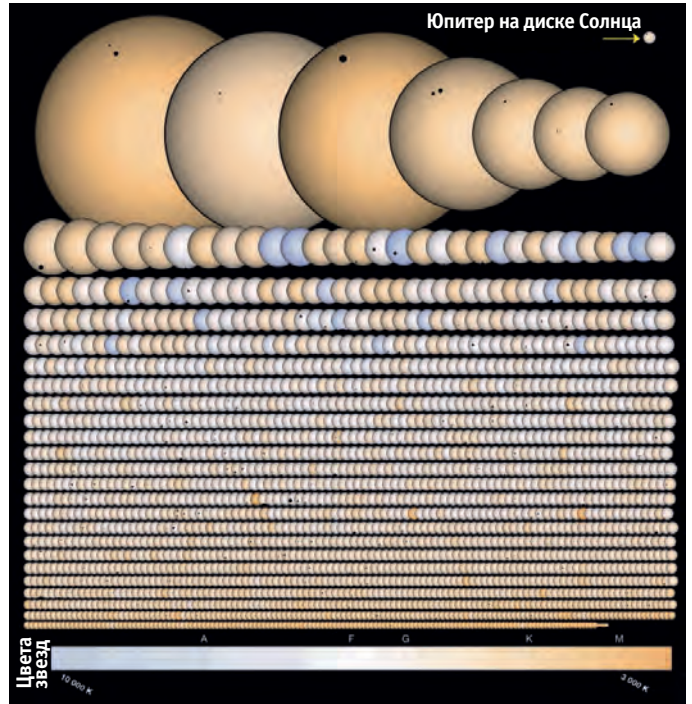
ную кеплеровскую конференцию, где обсудили последние научные результаты, полученные в ходе анализа данных космического телескопа Kepler.¹ Среди новых открытий — 833 очередных кандидата в экзопланеты, о которых объявила группа сопровождения телескопа. Десять из этих кандидатов почти в два раза крупнее Земли, а их орбиты вокруг центральных звезд попадают в «зону обитаемости», определяемую как область пространства, где температура поверхности каменистого тела допускает существование на ней жидкой воды. На предыдущей конференции два года назад рабочая группа миссии Kepler объявила о подтверждении обнаружения первой планеты в «зоне обитаемости» — она получила индекс Kepler-22b.² С тех пор были подтверждены еще четыре претендента на звание «обитаемой экзопланеты», причем два из них найдены в одной системе.

Новые результаты наблюдений космического телескопа показывают, что свыше половины звезд нашей Галактики имеет хотя бы по одной планете. Это говорит о том, что большинство светил ночного неба могут быть «домом» для планетных систем, и некоторые из них, возможно,

¹ ВПВ №2-3, 2013, стр. 12
² ВПВ №12, 2011, стр. 15



▲ По сравнению с данными января 2013 г. число планет-кандидатов увеличилось на 29% и уже достигло 3538. Наибольший рост наблюдается в категории объектов, размеры которых близки к земным.



▲ «Коллективный портрет» кандидатов в экзопланеты, открытых обсерваторией Kepler по состоянию на январь 2013 г., в моменты их прохождения по дискам «родительских» звезд (расположенных в порядке уменьшения их диаметров от верхнего левого угла до нижнего правого). Изображения звезд с учетом их цветового показателя и силуэты транзитных планет показаны в одинаковом масштабе.

очень похожи на нашу Солнечную систему.

На конференцию съехалось около 400 ученых из 30 стран мира. По мнению Уильяма Боруцки (William Borucki), руководителя команды специалистов, занятых обработкой результатов наблюдений, это представительное собрание было посвящено празднованию открытия новой эры астрономии.

На данный момент число подтвержденных и ожидающих подтверждения планетоподобных объектов, зарегистрированных телескопом, достигло 3538. Анализ результатов наблюдений за период с мая 2009 г. по март 2012 г., проведенный научными сотрудниками института SETI, свидетельствует о том, что наибольшее «приращение» численности — почти 80% — произошло в категории объектов, размеры которых сопоставимы с размерами Земли. Эти выводы укладываются в наблюдаемую тенденцию: меньшие планеты являются более распространенными. Независимый статистический анализ почти всей информации, полученной телескопом Kepler за четырехлетний период, показы-

вает, что каждая пятая солнцеподобная звезда должна иметь планету, вдвое превышающую по размерам Землю и при этом попадающую в «зону обитаемости». Исследовательская группа под руководством Эрика Петигуры, докторанта Калифорнийского университета в Беркли (Erik Petigura, University of California, Berkeley), пришла к такому выводу, используя общедоступные данные из публичного архива наблюдений обсерватории.

Специалистам, обрабатывающим результаты миссии, остается определить, какой процент звезд, похожих на Солнце, «дает пристанище» планетам с массами и температурами, сходными с земными. В течение четырех лет космический телескоп непрерывно следил за яркостью более 156 тыс. звезд одновременно, производя запись измерений каждые 30 минут. Данные, полученные за последний год наблюдений, еще предстоит в полной мере изучить и проанализировать.

«Кеплеровские» данные также используются другой астрономической дисциплиной — астросейсмологией, занимающейся изучением звездных недр.

Ученые регистрируют звуковые волны, генерируемые движением раскаленных до миллионов градусов газов во внутренних областях звезд — таким же образом геологи используют сейсмические волны, вызываемые землетрясениями, с целью исследования внутреннего строения Земли.

«Звезды являются строительными блоками Млечного Пути, определяющими его эволюцию и обеспечивающими «безопасную гавань» для планет. Изучая их, астрономы попутно исследуют нашу Галактику и наше место в ней, — прокомментировал результаты конференции Уильям Чаплин, профессор астрофизики Университета Бирмингема (William Chaplin, University of Birmingham, United Kingdom). — Кеплер произвел революцию в астросейсмологии, обеспечив нас продолжительными и непрерывными наблюдениями тысяч звезд. О подобных данных несколько лет назад мы могли только мечтать».

Безводные углеродные миры

На планетах, богатых углеродом (в том числе так называемых «алмазных планетах»), почти наверняка отсутствуют океаны. Такой вывод следует из теоретических исследований, проводимых и финансируемых NASA.

Наше Солнце — обедненная углеродом звезда, поэтому неудивительно, что Земля и другие планеты с твердой поверхностью состоят в основном из силикатов, «соединений». С другой стороны, возле звезд с гораздо большим содержанием углерода теоретически могут существовать планеты с огромным избытком этого элемента, который местами должен концентрироваться в виде экзотических алмазных слоев.

Путем моделирования соотношения химических ингредиентов в системах углеродных звезд ученые установили, что там не хватает источников воды для возникновения планет-

ных океанов. В случае Земли такими источниками были ледяные астероиды и кометы. В ходе презентации результатов исследований на ежегодной конференции по физике планет в Денвере 7 октября 2013 г. Торренс Джонсон из Лаборатории реактивного движения в Пасадене (Torrence Johnson, JPL NASA, Pasadena, California) сообщил, что если внимательно проанализировать вклад этих «строительных блоков» в планетарную эволюцию, можно прийти к выводу, что планеты, обращающиеся вокруг богатых углеродом звезд, оказываются практически безводными. Изучение этого вопроса проводилось в рамках моделей, основанных на измерениях соотношения «углерод-кислород» в нашем Солнце. Как и другие звезды, оно унаследовало все имеющиеся в его недрах элементы от Большого взрыва (водород, гелий) и от предыдущих поколений звезд (главным образом углерод, азот, кислород и кремний).

Джонсон и его коллеги утверждают, что избыток угле-

рода в формирующихся звездных системах прореагирует с кислородом, не дав ему возможности войти в состав молекул воды: «По иронии судьбы, если углерода — основного элемента жизни — становится слишком много, он начинает связывать кислород, который в противном случае должен был бы участвовать в образовании воды — растворителя, необходимого для зарождения и поддержания единственной известной нам формы жизни».³

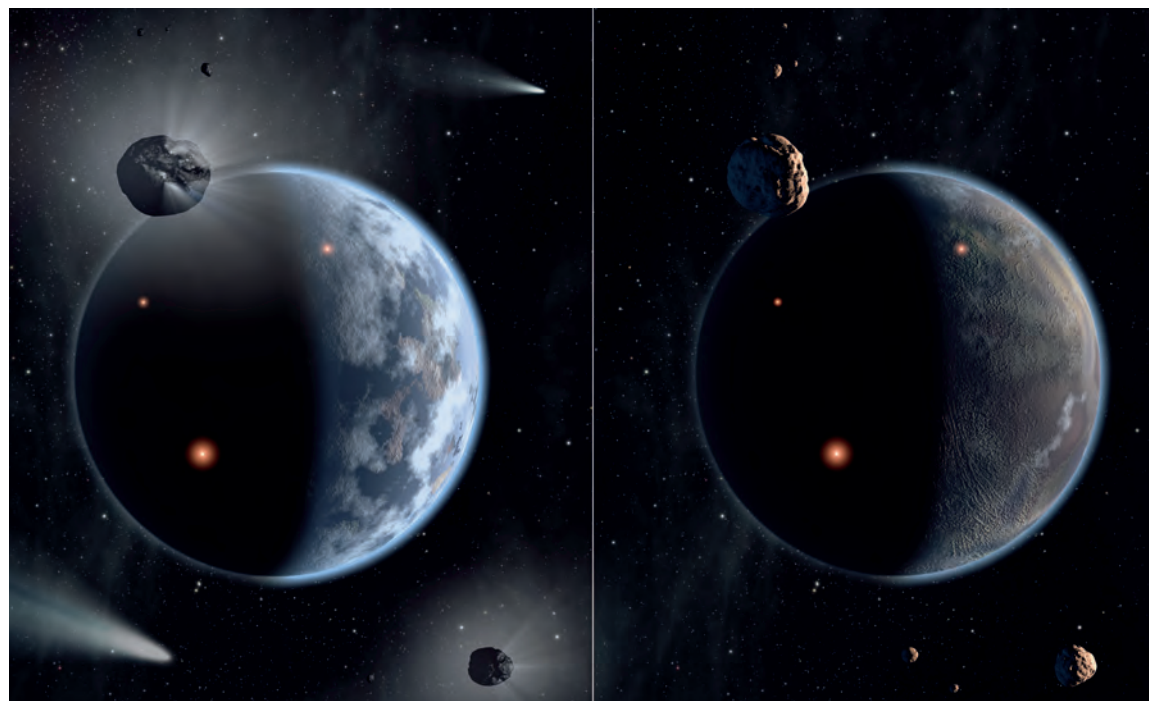
Один из главных вопросов в изучении планет за пределами Солнечной системы — возможность существования на их поверхности живых организмов. Исследователи выявляют такие планеты в первую очередь по их расположению относительно центральной звезды: они должны находиться в так называемой «зоне обитаемости».⁴ В настоящее время продолжается анализ данных телескопа Кеплер с целью поиска объектов в пределах таких

зон, размеры которых сопоставимы с размерами Земли. Но, как выясняется, даже если планета и находится в благоприятных температурных условиях, это не означает, что на ее поверхности будут существовать обширные водоемы.

Полученные модели точно предсказывают, сколько воды было «связано» в виде льда миллиарды лет назад, в начале истории нашей Солнечной системы, прежде чем эта вода попала на Землю. Кометы и астероидные тела, согласно существующим космогоническим теориям, являлись основными «поставщиками» воды на планеты, близкие к Солнцу. Перед тем, как столкнуться с внутренними планетами и высвободить принесенную ими воду, эти объекты начали свой путь издалека, из-за условной границы, именуемой «снеговой линией» — на больших гелиоцентрических расстояниях вода присутствует почти исключительно в замерзшей форме. Когда исследователи применили разработанные модели к богатым углеродом

³ ВПВ №9, 2007, стр. 4

⁴ ВПВ №9, 2008, стр. 6



▲ Иллюстрация «судьбы» двух разных планет. Левая, похожая на Землю, состоит в основном из силикатных пород, ее поверхность покрыта океаном. Правая — богата углеродом, но лишена воды. Вероятность того, что жизнь в единственном известном нам варианте будет процветать в таких бесплодных условиях, крайне низка.

В звездных системах, богатых углеродом, этот элемент свяжет кислород с образованием угарного и углекислого газа, при этом запасов оставшегося кислорода окажется недостаточно для образования того количества водяного льда, которое мы наблюдаем в Солнечной системе. Астероиды и кометы в системах углеродных звезд будут «сухими», а на планетах с твердой поверхностью не смогут появиться водоемы.

Художественная концепция экзопланеты Kepler-78b, совершающей один оборот вокруг центральной звезды за 8,5 часов.

звездам, вода исчезла. Из этого следовал вывод, что в таких системах водяной лед за пределами «снеговой линии» отсутствует, а скалистые планетоподобные тела формируются в других условиях. Так называемые «алмазные планеты» с размерами, близкими к земным, если они существуют, представляют собой безжизненные, пустынные миры без сколь-нибудь крупных водоемов.

Раскаленная планета

В архивах данных космического телескопа Kepler ученые обнаружили еще одну экзопланету, имеющую примерно такой же размер и состав, как наша Земля. Правда, на этом сходство заканчивается: объект, получивший обозначение Kepler-78b, расположен очень близко к своей звезде и совершает один оборот вокруг нее за 8,5 часов, вследствие чего его поверхность, скорее всего, представляет собой раскаленный океан жидкой лавы и никак не может быть благоприятным местом для жизни земного типа.

Сообщение об открытии прозвучало довольно интригующе: «Kepler-10b имеет младшего брата». Так озглавила свой доклад Натали Баталья, сотрудница рабочей группы миссии Kepler из Исследовательского центра им. Эймса (Natalie Batalha, Ames Research Center, NASA). Именно ее команда почти четыре года назад обнаружила аналогичную — только намного большую — лавовую

планету Kepler-10b.⁵ Открытие также стало свидетельством роста профессионализма команды «охотников за экзопланетами», использующей для их обнаружения метод доплеровских сдвигов,⁶ существенно усовершенствованный и модифицированный для маломассивных тел. Это укрепляет надежды на то, что в один прекрасный день нам удастся найти доказательства жизни за пределами Земли.

Диаметр экзопланеты Kepler-78b в 1,2 превышает земной, а ее масса в 1,7 раза больше — следовательно, она имеет примерно такую же плотность, как наша планета. Это предполагает сходный состав (силикатные верхние слои и железное ядро). Центральная звезда системы, именуемая индекс Kepler-78, немного меньше по диаметру и массе, чем Солнце. Она расположена на расстоянии примерно 400 световых лет в направлении созвездия Лебедя.

Первоначально экзопланета была обнаружена обсерваторией Kepler транзитным методом. Позже две независимые исследовательские группы использовали наземные телескопы, чтобы подтвердить существование этого объекта и уточнить его параметры. Для определения массы применялся метод радиальной скорости, показывающий, в какой степени гравитация планеты отклоняет центр масс «родительской»

⁵ ВПВ №1, 2011, стр. 18

⁶ ВПВ №12, 2006, стр. 6

звезды от невозмущенного движения. Альтернативный способ вычисления размеров и масс базируется на анализе микровариаций блеска звезды при прохождении планетоподобного объекта по ее диску.

Группа ученых во главе с Эндрю Ховардом из Университета штата Гавайи (Andrew Howard, University of Hawaii) осуществляла измерения с помощью телескопа Keck на вершине Мауна-Kea (Гавайские острова),⁷ оснащенного спектрографом HIRES. Другая группа под руководством Франческо Пепе из Университета Женевы (Francesco Pepe, Université de Genève, Suisse) провела несколько сеансов наблюдений на телескопах южноамериканской обсерватории Рок де Лос Мучачос с использованием высокоточного спектрографа HARPS-North. Сравнение результатов исследований обеих групп показало их хорошее совпадение.

По мнению большинства ученых, Kepler-78b является обреченным миром. Приливные силы тормозят планету, и она постепенно приближается к поверхности центральной звезды. В конце концов, те же силы разорвут планету на части. Теоретики предсказывают, что это произойдет в течение ближайших трех миллиардов лет. Более того, компьютерное моделирование подтверждает, что подобный объект мог присутствовать и в нашей Солнечной системе. Правда, если даже он и существовал, то давно разрушился, не оставив после себя никаких «следов».

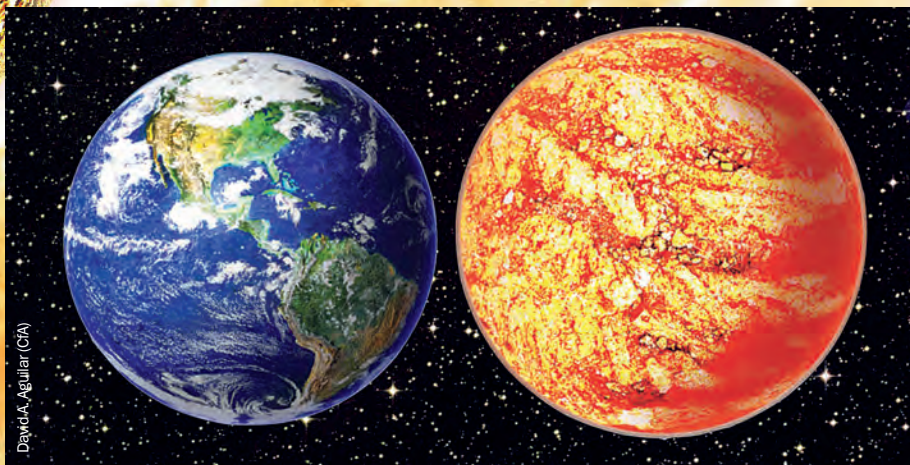
Источники:

NASA Kepler Results Usher in a New Era of Astronomy. — NASA Press Release, Nov. 4, 2013.

Carbon Worlds May be Waterless, Finds NASA Study. — The California Institute of Technology, Pasadena, manages JPL for NASA. October 25, 2013.

Scientists Discover the First Earth-Sized Rocky Planet. — NASA News, Oct. 30, 2013.

⁷ ВПВ №4, 2007, стр. 4



▲ Сравнение Земли с раскаленным миром экзопланеты Kepler-78b. Диаметр последней в 1,2 раза, а масса в 1,7 раз превышает земные.

БОЛЬШАЯ ТУМАННОСТЬ ОРИОНА



2014

БОЛЬШАЯ ТУМАННОСТЬ ОРИОНА (M42, NGC 1976) — эмиссионная туманность в созвездии Орион. Впервые описана в 1610 году голландским астрономом Яном ван Гвельденом. Это крупнейшая и наиболее известная туманность в поясе Ориона. Она образовалась около 10 000 лет назад и имеет диаметр около 2400 световых лет. Расстояние до Ориона — 1500 световых лет.

научно-популярный журнал
ВСЕЛЕННАЯ
пространство • время

ЯНВАРЬ							ФЕВРАЛЬ							МАРТ							АПРЕЛЬ							МАЙ							ИЮНЬ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
ПН	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС	ПН	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС	ПН	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС	ПН	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС	ПН	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС	ПН	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС	ПН	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Как бы это ни казалось странным, но огромные межзвездные корабли, созданные воображением авторов фантастических фильмов и сериалов, имеют не так уж мало общего с реальностью.

Большие корабли для межзвездных пространств

Расстояния в сотни и тысячи световых лет, отделяющие Солнечную систему от большинства звезд, требуют для своего преодоления колоссальных энергий и невероятно сложных технологий... Пока что даже трудно сказать, сколько десятилетий или столетий понадобится нам для того, чтобы межзвездные перелеты со страниц научной фантастики начали переходить в практическую плоскость.

Являются ли эти расстояния непреодолимыми? Сейчас они действительно выглядят таковыми, однако, по словам известного эксперта в области технологии силовых установок и писателя-фантаста Леса Джонсона (Les Johnson), чтобы межзвездные мечты стали реальностью, нам нужна смена парадигмы, причем не обязательно технологической: мы должны изменить наши представления о времени,

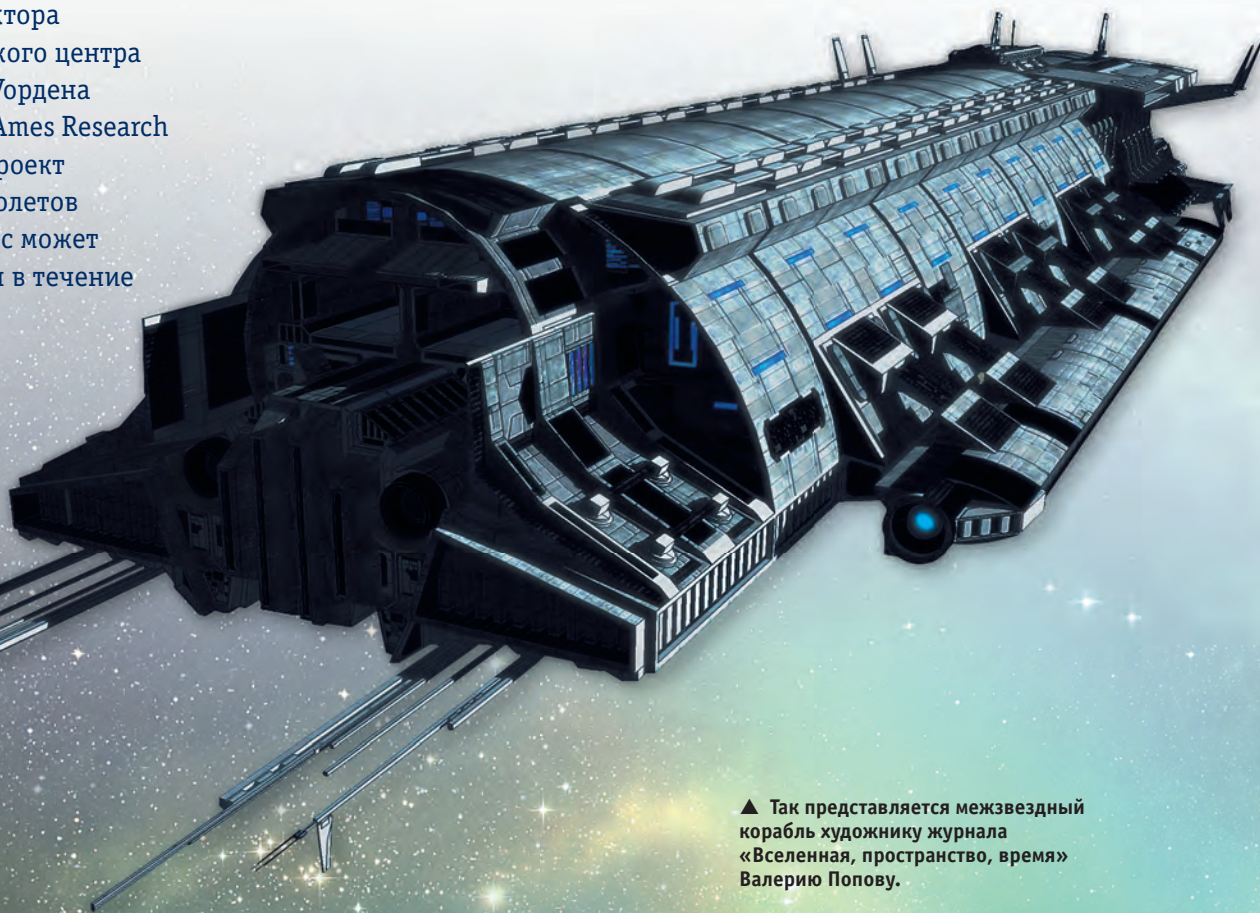
пространстве, энергии и расстояниях. Самое главное — мы должны начать мыслить масштабнее.

Космическая битва в виртуальной Вселенной

Выступая 20 октября на конференции игроков EVE Online в Лас-Вегасе, Джонсон, работающий также заместителем руководителя Департамента полетов передовых технологий Центра космических полетов имени Маршалла в Хантсвилле (штат Алабама), обсуждал один из самых больших и глубоких поисковых проектов нашего века — поиск планет за пределами Солнечной системы (экзопланет), ведущийся в надежде найти вторую Землю.

EVE Online — многопользовательская сетевая ролевая игра, состоящая из постоянно растущего глобального сообщества игроков, которые сотрудничают,

По словам директора Исследовательского центра Эймса Саймона Уордена (Simon Warden, Ames Research Center, NASA), проект двигателя для полетов в дальний космос может быть разработан в течение 15-20 лет



▲ Так представляется межзвездный корабль художнику журнала «Вселенная, пространство, время» Валерию Попову.

конкурируют и борются за то, чтобы спасти свое наследие в огромной разваливающейся виртуальной Вселенной. Разработанная в Исландии компанией CCP Games, EVE Online Universe («Канун Вселенной») содержит тысячи разнообразных звездных систем, а экзопланеты и межзвездные путешествия там стали повседневной темой. Доклад Джонсона является частью серии под названием «Сделай EVE реальной», основанной на научных представлениях об этой игре.

«До 1992 г. мы знали только о существовании девяти планет (по современным представлениям — 8 больших планет и нескольких карликовых планет), — сказал Джонсон. — Планеты, вращающиеся вокруг других звезд, существовали исключительно в научной фантастике».

Сейчас, когда число подтвержденных экзопланет подбирается к тысяче, астрономы могут не полагаться на прогнозы фантастов, а самостоятельно оценить количество таких объектов в нашей Галактике. Их оценки лежат в пределах от 100 до 400 миллиардов. Но все эти планеты по-прежнему остаются недостижимыми.

Во вселенной EVE Online Universe обычными средствами для межзвездных перелетов являются гипотетические пространственные искривления — «деформации дисков», «червоточины» и прочие «звездные врата». К сожалению, на данном этапе развития технологии задействовать их в реальности мы не можем. Но это не значит, что межзвездные путешествия невозможны — просто нам пока не хватает ресурсов для осуществления подобных проектов. «Современная физика не отрицает возможности весьма экзотических способов перемещения в пространстве, о которых человечество узнало от научных фантастов, но для того, чтобы реализовать эти перспективные проекты, воплотить их в жизнь, требуются усилия не фантастов, а профессионалов — ученых, инженеров, производственников. Но прежде всего мы должны научиться думать по-другому. Мы должны начать мыслить масштабнее», — заявил Джонсон.

Межзвездные гиганты

Большие проекты — как в смысле продолжительности и затрат, так и в смысле чисто физических размеров — имеют немало precedентов в человеческой истории: к примеру, грандиозные соборы в Европе или египетские пирамиды. Осуществление этих проектов растягивалось на несколько поколений, те, кто начинал строительство, практически не рассчитывали дождаться его завершения. В более близкие времена также были реализованы невероятные инженерные проекты, отметил Джонсон, вспоминая свою недавнюю поездку на дамбу Хувера: «Эта плотина была построена в 1930-х годах, но расчетный срок службы самой плотины (не энергетической системы) составляет 2000 лет... Это фантастичное инженерное планирование. Это пример того, что мы не должны бояться планировать наше видение будущего. Нам нужны такие предвидения, если когда-нибудь мы захотим пуститься в межзвездное плавание».

Ближайшая к нам звезда с известной экзопланетой — это α Центавра В, расположенная на расстоянии около 4,4 световых лет. Если бы мы имели возможность путешествовать со скоростью всего 10% скорости света (на самом деле и ее в настоящее время достичь невозмож-

но), нам все равно понадобилось бы 44 года, чтобы добраться до нее. Voyager 1 — самый удаленный из рукотворных космических аппаратов (и один из самых быстрых за всю историю человечества) — лишь недавно стал первой миссией, вышедшей в межзвездное пространство после 36 лет полета в пределах Солнечной системы. 73 тыс. лет потребовалось бы ему, чтобы достичь ближайшей звезды.

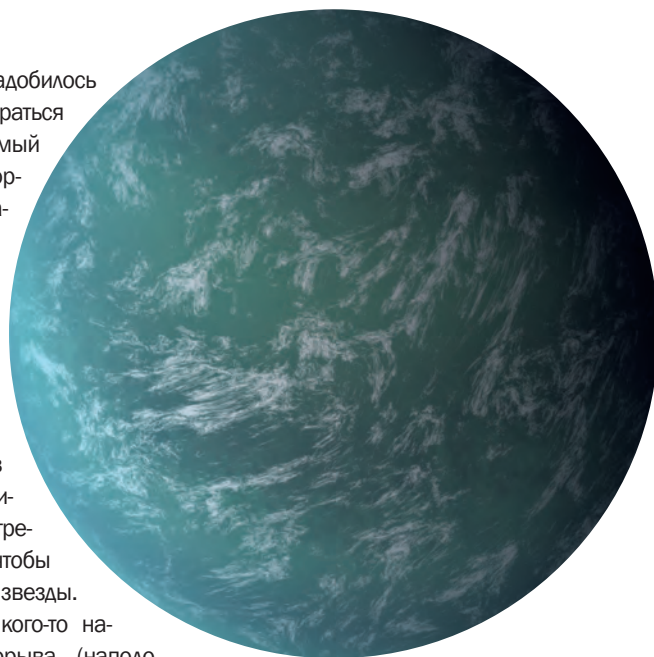
Очевидно, что без какого-то научно-технического прорыва (наподобие двигателя, искривляющего пространство) межзвездные путешествия останутся концепцией, реализация которой будет нуждаться в инженерных «чудесах» типа дамбы Хувера и усилиях нескольких поколений. Во всяком случае, следует забыть об использовании обычных химических ракет: на галактических трассах они окажутся даже беспомощнее, чем первые автомобили на современных автобанах. Нам нужны более свежие и яркие идеи.

Необычные двигатели

Джонсон назвал несколько потенциальных технологий, которые могли бы, в рамках известных законов физики, умчать нас к звездам. Одна из ключевых идей, обсуждавшихся в течение многих десятилетий — использование импульсного ядерного двигателя. В «кормовой» части хорошо защищенного космического корабля периодически взрываются ядерные бомбы, и возникающие при взрывах ударные волны толкают его вперед. Технологические основы этой идеи были сформулированы в «Проекте Orion» в 1950-х годах. Сама идея рассматривалась в Британском обществе межпланетных полетов с 1973 по 1974 г. и вошла в масштабный проект Daedalus Starship.¹ Недавно некоммерческая организация Icarus Interstellar провела пятилетнее инженерное исследование под названием Son of Daedalus («Сын Дедала»).

Все эти проекты предполагают громадные усилия в области проектирования крупногабаритных зданий и сооружений. Оригинальный Daedalus Starship должен иметь колоссальную массу — 54 тыс. тонн, из них только 450 тонн придется на полезную нагрузку.

Более эффективным рабочим телом для разгона космического корабля до релятивистских скоростей может служить антивещество. К сожалению, на данный момент не существует технологий и методов производства значительных его количеств. Кроме того, не решена проблема его хранения на протяжении длительного времени. «Антиматерия, по современным представлениям, является потрясающим источником энергии, но в то же



В наши дни отработанных технологий межзвездных перелетов не существует, однако в 2011 г. DARPA совместно с NASA объявили о начале проекта «Через 100 лет к звездам», целью которого является осуществление пилотируемого полета к другим звездным системам.

¹ ВПВ №2, 2007, стр. 7

время это и не менее ужасная взрывчатка», — язвительно заметил Джонсон, выступая в дискуссии о необходимости создания своего рода хранилищ антивещества далеко за пределами Земли.

Джонсону как менеджеру исследовательского проекта Interstellar Propulsion и его команде была поставлена задача разработать прототип межзвездного корабля,



Александр Железняков,
советник президента РКК «Энергия»,
академик Российской академии
космонавтики им. К.Э. Циолковского

А ЗВЕЗДЫ, ТЕМ НЕ МЕНЕЕ, ВСЕ ТАК ЖЕ ДАЛЕКИ...

С начала космической эры минуло чуть больше полувека. Даже по меркам человеческой жизни это не слишком большой срок. А в масштабах Вселенной это меньше, чем миг.

Тем не менее, за эти годы мы сделали многое: освоили околоземные орбиты, научились жить и работать в космосе, высадились на Луну, автоматические аппараты уже исследовали с близкого расстояния все большие планеты и полтора десятка малых тел Солнечной системы.¹ В ближайших планах значится немало иных интересных космических миссий, которые помогут нам расширить ареал нашего обитания.

Но, не успев еще как следует «обжить» ближайшие окрестности Солнца, мы уже мечтаем о полетах к звездам. И первая такая экспедиция, похоже, уже началась: в 2013 г. аппарат Voyager 1 впервые в истории вышел в межзвездное пространство.² Правда, если бы даже его траектория была направлена в сторону ближайшей звезды, ему пришлось бы лететь до нее десятки тысяч лет. И передать информацию о ней он все равно бы не смог — по самым оптимистическим оценкам, связь с аппаратом удастся поддерживать еще максимум 20 лет.

Но... «лиха беда начало». Когда-нибудь человек тоже отправится к иным звездным системам. Однако произойдет это ой как не скоро.

Чтобы полететь к звездам, мало одного желания, которое у нас, конечно, есть. Для этого недостаточно и материальных ресурсов — их человечество, в случае крайней необходимости, сможет отыскать. Нужны еще знания и технологии, позволяющие людям осуществить задуманное.

Пока что мы используем технологии, делающие возможными полеты вокруг Земли или, в лучшем случае, к ближайшим планетам. И мыслим такими же категориями. Не более того. А вот чтобы двигаться дальше — хотя бы не к звездам, а, для начала, к более далеким от Солнца планетам-гигантам — необходим настоящий научный и технический прорыв. Не помешал бы также прорыв философский: человечество должно осознать свою галактическую сущность.

Мы не просто так стремимся к звездам. Мы предназначены для этого природой (или Богом, если кому-то так приятнее думать). Только понимание этого поможет нам придумать такие технологии, которые «спрессуют» пространство и время, открыв нам дорогу в межзвездные дали.

Вряд ли такими технологиями станут ядерные двигатели или «солнечные паруса», о которых сегодня много говорят. Маловероятно, что это будут «червоточины» или иные «звездные врата». Каким способом мы осуществим задуманное, сегодня не могут сказать даже писатели-фантасты — предтечи будущего человечества. Это должно быть нечто, о чем мы пока даже не догадываемся. Однако вполне вероятно, что технология межзвездных перелетов окажется не столь уж и сложной, решение этой проблемы, возможно, уже на расстоянии вытянутой руки. Просто человечество пока до него «не созрело». Поэтому звезды по-прежнему все так же далеки...

¹ ВПВ №8, 2013, стр. 22

² ВПВ №10, 2013, стр. 14

который мог бы за 20 лет пройти расстояние 250 а.е. (37,4 млрд км).² На первый взгляд это слишком растянутый во времени проект, но следует помнить, что в случае межзвездных перелетов мы имеем дело с другими временными масштабами. Тот же Voyager 1 уже оперирует сравнимыми сроками: для преодоления расстояния в 135 а.е. ему потребовалось 35 лет.

После рассмотрения аппаратов с атомными ионными двигателями (работающими по принципу ускорения заряженных частиц в электрическом поле) Джонсон упомянул варианты полета с использованием серии гравитационных маневров для изменения скорости космического корабля, при которых для разгона используется гравитация планет. Было признано, что эта концепция окажется либо слишком дорогой, либо слишком длительной в плане затрат времени на перелет. Затем пришла очередь идеи использования «свободной» энергии Солнца — установки на космическом корабле огромного солнечного паруса. Следовало ответить на вопрос: способен ли этот вариант обеспечить достижение необходимой скорости в установленные сроки?

Звездный флот поднимает паруса

Межзвездные корабли с установленными на них солнечными парусами имеют одно важное преимущество: им не нужно нести на борту огромные запасы реактивного «топлива». Правда, есть у них и существенный недостаток — они крайне медлительны. В рамках реализации проекта NanoSail D (NASA) в 2011 г. было проведено успешное развертывание солнечного паруса площадью 10 м² на околоземной орбите. Эксперименты с ним продолжались в течение 240 дней. Японское космическое агентство JAXA добилось наибольшего успеха: его аппарат IKAROS (Interplanetary Kite-craft Accelerated by Radiation Of the Sun), запущенный в мае 2010 г., впервые использовал солнечный парус на межпланетной траектории.³ В настоящее время планируются и другие подобные эксперименты — в частности, LightSail-1 Планетного общества, а также амбициозная миссия NASA Sunjammer Deep Space Mission с парусом площадью 1200 м², предполагаемый старт которой состоится в 2015 г.

Концепция солнечного паруса весьма привлекательна, особенно в случае реализации варианта с очень большой площадью. Однако и у нее имеется «узкое место»: сколь бы большим он ни был, его «мощность» быстро падает с увеличением расстояния до Солнца. При выходе за пределы Солнечной системы (и тем более при межзвездных перелетах) затраты на создание огромного паруса вряд ли себя оправдают.

Можно ли как-то «обойти» проблему снижения давления солнечного света при удалении аппарата от Солнца? В будущем, вероятно, вполне реально будет построить лазерный «ускоритель» для преодоления межзвездных пространств, заменив солнечное излучение лазерным лучом, мощность которого с увеличением расстояния падает намного слабее. Но, как уже говорил Джонсон, при рассмотрении идеи межзвездных перелетов нужно

² Астрономическая единица (1 а.е.) равна среднему расстоянию между Землей и Солнцем, составляющему 149 597 870 км

³ ВПВ №6, 2010, стр. 28

мыслить действительно большими масштабами — особенно когда речь идет о «межзвездных парусниках».

«Для того, чтобы пускаться в полет к другим звездным системам, нам понадобится солнечный парус, площадь которого сопоставима с площадью штата Невада, при этом выходная мощность лазера будет примерно эквивалентна энергии, потребляемой сегодня всем человечеством, — отметил писатель. — Это может звучать как научная фантастика, но, в сущности, никакие физические законы здесь не нарушаются. К тому же — кто знает, к каким технологиям и энергогенерирующим системам мы будем иметь доступ через 100 лет?»

Мы живем во Вселенной, где время не имеет особого значения, а потенциальные возможности с нашей точки зрения выглядят бесконечными. От нас, от человечества как вида, требуется масштабное мышление, если мы надеемся когда-либо стать хозяевами хотя бы нашей собственной Солнечной системы, не говоря уже о межзвездных просторах.

«Мы знаем, что Галактика переполнена планетами. Есть множество возможных направлений нашей деятельности в космосе. Мы будем иметь реальные возможности заняться изучением любой из этих планет, вплоть до путешествий к ним. Есть способы, в рамках известных законов физики (и, возможно, неизвестных пока новых физических законов), создать двигатель искривления пространства, что позволит нам пуститься в межзвездное путешествие. Нам просто нужно думать очень масштабно и на долгосрочную перспективу. Это то, чего мы не привыкли делать. Нам нужно думать, как тем инженерам, которые построили дамбу Хувера — с намерением, чтобы она вырабатывала электроэнергию еще две тысячи лет. Готовы ли мы ответить на этот вызов?» — завершил свое выступление Лес Джонсон.

Материал подготовлен по статье *Want a Starship? Think Big. Think Really Big.*
ОСТ 28, 2013 // BY IAN O'NEILL



Владимир Манько,
заместитель главного редактора журнала
«Вселенная, пространство, время», Киев

СНАЧАЛА БУДЕТ СЛОВО

Расселяясь по своей родной планете, люди, как правило, двигались по ней наобум, часто не имея ни малейшего представления о том, какие земли лежат за морем или ближайшим горным хребтом. Если эти земли уже оказывались населенными — об их жителях другие народы узнавали не ранее, чем получали возможность вступить с ними в непосредственный физический контакт. И в наше время неутомимые исследователи все еще натываются в джунглях Амазонии или Новой Гвинеи на неизвестные племена, до сих пор успешно избегавшие контакта с цивилизацией — хотя, казалось бы, наша Земля давно изучена вдоль и поперек, неоднократно сфотографирована с самолетов и спутников, составлены ее детальные карты...

Межзвездные путешественники оказываются в прямо противоположной ситуации: звезды — вот они, прямо над головой, известны их характеристики, до наших ближайших «соседей по Галактике» уже довольно точно измерено расстояние, существуют и постоянно совершенствуются методы поисков планет иных звезд... Получить информацию о далеких мирах оказалось проще, чем достичь их непосредственно, и такое положение дел сохранится навсегда по одной простой причине: фотоны (главные носители информации во Вселенной) преодолевают межзвездные и даже межгалактические расстояния без лишних сложностей и на порядки быстрее, чем любые другие материальные частицы, не говоря уже о такой нежной и чувствительной ко всяческим воздействиям субстанции, как человеческое тело.

Поэтому выглядит намного более вероятным, что вначале мы получим сведения о потенциально пригодной для жизни (а то и уже обитаемой!) планете, как говорится, «не сходя с Земли», и лишь после этого у человечества появится стимул разрабатывать технологии межзвездных перелетов, которые, кстати, могут подразумевать и кардинальные изменения представлений о человеке как таковом, включающие необходимость переноса сознания на какой-то иной носитель, более долговечный и устойчивый к жестким условиям дальнего космоса. А если нам все же удастся установить дистанционный контакт с «братьями по разуму» — тогда «физическому» контакту будет предшествовать длительный информационный обмен, позволяющий смягчить неизбежный культурный шок, всегда сопровождающий встречи разных цивилизаций, даже если они и возникли на базе одного биологического вида. Судьба американских индейцев была бы принципиально иной, если бы за пару сотен лет до плавания Колумба они бы начали, например, регулярно общаться с европейцами по телефону.

Межзвездный корабль «Дедал» с термоядерным двигателем за полвека достиг бы звезды Барнарда (6 световых лет), затратив 50 тыс. тонн термоядерного горючего — смеси дейтерия и гелия-3 — и доставив к цели полезную нагрузку в 4 тыс. тонн.

Межзвездный корабль «Дедал» с термоядерным двигателем за полвека достиг бы звезды Барнарда (6 световых лет), затратив 50 тыс. тонн термоядерного горючего — смеси дейтерия и гелия-3 — и доставив к цели полезную нагрузку в 4 тыс. тонн.

► Космический корабль Daedalus (проект Британского межпланетного общества, 1970 г.)

ДВОЙНОЙ УДАР ПО ТЕМНОЙ МАТЕРИИ

На рубеже тысячелетий в наших представлениях об окружающем мире произошел серьезный сдвиг. Одним из самых интригующих в новой космологии является вопрос: из чего состоит наш мир? Что такое «темная материя» и «темная энергия»? Иногда возникает впечатление, что современные физики вернулись во времена средневековых философов, получивших в свое распоряжение дорогостоящее научное оборудование для проведения сложнейших экспериментов. Но усилия современной науки пока остаются напрасными. Результаты этих усилий трудно даже назвать «скромными». Хотя отсутствие результата — тоже результат. Неудача способствует переосмыслению гипотез, рождению свежих идей, выработке новых стратегий исследований. Предлагаемая вашему вниманию статья написана по материалам, опубликованным на сайте журнала Sky&Telescope,¹ и дополнена комментарием нашего постоянного автора — директора астрономической обсерватории Львовского университета Богдана Новосядлого.

Слабо взаимодействующие массивные частицы (Weakly interacting massive particles — WIMP) до сих пор оставались основными претендентами на роль

составляющих темной материи — невидимой субстанции, «ответственной» примерно за три четверти массы Вселенной.² Но два последних эксперимента по выявлению этих неуловимых частиц не подтвердили их существования, что моментально поставило

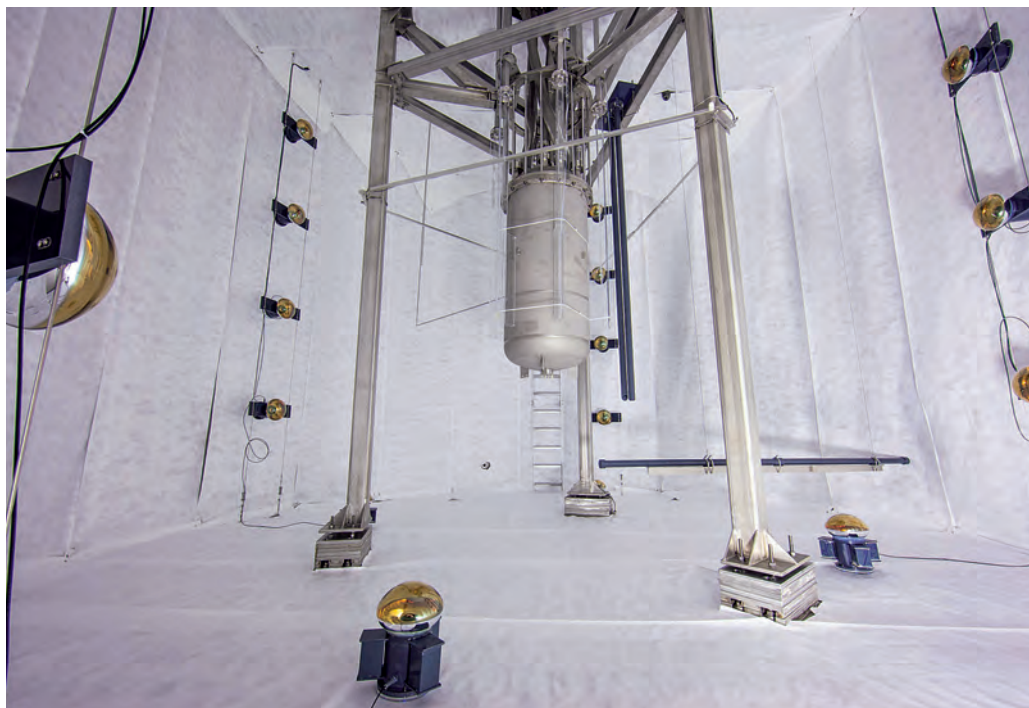
под сомнение все результаты весьма обширных предыдущих исследований.

По определению, темная материя не взаимодействует с электромагнитным излучением (в частности, с видимым светом): она не только темная, но еще и слишком прозрачная. В то же время мы знаем, что она взаимодействует с «ви-

димой» материей посредством гравитации. Об этом можно судить только по косвенным доказательствам — в частности, по ее влиянию на вращение галактик.

Но теория WIMP утверждает, что частицы темной материи должны также взаимодействовать посредством слабых сил — фундаментальных сил, действующих на субатомном уровне. К примеру, по заверениям теоретиков, «вимпы» должны иногда (очень редко) врезаться в тяжелые ядра, производя при этом сравнительно легко детектируемый сигнал. Шансы на «прямое попадание» весьма низки, но огромные детекторы, заполненные холодным кремнием, германием или ксеноном, имеют возможность зарегистрировать его последствием.

Группы ученых, работающих на нескольких детекторах, утверждали, что они наблюдали намеки на взаимодействия WIMP (правда, о прямом обнаружении речь никогда не заходила). Однако фактического детектирования их на одном из нескольких десятков мощнейших научных приборов, за которым следовала бы обязательная поездка участников исследований в Стокгольм



▲ Фотография детектора темной материи LUX, установленного в центре резервуара, который будет заполнен 265 кубометрами ультрачистой деионизированной воды. Эта вода должна защитить детектор от влияния фоновой радиации. Стены резервуара облицованы хорошо отражающей материей. Четыре колонны фотоэлектронных умножителей предназначены для регистрации слабых вспышек света, вызванных немногочисленными космическими лучами, проникшими на большую глубину. Впоследствии эти сигналы исключат из итоговых наблюдений.

¹ Two Blows for Dark Matter Model. S&T/ Posted By Monica Young, October 30, 2013. www.skyandtelescope.com/news/Two-Blows-for-Popular-Dark-Matter-Model-229929781.html

² ВПВ №10, 2005, стр. 6



▲ Пещера Дэвиса на 4850-м уровне Сэнфордской подземной исследовательской лаборатории (Sanford Underground Research Facility) уже служила «помещением» для эксперимента нобелевского лауреата Рэя Дэвиса (Ray Davis) по регистрации солнечных нейтрино. В настоящее время пещеру расширили, укрепили стены распыляемым бетоном и приспособили для эксперимента Large Underground Xenon (LUX).

на торжественное заседание Нобелевского Комитета, в итоге так и не состоялось. Некоторые из детекторов — такие, как CDMS-II (Cryogenic Dark Matter Search-II), CRESST (Cryogenic Rare Event Search with Superconducting Thermometers) и CoGeNT (Coherent Germanium Neutrino Technology) — по словам представителей соответствующих групп, «видели» возможный сигнал от неизвестных частиц массой около 10 ГэВ,³ достаточно весомый, чтобы сделать громогласное заявление об эпохальном открытии, но статистически незначимый для того, чтобы назвать его реальным обнаружением. Другой детектор — DAMA/LIBRA — зарегистрировал гораздо более сильный сигнал, но далеко не все убеждены, что этот сигнал подают именно «вимпы».

³ Энергетический эквивалент массы $1,782\ 662 \times 10^{-26}$ кг, или почти 11 масс протона

Однако не в каждом из проведенных экспериментов можно обнаружить указания на присутствие темной материи. Результаты эксперимента XENON-100 серьезно ставят под сомнение все предыдущие, поскольку в ходе него не было замечено ни малейшего взаимодействия с участием «вимпов». Собственно, в этом результате не было ничего такого, что физики могли бы напрочь отбросить. Например, некоторые ученые предположили, что «вимпы» могут взаимодействовать с ядрами кремния в детекторе CDMS-II как-то иначе по сравнению с реакцией с участием ксенона в аппаратуре XENON-100.

Нулевой результат

В плане поисков новых подходов к проблеме обнаружения следов взаимодействия «вимпов» многие ученые возлагают большие надежды на новый экспери-

мент под названием Large Underground Xenon (LUX) — «Большой подземный ксенон». Ричард Гейтскелл из Университета Брауна в штате Род-Айленд (Richard Gaitskell, Brown University, Providence, Rhode Island) и Дэн МакКинси из Йельского университета (Dan McKinsey, Yale University, New Haven, Connecticut) обнародовали результаты первых 85 дней работы детектора LUX, в 20 раз более чувствительного, чем XENON-100. Если бы, скажем, данные эксперимента CDMS-II были реальными, то в заполненных жидким ксеноном титановых баках двухметровой высоты — таковы размеры нового прибора — следовало ожидать регистрации около 1600 подобных событий с участием «вимпов». Но таких сигналов обнаружено не было! Объяснять это тем, что искомые частицы по-разному взаимодействуют с разными элементами,

в данном случае нет никаких оснований. Таким образом, данные установки LUX находятся в прямом противоречии с результатами экспериментов DAMA, CoGeNT и CRESST.

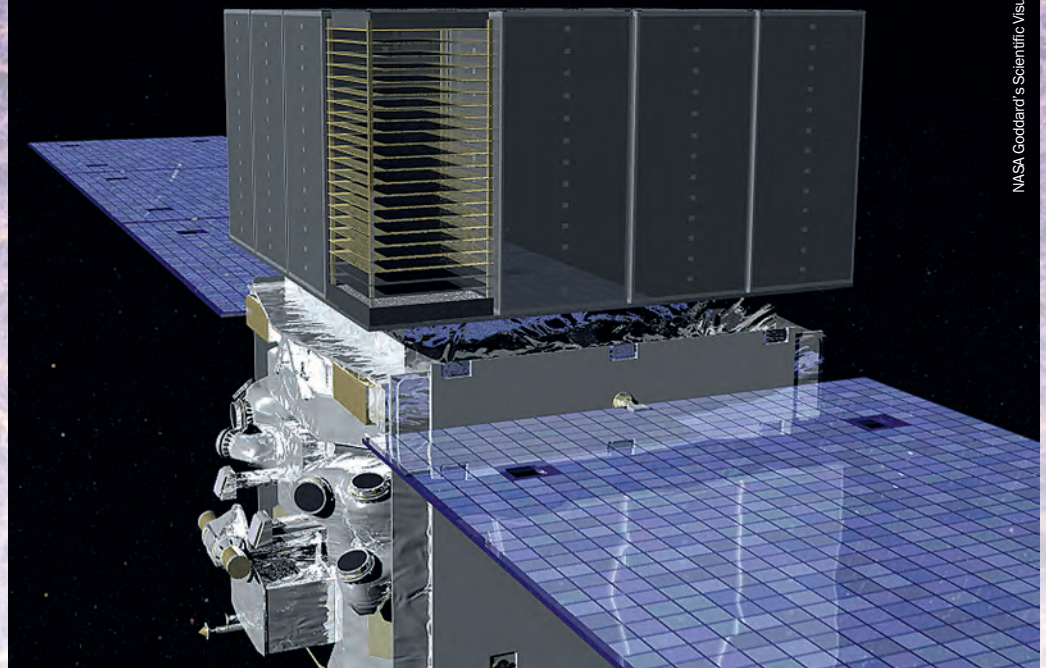
Дэн Хупер, эксперт по темной материи из лаборатории Ферми (Dan Hooper, Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia, Illinois), не принимавший участия в эксперименте LUX, полностью согласен со своими коллегами: «Надо честно признаться, что интерпретация результатов экспериментов CoGeNT и CDMS в качестве доказательства существования «вимпов» и детектирования именно их представляется мне совершенно неубедительной, особенно в свете новых результатов LUX... Я бы солгал, если бы сказал, что был сильно разочарован».

Но если данные LUX исключают все предыдущие обнаружения — что же тогда «видели»

другие детекторы? По мнению Гейтскелла, не следует полагаться на регистрации событий, сделанные на пределе аппаратных возможностей. В частности, это касается экспериментов CDMS-II, CoGeNT и CRESST. Однако результаты DAMA нельзя назвать предельными: наоборот, их почти невозможно представить как статистическую ошибку. «По существу, нет сомнений в том, что DAMA измеряет нечто реальное», — объясняет Гейтскелл. Но точностные характеристики оборудования пока не позволяют достаточно убедительно классифицировать причины отмеченных событий. «Проблема заключается в том, чтобы определить, являются ли эти причины чисто астрофизическими, или же они имеют более тривиальное — антропогенное или просто земное — объяснение, — добавляет ученый. — Хотя результаты эксперимента LUX, похоже, категорически противоречат всем полученным ранее измерениям, интерпретируемым как прямое обнаружение «вимпов» — никогда нельзя говорить «никогда». Теоретики бывают очень изобретательными».

Даже если все предыдущие «обнаружения» загадочных частиц несостоятельны, имеется еще много других моделей для тестирования —

Космический гамма-телескоп Fermi (иллюстрация). В верхней части — приемник широкоугольного телескопа LAT.



NASA Goddard's Scientific Visualization Studio

с учетом того, что нижний порог регистрации детектора LUX в тысячу раз ниже порога использованных ранее детекторов. «Мы все же будем какое-то время продолжать искать «вимпы», — говорит Гейтскелл. — Они по-прежнему фавориты гонки».

Отсутствующие гамма-лучи

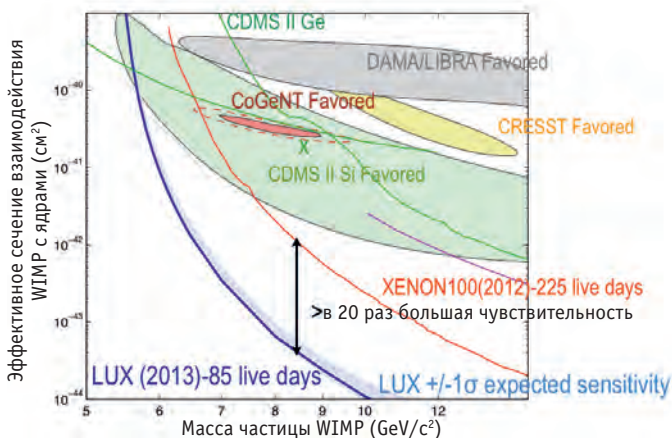
Прямое обнаружение ускользающих частиц, кото-

рые избегают обычной материи, как чумы, в любом случае затруднено, поэтому многие ученые предпочитают косвенный подход. Стандартная модель «вимпов» предусматривает существование «анти-вимпов» — каждой частице обязательно должен «противостоять» ее антипод. В случае встречи в космосе обычного «вимпа» со своими «собратьями» из антимира наблюдатели должны регистрировать мощные шквалы гамма-лучей с энергиями, соответствующими массе отдельных частиц. В научную программу космического гамма-телескопа Fermi⁴ было включено тщательное исследование неба с целью обнаружения этих аннигиляционных маркеров, при этом особое внимание уделялось карликовым галактикам вблизи Млечного Пути. Астрономы полагают, что в таких галактиках содержится гораздо больше темной материи, чем обычной, и это должно заставлять их особенно ярко «светиться» в гамма-диапазоне спектра. Но проведенные в последнее время исследо-

вания с использованием широкоугольного телескопа LAT (Large Area Telescope) — одного из бортовых приборов Fermi — закончились представлением в журнале Physical Review итогового сообщения об отсутствии избытка гамма-излучения от 25 близлежащих карликовых систем.

В отличие от детектора LUX, наблюдения телескопа Fermi прямо не противоречат результатам других детекторов «вимпов» — по крайней мере, в настоящее время. Скорее астрономам представляется невероятной такая ситуация, когда эти частицы с одинаковой вероятностью могут и сталкиваться друг с другом, и взаимодействовать с обычным веществом.

Впрочем, ученые надеются, что по мере накопления наблюдательного материала, передаваемого гамма-обсерваторией Fermi, ситуация начнет изменяться в ожидаемом ими направлении, а именно — вероятность регистрации «вимпов» будет неуклонно возрастать, добавляя уверенности не только в существовании самой темной материи, но и в обнаружении ее неуловимых составляющих.



▲ Эксперименты по прямому обнаружению «вимпов» заключаются в регистрации частиц, определении их массы (ось X) и вероятности того, что они взаимодействуют с обычной материей (ось Y). Все эксперименты детализированы — за исключением пурпурной линии, относящейся к детектору темной материи ZEPHIN III. Пунктиром отмечены области, где в экспериментах наблюдались признаки взаимодействия WIMP (линии обозначают верхний экспериментальный предел их обнаружения). LUX-эксперимент — один из них. Синяя линия показывает верхний предел, установленный по его результатам: все пространство параметров выше и правее этой линии исключено.

⁴ ВПВ №7, 2008, стр. 11; №10, 2008, стр. 12



SATURN V



Богдан Новосядлый,
 доктор физико-математических наук,
 директор Астрономической обсерватории
 Львовского национального университета
 имени Ивана Франко, Львов

«МЫ ТОЛЬКО В НАЧАЛЕ ПУТИ...»

Эксперимент LUX действительно очень важен для поиска ответа на вопрос «Являются ли «вимпы» составляющими темной материи?». Отсутствие сигнала в измерениях с большей чувствительностью ставит под сомнение правильность истолкования результатов менее чувствительных экспериментов (DAMA, CDMS, CRESST, CoGeNT). Дело в том, что количество событий, которые интерпретировали как взаимодействия «вимпов» с ядрами атомов ксенона, натрия, германия или других элементов, очень мало по сравнению с «ложными» в каждом из экспериментов, и что на самом деле в них зарегистрировано — физикам еще предстоит выяснить. Если попытаться дать оценку значению результатов эксперимента LUX, как и отсутствию ожидаемого гамма-излучения галактик в наблюдениях обсерватории Fermi, в свете названия статьи — являются ли они «ударом» по гипотезе WIMP — то следует признать, что они накладывают очень важные ограничения на параметры и природу частиц темной материи в рамках гипотезы о массивных слабовзаимодействующих частицах.

О чем говорит синяя кривая на рисунке, обобщающая отсутствие сигналов в эксперименте LUX? О том, что частиц со значениями параметров, соответствующих области, расположенной выше нее, не зарегистрировано с уровнем достоверности 95,4%. Но существование «вимпов» с характеристиками, отвечающими значениям параметров из области, находящейся ниже синей кривой, эти измерения не исключают.

Почему «вимпы» столь популярны среди физиков как кандидаты в частицы темной материи? Потому что, если предположение о том, что они принимают участие в слабом взаимодействии, верно — это дает шансы на их обнаружение в прямом (лабораторном) физическом эксперименте. В случае успеха Нобелевская премия первооткрывателям гарантирована. Но LUX, похоже, перечеркнул чаяния научных коллективов DAMA, CDMS, CRESST, CoGeNT... Тем не менее, отсутствие сигнала в эксперименте LUX не является «смертельным» ударом ни по гипотезе, предполагающей, что темная материя — это «вимпы», ни по гипотезе, что она состоит из «супер-вимпов» (бесстолкновительных массивных элементарных частиц). Дело в том, что параметры частиц этой загадочной материи совершенно не обязаны находиться в том диапазоне, в котором физики могли бы их обнаружить современными средствами. Более того, вероятность их взаимодействия с нуклонами может оказаться существенно меньше величины, допускающей прямое детектирование в лабораторных условиях (SuperWIMP) или быть нулевой, если частицы принимают участие только в гравитационном взаимодействии. Поэтому сейчас разрабатываются другие стратегии экспериментального изучения их свойств. Среди них — астрофизические, уже продемонстрировавшие свой потенциал в ходе интенсивных исследований галактических космических лучей.

Но если механизмы генерации электромагнитного излучения космическими лучами (высокоэнергичными электронами, протонами, ядрами атомов...) в нашей или других галактиках более-менее известны, то относительно частиц темной материи мы пребываем в полном неведении. Приходится предполагать, что они либо самоаннигилируют, либо спонтанно распадаются на другие частицы, и среди них найдутся те, которые мы сможем регистрировать, в частности — электромагнитные кванты любого энергетического диапазона. Энергия кванта зависит от массы частицы, а интенсивность излучения — от частоты столкновений «вимпов» и «антивимпов» или времени спонтанного полураспада. Из наблюдений соседних карликовых галактик гамма-телескопом Fermi-LAT (наиболее чувствительным прибором спутника Fermi) на протяжении почти четырех лет получено важное ограничение на свойства «вимпов»: никаких следов соответствующего монохроматического гамма-излучения в диапазоне энергий 5-300 ГэВ, обусловленного их самоаннигиляцией или распадом, не обнаружено. Закрывают ли эти наблюдения идею «вимпов»? Конечно, нет — они, как и в случае эксперимента LUX, лишь ограничивают область значений параметров в моделях «самоаннигиляционных» или нестабильных частиц темной материи. Отсутствие сигнала может быть аргументом в пользу существенной «вимп-антивимп-асимметрии» или же очень большого времени их полураспада, значительно превышающего время существования нашей Вселенной. Оба эксперимента, заслужившие авторами заметки в журнале Sky&Telescope как удар по теории WIMP, на самом деле являются важными вехами на пути установления природы и свойств частиц темной материи. Этот путь будет долгим, и сейчас мы находимся в самом его начале...



Американская ракета-носитель Saturn V остается самой грузоподъемной, самой мощной, самой тяжелой и самой большой из созданных на данный момент человечеством ракет, доставлявших полезную нагрузку на орбиту — детище выдающегося конструктора ракетной техники Вернера фон Брауна, она могла вывести на низкую околоземную орбиту 141 т и на траекторию полета к Луне 47 т полезного груза (65,5 т вместе с 3-й ступенью носителя), высота ракеты достигала 110,6 м, диаметр — 10,1 м. Saturn V была «сердцем» программ NASA Apollo и Skylab в период 1967-1974 гг. В общей сложности состоялось 13 запусков, причем все они были успешными. Благодаря этому 24 астронавта побывали в окрестностях Луны, 12 из них — на лунной поверхности.

Модель ракеты, выполненная компанией Dragon в масштабе 1:72, вызвала большой ажиотаж на выставке Tokyo Hobby Show. Нельзя сказать, что это миниатюрная модель — она огромна даже в таком масштабе! Полностью собранная, она имеет высоту 1,5 м.

Модель состоит из командно-служебного модуля, системы аварийного спасения, а также трех ступеней ракеты-носителя, все детали которой тщательно воспроизведены. Окраска и маркировка максимально приближены к оригиналу. Saturn V является наиболее подходящей моделью для показа на дому и в качестве главного элемента любой космической коллекции. Она снабжена круглой подставкой для большей устойчивости на горизонтальных поверхностях. Удивите своих друзей этой фантастической моделью!

Заказ можно оформить: ● в Интернет-магазине
 ● почтой по адресу: 02152, Киев,
 Днепропетровская набережная, 1А, оф. 146
 ● по телефону (067) 370-60-39.

Оплата на сайте при оформлении заказа, в любом отделении банка, через терминалы i-box или на почте при получении. Доставка по Украине осуществляется Укрпочтой, Новой почтой, по Киеву — бесплатно (при заказе от 300 грн.)

www.shop.universesmagazine.com

Шторм-долгожитель

Тайна знаменитого юпитерианского Большого Красного Пятна, упорно не исчезающего целые столетия, прошедшие с момента его открытия, наконец-то близка к окончательной разгадке. Результаты исследований динамики атмосферных образований на ближайшей газовой планете, по мнению ученых, могут существенно пополнить копилку наших знаний о вихревых потоках вещества как в земных океанах, так и в далеких областях звездообразования.

Большое Красное Пятно (БКП) является наиболее заметной деталью на диске Юпитера.¹ Огромный циклон, имеющий длину около 20 тыс. км и ширину порядка 12 тыс. км, превышает по размерам Землю. Скорость ветров на его краях может достигать до 680 км/ч. Этот гигантский шторм регулярно наблюдается с 1831 г., но первые упоминания о нем найдены в записях Джованни Кассини (Giovanni Domenico Cassini) за 1665 г.

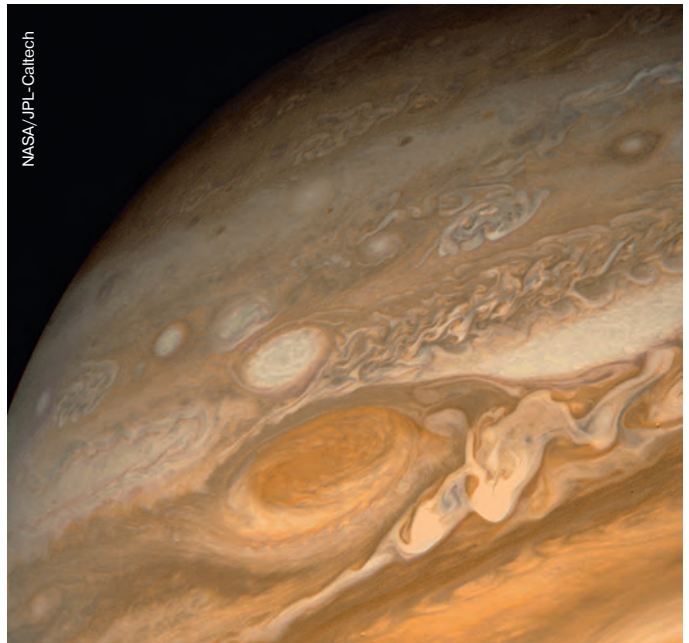
Согласно современным теориям, Большое Красное Пятно должно было исчезнуть в течение нескольких десятилетий. Такие масштабные вихри неизбежно распадаются из-за многих факторов. Энергия его ветров затрачивается на создание турбулентности вокруг шторма, а также теряется за счет излучения тепла. Кроме того, БКП лежит между двумя мощными струйными потоками в атмосфере Юпитера, текущими в противоположных направлениях и способными замедлить его вращение.

Некоторые исследователи предполагают, что крупные вихри, аналогичные БКП, «впитывают» энергию меньших вихрей. Тем не менее, интенсивность такой «подпитки» недостаточна, чтобы объяснить его долговечность. Вдобавок это не единственный «таинственный вихрь». Часто подобные образования в океанах и атмосфере Земли существуют гораздо дольше, чем им полагают согласно современным теориям.

Чтобы попытаться раскрыть тайну «выносливости» БКП, геофизики Педрам Хасанзаде из Гарвардского университета (Pedram Hassanzadeh, Harvard University, Cambridge, Massachusetts) и Филип Маркус из Калифорнийского Университета (Philip Marcus, University of California, Berkeley) разработали новую трехмерную компьютерную модель больших вихрей с максимально высоким пространственным разрешением.

В более ранних моделях все внимание было сфокусировано на закручивании горизонтальных ветров, в которых сконцентрирована основная часть энергии вихрей. Тем не менее, в них также присутствуют вертикальные потоки, не столь энергоемкие. В прошлом исследователи чаще всего либо игнорировали эту составляющую, либо использовали слишком упрощенные модели и уравнения ввиду ограниченной мощности имевшихся в наличии компьютеров.

¹ ВПВ №1, 2005, стр. 12



▲ Юпитерианское Большое Красное Пятно, сфотографированное с близкого расстояния американским космическим аппаратом Voyager 1.

Теперь ученые считают, что вертикальные потоки играют ключевую роль в долговечности БКП. Когда оно начинает «выдыхаться», эти потоки перераспределяют движение теплых и холодных газов в «теле» шторма, восстанавливая часть его энергии. Модель также предсказывает существование радиальных газовых течений, которые «отсасывают» ветры от высокоскоростных струйных потоков вокруг БКП к его центру, помогая ему дольше сохранять свою целостность. В итоге вихри — как на Юпитере, так и в земных океанах — могут рассеиваться почти в сто раз медленнее, чем считалось ранее.

Некоторые вихри в океанах наблюдаются в течение нескольких лет и, по-видимому, играют важную роль в океанической экосистеме, а также взаимодействии океана и атмосферы. Кроме того, вихри, по динамике напоминающие БКП, вносят существенный вклад в процессы формирования звезд и галактик, длящиеся не один миллион лет.

Ученые предупреждают, что их модель не способна в полной мере объяснить долговечность БКП. Они предполагают, что жизнь гигантского шторма могут заметно продлить происходящие время от времени слияния с меньшими вихрями, поэтому один из этапов совершенствования компьютерной модели должен быть посвящен решению этой задачи. Кроме того, нынешняя модель не учитывает сжимаемость потока и «сплюснутость» планеты. Хотя Хасанзаде и Маркус склонны думать, что эти эффекты существенно не влияют на результаты исследований в совокупности, в качестве следующего шага они собираются усовершенствовать модель с их учетом.

Источник: *Why Jupiter's Great Red Spot Has Lasted So Long.* — by Charles Q. Choi, SPACE.com Contributor. November 25, 2013.



Космический шаттл ENDEAVOR (NASA)

Endeavour (в пер. с англ. — «стремление») многоразовый транспортный космический корабль NASA, пятый и последний «космический челнок». Его строительство было начато 1 августа 1987 г. взамен погибшего шаттла Challenger, а 7 мая 1991 г. Endeavour был передан в эксплуатацию под индексом OV-105 (Orbiter Vehicle — 105).

Первый полет Endeavour совершил 7 мая 1992 г. В 1993 г. на нем была совершена первая экспедиция по обслуживанию космического телескопа Hubble. В декабре 1998 г. Endeavour доставил на орбиту первый американский модуль для МКС. С мая 1992 по июнь 2011 г. шаттл Endeavour совершил 25 полетов, провёл в космосе более 299 суток, совершил 4671 оборот вокруг Земли и пролетел, в общей сложности 198 млн км. По окончании эксплуатации его было решено выставить в Калифорнийском научном центре в Лос-Анджелесе, куда он и был доставлен 14 октября 2012 г. Перед этим космический аппарат проделал 19-километровый путь по улицам города на глазах тысяч зрителей. Местным властям пришлось срубить около 400 деревьев, чтобы расчистить путь для него.

Модель производства компании Dragon выполнена в масштабе 1:400

www.shop.universemagazine.com

Cassini фотографирует озера Титана

По мере восхождения Солнца над северным полюсом Сатурна и его спутников космический аппарат Cassini¹ получает все новые снимки метаново-этановых озер, находящихся в приполярных областях Титана. Эти снимки стали очередными доказательствами существования там «гидрологического цикла», подобного земному (только вместо воды в нем участвуют жидкие углеводороды).

Около южного полюса спутника уже найдено одно большое озеро и несколько более мелких,² но в основном они сосредоточены вблизи его северного полюса. Ученые смогли установить этот факт с помощью радаров Cassini, для которых титанианские облака и сильная мгла не являются существенной помехой. Совсем недавно произошло удачное совпадение нескольких факторов, позволившее эффективнее использовать научное оборудование аппарата и получить наиболее детальные снимки поверхности Титана: во-первых, мрак полярной ночи, окутывавший северные регионы с момента прибытия зонда в систему Сатурна 9 лет назад,³ сменился солнечным светом, а во-вторых, толстая шапка тумана, висевшая над северным полюсом, также начала рассеиваться по мере приближения лета. Вдобавок почти все последние месяцы на спутнике держалась оптимальная для наблюдений погода без заметных осадков.

Приведенное изображение представляет собой мозаику инфракрасных снимков, полученных с пролетных траекторий 10 июля, 26 июля и 12 сентября 2013 г. Излучение в отдельных участках инфракрасного диапазона, зарегистрированное картографирующим

ИК-спектрометром, показано условными цветами, что позволяет выявить различия в составе материала вокруг озер. Эти данные указывают на то, что часть «водоемов» сатурнианского спутника, возможно, испарилась, оставив после себя отложения нелетучих веществ, подобные соляным отложениям вокруг пересыхающих земных озер. На Титане эти отложения, скорее всего, состоят из органических веществ, растворимых в жидком метане и возникающих из этого газа в верхних слоях атмосферы под действием ультрафиолетового излучения Солнца. На изображении они выглядят оранжевыми, а типичный цвет верхнего слоя титанианской «почвы», состоящей в основном из водяного льда, оказывается зеленоватым.

«С тех пор, как на Титане нашли озера и моря, мы удивлялись, что они сосредоточены в высоких северных широтах, — комментирует снимки Элизабет Тэртл, сотрудница рабочей группы Cassini из Лаборатории прикладной физики университета Джона Хопкинса (Elizabeth Turtle, Applied

Physics Laboratory, John Hopkins University). — Мы пришли к выводу, что существует нечто особенное в топографии этого региона, и поиски этого «нечто» помогут нам сузить круг возможных объяснений».

Продолжительность оборота Сатурна вокруг Солнца составляет 30 лет. Cassini уже проработал в окрестностях планеты почти треть сатурнианского года. За этот промежуток времени ученым удалось наблюдать смену сезонов от северной зимы до северного лета.

Область северных титанианских озер — один из самых похожих на Землю регионов Титана. Как и на Земле, на этом спутнике происходят сезонные изменения, и длительность миссии Cassini дает возможность их наблюдать. Теперь, когда Солнце освещает северное полушарие, появились новые снимки, позволяющие сравнивать состояние местности в разное время года, чтобы выяснить, почему озера сконцентрированы

именно в районе северного полюса.

Также предложено несколько гипотез для объяснения необычных очертаний озер Титана. Они могли возникнуть, в частности, благодаря провалам, образующимся в тех местах, где жидкость растворяет коренные породы. Похожие карстовые структуры известны на Земле — так возникло множество пещер.

Источник: *Cassini Gets New Views of Titan's Land of Lakes.* — NASA/JPL Pres Release, October 23, 2013.



Мозаика, созданная по результатам наблюдений космического аппарата Cassini в инфракрасном диапазоне (представлена в условных цветах), показывает различия в составе поверхностного покрова вокруг углеводородных озер Титана — крупнейшего спутника Сатурна. Красный цвет соответствует длине волны 5,0 мкм, зеленый — 2,0 мкм, синий — 1,3 мкм.

NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/University of Idaho

¹ ВПВ №4, 2008, стр. 14
² ВПВ №7, 2005, стр. 29
³ ВПВ №3, 2004, стр. 33



КОСМОЛОГИЯ В XXI ВЕКЕ
 Рождение нового мировоззрения
 Сборник статей

ЗВЕЗДОЛЕТЫ, МОНСТРЫ И КРАСИВЫЕ ДЕВУШКИ
 Пауль Госсен
 Сборник фантастических рассказов

ПОДРОБНОСТИ НА САЙТЕ:
shop.universemagazine.com

Сатурн: вид «сверху»

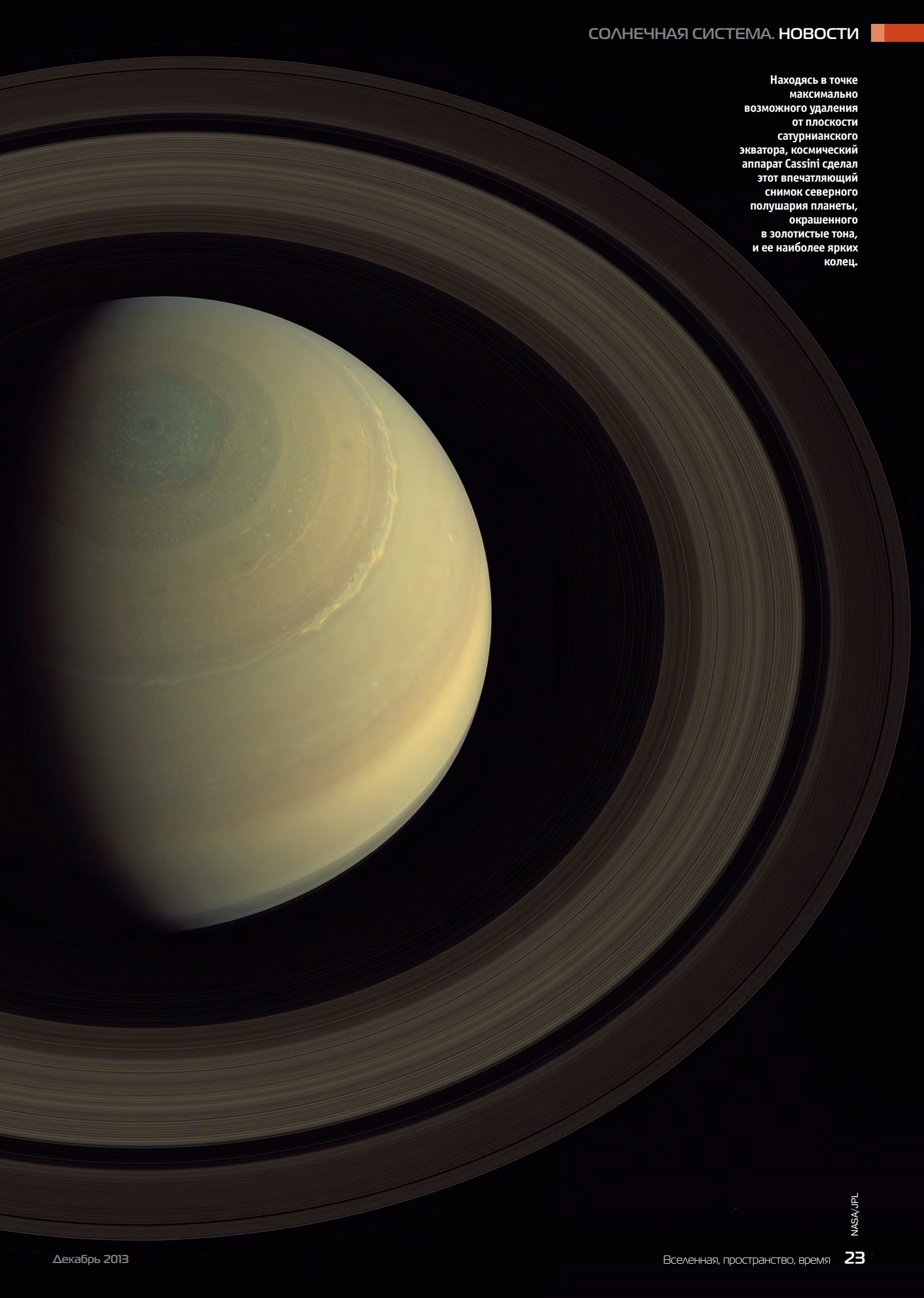
Космический аппарат Cassini, двигаясь по сильно вытянутой планетоцентрической орбите, удалился на большое расстояние от Сатурна и плоскости его знаменитых колец, благодаря чему он смог получить прекрасные снимки планеты и ее окрестностей. Проведенные наблюдения и составление по их результатам мозаичных изображений были запланированы в качестве одного из трех научных проектов в рамках конкурса эссе Cassini Scientist for a Day. Участникам конкурса предлагаются на выбор три задания, в ходе решения которых они могут продемонстрировать свой научный потенциал. Команда миссии Cassini уже начала отбор лучших эссе.

Данное изображение, полученное 10 октября 2013 г., представлено в естественных цветах — примерно такую же картину увидел бы человеческий глаз. Хорошо заметны разноцветные атмосферные образования на Сатурне. Яркий волнистый поток облаков примерно на 42° с.ш., похоже, свидетельствует о мощной турбулентности — последствии гигантского шторма, который достиг пика своего развития в начале 2011 г. Видна также таинственная шестиугольная облачная структура вокруг северного полюса планеты.

Когда Cassini в 2004 г. прибыл в окрестности Сатурна,¹ на большей части северного полушария планеты наблюдались голубые оттенки — в то время там царила зима. Золотистые тона преобладали в южном полушарии, где, наоборот, было лето. После сатурнианского равноденствия в 2009 г. цвета в каждом полушарии начали меняться на противоположные: в северном полушарии стали доминировать золотистые оттенки, а голубой остался только в компактной области вокруг полюса.

Нынешняя орбита Cassini имеет большой эксцентриситет и сильно (на 62°) наклонена к плоскости планетного экватора, в которой расположены кольца и большинство сатурнианских спутников. Это позволяет космическому аппарату проходить над полюсами Сатурна и вести их фотосъемку с большого расстояния.

¹ ВПВ №3, 2004, стр. 33; №4, 2008, стр. 14



Находясь в точке
максимально
возможного удаления
от плоскости
сатурнианского
экватора, космический
аппарат Cassini сделал
этот впечатляющий
снимок северного
полушария планеты,
окрашенного
в золотистые тона,
и ее наиболее ярких
колец.

MAVEN отправился к Марсу

Американский марсианский зонд MAVEN, запуск которого недавно оказался под угрозой срыва,¹ был успешно запущен 18 ноября 2013 г. в 18:28 UTC с площадки SLC-41 Станции ВВС США «Мыс Канаверал» с помощью ракеты-носителя Atlas-5 (AV-401). Продолжительность баллистического стартового «окна» составляла около 20 суток. Через 52 минуты 50 секунд после старта космический аппарат успешно отделился от разгонного блока Centaur.

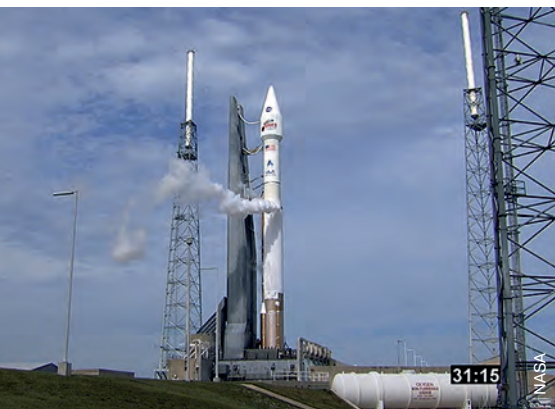
Миссия MAVEN (от англ. Mars Atmosphere and Volatile Evolution — «Эволюция атмосферы и летучих веществ на Марсе») является частью проекта Mars Scout. Это десятый по счету марсианский орбитальный аппарат NASA, начавшая с запущенного в 1971 г. зонда Mariner 9.² Впервые научная миссия отправлена к Марсу с целью детально изучить верхние слои его атмосферы, его ионосферу, их взаимодействие с солнечным излучением и солнечным ветром, а также ответить на вопросы об истории климата Красной планеты. Предыдущие исследования уже доказали наличие на ней большого количества жидкой воды в далеком прошлом.³ Теперь же главная задача ученых — выяснить, из-за чего и каким образом происходил процесс потери летучих компонентов (водяного пара, углекислого газа, азота) и последующее истончение марсианской газовой оболочки.

Основной целью зонда является изучение современного состояния и эволюции атмосферы Марса. MAVEN станет послед-

¹ ВПВ №11, 2010, стр. 11; №11, 2013, стр. 19

² ВПВ №9, 2005, стр. 30

³ ВПВ №7, 2007, стр. 14; №12, 2012, стр. 20; №10, 2013, стр. 9



▲ Заправка первой ступени ракеты-носителя Atlas V жидким кислородом на стартовом комплексе №41 станции ВВС США «Мыс Канаверал». Через несколько часов с помощью этой ракеты будет запущен марсианский орбитальный зонд MAVEN.



Ракета Atlas V с космическим аппаратом MAVEN стартует с пускового комплекса №41 на мысе Канаверал (Флорида). MAVEN — первый автоматический разведчик, который будет изучать верхние слои марсианской атмосферы.

NASA/Bill Ingalls

ней в серии миссий NASA, предназначенных для поиска следов воды, органических веществ и «экологических ниш», пригодных для жизни в прошлом Красной планеты. Общая стоимость проекта составляет 671 млн долларов США.

Основными научными задачами аппарата MAVEN станут:

- 1) определение влияния потерь газов на климатические изменения Марса в прошлом и в настоящее время;
- 2) оценка текущего состояния верхних слоев марсианской атмосферы и ионосферы, изучение их взаимодействия с солнечным ветром;
- 3) измерение темпов потери летучих веществ, выяснение факторов, влияющих на этот процесс;
- 4) определение соотношения стабильных изотопов в атмосфере Марса (эти данные станут большим подспорьем в изучении ее истории).

Кроме того, MAVEN выйдет на ареоцентрическую орбиту за месяц до максимального сближения с Марсом кометы C/2013 A1 Siding Spring,⁴ благодаря чему

он сможет детально исследовать ее влияние на атмосферу планеты.

Основная научная программа рассчитана на один земной год. В течение этого времени космический аппарат будет находиться на эллиптической орбите с высотой апоцентра 6000 км и высотой перигея 150 км, то есть на каждом витке он будет проходить через верхние слои марсианской атмосферы. Также запланированы 5 «глубоких проходов» через более плотные (хорошо перемешанные) слои газовой оболочки на высоте 125 км.

Дополнительно MAVEN, плановый срок эксплуатации которого составляет 9 лет, обеспечит поддержание связи с марсоходами Opportunity и Curiosity, в настоящее время получающими команды с Земли и передающими обратно научную и телеметрическую информацию через аппараты Mars Odyssey⁵ и Mars Reconnaissance Orbiter.⁶ Они запущены соответственно в 2001 и 2005 гг. и постепенно вырабатывают свой ресурс. В 2016 г. к Curiosity и Opportunity «присоединится» посадочный зонд InSight,⁷

⁵ ВПВ №3, 2009, стр. 29

⁶ ВПВ №10, 2006, стр. 11; №11, 2010, стр. 9

⁷ ВПВ №10, 2013, стр. 12

⁴ ВПВ №4, 2013, стр. 19

в 2018 г. — европейский марсоход проекта ExoMars,⁸ а в 2020 г. — новый марсоход NASA (пока безымянный). Все они будут нуждаться в надежных орбитальных ретрансляторах. Побочным заданием станет выбор мест посадки будущих пилотируемых миссий.

Аппарат MAVEN представляет собой куб с примерно полуметровыми сторонами. «Размах» его раскрытых солнечных батарей равен 11,43 м. Остронаправленная антенна имеет диаметр 2 м. Стартовая масса зонда — 2454 кг (из них 1645 кг — топливо для бортовой двигательной установки). Общая масса научных приборов и инструментов составляет 65 кг, еще 6,5 кг весит ретранслятор Electra для связи с марсоходами и стационарными посадочными аппаратами.

На борту MAVEN установлены три научных комплекса.

1. PFP (Particles and Fields Package) предназначен для изучения солнечного ветра, ионов и заряженных частиц, магнитных полей и плазмы в околомарсианском пространстве.

2. Комплекс приборов NGIMS (Neutral Gas and Ion Mass Spectrometer) изучит элементный и ионный состав марсианской атмосферы.

3. Прибор IUVS (Imaging UltraViolet Spectrograph) будет исследовать газовый состав нижних слоев атмосферы, в частности — измерять концентрацию углекислого газа CO₂.

Радиокомплекс Electra обеспечит передачу данных между MAVEN и Землей со скоростью от 1 Кбайт/с до 2 Мбайт/с.

В качестве бортового компьютера используется одноплатный компьютер RAD750.

Непосредственным поиском следов жизни MAVEN заниматься не будет (эту задачу сейчас выполняют марсоходы). В составе его оборудования отсутствует детектор, позволяющий обнаружить наличие в атмосфере следов метана.⁹ Первоначально этот инструмент должны были установить на зонде, но сокращение бюджета заставило разработчиков отказаться от него.

Миссия сделает возможными пер-

вые прямые измерения плотности и состава газовой оболочки Марса для получения ответов на ряд важных вопросов, связанных с его эволюцией. Напомним, что ранее, как уже установлено, на Красной планете была вода и плотная атмосфера, подобная земной. Позже в результате невыясненных, но катастрофических изменений они оказались почти полностью утрачены. В задачи MAVEN входит поиск причины глобальной катастрофы, сделавшей Марс холодной безжизненной пустыней.

Осуществлять координацию научной программы будет Университет штата Колорадо, который в 2009 г. получил 6 млн долларов на подготовку проекта. Техническими подрядчиками по созданию зонда MAVEN стали компания Lockheed Martin и Центр космических полетов имени Годдарда (NASA Goddard Spaceflight Center).

NASA объявила о начале работ над проектом MAVEN 15 ноября 2008 г. Его стоимость тогда оценивалась в \$485 млн. В октябре 2010 г. аппарат начали воплощать в металл. 27 сентября 2011 г. было объявлено, что готов его корпус, в середине августа 2012 г. — проведено тестирование двигателей, в начале сентября 2012 г. специалисты приступили к сборке аппарата, которая заняла пять месяцев. 9 февраля 2013 г. сборка зонда была завершена. В течение нескольких следующих месяцев он проходил испытания на устойчивость к вибрации, условиям вакуума, экстремально высоким и низким температурам, перегрузкам и космической радиации.

2 декабря 2012 г. состоялось рабочее совещание, на котором обсуждалась миссия MAVEN. Были представлены программа полета, характеристики космического аппарата и бортовое оборудование. Кроме того, обсуждался набор данных и потенциальные научные результаты, ожидаемые в результате выполнения программы.

5 августа 2013 г. аппарат доставили в Космический центр им. Кеннеди, где завершилась его подготовка к запуску.

Космический аппарат MAVEN.



NASA/Goddard

Проверка показала, что при транспортировке он не получил повреждений. В октябре из-за начавшегося в США бюджетного кризиса была приостановлена работа государственных органов, коснувшаяся NASA. В результате возник риск срыва запуска MAVEN в намеченный срок и переноса его на 2016 г. Однако сотрудникам аэрокосмического ведомства удалось настоять на принятии решения, согласно которому миссию признали соответствующей критериям, допускающим исключение из режима остановки работы госструктур.

В ходе межпланетного перелета планируется проведение нескольких коррекций траектории зонда — 3 декабря 2013 г., а также в феврале, июле и сентябре 2014 г.

После 10 месяцев пути аппарат MAVEN должен будет выйти на эллиптическую орбиту вокруг Марса с апоцентром 6200 км, а в течение последующих 5 недель — на рабочую орбиту с указанными выше параметрами. После плановых испытаний оборудования и тестовых замеров зонд приступит к выполнению научной миссии. Измерения, произведенные его приборами, позволят оценить скорость и объемы потерь атмосферных газов. Затем эти данные будут экстраполированы в прошлое с целью получить представление о том, каким образом Красная планета теряла свою атмосферу и какой она была на ранних этапах ее истории.

MAVEN прибудет к цели не в одиночку: в сентябре 2014 г. на околомарсианскую орбиту должен выйти индийский аппарат «Мангальян». Набор научных приборов у него скромнее, чем у американского «коллеги», однако он сможет искать в газовой оболочке Марса следы метана.

⁸ ВПВ №7, 2006, стр. 14

⁹ ВПВ №11, 2013, стр. 20

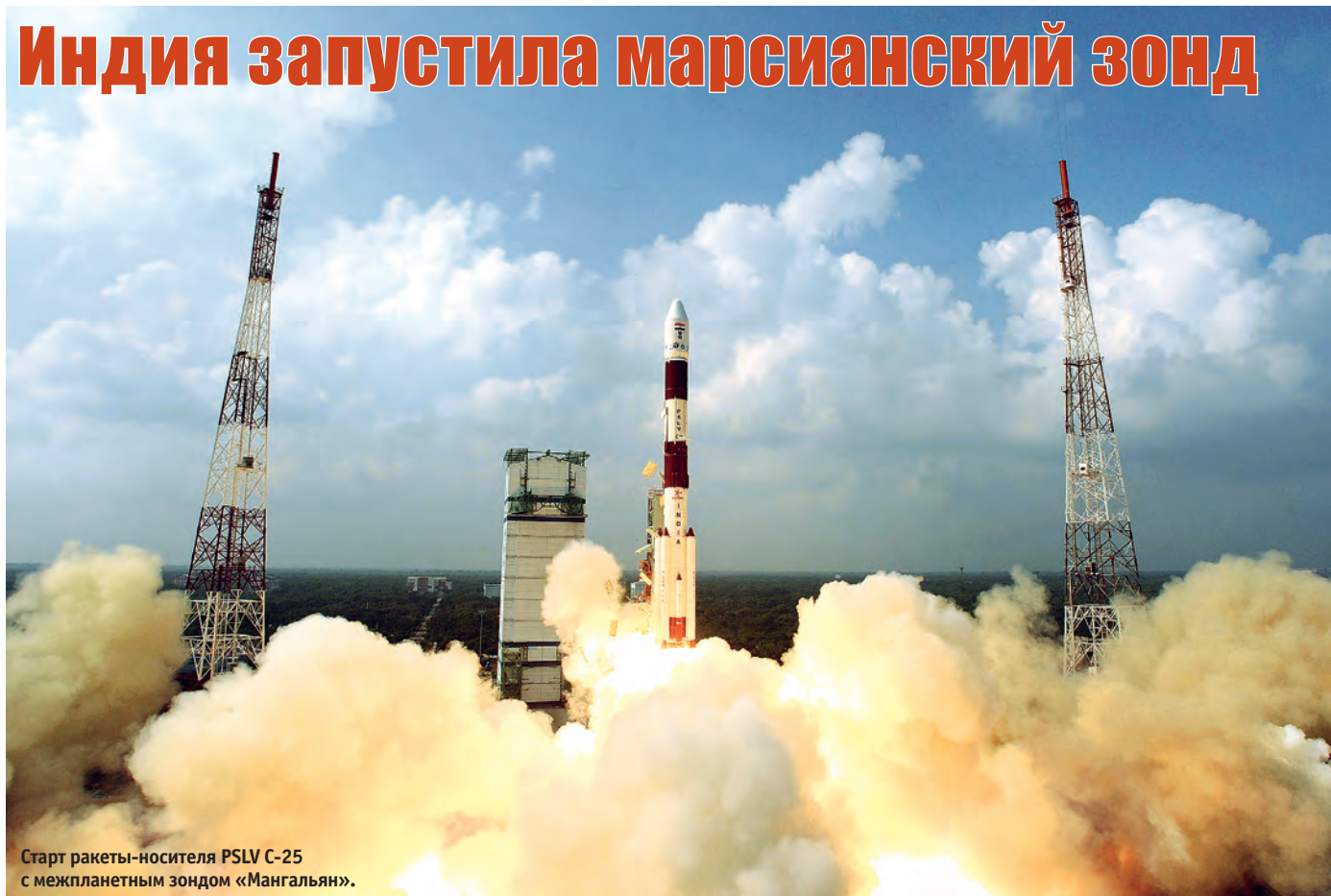
Посадочный модуль назван в честь Скиапарелли

Посадочный модуль EDM Европейского космического агентства (ESA), который должен будет отправиться к Марсу в 2016 г. вместе с орбитальным зондом TGO, назван в честь «первооткрывателя» знаменитых марсианских каналов — итальянского астронома Джованни Скиапарелли (Giovanni Schiaparelli).

Такое предложение выдвинули специалисты Итальянского космического агентства, участвующие в программе ExoMars.¹ Руководство ESA одобрило эту идею и утвердило название.

¹ ВПВ №7, 2006, стр. 14; №8, 2013, стр. 29

Индия запустила марсианский зонд



Старт ракеты-носителя PSLV C-25 с межпланетным зондом «Мангальян».

К исследованиям Красной планеты с помощью автоматических аппаратов собирается приступить новый участник «космического клуба». 5 ноября 2013 г. в 09:08 UTC из Космического центра имени Сатиша Дхавана стартовыми расчетами Индийской организации космических исследований (ISRO) осуществлен пуск ракеты-носителя PSLV C-25, которая вывела на околоземную

орбиту межпланетный зонд «Мангальян», или Mars Orbiter Mission (MOM — официальное название, а «Мангальян» — его перевод на санскрит). В течение трех с половиной недель он будет находиться в окрестностях Земли, проводя первичные тесты бортового оборудования, после чего возьмет курс на Марс. В сентябре 2014 г. аппарат должен выйти на эллиптическую ареоцентрическую орбиту.

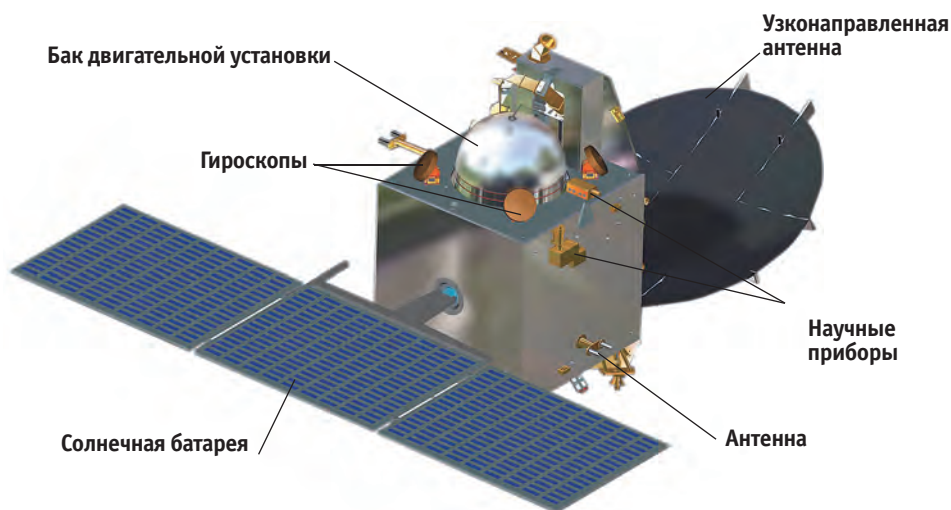
Главной целью запуска, как отмечает ISRO, является испытание технологий, необходимых для «проектирования, планирования, управления и осуществления межпланетных миссий». Организация называет миссию «технологической». Перед ней стоят и научные задачи — исследование поверхности Марса, его минералогии и атмосферы «с использованием отечественного оборудования».

Правительство Индии одобрило проект 3 августа 2012 г., после чего ISRO выделила 125 млн рупий (\$23 млн) на разработку аппарата. Общая стоимость миссии может достичь 454 млн рупий (\$84 млн).

Рассматривалась возможность использовать для отправки зонда к Марсу ионный двигатель, жидкостный ракетный двигатель или ядерную энергию. В конечном итоге был выбран «обычный» химический двигатель на жидком топливе.

ISRO стала шестым космическим агентством мира, отправившим автоматический аппарат к Красной планете. Ранее свои аппараты к Марсу посылали США (NASA), СССР, Япония (JAXA),¹ Европа (ESA), Китай (CNSA),² и только европейцам удалось доставить свой зонд Mars Express к месту назначения с первой же попытки.³

AFP PHOTO / ISRO



▲ Общий вид космического аппарата «Мангальян» (иллюстрация).

¹ ВПВ №4, 2008, стр. 20

² Китайский марсианский орбитальный зонд в качестве дополнительной полезной нагрузки был запущен в 2011 г. совместно с аппаратом «Фобос-Грунт» — ВПВ №11, 2011, стр. 26

³ ВПВ №9, 2009, стр. 21

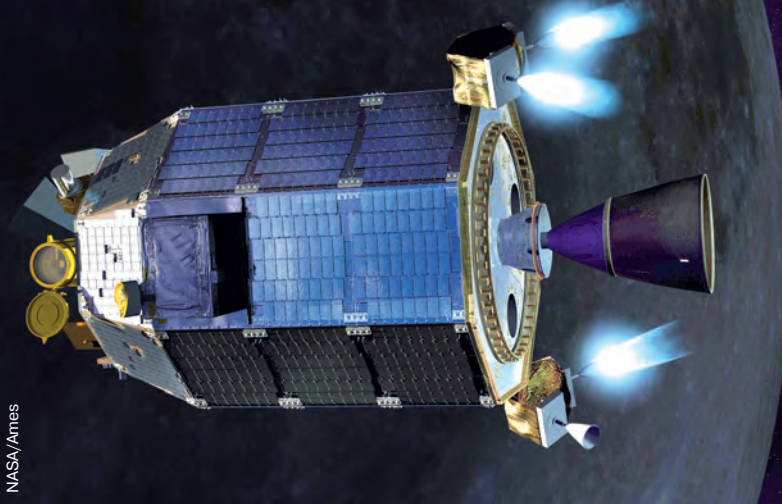
Конструкция «Мангальяна» базируется на дизайне зонда «Чандраян-1», исследовавшего Луну с 2008 по 2009 гг.⁴ Орбитальный аппарат массой 1350 кг несет всего 15 кг научных приборов, включающих сконструированный в Индии лайман-альфа-фотометр, который должен определить наличие в марсианской атмосфере дейтерия и водорода, а также их соотношение. Детектор метана попытается найти следы этого газа, а квадрупольный масс-спектрометр — проанализировать состав самых внешних слоев газовой оболочки планеты. Также на борту установлены цветная камера и инфракрасный спектрометр. В основном научная аппаратура индийской межпланетной станции повторяет набор инструментов европейского автоматического разведчика Mars Express. На нем, однако, установлено 116 кг оборудования, причем один спектрограф весит больше всей «начинки» MOM.

После выхода на полярную околоземную орбиту с высотой перигея 248 км и апогеем 23 тыс. км «Мангальян» должен осуществить серию орбитальных маневров (для постепенного поднятия апогея). После седьмого маневра, намеченного на 1 декабря, аппарат отправится к Марсу. Межпланетный перелет продлится около десяти месяцев, выход на ареоцентрическую орбиту запланирован на сентябрь-октябрь 2014 г. Орбита также будет представлять собой сильно вытянутый эллипс с перигеем 377 км и апоцентром около 80 тыс. км. Научная программа MOM рассчитана на полгода, однако создатели аппарата надеются, что он проработает не меньше 10 месяцев.

Как это часто случается, уже на ранних стадиях миссии возникли проблемы. После включения бортового двигателя во время четвертой коррекции орбиты прибавка скорости составила лишь треть от расчетной. Перед этим зонд успешно выполнил три коррекции, которые позволили поднять его апогей с 23,6 тыс. до 71,6 тыс. км. Следующее включение двигателя должно было обеспечить приращение скорости около 100 м/с, вследствие чего максимальная высота орбиты увеличилась бы до 100 тыс. км. Однако на самом деле скорость увеличилась всего на 35 м/с. Сбой произошел из-за прекращения поступления топлива в двигатель. После оценки ситуации было принято решение провести дополнительный маневр, позволивший увеличить высоту апогея до 118,6 тыс. км. Продолжительность работы двигателя в ходе непланового включения составила 303,8 с.

Пятый плановый маневр состоялся в заданное время. Ракетный двигатель проработал 243 секунды. После этого апогей траектории «Мангальяна» поднялся со 118 642 км до 192 874 км. Этот маневр, как отметил корреспондент телеканала NDTV, стал последним перед 1 декабря, когда начнется самый важный этап марсианской миссии — перелет аппарата к Красной планете.

Космический аппарат LADEE (иллюстрация).



LADEE вышел на рабочую орбиту

Лунный орбитальный зонд LADEE (Lunar Atmosphere and Dust Environment Explorer — Исследователь лунной атмосферы и пылевого окружения), запущенный NASA 6 сентября при помощи ракеты Minotaur V,¹ достиг рабочей селеноцентрической орбиты и начал сбор научных данных.

20 ноября космический аппарат успешно вышел на расчетную орбиту, лежащую почти точно в плоскости лунного экватора. В настоящее время он совершает полный оборот вокруг Луны каждые два часа, при этом его высота над поверхностью изменяется от 12 до 60 км. Миссия LADEE рассчитана на 100 дней. Из-за неоднородностей лунного гравитационного поля зонду приходится постоянно корректировать свою орбиту — каждые три-пять суток проводятся соответствующие маневры с включением бортовых ракетных двигателей.

В окрестности нашего естественного спутника аппарат прибыл еще в конце октября. Три недели он находился на высокоэллиптической околоземной орбите, что позволило ему выйти к Луне точно в срок и к нужной позиции при сравнительно небольших затратах топлива. За это время специалисты NASA протестировали бортовое оборудование зонда и все научные приборы.

¹ ВПВ №11, 2013, стр. 19



КНИГИ! Узнайте подробнее на стр. 36-37

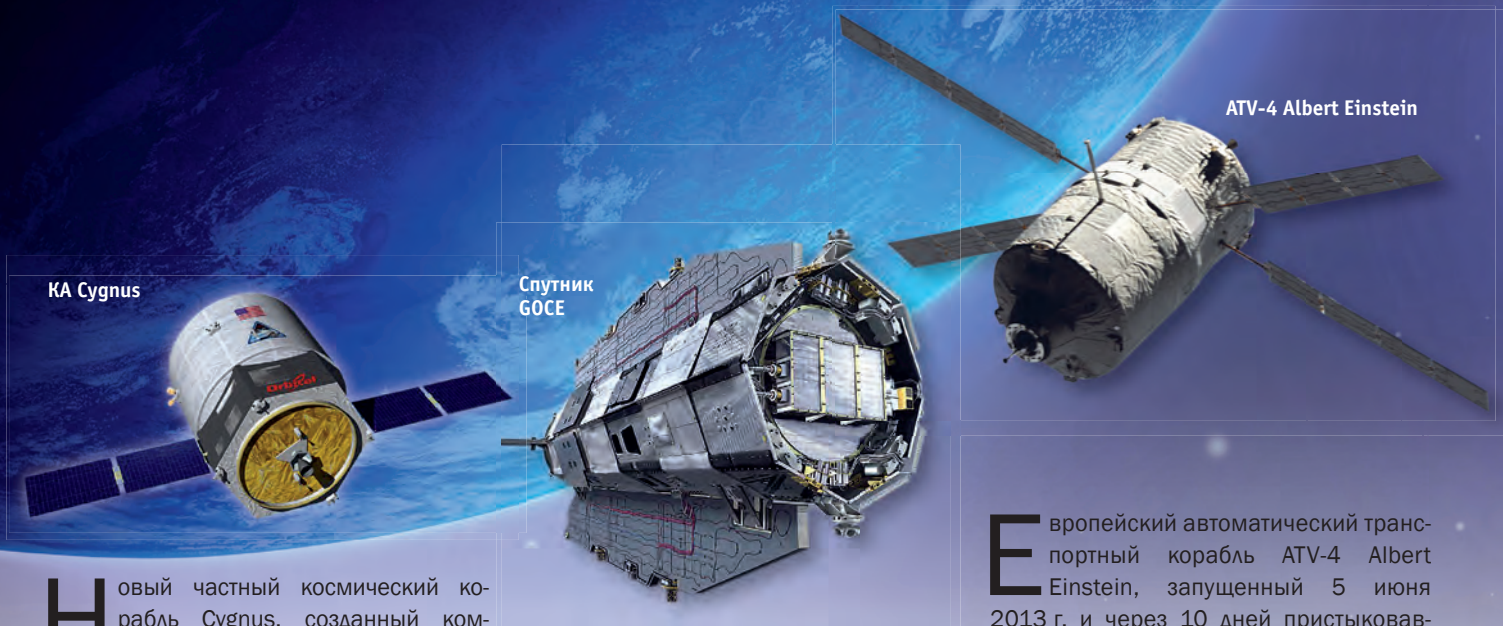
⁴ ВПВ №11, 2008, стр. 21; №10, 2009, стр. 21



ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН
www.shop.universemagazine.com
 Первыми узнавайте новости
 на нашем сайте
Коллекция ретрономеров
2008-2012 гг.
 в папках на кнопке
Соберите полную коллекцию журналов
Скоро! Коллекции за 2007 и 2013 гг.



Космические аппараты сошли с орбиты



КА Cygnus

Спутник GOCE

ATV-4 Albert Einstein

Новый частный космический корабль Cygnus, созданный коммерческим партнером NASA компанией Orbital Sciences Corp., отстыковался от Международной космической станции (МКС) 23 октября в 10:04 UTC. С помощью манипулятора Canadarm2 его отвели от станции на безопасное расстояние. В 17:41 UTC двигатели корабля были включены на торможение, после чего он вошел в земную атмосферу и сгорел в ней над южной частью Тихого океана.

Cygnus был успешно запущен 18 сентября в 14:58 UTC с космодрома на острове Уоллопс в штате Вирджиния. На его борту находилось около 700 кг грузов.¹

¹ ВПВ №11, 2013, стр. 25

Европейский научно-исследовательский спутник GOCE (Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer), запущенный с космодрома Плесецк 17 марта 2009 г. и занимавшийся составлением высокоточной карты гравитационного поля Земли,² завершил свою миссию падением в океан. По сообщению представителей ESA, последний раз контакт с космическим аппаратом был зафиксирован 10 ноября в 22:42 UTC, когда он пролетал над Антарктидой. Полная расшифровка информации, переданной им за время работы, займет не менее года.

² ВПВ №4, 2009, стр. 16

Европейский автоматический транспортный корабль ATV-4 Albert Einstein, запущенный 5 июня 2013 г. и через 10 дней пристыковавшийся к МКС, был отстыкован от нее 28 октября в 08:55 UTC и отправился в автономный полет. 2 ноября 2013 г. по команде с Земли его бортовые двигатели выдали тормозной импульс, в результате чего корабль сошел с орбиты и сгорел в плотных слоях земной атмосферы. Несгоревшие обломки затонули в южной части Тихого океана восточнее Новой Зеландии.

Как ожидается, ATV-5, получивший имя бельгийского физика Жоржа Леметра (Georges Lemaître), отправится на околоземную орбиту в июне 2014 г., после чего программа запусков европейских «грузовиков» серии ATV будет завершена.

ПЕРЕКИДНОЙ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ НА 2014 ГОД



цена
15 грн.

13 красочных изображений
Размер 21 x 29,5 см • Пружина
Описание объекта • Фазы Луны
Видимость планет
Основные астрономические события месяца

ЗАКАЗ МОЖНО ОФОРМИТЬ: ● В ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЕ
● ПОЧТОЙ ПО АДРЕСУ:
02152, КИЕВ, ДНЕПРОВСКАЯ НАБЕРЕЖНАЯ, 1А, ОФ.146
● ПО ТЕЛЕФОНУ (067) 370-60-39.
ОПЛАТА НА САЙТЕ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ЗАКАЗА,
В ЛЮБОМ ОТДЕЛЕНИИ БАНКА,
ЧЕРЕЗ ТЕРМИНАЛЫ I-ВОХ ИЛИ НА ПОЧТЕ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ.
ДОСТАВКА ПО УКРАИНЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ УКРПОЧТОЙ, НОВОЙ
ПОЧТОЙ, ПО КИЕВУ — БЕСПЛАТНО (ПРИ ЗАКАЗЕ ОТ 300 ГРН.)

www.shop.universemagazine.com



Олимпийский факел в космосе

Во время очередной «пересменки» экипажа на борту МКС побывал олимпийский факел. Правда, из соображений безопасности — незажженный.

7 ноября 2013 г. в 04:14:15 UTC (8 часов 14 минут 15 секунд по московскому времени) с ПУ № 5 площадки № 1 космодрома Байконур стартовыми командами предприятий «Роскосмоса» был осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» с транспортным пилотируемым кораблем «Союз ТМА-11М». На борту находился экипаж в составе: Тюрин Михаил Владиславович — командир корабля, бортинженер экспедиции МКС-38/39 («Роскосмос», 3-й полет); Мастраккио Ричард Алан (Mastracchio Richard Alan) — бортинженер корабля, бортинженер МКС-38/39 (NASA, 4-й полет); Ваката Коити — бортинженер корабля, бортинженер МКС-38/39 (JAXA, 4-й полет). Позывной экипажа — «Восток».

Во время пребывания на станции, помимо выполнения обширной научной программы, членам экипажа предстоит принять два американских грузовых корабля и запустить на околоземную орбиту японский миниспутник. Пла-

нируемая продолжительность полета — 190 суток.

7 ноября 2013 г. в 10:28 UTC космический корабль «Союз ТМА-11М» успешно состыковался с МКС. Чтобы добраться от места старта до пункта назначения, ему потребовалось 6 часов 14 минут.

Для доставки олимпийского факела на борт орбитального комплекса не потребовались какие-то специальные расходы — все было сделано в рамках плановых работ. 9 ноября 2013 г. состоялся 36-й запланированный выход в открытый космос по российской программе. На внешней поверхности МКС в скафандрах «Орлан-МК» работали космонавты Олег Котов (четвертый выход в открытый космос) и Сергей Рязанский (побывавший «за бортом» станции впервые). В течение пяти с половиной часов они осуществляли операции по обслуживанию агрегатов и оборудования российского сегмента, а также провели первую в истории человечества космическую фотосессию с участием олимпийского факела. В рамках «орбитальной эстафеты» символ Олимпиады переходил из рук Сергея Рязанского в руки Олега Котова и обратно, при

этом они фотографировались с помощью экшн-камеры GoPro. В это время оставшиеся на борту члены экипажей МКС снимали своих коллег на фото- и видеокамеры из модуля ФГБ, МИМ-1, а также из иллюминаторов обзорного модуля Cupola.

10 ноября 2013 г. в 23:26 UTC от МКС отстыковался пилотируемый транспортный корабль «Союз ТМА-09М» с космонавтами Федором Юрчихиным («Роскосмос»), Лукой Пармитано (Luca Parmitano, ESA) и астронавткой NASA Карен Найберг (Karen Nyberg).¹ 11 ноября в 02:50 UTC (6 часов 50 минут по московскому времени) его спускаемый аппарат совершил посадку в заданном районе, в 147 км к юго-востоку от города Жезказган (Республика Казахстан). Приземление прошло в штатном режиме. На Землю вернулся экипаж 37-й длительной экспедиции на Международную космическую станцию. Федор Юрчихин передал побывавший в космосе символ Олимпиады представителям Олимпийского комитета России.

¹ Старт корабля «Союз ТМА-09М» с космодрома Байконур состоялся 28 мая 2013 г. — ВПВ №7, 2013, стр. 25

Пуск «Днепра»

21 ноября 2013 г. в 7:10 UTC (9 часов 10 минут по киевскому времени) в рамках программы «Днепр» с пусковой базы «Ясный» (Оренбургская область, Российская Федерация) состоялся пуск ракеты-носителя «Днепр», которая вывела на орбиту 33 космических аппарата восьми стран-заказчиков: DubaiSat-2 (ОАЭ), SkySat-1, AprizeSat-7/8 (США), GOMX-1 (Дания), WNISat (Япония), BRITE-Poland (Польша), контейнеры ISIPod с космическими аппаратами Cubesat (Нидерланды), STSat-3 (Корея), UniSat-5 (Италия) и блок перспективной авионики БПА-3 (Украина). Пуск произведен международной компанией «Космотрас» и стал рекордным по количеству одновременно выведенных спутников.

Ракета «Днепр» разработана ГП КБ «Южное» им. М.К.Янгеля и изготовлена Государственным предприятием «Южный машиностроительный завод им. А.М.Макарова» в кооперации с украинскими и российскими предприятиями на базе конверсионной межконтинентальной баллистической ракеты РС-20 (SS-18).

Пресс-служба ГКА Украины



Более 10 тысяч лет назад в Анатолии сложились благоприятные условия для оседлой жизни. Именно оттуда берет начало история появления первых крупных поселений

Первый город на Земле

Михаил Видейко,
кандидат исторических наук, старший научный сотрудник
Института археологии НАН Украины, Киев

Первого июля 2012 г. в Санкт-Петербурге члены комитета UNESCO по Всемирному наследию проголосовали за включение в список этого наследия древнейшего (по мнению многих ученых) города на планете Земля. А 29 июля того же года в Лондоне ушел из жизни Джеймс Меллаарт (James Mellaart) — британский археолог, открывший его миру в начале 60-х годов XX века. Город этот расположен далеко от места голосования, в нескольких тысячах километров к югу, на равнине Конья в центре Анатолии. Он настолько древний, что имя его,

не говоря об именах его основателей, не сохранились ни в памяти людской, ни на скрижалях истории — когда последние обитатели покинули это место, до изобретения письменности оставалось более двух тысяч лет. Поэтому в списке он числится под именем «Чатал-Хююк», данным ему «всего лишь» несколько сотен лет назад. Кстати, в перечне древнейших городов Анатолии немало названий, заканчивающихся на «Хююк» — Аладжа-Хююк, Алишар-Хююк, Зонджирли-Хююк. Это означает лишь одно: остатки древнего поселения дошли до наших дней в виде оплывшего холма, состоящего из разрушенных стен и крыш домов, которые строились на одном и том же месте на протяжении многих тысячелетий.

На спутниковом снимке и в самом деле можно различить два холма — поменьше и побольше, разделенные каналом, вокруг которых зеленеют немногочисленные деревья. К северу от большого холма расположен комплекс современных зданий под красной крышей — это исследовательский центр, включающий музей, лаборатории и хранилища для находок. На самом холме сооружены два огромных ангара, накрывающих места раскопок. Между ними — тропы, протоптанные археологами и многочисленными туристами, посещающими Чатал-Хююк. На втором холме виден небольшой тент над раскопом, тропинок здесь протоптано гораздо меньше, сюда заглядывают преимущественно специалисты. Вокруг холмов — поля, поля, точно так



▲ Местоположение Чатал-Хююка, отмеченное на физической карте Турции.

же, как и много-много тысячелетий тому назад, когда здесь возвышались стены древнего города.

Реконструкцию этого поселения сегодня можно увидеть во многих музеях мира, где есть экспозиции, посвященные возникновению цивилизации на планете Земля. Музей в турецкой столице Анкаре, где представлены находки из его раскопок, называется просто и скромно: «Музей Анатолийских цивилизаций». До раскопок Гёбекли-Тепе⁴ именно святилища Чатал-Хююка считались древнейшими. В его настенных росписях и рельефах некоторые местные ученые склонны видеть — ни много, ни мало — истоки декора знаменитых турецких ковров...

Глинобитные дома, большей частью двухэтажные, некогда возвышались над равниной, занимая площадь около 13 га. Согласно недавним подсчетам археологов, одновременно здесь могло бы проживать от четырех до восьми тысяч человек — настоящий город по меркам последующих эпох. И все это существовало между 7500 и 5700 г. до н.э., то есть от десяти до восьми тысяч лет тому назад — в «новом каменном веке» (неолите).

При всем при том Чатал-Хююк — это не только выдающийся памятник истории: он имеет также достаточно длинную и драматичную историю собственно археологических исследований. В уже далекие пятидесятые годы прошлого века за людьми той эпохи прочно закрепился образ суровых заросших полуодетых парней с мотыгой в одной руке и каменным топором в другой, живших в небольших поселках, застроенных хижинами под соломенной крышей, лепивших немудреные горшки и по-прежнему промышлявших более охотой, нежели земледелием. Раскопки Джеймса Меллаарта в Анатолии коренным образом поменяли эти представления. Выяснилось, что привычный образ неолита, может быть, и актуален для Европы, но никак не для Востока — родины земледелия. Оказалось, что были времена, когда Европа по большей части вообще-то представляла собой глухую и диковатую окраину цивилизованного неолитического мира.

Собственно, остатки подобных поселков, известные местному населению под разными названиями с неизменными окончаниями «Хююк»

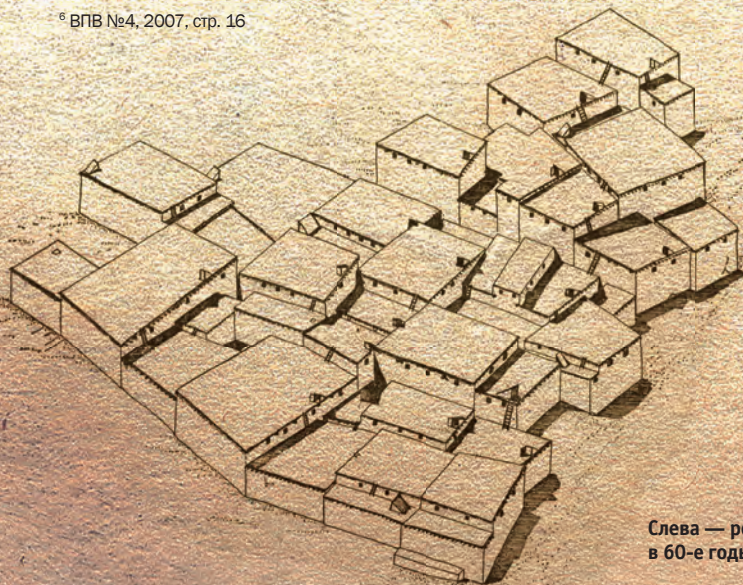
или «Тепе» («разрушенный холм»), попали в поле зрения археологов еще в XIX — начале XX века. Главным образом потому, что среди древних развалин можно было отыскать таблички или даже плиты с древними письменами, которые в те времена считались главными источниками информации об истории Древнего Востока. Но очень скоро оказалось, что многие поселения возникли во времена, предшествовавшие возникновению письменности. Намного ли предшествовавшие — определить было достаточно сложно. Ясно одно: этот интервал измеряется тысячелетиями, поскольку речь идет о многометровых культурных слоях.

Четыре полевых сезона понадобились Джеймсу Меллаарту, чтобы открыть остатки нескольких десятков глинобитных построек на «Вилообразном холме». Уже в объемистых предварительных отчетах, публиковавшихся ежегодно в журнале *Anatolian Studies*, можно было ознакомиться со многими удивительными находками. В отличие от иных руин, сложенные из глиняных блоков стены некоторых построек из Чатал-Хююка сохранились на высоту метра и более, что позволило установить два интересных факта.

Первый — многие помещения не имели дверей, а следовательно, в них можно было попадать лишь через люк в крыше. Достаточно массивные перекрытия были устроены из деревянного наката, покрытого сверху слоем глины. Улицы на исследованном участке вроде бы вообще отсутствовали. По предположениям ученого, обитатели Чатал-Хююка передвигались по территории поселка исключительно по крышам.

Второй — стены помещений в древности были чрезвычайно богато украшены росписями, резьбой по штукатурке и самыми настоящими рельефами, в которых порой использовались вставки из черепов животных и даже людей. В росписи также присутствовало много антропоморфных изображений, в особенности сцен охоты на диких животных, в том числе оленей с ветвистыми рогами и

Когда первые земледельцы поселились в Чатал-Хююке, до появления египетских фараонов и городов-государств Шумера оставалось еще 4,5 тыс. лет



Слева — реконструкция части неолитического поселка Дж. Меллаарта, выполненная в 60-е годы XX века. Справа — современная реконструкция.

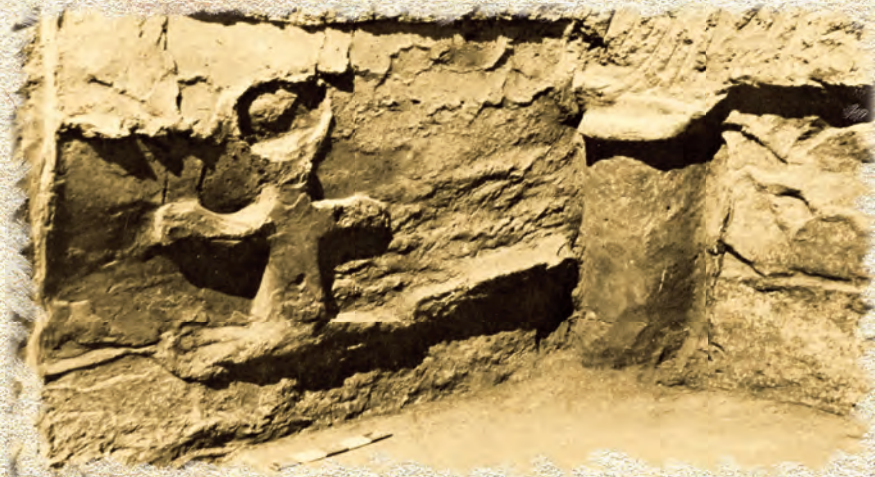
⁴ ВПВ №4, 2007, стр. 16



▲ Так выглядел Чатал-Хююк в годы первых раскопок — высокий холм над равниной.



▲ Джеймс Меллаарт расчищает остатки настенного декора.



▲ Рельефное изображение на стене постройки — то ли роженица, то ли медвежья шкура...

могучих быков. Одна из наиболее известных фресок — огромные хищные птицы (грифы), налетающие на обезглавленные человеческие фигурки. На одной из фресок удалось даже найти изображение самого поселения: на заднем плане видна двуглавая вершина вулкана, из жерла которого что-то вылетает, на переднем — квадратики построек, лепящиеся друг к другу, подобно сотам в улье. В некоторых рельефах вроде бы антропоморфные фигуры, иногда парные, восседали на бычьих головах, что наводило на мысль о связи этих образов.

Обилие и характер настенного декора привели исследователя к заключению, что едва ли не все открытые им постройки должны быть древними святилищами — столь невероятной казалась мысль о том, что обитатели поселения могли просто так жить среди всей этой роскоши. Правда, сами размеры помещений были довольно скромными: одновременно в них разместились бы один-два десятка людей, не более.

Поселение в Чатал-Хююке возникло в то же время, когда закончился период последнего оледенения на Земле, а просуществовало примерно до времени Великого Дарданова потопа, заполнившего соленой водой котловину Черного моря

Только через тысячу лет после возникновения города в Чатал-Хююке у него появились соседи — поселения в Ходжа-Чешме и Юмюк-тепе (ок. 6500 и 6300 лет до н.э.)

Во многих помещениях под полом обнаружены погребения. Кости, по-видимому, собирали и переносили с места на место неоднократно. Много было детских погребений. Обитатели Чатал-Хююка любили украшения, особенно бусы. Самые простецкие делались из глины, побогаче — из различных цветных камней и зубов животных. И даже из металла — меди, которую земледельцы неолита уже научились добывать и обрабатывать. Большинство же инструментов они делали из камня и вулканического стекла-обсидиана, в чем достигли совершенства. Особенно впечатляют листовидные лезвия кинжалов и великолепные наконечники стрел. Мастерски обрабатывалась кость: из нее изготавливались резные шпильки, пластины для украшения одежды и застежки, рыболовные крючки — видимо, в близлежащих ручьях и реках было что ловить. Посуду делали не только из керамики, но и из дерева. Среди глиняных завалов удалось найти даже сохранившиеся фрагменты ткани!

Однако наиболее известной среди находок стала статуэтка, изображавшая женщину пышных форм, восседающую в окружении двух леопардов, которую теперь называют не иначе, как «Великая Богиня-Мать на троне». Первоначально у статуэтки была отбита голова и руки, отсутствовала голова и у одного из леопардов, но впоследствии эти части тоже нашлись, и в многочисленных копиях, имеющихся в самых разных музейных экспозициях, Богиня представлена, как правило, во всей красе.

Открытие «святилищ» в Чатал-Хююке наделало много шума в ученом (и не только) мире. Оно казалось настолько невероятным, что возникла дискуссия о том, на самом ли деле Джеймс Меллаарт обнаружил все это чудо, или это плод его воображения и околонучных спекуляций. Может быть, кому-то его успехи и удача показались вообще чрезмерными. Как бы там ни было, за сенсационными раскопками последовала детективная история (известная как «Доракская афера»), после которой исследователю, обвиненному в общении со скупщиками нелегально добытых древностей, запретили въезд в Турцию, а раскопки в Чатал-Хююке были прекращены местными властями под благовидными предлогами на несколько десятилетий.

Лишь осенью 1993 г. известному европейскому археологу, профессору Йэну Ходдеру (Ian Hodder) — кстати сказать, студенту Меллаарта — удалось возобновить исследования, которые продолжаются и по сей день. Цель проекта — изучить с применением самых современных технологий древности Чатал-Хююка, сделать их доступными для общечеловечности и сохранить для потомков. С тех пор вот уже два десятилетия команда из более чем полутора сотен археологов, специалистов в области самых разных естественных наук (от антропологии до палеоботаники), студентов двух турецких и трех зарубежных университетов, волонтеров и местных рабочих трудится над выполнением этой задачи.

Поначалу следовало разобраться, что же было исследовано в 60-е годы, и определиться с перспективами раскопок. Выяснилось, что из 160 затронутых ими построек Меллаарт полностью раскопал лишь 18. Одна из причин — строения «накладывались» одно на другое: холм за 1400 лет существования поселения «подрос» весьма заметно, в нем уже насчитали 18 слоев. В последние годы к изучению планировки привлекли геофизиков. Магнитная съемка подтвердила наблюдения археологов и показала наличие остатков стен домов на разных уровнях. Кроме того, обнаружилось многочисленное обожженное участки — следы пожаров, с которыми археологи неоднократно сталкивались во время раскопок. Судя по всему, жизнь обитателей Чатал-Хююка была не такой мирной, какой представлялась ранее, о чем свидетельствовали находки остатков оружия, причем не только охотничьего — среди прочего удалось раскопать, например, каменное шаровидное навершие для булавы...

Далее стояла задача разобраться с отдельными домами: что они из себя представляли, как обстоят дела с настенными рельефами и росписями, в самом ли деле едва ли не каждый дом был святилищем, как полагал Меллаарт и его последователи. В главном — наличии богатого декора — не сомневался уже никто. Остатки фресок и рельефов находили достаточно часто. Причем некоторые из этих находок буквально повторяли те, что были сделаны в 60-е годы, и отделка весьма удаленных домов нередко была очень похожа, порой вплоть до мелких деталей.

Больше всего найдено следов росписей. Среди них преобладают геометрические фигуры, складывающиеся в настоящие «ковры» с композициями из ромбов, треугольников, ломаных и прямых линий, кругов.

▼ Внутри модели неолитического жилища, построенной археологами, раскапывавшими Чатал-Хююк. Найденное при раскопках поселение стало важным этапом в переходе от кочевого к оседлому образу жизни. Оно состоит из квадратных домов, практически без промежутков между ними. Доступ был возможен только через отверстие в крыше по лестнице, ведущей внутрь. Население Чатал-Хююка (его настоящее название нам неизвестно) оценивается примерно в 8 тыс. человек.



▼ Раскопки Чатал-Хююка помогли немало узнать не только об архитектуре наших далеких предков — в ходе них были сделаны важные выводы о культуре и образе жизни людей эпохи неолита. Полученные данные свидетельствуют о развитии сельского хозяйства и торговли, о значительных социальных сдвигах, имевших место в течение переходного периода к оседлому проживанию. Принимая во внимание хорошую сохранность руин Чатал-Хююка, количество его обитателей, а также художественную и культурную традицию, в 2012 г. этот город был включен в Список Всемирного наследия UNESCO.



Некоторые современные дизайнеры интерьеров, наверное, сгорели бы от зависти, увидав, как просто и выразительно можно украсить помещение отпечатками ладоней, погруженных в краску. Преобладали яркие красные краски. Найдены также рельефы с изображениями животных, в том числе леопардов.

А вот насчет фигур, которые Меллаарт интерпретировал как женские, возникли сомнения. Не в том смысле, что их не нашли, а в трактовке в качестве антропоморфных, особенно после находки керамической печати, изображавшей... медведицу —

но запечатленную в той же позе (и в том же виде, до деталей), что и «Великая Богиня». Еще одна подробность: выяснилось, что в домах все-таки были дверные проемы, хоть и небольшие, а между домами — улицы, пусть и шириной не больше метра. Конечно, передвижения по крышам это не отменяло, но делало древнее поселение менее экзотичным на бытовом уровне.

Как раз бытовых деталей — не в укор Джеймсу Меллаарту, которого в основном интересовало монументальное искусство Чатал-Хююка — экспедиция Ходдера зафиксировала гораздо больше. Под завалами сырцового кирпича были раскопаны многочисленные очаги, печи, хранилища для зерна, глиняные платформы. Для того, чтобы прочувствовать все прелести проживания в древних постройках, археологи на протяжении трех лет возвели неподалеку от места работ копию «типового» дома. При его проектировании учли результаты раскопок различных построек, так что образ получился сборный. Стены из глины, перекрытие из дерева, лестница, ведущая на крышу, яркие настенные росписи и «печное» освещение позволят, по замыслу исследователей, оценить не только особенности поведения строительных материалов в местном климате, но и психическое состояние обитателей. Этот объект доступен также и для посетителей-туристов.

Среди остатков построек найдены многочисленные развалы сосудов (в том числе расписных и



▲ Изображение человеческой фигуры на стене постройки Чатал-Хююка.

украшенных углубленными линиями), места изготовления инструментов из камня и вулканического стекла-обсидиана и, наконец, керамические и даже каменные статуэтки, изображающие людей и животных. Находили даже небольшие кругляши из обсидиана, использовавшиеся древними в качестве... зеркал. Постепенно вырисовывалась картина налаженного до мелочей земледельческого быта творцов монументальных росписей и рельефов. На ее составление ушло около десяти лет, после чего исследователи задались более сложной задачей: выяснить, как была устроена жизнь в городе, какой могла быть его социальная структура и организация общества в целом.

Для этого надо было раскрыть участки большей площади, выявить характер группировки построек по типам и предназначению. На этом этапе к полевым исследованиям Йен Ходдер привлек сугубо кабинетных ученых, обычно изучавших древние сообщества либо в этнографических экспедициях, либо по публикациям и отчетам. Теперь они могли непосредственно наблюдать Чатал-Хююк (точнее — «территорию 4040» и другие раскопы), общаться с археологами, которые, конечно, тоже имели свое мнение относительно найденного. Результаты этого «эксперимента над учеными» нашли отражение в многочисленных публикациях, а в целом он позволил серьезно продвинуться в развитии представлений об устройстве неолитического общества.

Были выделены группы (кластеры) домов, связанные с родственными группами жителей. Настенные росписи, как оказалось, могли быть принадлежностью не только святилищ. Особое место в этих группах как раз и занимали постройки с богатым и нестандартным декором, рельефами, в том числе на основе черепов быков и людей. Эти дома исследователи связали с проведением общих ритуалов — например, погребений членов рода. Во время таких ритуалов поедалось

В стандартной панельной 9-этажке (4 подъезда, 144 квартиры) проживает 400-450 человек. Население Чатал-Хююка можно было бы разместить в 10-20 таких домах

▼ Реконструкция неолитической настенной росписи из Чатал-Хююка.





▲ Люди на фреске из Чатал-Хююка.

большое количество мяса диких и домашних животных, а их кости порой хоронили вместе с человеческими. Не исключено, что в обществе Чатал-Хююка «руководящей и направляющей силой» могли быть люди, ответственные за сохранение традиций и проведение обрядов, а не те, кто ведал сельским хозяйством или охотой. Группы домов входили в более крупные объединения — «кварталы», которые, по-видимому, составляли следующий уровень в организации поселения. Таким образом, вырисовывается некий прообраз городской общины Древнего Востока более позднего времени, причем довольно развитый.

Глядя на размеры навесов, перекрывающих сегодня раскопы на «Вилообразном холме», нетрудно понять, что археологи изучили лишь небольшую часть древнего города. Где-то в его толще скрыты неизвестные шедевры древнего искусства, изделия местных умельцев, а может быть, еще более грандиозные святилища. Пример Гёбекли-Тепе показывает, что и это вполне возможно.

Раскопки, начатые в 1993 г., первоначально были рассчитаны на 25 лет, так что пройдет не слишком много времени, и придется задуматься: а что дальше? Поскольку Чатал-Хююк стал объектом Всемирного наследия, его будущее в качестве музейного комплекса уже расписано на много лет вперед. Сюда вкладывают немалые деньги, чтобы древним постройкам не навредило нашествие туристов. Для них проложены специальные дорожки с ограждением, приготовлены смотровые площадки.

Земледелие, как и любая хозяйственная деятельность, невозможно без календаря, а календарь — без наблюдений за звездами и небесными светилами. Однако археологи пока не обнаружили свидетельств наличия таких знаний у жителей Чатал-Хююка



▲ Чатал-Хююк. Рельефные изображения леопардов.



▲ Настенная композиция. Некоторые исследователи полагают, что именно от таких изображений «ведут родословную» знаменитые турецкие ковры.

Число посетителей относительно невелико (при этом, согласно статистике, более половины их — граждане Турции), однако возможности его увеличения предусмотрены многостраничным планом развития комплекса — таковы требования UNESCO.

Многое сделано для сохранения древних руин, в первую очередь — того, что раскопано. Часть рельефов и росписей уже перенесены в музейные помещения и заменены репликами. Навесы защищают остатки домов не только от солнца, но и от дождя и снега, который, судя по фотоснимкам, тоже выпадает в этих местах. Кстати, именно климатические изменения во второй половине шестого тысячелетия до н.э. и привели к исходу части обитателей Чатал-Хююка в поисках более благоприятных мест для проживания. Традиция строительства крупных земледельческих поселков к тому времени распространилась далеко за пределы Анатолии (в том числе и на территорию Европы) и древний мир вплотную подошел к событию, в свое время названного некоторыми исследователями «городской революцией».

▼ Чатал-Хююк. Керамические изделия обитателей поселка также украшены росписью.



КНИГИ НА АСТРОНОМИЧЕСКУЮ ТЕМАТИКУ

НОВИНКА!



50 грн.

GA014 (Укр).
Астрономічний календар на 2014 р.
(ГАО НАНУ).

НОВИНКА!



50 грн.

OK14. Одесский астрономический календарь на 2014 г.

ХИТ!



230 грн.

FO22. Грин Б. Скрытая реальность. Автор рисует удивительно богатый мир мультивселенных и предлагает читателю проследовать вместе с ним через параллельные вселенные по пути, ведущему к познанию истины.



100 грн.

XO11. Хайтун С.Д. Феномен человека. Характерное для универсального эволюционизма сквозное рассмотрение эволюции всего сущего — от Большого взрыва до био- и ноосферы на Земле — освещает феномену человека с новой стороны, позволяя видеть «смысл жизни» индивида и социума в следовании вектору эволюции.

НОВИНКА!



80 грн.

AO10. Астров-Чубенко В. **Всего лишь трасер.** Настоящая приключенческая космическая фантастика, основанная на идее множественности обитаемых миров. Она может считаться строго научной, умной литературой — так называемой «твердой НФ», по которой в непринужденной, увлекательной форме, с хорошей долей юмора, можно учить астрономию и физику.

НОВИНКА!



95 грн.

AO11. Астров-Чубенко В. **Всего лишь сон.** Вторая книга из цикла о трасерах рассказывает о деле трасера Касс на планете земного типа Жэрге с двумя противостоящими друг другу цивилизациями — лейнов (людей) и тэльвов (дельфинов). В какой-то момент на планете происходит изобретение машины времени, и это противостояние перерастает в нечто совершенно непредсказуемое...



85 грн.

VO30. Вайнберг С. **Мечты об окончательной теории.** В своей книге автор дает ответ на интригующие вопросы: «Почему каждая попытка объяснить законы природы указывает на необходимость нового, более глубокого анализа? Почему самые лучшие теории не только логичны, но и красивы? Как повлияет окончательная теория на наше философское мировоззрение?»



400 грн.

VO31. Вайнберг С. **Космология.** Монументальная монография нобелевского лауреата Стивена Вайнберга обобщает результаты прогресса, достигнутого за последние два десятилетия в современной космологии. Она выделяется манерой изложения материала и тщательностью его математической проработки.



30 грн.

GO11. Гамов Д. **Моя мировая линия: неформальная автобиография.** Автор крупных открытий в области теоретической физики, а также блестящий популяризатор науки. Мы рады познакомить читателя с его автобиографией, написанной в увлекательной форме. Для читателей-физиков и не-физиков, интересующихся историей науки и жизнью замечательных ученых.

НОВИНКА!



45 грн.

GO12. Гамов Г. **Мистер Томпкинс в Стране Чудес, или истории о с, G и h.** Эту книгу написал выдающийся физик и популяризатор науки Георгий Антонович Гамов (1904–1968). Ее идея выросла из короткого, фантастического с точки зрения науки рассказа, в котором автор предпринял попытку доступно объяснить неспециалисту основные положения теории искривленного пространства и расширяющейся Вселенной.



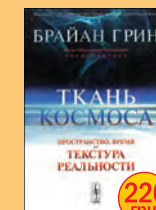
70 грн.

GO13. Гамов Г. **Мистер Томпкинс внутри самого себя: Приключения в новой биологии.** В последней книге замечательной трилогии о мистере Томпкинсе, которую Георгий Гамов написал в соавторстве с известным биологом Мартинасом Ичасом, авторы с присущим им блеском и остроумием заставляют своего героя пережить невероятные приключения внутри своего собственного организма, раскрывая перед читателем захватывающую картину достижений биологической науки.



105 грн.

GO18. Гриб А.А. **Основные представления современной космологии.** В настоящем учебном пособии изложены основные представления современной релятивистской космологии. Для студентов старших курсов физических факультетов университетов, бакалавров и магистров по специальности «Теоретическая физика и астрономия».



220 грн.

GO20. Грин Б. **Ткань космоса. Пространство, время и текстура реальности.** Брайан Грин — один из ведущих физиков современности — приглашает нас в очередное удивительное путешествие вглубь мироздания, которое поможет нам в совершенно ином ракурсе взглянуть на окружающую нас действительность. В книге рассматриваются фундаментальные вопросы, касающиеся классической физики, квантовой механики и космологии.



145 грн.

GO21. Грин Б. **Эlegantная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории.** Сочетая изложение, столь же эlegantное, как и объяснения, даваемые теорией, автор срывает завесу таинства с теории струн, представляя миру 11-мерную Вселенную, в которой вся материя порождена вибрациями микроскопических петель энергии.



105 грн.

DO20. Джузеппе Дель Ре. **Космический танец.** Книга выдающегося ученого, специалиста по квантовой химии Джузеппе Дель Ре посвящена целостному научному пониманию Вселенной и ее смысла. Ученый применяет музыкальную метафору к научной картине мира, которая сегодня понимается как строгая теория. Эта книга по-своему замечательна, поскольку, написанная выдающимся ученым и весьма незаурядным человеком, она посвящена целостному научному пониманию Вселенной и ее смысла.



100 грн.

DO30. Пол Дэвис. **Проект Вселенной. Новые открытия.** Книга известного физика-теоретика и популяризатора Пола Дэвиса адресована читателю, интересующемуся серьезными мировоззренческими вопросами, важнейшим из которых является понимание роли и места человека во Вселенной. Автор, основываясь на новейших достижениях естественных наук, находит определенное концептуальное решение этих проблем и подводит читателя к неожиданным философским обобщениям.



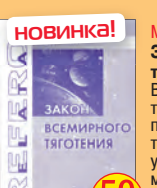
100 грн.

IO10. Идлис Г.М. **Революция в астрономии, космологии и физике.** В книге в качестве последовательных переломных этапов в развитии естествознания выделены четыре глобальные естественнонаучные революции (аристотелевская, ньютоновская, эйнштейновская и постэйнштейновская). Каждая из них одновременно происходила в астрономии, космологии и физике, сопровождаясь радикальным изменением космологических представлений и физического фундамента.



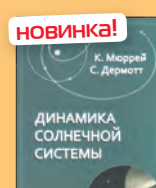
260 грн.

KO20. Куликовский П.Г. **Справочник любителя астрономии.** В справочнике излагаются задачи и методы современной астрономии, дается описание небесных объектов — звезд, планет, комет и др. Описываются методы астрономических наблюдений, доступные любителям. Обширный справочный материал полностью обновлен и отражает последние достижения. Справочник предназначен для астрономов-любителей, преподавателей астрономии, участников астрономических кружков, лекторов.



50 грн.

MO40. Михайлов В.Н. **Закон всемирного тяготения** В третьем, переработанном издании книги, по-прежнему доказательно формулируется уточняющий закон всемирного тяготения. Кроме того, книга дополнена описанием эксперимента, который подтверждает этот новый закон.



255 грн.

MO50. Мюррей К., Дермотт С. **Динамика Солнечной системы.** Книга известных специалистов в области небесной механики К.Мюррея (Великобритания) и С.Дермотта (США) посвящена важнейшему разделу этой науки — динамике тел Солнечной системы. Монография предназначена научным работникам, а также студентам и аспирантам университетов.

КНИГИ НА АСТРОНОМИЧЕСКУЮ ТЕМАТИКУ

КАК ЗАКАЗАТЬ

В УКРАИНЕ*



(063) 073-68-42;
(067) 370-60-39



02152, Киев,
Днепровская набережная,
1-А, офис 146.



info@universemagazine.com
www.universemagazine.com



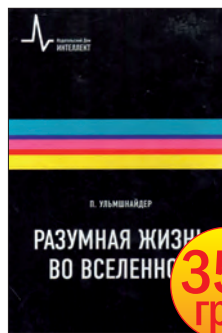
125 грн.

X020. Хван М.П. Неистовая Вселенная: От Большого взрыва до ускоренного расширения, от кварков до суперструн. Рассматриваются проблемы рождения нашей Вселенной в результате Большого взрыва, исследуется финальная стадия эволюции звезд, космический вакуум как антигравитация.



140 грн.

X031. Хокинг С., Пенроуз Р. Природа пространства и времени. В основу книги легла дискуссия между всемирно известными учеными Стивеном Хокингом и Роджером Пенроузом, ставшая вершиной программы, проведенной в 1994 г. в Институте математических наук им. Ньютона при Кембриджском университете и вылилась в обсуждение наиболее фундаментальных представлений о природе Вселенной.



350 грн.

Y010. Ульмшнайдер П. Разумная жизнь во Вселенной. Автор пытается объединить знания, накопленные человечеством в различных областях – астрофизике, биохимии, генетике, геологии. Но в книге, как и в современной науке, нет ответа на вопрос, что же такое разум и какова вероятность возникновения разумной жизни во Вселенной.



65 грн.

P027. Перельман М.Е. I. А ПОЧЕМУ ЭТО ТАК? Физика вокруг нас в занимательных беседах, вопросах и ответах. В книге собрано более 400 задач-вопросов по физике (вместе с ответами), которые чаще всего возникают или, по крайней мере, должны возникать у каждого любознательного подростка при взгляде вокруг себя.



85 грн.

P030. Панов А.Д. Универсальная эволюция и проблема поиска вездемого разума (SETI). Настоящая книга представляет собой оригинальное междисциплинарное исследование, в котором представления универсального эволюционизма связываются с проблемой SETI (поиска вездемого разума), исследуемой с позиций эволюционизма. Вводится понятие масштабно-инвариантного аттрактора планетарной эволюции и его завершения в первой половине XXI века.



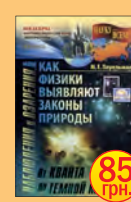
50 грн.

P010. Перельман Я. Занимательная астрономия. Все мы знакомы с открытиями, ставшими заметными вехами на пути понимания человеком законов окружающего мира: начиная с догадки Архимеда о величине силы, действующей на погруженное в жидкость тело, и заканчивая новейшими теориями скрытых размерностей пространства-времени.



85 грн.

P025. Перельман М. Наблюдения и озарения, или Как физики выявляют законы природы. От Аристотеля до Николы Теслы. Все мы знакомы с открытиями, ставшими заметными вехами на пути понимания человеком законов окружающего мира: начиная с догадки Архимеда о величине силы, действующей на погруженное в жидкость тело, и заканчивая новейшими теориями скрытых размерностей пространства-времени.



85 грн.

P026. Перельман М. Наблюдения и озарения, или Как физики выявляют законы природы. От кванта до темной материи. Книга не просто захватывает – она позволяет почувствовать себя посвященными в великую тайну. Вместе с автором вы будете восхищаться красотой мироздания и удивляться неожиданным озарениям, помогающим эту красоту раскрыть. Эта книга рассказывает о вехах, которые мы не можем увидеть, но можем понять с точки зрения обыденной, бытовой логики.



65 грн.

P028. Перельман М.Е. II. А ПОЧЕМУ ЭТО ТАК? Физика в гостях у других наук в занимательных беседах, вопросах и ответах. В книге собрано более 400 задач-вопросов по физике, а также биологии, географии и астрономии (вместе с ответами).



155 грн.

P040. Паннекук А. История астрономии. Вниманию читателя предлагается книга известного голландского астронома А.Паннекука (1873-1960), в которой прослежено развитие астрономической картины мира. Автор указывает, что уже в глубокой древности, до появления систематических знаний по основным естественнонаучным дисциплинам, астрономия была высокоразвитой наукой, и ее история отражает процесс развития человечества.



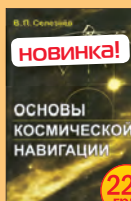
60 грн.

P060. Паршаков Е.А. Происхождение и развитие Солнечной системы. Таинственная история происхождения и эволюции Солнечной системы, а также ее «населения» – комет, астероидов, планет земной группы и планет-гигантов, метеороидов и загадочных планетных колец – вот материал, на котором строится множество космогонических гипотез. Книга адресована как специалистам в области естественных наук (астрономам и физикам), так и широкому кругу читателей.



45 грн.

S060. Ситников В.П., Шалаева Г.П., Ситникова Е.В. Кто есть кто в мире звезд и планет. Из чего сделаны звезды? Светит ли Солнце все время одинаково? Могут ли столкнуться планеты? На какой планете самые высокие горы? Почему двигаются материк? Что такое сейсмический пояс? Что вызывает приливы? Как метеорологи предсказывают погоду? Ответы на эти и другие вопросы вы найдете в этой книге.



220 грн.

S070. Селезнев В.П. Основы космической навигации. Фундаментальный труд Василия Петровича Селезнева – известного исследователя, научного консультанта многих главных конструкторов авиационной и космической техники (таких, как С.П. Королев, А.Н. Туполев, С.В. Илюшин, П.Л. Ефимов, П.В. Цибин), изобретения которого используются на самолетах и космических кораблях вплоть до настоящего времени.



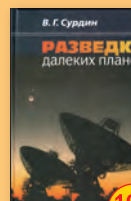
90 грн.

S040. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями. В книге собрано около 430 задач по астрономии с подробными решениями – как классическими, так и совершенно новыми. Решения составлены автором и нередко дополняют классические или даже исправляют их. Уровень задач в среднем ниже олимпиадного, хотя некоторые потребуют упорной работы. Большинство задач – «с изюминкой»: не стоит торопиться давать ответ, даже если он покажется простым.



175 грн.

S041. Сурдин В.Г. Путешествия к Луне: Наблюдения, экспедиции, исследования, открытия. Книга рассказывает о Луне: о ее телескопических наблюдениях, об изучении ее поверхности и недр автоматическими аппаратами и о пилотируемых экспедициях по программе Apollo. Приведены исторические и научные данные о Луне, фотографии и карты ее поверхности, описание космических аппаратов. Обсуждаются возможности дальнейшего исследования Луны, перспективы ее освоения.



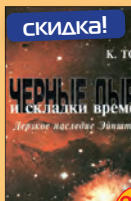
190 грн.

S042. Сурдин В.Г. Разведка далеких планет. Мечта каждого астронома – открыть новую планету. Раньше это случалось редко – одна-две за столетие. Но в последнее время планеты открывают намного чаще. В книге рассказано о том, как велась и ведется поиски планет в Солнечной системе и за ее пределами.



250 грн.

S046. Под ред. Сурдина В.Г. Галактики. Четвертая книга из серии «Астрономия и астрофизика» содержит обзор современных представлений о гигантских звездных системах – галактиках. Рассказано об истории открытия галактик, об их основных типах и системах классификации. Даны основы динамики звездных систем. Подробно описаны наши ближайшие галактические окрестности и работы по глобальному изучению Млечного Пути.



350 грн.

T020. Торн К. Черные дыры и складки времени. Предлагаемая монография является популярным изложением новейших достижений в области астрофизики и гравитации, которые тесно связаны с фундаментальными предсказаниями А.Эйнштейна. Читатель найдет в книге много интересного о вкладе ученых разных стран в эту область науки, а также в близкие к ней области.



65 грн.

Ч020. Чернин А.Д. Звезды и физика. Пульсары, вспыхивающие рентгеновские звезды, удивительная звезда SS 433, короны галактик, квазары, реликтовое излучение – главные темы настоящей книги. Предназначена для студентов, преподавателей и широкого круга заинтересованных читателей.



55 грн.

Ч023. Чернин А.Д. Вращение галактик. Как устроены галактики? Каково их место во Вселенной? Как и когда они возникли? Откуда взялось их вращение? В доступной и ясной форме автор рассказывает о попытках астрофизиков ответить на эти важнейшие вопросы. Книга рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся актуальными проблемами познания Вселенной.

*Общая стоимость заказа будет состоять из суммарной стоимости книг по указанным ценам и платы за почтовые услуги.

www.shop.universemagazine.com

НЕБЕСНЫЕ СОБЫТИЯ ЯНВАРЯ

ПЕРВЫЙ МЕТЕОРНЫЙ ПОТОК ГОДА.

В начале января на протяжении сравнительно короткого времени действует метеорный поток Квадрантиды.¹ В окрестностях непродолжительного максимума, приходящегося на 3 января, он может «производить» до сотни метеоров в час, а далее его активность резко падает.

ЗЕМЛЯ В ПЕРИГЕЛИИ.

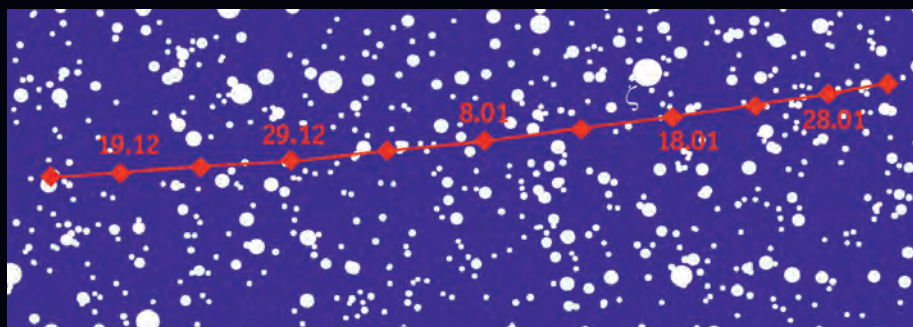
4 января наша планета пройдет ближайшую к Солнцу точку своей орбиты. Расстояние между солнечным и земным центрами в этот день составит 147 млн. 98 тыс. км, после чего начнет постепенно увеличиваться.

ОППОЗИЦИЯ КРУПНЕЙШЕЙ ПЛАНЕТЫ.

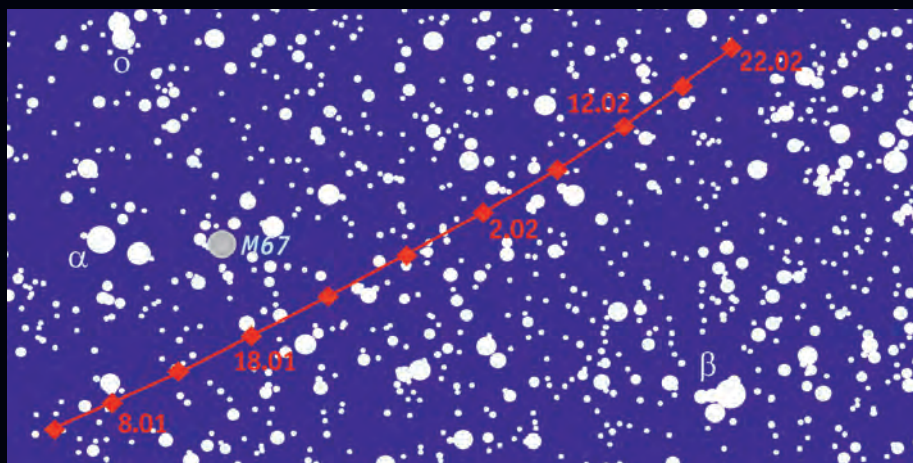
5 января условная прямая, проходящая через центры Солнца и Земли, «укажет» на Юпитер — самую большую и массивную планету Солнечной системы (такая конфигурация называется противостоянием). В это время условия видимости газового гиганта оптимальны: он восходит по вечерам, заходит на рассвете, а кульминирует около полуночи. В средних широтах Северного полушария Юпитер поднимается достаточно высоко над горизонтом, передвигаясь по небу недалеко от Кастора и Поллукса — двух ярких звезд созвездия Близнецов.

Из остальных планет Солнечной системы сравнительно неплохо виден Марс (во второй половине ночи) и Сатурн (ближе к рассвету). Меркурий в конце января окажется в наибольшей восточной элонгации — его можно будет наблюдать после окончания вечерних гражданских сумерек, максимальная продолжительность видимости на 50° с.ш. достигнет часа. В околосолнечном ореоле практически «затеряется» Венера, проходящая 11 января между Землей и Солнцем. Две самые далекие планеты — Уран и Нептун — видны по ве-

¹ Радиант потока расположен в районе границы созвездий Волопаса и Дракона — ранее в этом месте находилось не утвержденное Международным Астрономическим Союзом созвездие Стенного Квадранта



Видимый путь астероида Фортуна (19 Fortuna) по созвездию Близнецов в декабре 2013 г. — январе 2014 г.



Видимый путь астероида Мельпомена (18 Melpomene) по созвездию Рака в январе-феврале 2014 г.

черам, причем первый в значительно более благоприятных условиях.

АСТЕРОИДЫ: ПРОТИВСТОЯНИЯ И ОККУЛЬТАЦИИ.

Из объектов главного астероидного пояса, блеск которых превзойдет 10-ю звездную величину, в январе пройдут оппозицию Фортуна (19 Fortuna) и Мельпомена (18 Melpomene). Обе они в это время будут находиться на удаленных от Солнца участках своих орбит, поэтому и условия их видимости окажутся не совсем удачными.

Из покрытий звезд астероидами следует отметить оккультацию звезды 5-й величины α Близнецов 130-километровой Марианной (602 Marianna), «намеченную» на утро 28 января — правда, наблюдаться

она будет невысоко над горизонтом в малонаселенных районах Забайкалья, Якутии и севера Красноярского края. Максимальная продолжительность оккультации может достичь 10 секунд.

ЛУНА ЗАКРЫВАЕТ ЯРКУЮ ЗВЕЗДУ.

В ночь с 24 на 25 января за диском нашего естественного спутника скроется двойная звезда α Весов. Зона видимости этого явления расположена ориентировочно к юго-востоку от линии Киев-Архангельск и простирается до юга Центральной Сибири и Восточного Казахстана, где покрытие будет наблюдаться в утренних сумерках. Исчезновение звезды произойдет за освещенным краем Луны, а ее появление — соответственно из-за темного края.

Модель Boeing 747-100 «First Flight» в разрезе

Инновационный проект «Cutaway» компании Dragon включает в себя модель самолета Boeing 747-100. Этот первый широкофюзеляжный пассажирский самолет, известный также как Jumbo Jet, является одним из наиболее узнаваемых самолетов в мире. Некоторые секции модели выполнены прозрачными, что позволяет увидеть сидения внутри фюзеляжа, а также кабину летчиков, крылья и двигатели в разрезе. Эта модель — точная копия оригинала в масштабе 1/144.

www.shop.universemagazine.com



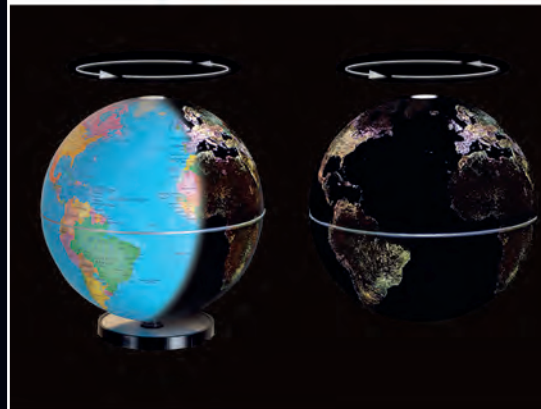
КАЛЕНДАРЬ АСТРОНОМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ (ЯНВАРЬ 2014 Г.)

- 1 1^h Луна ($\Phi=0,00$) в перигее (в 356920 км от центра Земли)
11:15 Новолуние
- 2 3:00-3:03 Астероид Декарт (3587 Descartes, 16^m) закрывает звезду HIP 34853 (8,3^m). Зона видимости: полоса от Керченского полуострова до северо-востока Калининградской обл. и западной части Литвы
11^h Луна ($\Phi=0,02$) в 1° севернее Венеры (-4,3^m)
- 3 Максимум активности метеорного потока Квадрантиды (до 100 метеоров в час; координаты радианта: $\alpha=15^h25^m$, $\delta=50^\circ$)
- 4 2^h Земля в перигелии, в 0,9833 а.е. (147,1 млн км) от Солнца
- 5 0^h Луна ($\Phi=0,18$) в 4° севернее Нептуна (7,9^m)
21^h Юпитер (-2,6^m) в противостоянии
- 6 2:47-2:48 Астероид Корхонен (2988 Korhonen, 15,7^m) закрывает звезду ТУС 1324-2789 (7,7^m). Зона видимости: север Ставропольского края, юго-запад Ростовской обл., Донецкая, Харьковская, Сумская обл., северо-восток Черниговской, Гомельской и Минской областей, Могилевская обл., запад Витебской обл., восточная часть Латвии, западное побережье Эстонии
- 7 11^h Луна ($\Phi=0,43$) в 2° севернее Урана (5,8^m)
Астероид Фортуна (19 Fortuna, 9,6^m) в противостоянии, в 1,297 а.е. (194 млн км) от Земли
- 8 3:40 Луна в фазе первой четверти
- 11 3^h Венера (-4,0^m) в нижнем соединении, в 5° севернее Солнца
- 12 8^h Луна ($\Phi=0,87$) в 2° севернее Альдебарана (α Тельца, 0,8^m)
- 13 0-2^h Луна ($\Phi=0,91$) закрывает звезду 104 Тельца (4,9^m). Явление видно в Беларуси, Молдове, Украине, странах Балтии, европейской части РФ, на Южном Кавказе и в Западном Казахстане
10-12^h Луна ($\Phi=0,93$) закрывает переменную звезду 119 Тельца (4,3^m) для наблюдателей севера Центральной Сибири, Якутии, Дальнего Востока
Максимум блеска долгопериодической переменной звезды U Ориона (4,8^m)
- 15 5^h Луна ($\Phi=0,99$) в 6° южнее Юпитера (-2,6^m)
13-15^h Луна закрывает звезду λ Близнецов (3,6^m). Явление видно на северо-востоке европейской части РФ, в Западной Сибири, на севере Центральной Сибири, Якутии и Дальнего Востока
- 16 2^h Луна ($\Phi=1,00$) в апогее, в 406536 км от центра Земли
4:52 Полнолуние
- 17 15-17^h Луна ($\Phi=0,98$) закрывает звезду Акубенс (α Рака, 4,2^m) для наблюдателей Южного Кавказа и Центральной Азии
20:57-21:03 Астероид Салават (5546 Salavat, 15,4^m) закрывает звезду HIP 34845 (8,2^m). Зона видимости: Восточный и Центральный Казахстан, Северный Прикаспий, север Калмыкии и Краснодарского края, юг Ростовской обл., Крым
Максимум блеска долгопериодической переменной S Девы (6,3^m)
- 19 0^h Луна ($\Phi=0,93$) в 5° южнее Регула (α Льва, 1,3^m)
- 21 10:20-10:30 Астероид Грэм (3541 Graham, 17^m) закрывает звезду HIP 24151 (7,9^m). Зона видимости: Чукотка, Северо-восточная, Центральная и Западная Якутия, центр Краснодарского края
- 23 3^h Луна ($\Phi=0,61$) в 4° южнее Марса (0,4^m)
11^h Луна ($\Phi=0,58$) в 0,5° севернее Спики (α Девы, 1,0^m)
- 24 5:20 Луна в фазе последней четверти
21:59 Астероид №22412 (1995 UQ4, 17^m) закрывает звезду HIP 9522 (8,1^m). Зона видимости: юг Эстонии и Новгородской обл., Псковская, Тверская, Московская обл.
22-24^h Луна ($\Phi=0,41$) закрывает звезду α Весов (2,8^m). Явление видно на востоке Украины и европейской части РФ, на Южном Кавказе, в Казахстане и Центральной Азии, на юге Западной и Центральной Сибири
- 25 14^h Луна ($\Phi=0,36$) в 1° южнее Сатурна (0,6^m)
15:40-15:47 Астероид Алшмитт (1617 Alschmitt, 15,1^m) закрывает звезду ТУС 733-2430 (8,6^m). Зона видимости: полоса от юга Приморского края до устья Енисея
- 26 19^h Луна ($\Phi=0,23$) в 7° севернее Антареса (α Скорпиона, 1,0^m)
- 27 23:47 Астероид Марианна (602 Marianna, 12,8^m) закрывает звезду σ Близнецов (4,9^m). Зона видимости: Забайкалье, юго-запад Якутии и север Иркутской обл., северо-восток и север Красноярского края (до западной части п-ова Таймыр)
- 28 Астероид Мельпомена (18 Melpomene, 9,2^m) в противостоянии, в 1,375 а.е. (206 млн км) от Земли
- 30 10^h Луна ($\Phi=0,01$) в перигее (в 357080 км от центра Земли)
21:38 Новолуние
- 31 10^h Меркурий (-0,5^m) в наибольшей восточной элонгации (18°22')
15^h Венера (-4,6^m) проходит конфигурацию стояния

Время всемирное (UT)

Декабрь 2013

CITY LIGHTS



City Lights — вращающийся глобус, демонстрирующий ночное освещение городов нашей планеты.

Постоянное вращение осуществляется автоматически при подключенном к зеркальной подставке источнике питания.

Глобус City Lights украсит любой интерьер — жилое помещение, офис, кабинет — где бы вы его не установили.

Размеры: диаметр глобуса — 25 см; зеркальной подставки — 14 см. Работает от электросети.

Celestial Globe






Земля днем — созвездия ночью: два глобуса в одном!

Оптический датчик автоматически включает подсветку, когда в комнате темнеет, и на глобусе отображаются 88 созвездий.

Отличный «ночник» и уникальный инструмент для географов и астрономов.

Диаметр глобуса — 20 см. Работает от электросети.











	Новолуние	11:15 UT	1 января
	Первая четверть	03:40 UT	8 января
	Полнолуние	04:52 UT	16 января
	Последняя четверть	05:20 UT	24 января
	Новолуние	21:38 UT	30 января

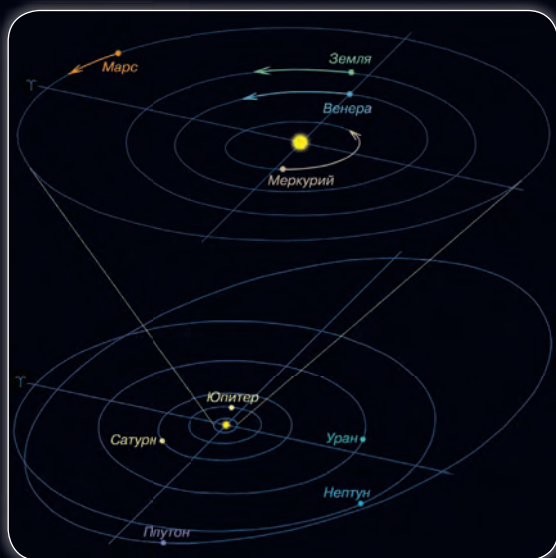
Вид неба на 50° северной широты:
 1 января — в 23 часа местного времени;
 15 января — в 22 часа местного времени;
 30 января — в 21 час местного времени

Положения Луны даны на 20^h
 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 январе 2014 г.



Иллюстрации
 Дмитрия Ардашева



Видимость планет:

- Меркурий** — вечерняя (условия неблагоприятные)
- Венера** — не видна
- Марс** — утренняя
- Юпитер** — виден всю ночь
- Сатурн** — утренняя (условия неблагоприятные)
- Уран** — вечерняя (условия благоприятные)
- Нептун** — вечерняя (условия неблагоприятные)



Зимний форум «Рождественская Ночь»

Михаил Ковзиков,
председатель
органитета, Бердянск

Пожалуй, не подлежит сомнению, что Астрономия родилась тогда же, когда появился Человек. Не потому, что ему требовалось ориентироваться в сторонах света и временах года, а потому, что над головой каждую ясную ночь раскрывались во всем своем великолепии бездонные просторы звездного неба. И Человек, пораженный этим зрелищем, и не способный познать увиденное, возводил небесные красоты в ранг божественного, расселяя среди звезд различных «небожителей». Потому что только боги, по мнению древних людей, могли жить среди такой красоты.

Канула в Лету эра богов, Человек в общих чертах разобрался с устройством окружающего мира, астрономия стала наукой, которой в наше время уже никого особо не удивит. Огромные города укрылись от небесных красот неоновыми вывесками, фонарями и выхлопными газами, и почти забылось благоговение, испытываемое перед сверкающим великолепием звездного неба.

Но если, пусть и ненадолго, все же оказаться в месте, где нет фонарей, где «цивилизация» с ее бешеным ритмом жизни и материальными благами оказывается за горизонтом, то, созерцая в очередной раз бесконечную красоту бриллиантовых россыпей звезд, понимаешь, какой огромный путь прошел Человек по пути Познания.

Совсем немного времени осталось до конца текущего года, очень скоро наступят новогодние торжества, а за ними — и «Рождественская Ночь».

В начале своей истории Рождественские встречи задумывались для узкого круга друзей-единомышленников, но как-то незаметно переросли в



▲ Большой солнечный телескоп Крымской астрофизической обсерватории на фоне гор, покрытых заснеженным лесом.

широко известное мероприятие, которое подошло к своему первому маленькому юбилею — десятому Зимнему Форуму любителей астрономии «Рождественская Ночь».

Оглядываясь на сделанное за эти годы, понимаешь, сколько было допущено ошибок. Но именно они позволили создать тот Форум, который сегодня с нетерпением ждут и любители астрономии, и просто поклонники красот звездного неба.

С каждым годом количество желающих провести несколько незабываемых дней и ночей среди зимних Крымских гор увеличивается. Расширяется программа, меняются цели, совершенствуется формат мероприятия. И каждый раз оно получается по-своему интересным.

Растет и развивается как Форум, так и любители астрономии. С каждым годом повышается уровень знаний, навыков и возможностей участников. На наблюдательных площадках появляется все больше современных телескопов. Да и сами любители не только демонстрируют свои достижения, но и ставят перед

собой все более амбициозные и масштабные задачи.

Не последнюю роль в этом играет и место проведения Форума — Крымская астрофизическая обсерватория, которая все эти годы оставалась для него постоянной базой. Коллектив обсерватории с самого начала и по сей день крайне доброжелательно относится к Форуму, оказывая посильную помощь в его организации.

Нужно сказать, что Крымская обсерватория — это особое и уникальное место: по своему географическому расположению, климату, ландшафту, архитектуре, набору астрономических инструментов... И, конечно, уникально здесь не только место. Здесь живут и работают неординарные люди. Однако главное в Обсерватории — все же небо. Оно не плоское, засвеченное миллионами фар, фонарей и окон, как над нашими городами. Здесь по-прежнему то самое, глубокое, бархатно-черное звездное небо, которого с каждым годом над нами становится все меньше и меньше.

С 4 по 9 января 2014 г. пройдет десятый, юбилейный

Зимний форум «Рождественская ночь». Каким он будет? Можно с уверенностью сказать: не таким, как предыдущие. Программа станет еще интереснее. Безусловно, по-прежнему будут проводиться полюбившиеся всем экскурсии по обсерватории и крымским достопримечательностям, мастер-классы и мини-конференции, дискуссионные вечера и научные сессии, доклады и лекции, и конечно же — наблюдения. Как и многое другое. Но будет в программе и кое-что новое.

Не раз мы слышали почти суеверное высказывание: «Как Новый год встретишь — так его и проведешь». В этом смысле Форум «Рождественская Ночь» — событие особое, так как именно он традиционно открывает очередной год любительской астрономии. А значит, он обязательно будет интересным, ярким и насыщенным, как и весь следующий год.

Более подробную информацию о Зимнем форуме «Рождественская Ночь», ходе его подготовки, условиях участия, а также много других полезных сведений можно узнать на сайте www.RN.orion-ua.org













Аэрокосмическая коллекция производства компании Dragon

Все модели хорошо детализированы, аккуратно окрашены, маркированы и готовы к экспонированию.

 <p>Миссия NASA Apollo 15 J-mission Командно-служебный модуль (CSM) Масштаб 1:72</p>	 <p>Миссия NASA Apollo 16 Исследования лунных гор Командно-служебный модуль (CSM) + лунный модуль (LM) Лунный ровер + астронавты Масштаб 1:72</p>	 <p>Орбитальный самолет BOEING X-37B Масштаб 1:72</p>
 <p>Ракета-носитель ATLAS V на стартовой платформе с экспериментальным орбитальным самолетом BOEING X-37B Масштаб 1:400</p>	 <p>Ракета-носитель ARIANE 5G на стартовой платформе Масштаб 1:400</p>	 <p>Ракета-носитель CZ-2F на стартовой платформе Масштаб 1:400</p>
 <p>Стратегический сверхзвуковой разведчик BBC США Lockheed SR-71A BLACKBIRD Масштаб 1:144</p>	 <p>Высотный самолет разведчик BBC США Lockheed U-2R DRAGON LADY BLACKBIRD Масштаб 1:144</p>	 <p>Самолет-ракетоплан NORTH AMERICAN X-15 NO.1 Нила Армстронга Масштаб 1:144</p>
 <p>Воздушный командный пункт E-4B членов высшего руководства США «Самолет конца света» Масштаб 1:400</p>	 <p>Американский стратегический военно-транспортный самолет повышенной грузоподъемности Lockheed C-5M SUPER GALAXY Масштаб 1:400</p>	 <p>Боевой самолет YAL-1 AIRBORNE LASER BBC США Масштаб 1:400</p>

Metal Earth КОЛЛЕКЦИЯ СБОРНЫХ МОДЕЛЕЙ ИЗ МЕТАЛЛА

Сборные 3D – модели вырезаны лазером в металлических пластинах. Они великолепно детализированы лазерным гравированием и просты в сборке. Каждая из них начинается с металлической пластины размером 10*12 см, а заканчивается красивой объемной моделью. Для сборки необходимо извлечь детали из пластины вручную или с помощью кусачек и скрепить их между собой в местах соединения. Инструкция по сборке прилагается к каждой модели.

 <p>Космический шаттл DISCOVERY</p>	 <p>Самолет Братьев Райт</p>	 <p>Дирижабль Graf Zeppelin</p>
 <p>Empire State Building</p>	 <p>Titanic</p>	 <p>Мост Golden Gate</p>
 <p>Ford Model T</p>	 <p>Паровоз</p>	 <p>T-34</p>
 <p>Эйфелева башня</p>	 <p>Парфенон</p>	 <p>Бурдж-Халиф</p>

Заказ на все виды продукции можно оформить: ● в Интернет-магазине www.shop.universemagazine.com
● почтой по адресу: 02152, Киев, Днепровская набережная, 1А, оф.146 ● по телефону (067) 215-00-22, (044) 295-00-22.
Оплата на сайте при оформлении заказа, в любом отделении банка, через терминалы i-box или на почте при получении.
Доставка по Украине осуществляется Укрпочтой, Новой почтой, по Киеву – бесплатно (при заказе от 300 грн.)

Представляем оптические приборы, как для опытных потребителей, так и для тех, кто только начинает знакомиться с удивительным и захватывающим микромиром и красотами звездного неба.

У нас можно приобрести телескопы, бинокли, микроскопы и аксессуары к ним ведущих производителей:

CELESTRON

BRESSER

Sky-Watcher
www.SkyWatcher.com

MEADE

ARSENAL

Levenhuk
Zoom&Joy

NATIONAL GEOGRAPHIC

KONUS
Optical & Sport Systems

DELTA OPTICAL

SIGETA

ALPEN OPTICS

BARSKA
HIGH QUALITY NEW TECHNOLOGY

Nikon

Мы предлагаем телескопы всех уровней:

- для начинающих
- для опытных наблюдателей
- для занятий астрофотографией



**ПОЛУЧИТЬ КОНСУЛЬТАЦИИ
ЭКСПЕРТОВ И ОФОРМИТЬ
ЗАКАЗ МОЖНО:**

в Интернет-магазине
www.shop.universemagazine.com
по телефонам:



(044) 295-00-22
(067) 215-00-22

Оплата на сайте при оформлении заказа, в любом отделении банка, через терминалы i-box или на складе перевозчика.

Доставка по Украине осуществляется Новой почтой, по Киеву – курьером.