

Вселенная

пространство ★ время

Тема номера

Жизнь во Вселенной

*Земные города,
внеземные цивилизации*

Человечество тратит немало сил и энергии на поиски признаков существования внеземного разума. Их обнаружение, несомненно, окажет сильнейшее влияние на наше мировоззрение и на развитие земной цивилизации.

На шаттле –
в дальний космос

ЭКСКЛЮЗИВ

Клим Чурюмов

Rosetta
достигла цели

Новые
подходы
проекта SETI

NASA продолжает
«охоту за
астероидами»

Venus Express
завершил серию
«погружений»

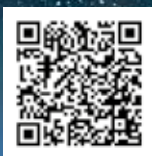


www.universemagazine.com



ДОСТУПНА ЦИФРОВАЯ ВЕРСИЯ ЖУРНАЛА

С ПЕРВОГО НОМЕРА ПО ТЕКУЩИЙ ♦ В ЛЮБОЙ ТОЧКЕ МИРА ♦ В ЛЮБОЕ ВРЕМЯ



«ВСЕЛЕННАЯ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ» — ЭТО:

- Актуальная информация от ведущих мировых обсерваторий, университетов и космических агентств
- Авторские статьи: просто о сложном
- Впервые публикуемые фантастические рассказы
- Эксклюзивные обзоры и аналитические материалы

WWW.SHOP.UNIVERSEMAGAZINE.COM

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

12 сентября состоится собрание Научно-просветительского клуба

«Вселенная, пространство, время».

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

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

Тел. для справок: 050 960 46 94

На собрании будет представлен доклад

ПЛАНЕТЫ ДВУХ СОЛНЦ: ПОИСКИ И ОТКРЫТИЯ.

Сейчас известно уже более тысячи подтвержденных планет за пределами Солнечной системы. Есть среди них и такие, в небе которых сияют два солнца. 30 лет назад в фантастическом сериале «Звездные войны» сценаристы придумали такую планету и назвали ее Татуин. В действительности ученые считали возможность существования планетоподобных спутников двойных звезд крайне маловероятной, пока в сентябре 2011 г. космический телескоп Kepler не открыл первый такой объект. Про методы поисков и исследования уже открытых планет в двойных и кратных звездных системах расскажет сотрудник Главной астрономической обсерватории НАНУ к.ф.-м.н. Борис Ефимович Жилиев.

Докладчик:

Б.Е.Жилиев (ГАО НАНУ, Киев)

После доклада можно будет задать любые вопросы и обсудить затронутую тематику.



Присоединяйтесь к нам в соцсетях «Вселенная, пространство, время»



СОДЕРЖАНИЕ

Август 2014

Подписаться на журнал можно
в любом почтовом отделении.
Подписной индекс: 91147



ВСЕЛЕННАЯ

ТЕМА НОМЕРА

Еще раз о молчании
Вселенной

Юрий Ефремов

Новости

SETI займется поиском...
загрязнений

Заработал крупнейший в мире
телескоп

Новый прибор для наблюдений
экзопланет

ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ

Жизнь и цивилизация.

От царства бактерий до
«человеческих муравейников»

Редакционный обзор

Новости

Город уходит в плавание

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Новости

Принтер для «лунной деревни»

Rosetta достигла цели

Клим Чурюмов

Галерея снимков кометного ядра 22

NASA продолжает
«охоту за астероидами» 24

Venus Express завершил
серию «погружений» 26

Исследования Солнечной системы
с использованием космических
аппаратов (август 2014 г.) 27

Curiosity готовится
к очередному бурению 27

КОСМОНАВТИКА

На шаттле – в дальний космос
Леон Розенблюм 28

Новости

Три «грузовика» прибыли
на МКС 35

Подготовка к испытаниям
космолета IXV 36

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АСТРОНОМИЯ

Небесные события
сентября-октября 37

Луна, звезды и комета:
«Ночь в ГАО — 2014» 42

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

Список городов и точек продаж,
где можно купить наш журнал,
доступен на сайте
www.universemagazine.com

Руководитель проекта,
главный редактор:
Гордиенко С.П., к.т.н.

Руководитель проекта,
коммерческий директор:
Гордиенко А.С.

Заместители главного редактора:

Манько В.А.,
Остапенко А.Ю. (Москва)

Редакторы:

Рогозин Д.А., Ковальчук Г.У.

Редакционный совет:

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

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

Митрахов Н.А. — Президент информаци-
онно-аналитического центра Спейс-Ин-
форм, 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
радиоастрономического института
НАН Украины, кандидат ф.-м. наук,
сопредседатель Международного
астрономического общества

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

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

Отдел продаж: Царук Алена,
Гордиенко Татьяна, Чура Павел
тел.: (067) 370-60-39

Адреса редакции:
02152, Киев,
ул. Днепровская набережная,
1А, оф.146.

тел.: (044) 295-02-77

тел./факс: (044) 295-00-22

e-mail:

uverse@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 —
№8 август 2014
Зарегистрировано Государственным
комитетом телевидения
и радиовещания Украины.

Свидетельство КВ 7947
от 06.10.2003 г.

Тираж 8000 экз.

Ответственность за достоверность
фактов в публикуемых материалах
несут авторы статей

Ответственность за достоверность
информации в рекламе несут
рекламодатели

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

При цитировании ссылка на журнал
обязательна

Формат — 60x90/8

Отпечатано в типографии

ООО «Прайм-принт»,
Киев, ул. Бориспольская, 9.

т. (044) 592-35-06

Еще раз о молчании ВСЕЛЕННОЙ

Юрий Ефремов,
д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник Государственного
астрономического института им. П. К. Штернберга (ГАИШ), МГУ, Москва

Пожалуй, не нужно объяснять, какое огромное значение для всей земной цивилизации имело бы установление хотя бы только факта существования внеземного разума (тем более — информационного контакта с ним). Хорошо известно, что реальных доказательств наличия во Вселенной разумной жизни мы пока не имеем. Это отсутствие может означать, например, неизбежность гибели «в исторически короткие сроки» всего человеческого рода как создателя одной из обреченных технологических цивилизаций.¹ Как известно, такого пессимистического взгляда придерживался под конец жизни Иосиф Шкловский² — несмотря на то, что договор о прекращении испытаний ядерного оружия уже действовал...

Огромный разброс возрастов звезд (и возможных цивилизаций) составляет миллиарды лет, что на семь порядков превышает характерное время развития науки и техники на Земле. Следует ожидать, что диапазон времени, когда возможно взаимное понимание или просто осознание наличия другого разума, должен быть очень коротким. Гипотетические современные нам цивилизации на близкой к нашей стадии развития могут быть очень далеки друг от друга в пространстве, и вероятность того, что мы какую-то из них обнаружим, исчезающе мала. Тем более что вряд ли они будут посылать альтруистические безответные сигналы в космос — человечество быстро отказалось от эпизодических радиопередач «на деревню дедушке» в надежде, что кто-то их поймает и расшифрует, и за всю историю радиоастрономии таких посланий было не больше двух десятков.³

Более продуктивной могла бы стать тактика перехвата радиосвязи цивилизаций, находящихся по галактическим меркам недалеко друг от друга и имеющих возможность

сравнительно оперативно обмениваться информацией. В этом случае следовало бы попытаться обнаружить «подозрительные» сигналы, исходящие из ближайших достаточно старых рассеянных звездных скоплений.⁴ Наличие далеко обогнавших нас цивилизаций может быть заподозрено по каким-то необычным внешним проявлениям результатов их деятельности, которым после тщательнейшего анализа всех известных нам причин их возможного появления так и не удастся подобрать естественное объяснение.⁵ Это должны быть, очевидно, весьма редкие структуры или явления непонятного происхождения. Ведь прогрессивный внеземной разум может существовать вообще за горизонтом нашего познания — в формах, недоступных нашему воображению или с неизбежностью интерпретируемых как природные явления и объекты.

Решение проблемы внеземного интеллекта напрямую связано с развитием человеческих знаний и с тем, насколько эти знания об окружающем нас мире достоверны. Дальнейшее развитие всеволновой наблюдательной астрономии приближает нас к ответу на вопрос о причинах «молчания космоса». Вполне возможно, что наличие «братьев по разуму» будет установлено не в ходе их специальных поисков, а как побочный результат рутинных астрономических исследований. И это, несомненно, станет самым важным их результатом.

Единственный достоверный факт в активе SETI⁶ — это факт нашего собственного существования. Этот простой факт имеет огромное значение, подобно тому, как величайший секрет атомной бомбы состоял в том, что ее МОЖНО сделать. Разум МОЖЕТ существовать во Вселенной! Тем не менее, почти столь же достоверен факт отсутствия внеземного разума, а точнее, признаков его присутствия, обнаруживаемых в пределах нашего «горизонта познания» (и горизонта наших телескопов). Предложено

больше десятка различных объяснений такого отсутствия, в том числе и для случая, когда другие цивилизации все же существуют — в частности, в этом ракурсе проблему рассматривал Лев Гиндилис⁷ в 1996 г. Придумать в дополнение к имеющимся предполагаемым причинам еще какую-нибудь, пожалуй, чрезвычайно сложно. Так или иначе, на базе самого факта «молчания Вселенной» уже можно сформулировать важные выводы о возможных судьбах человеческой цивилизации и о нашей способности объяснять мироздание. Конечно, мы ведем поиски лишь около 50 лет, причем в крайне ограниченном диапазоне частот и направлений, но ведь вполне могло случиться так, что первые же радиотелескопы зарегистрировали бы множество идущих со всех сторон сигналов. Ведь сделала же наша цивилизация Землю третьим по мощности (а в некоторых диапазонах — даже вторым) радиоисточником в Солнечной системе за те же полсотни лет!

Обнаружение планетных систем других звезд (свыше тысячи на середину 2014 г.) подкрепляет уверенность теоретиков в том, что не менее 30% звезд имеют планеты. А значит, острота обсуждаемой проблемы резко возрастает.

Если предположить, что Разум везде должен развиваться подобно нашему (и в том же темпе), то отсутствие сигналов или явных признаков деятельности внеземного интеллекта может свидетельствовать о том, что наша цивилизация — единственная во Вселенной, либо же все ей подобные гибнут не намного позже, чем достигают примерно нашего современного уровня. Если это так, то в первую очередь возникают опасения за будущее человечества.

Неизбежна ли гибель земной цивилизации?

Эволюция жизни на Земле несколько раз подвергалась вмешательству «косми-

⁷ Лев Гиндилис (род. 1932) — советский и российский астроном, сотрудник ГАИШ и Института космических исследований РАН, автор наиболее полной монографии о проблеме внеземного разума (SETI: Поиск внеземного Разума. М. 2004).

¹ ВПВ №5, 2014, стр. 14

² Иосиф Шкловский (1916-1985) — советский астроном и астрофизик, член-корреспондент АН СССР, основатель школы современной астрофизики, отдела радиоастрономии Государственного астрономического института им. Штернберга МГУ (ГАИШ) и отдела астрофизики Института космических исследований АН СССР. Автор работ по проблемам существования внеземных цивилизаций — ВПВ №10, 2006, стр. 32

³ ВПВ №6, 2004, стр. 33

⁴ ВПВ №8, 2008, стр. 7

⁵ ВПВ №10, 2006, стр. 38

⁶ Проект SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence) — общее название проектов и мероприятий по поиску внеземных цивилизаций и возможному вступлению с ними в контакт — ВПВ №3, 2004, стр. 26



ческих сил», в результате чего многие виды живых существ (или даже большинство их) погибли. Последний раз такое массовое вымирание произошло около 65 млн лет назад. Его причиной считают падение массивного астероида у побережья нынешней Мексики. Сегодня мы имеем возможность обнаруживать астероиды достаточно далеко от Земли и в принципе можем попытаться заблаговременно отклонить их с опасного курса при условии не очень большой массы.⁸ Любопытно, что средства спасения цивилизации в данном случае те же самые, что были разработаны для войны, способной ее уничтожить. Так или иначе, опыт Земли показывает, что проме-

жутки между глобальными катастрофами достаточно велики, и цивилизация успевает развиваться настолько, чтобы суметь пережить или предотвратить эти катастрофы.

Вспышки близких сверхновых или даже довольно далекие гамма-всплески⁹ неотвратимы и губительны, но, как опять же свидетельствует история Земли, не так уж часты. Считается, например, что массивный сверхгигант η Киля, удаленный от нас на 6,5 тыс. световых лет, в любую минуту может вспыхнуть как Сверхновая, сопровождаемая всплеском гамма-излучения, но, судя по форме его оболочки, в диаграмму направленности наиболее мощных потоков излучения Солнечная система не попадет.

Представляется более правдоподобным, что к гибели цивилизованного общества приводят именно внутренние причины, воздействующие на само это общество. Самоуничтожение в ходе глобальной ядерной войны — один из возможных вариантов. Нельзя исключить также эпидемию неизлечимой болезни, вызванной, к примеру, новыми мутировавшими микроорганизмами. Хотя все эти причины, вероятнее всего, приведут к задержке развития, а не к гибели цивилизации. Человечество неоднократно переживало эпидемии чумы, не имея никаких средств защиты (в ходе эпидемии XIV века вымерла треть населения Европы).

С другой стороны, упадок Римской империи невозможно объяснить чумой 188 г.,

⁸ ВПВ №7, 2011, стр. 4

⁹ ВПВ №10, 2006, стр. 28; №7, 2014, стр. 16

как, вероятно, и нашествием варваров, отравлением свинцом из водопроводных труб и сосудов или непроизводительностью рабского труда. Причиной стало изменение строения общества, системы его ценностей.

Афинская академия была закрыта в VI веке, но закат знаменитой греческой науки и философии начался намного раньше, без ярко выраженных внешних причин.

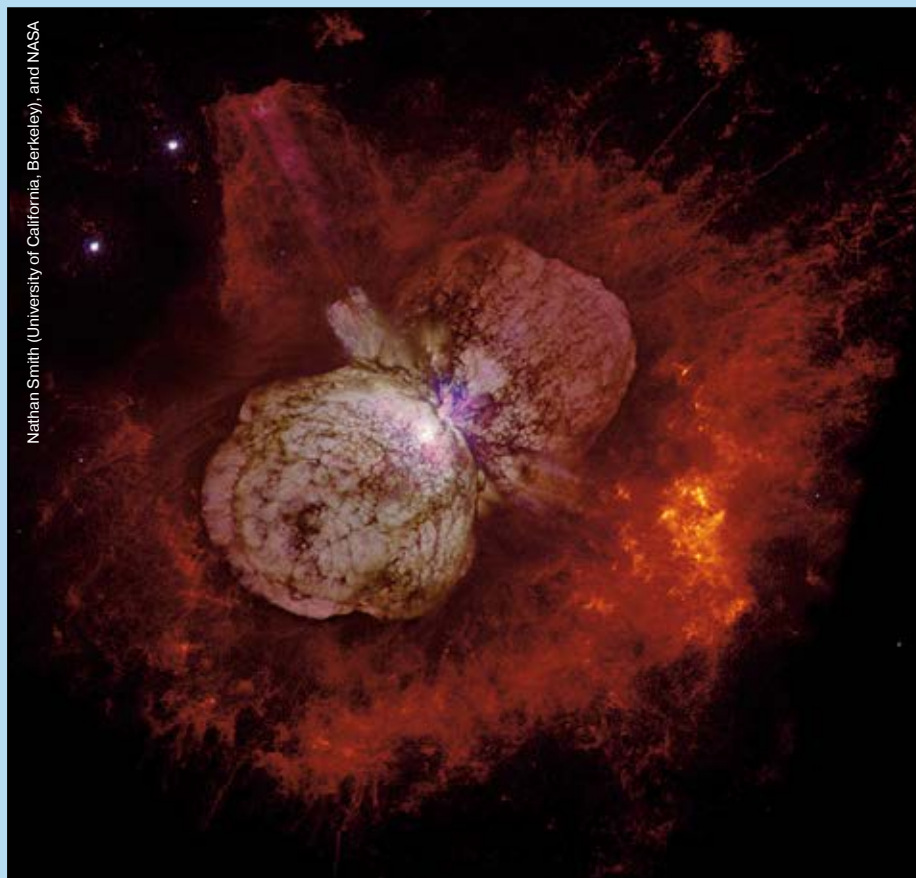
да в VII веке мусульманские фанатики громили Александрийскую библиотеку. Было ли Возрождение закономерным явлением или счастливой случайностью? Как бы пошло развитие нашей цивилизации, если бы оно не состоялось? Обсуждение этих вопросов увело бы нас слишком далеко от темы, однако они также непосредственно касаются причин молчания Космоса.

родской цивилизации означает ее неизбежную гибель. Ожидает ли такая судьба каждую цивилизацию после того, как она достигнет примерно нашего уровня?

Горизонт познания

Допустим, однако, что некоторым цивилизациям удастся пройти неведимыми сквозь критическую стадию развития, на которой сейчас находимся мы. Поскольку возраст многих звезд на миллиарды лет больше возраста Солнца, могут существовать и цивилизации старше земной на миллиарды лет. Даже одна такая цивилизация давно могла бы освоить всю Галактику... а значит, мы вновь приходим к загадке молчания Вселенной. Но способны ли мы понять разум, обогнавший нас хотя бы на тысячелетие? Мы ловим радиосигналы из космоса лишь в течение 40 лет, но уже работают детекторы нейтринного излучения, вступают в строй (хотя и очень медленными темпами) приемники гравитационных волн. Невозможно вообразить, чем мы будем располагать через сотню лет, тем более — через тысячу. А через миллиард?

Таким образом, «молчание Космоса» ставит перед нами вторую принципиальную проблему — проблему пределов человеческого знания. Невозможность выделения изолированных кварков, успехи на пути создания единой теории физических взаимодействий и долгожданное обнаружение бозона Хиггса¹⁰ дают основания подозревать, что мы уже близки ко «дну» океана информации о мироздании. Однако очередная революция, свершающаяся ныне в космологии,¹¹ скорее свидетельствует о том, что с вершины каждого пика, взятого наукой, мы и далее будем видеть вершину следующего, еще более высокого. В пользу такой точки зрения говорит и вывод Григория Идлица,¹² сделанный в 1981 г.: в силу теоремы Геделя решение каждой нетривиальной



▲ Этот впечатляющий «портрет» системы η Киля составлен из снимков, сделанных Широкоугольной и планетарной камерой WFPC2 орбитального телескопа Hubble в сентябре 1995 г. в красной области видимого спектра и ближнем ультрафиолетовом диапазоне. 160 лет назад эта система пережила грандиозную вспышку, во время которой она стала вторым по яркости звездообразным объектом неба (после Сириуса). Вспышка была следствием мощного взрыва, сопровождавшегося выбросом в противоположные стороны двух огромных газовых облаков и тонкого диска в плоскости, перпендикулярной их оси. Все эти гигантские массы пыли и газа разлетаются со скоростью около миллиона километров в час.

Понадобилось полтора тысячелетия, прежде чем европейская астрономия развилась до уровня древнегреческой. Вряд ли стало бы возможным Возрождение, если бы арабы не поддерживали уровень, достигнутый в этой науке Гиппархом и Птолемеем, и не передали бы свои знания Европе (через Испанию) в то время, ког-

Нельзя не обратить внимание и на сегодняшний разгул псевдонауки. Если человечество потеряет интерес к дальнейшему познанию окружающего мира, это приведет не только к невозможности развития новых технологий, но и к утрате способности поддерживать и воспроизводить уже существующие, что для нынешней го-

¹⁰ ВПВ №7, 2012, стр. 20

¹¹ ВПВ №10, 2012, стр. 4

¹² Григорий Идлис (1928-2010) — советский и российский астроном. Основные труды посвящены динамике звездных систем, космогонии, космологии, проблемам малых тел Солнечной системы и солнечно-земных связей.

Телескопы, бинокли, подзорные трубы, микроскопы и аксессуары к оптике вы можете приобрести в нашем Интернет-магазине **www.shop.universemagazine.com**



научной задачи приводит к появлению не менее чем двух новых проблем. Космологическая экспансия, проникновение во все новые вселенные и «заражение» их разумной жизнью являет безграничные возможности для развития познания. И если старые цивилизации уже взойшли на эти вершины, то мы просто не в состоянии вообразить их нынешние возможности. Не исключено, что они могут управлять движением звезд или творить новые галактики и даже новые вселенные (как об этом давно уже писал Николай Кардашев).¹³

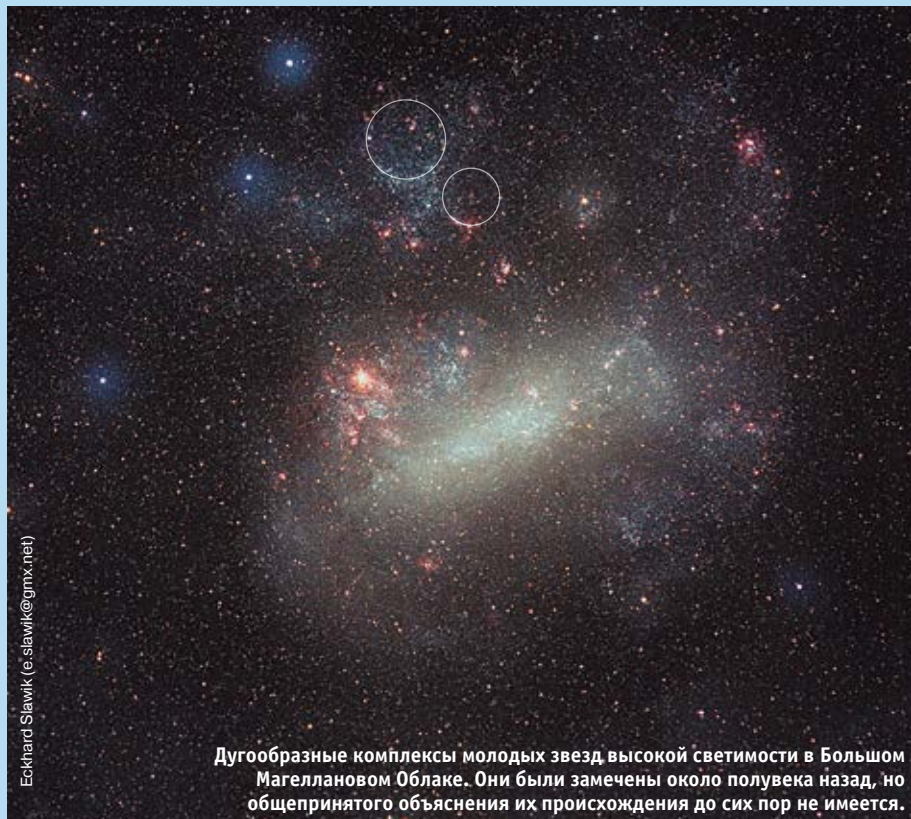
Если дела обстоят именно так, можно предположить, что многие явления, которые мы считаем естественными, на самом деле являются результатом (или побочными продуктами) деятельности сверхмогучих древних цивилизаций. Трудно сказать, где именно сейчас для них находится постоянно отодвигаемый горизонт познания. Если бы в 1895 г. (да хоть бы даже в 1937 г.) мы увидели на Луне ядерный взрыв, даже лучшие умы человечества не сумели бы объяснить его иначе, чем извержением вулкана или падением метеорита — об этом писал знаменитый польский философ и писатель-фантаст Станислав Лем.¹⁴ Таинственные сверхмощные всплески гамма-излучения в далеких галактиках наблюдаются уже около 40 лет, но природа их все еще неясна. А что, если это отголоски далеких звездных войн?! После исчерпания всех вероятных возможностей остается рассмотреть неправдоподобные...

В галактике Большое Магелланово Облако¹⁵ наблюдается уникальная группа дугообразных звездных комплексов, причем именно в той области, где находится единственный в этой галактике источник повторяющихся вспышек

¹³ Николай Кардашев (род. 1932) — советский и российский астроном, доктор физико-математических наук, действительный член РАН. Исследования квазара СТА-102 стали первым советским вкладом в поиск внеземного разума (SETI). В своих работах высказывал идею о том, что некоторые галактические цивилизации, возможно, существовали за миллиарды лет до нашей, и рассчитал шкалу ранжирования таких цивилизаций, названную его именем.

¹⁴ Станислав Лем (Stanislaw Lem, 1921-2006) — польский футуролог, философ, писатель-фантаст и сатирик.

¹⁵ ВПВ №6, 2007, стр. 7



Дугообразные комплексы молодых звезд высокой светимости в Большом Магеллановом Облаке. Они были замечены около полувека назад, но общепринятого объяснения их происхождения до сих пор не имеется.

мягкого гамма-излучения и концентрируются рентгеновские двойные звезды. Иосиф Шкловский упоминал о том, что необычные конфигурации — такие, как концентрические окружности — могут быть признаками деятельности иного разума. Другие астрономы также не исключают, что гигантские звездные дуги следует отнести к искусственным образованиям: по какой-то причине их создателям понадобилось инициировать возникновение дополнительных количеств массивных звезд («прародителей» черных дыр, хранящих гигантский объем информации или даже являющихся носителями разума¹⁶). Этим вопросам была посвящена совместная с Владимиром Лефевром¹⁷ работа автора данной статьи, опубликованная в 2000 г.

Совсем уж запредельной фантастикой звучат небезосновательные, в принципе, догадки Григория Идлеса (1981)

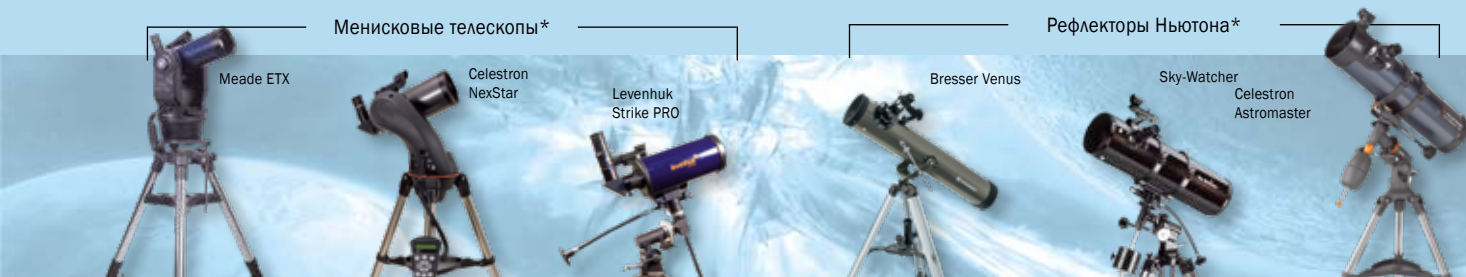
¹⁶ ВПВ №7, 2007, стр. 4

¹⁷ Владимир Лефевр (род. 1936) — российский и американский психолог и математик, создатель концепции рефлексивных игр и «исчисляемой психофеноменологии».

и Николая Кардашева (1997) о том, что, родившись в нашей Вселенной, древние носители разума давно уже могли (ускользнуть) в другие вселенные (часть из которых создана ими самими). Впрочем, по этому пути далеко прошел еще Константин Циолковский,¹⁸ предполагавший, что именно разум ответственен за все, что нас окружает... По мнению американского космолога Эдварда Гаррисона,¹⁹ возможность творения вселенных — в частности, нашей — элементарно объясняет «тонкую подгонку» физических параметров окружающего нас мира к возможности нашего существования: вселенные «следующих поколений» создаются цивилизациями-предшественниками с оптимальным набором параметров, так что имеет место своего рода «искусственный отбор вселенных». Станислав Лем писал даже о возможности творения законов физики. Но здесь

¹⁸ Константин Циолковский (1857-1935) — русский и советский ученый-самоучка, основоположник теоретической космонавтики.

¹⁹ Эдвард Гаррисон (Edward Harrison, 1919-2007) — британский и американский астроном и космолог.





▲ Еще один пример возможной инженерной деятельности галактических масштабов — крайне странный молодой звездный комплекс в спиральной галактике NGC 6946. Снимок галактики получен телескопом «Субару» Японской национальной астрономической обсерватории, снимок фрагмента — звездного комплекса Ходжа — космическим телескопом Hubble. Помимо тысяч звезд высокой светимости, этот комплекс содержит гигантское молодое шаровое скопление (светлое пятно вблизи его середины) общей массой порядка миллиона солнечных и возрастом около 15 млн лет. Западный его край представляет собой правильную дугу протяженностью до 130° . Попытки объяснить происхождение этого комплекса естественными механизмами остаются безуспешными. Красный цвет соответствует областям ионизованного водорода, излучающего в линии $H\alpha$ (656,3 нм).

проблема существования внеземного разума плавно переходит в область научной фантастики.

Другому как понять тебя...

Однако, если не углубляться в дебри философии, предмет для серьезной научной дискуссии остается. Борис Пановкин²⁰ настойчиво напоминал (1981) о трудностях, которые наверняка возникнут в понимании Послания даже от цивилизации, близкой к нашей по своему

развитию — просто в силу того, что категории выделения и формирования материальных объектов познания определяются системой специфичного «человеческого» восприятия действительности. И это третья глубочайшая проблема, к которой нас подводят размышления о причинах Молчания Космоса.

По сути дела, речь идет о достоверности и однозначности результатов «поисков истины», ведущихся человечеством. Именно здесь сейчас проходит фронт борьбы с модными течениями философии постмодернизма, утверждающими, что объективной истины не существует, что результаты науки и псевдонауки суть равноправные «наборы текстов».

Известный датский физик Нильс Бор²¹ однажды высказался примерно так: раньше было принято считать, что физика описывала Вселенную, а теперь мы знаем, что физика описывает лишь то, что мы можем сказать о Вселенной. Однако ученые уже смогли воспроизвести в земных условиях термоядерные реакции, которые обеспечивают энергией звезды — и разве этот факт не доказывает, что мы все более полно и однозначно описываем реалии нашего мира?

Наша система понятий развивается адекватно нашему проникновению вглубь макро- и микромира, и она должна быть общей для всех субъектов этих миров. Дело в том, что и мы, и наше сознание (как и сознание «братьев по разуму») — дети НАШЕЙ Вселенной. Макс Планк²² по этому поводу сказал: «...я понял тот далеко не очевидный факт, что законы человеческого мышления совпадают с законами, управляющими последовательностями впечатлений, которые мы получаем от окружающего мира. Поэтому мышление позволяет человеку проникнуть внутрь этого мира. Первостепенную роль при этом играет то, что внешний мир является чем-то не зависящим от человека, чем-то абсолютным...»

Эволюционная теория познания утверждает, что выживание человечества обеспечивалось приспособлением в ходе эволюции субъективных структур познания к реальному миру. В любом случае общезначательными являются законы нашей логики. Субъекты, которые не следовали ее законам, не стали разумными ни на Земле, ни где бы то ни было во Вселенной, а потому не представляют для нас интереса.

Шанс на удачу

Обсудим в заключение вопрос о том, есть ли все же надежда в обозримом будущем обнаружить сигнал, который можно будет считать искусственным. Он, как следует из вышеизложенного, должен прийти от цивилизации, сравнительно ненамного

²⁰ Борис Пановкин (1930-1983) — ведущий советский исследователь проблем поиска внеземных цивилизаций, стоявший у истоков программы SETI в СССР. Ученик И.Шкловского.

²¹ Нильс Бор (Niels Bohr, 1885-1962) — датский физик-теоретик и общественный деятель, создатель первой квантовой теории атома.

²² Макс Планк (Max Planck, 1858-1947) — немецкий физик-теоретик, основоположник квантовой физики.



C042. 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 велись и ведутся поиски планет в Солнечной системе и за ее пределами.

КНИГИ ПО ТЕМЕ

У010. 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.



Полный перечень книг и наличие shop.universemagazine.com
Телефон для заказа (067) 215-00-22



Stephen Leshin (Astronomy Picture of the Day, 2011, July 26)



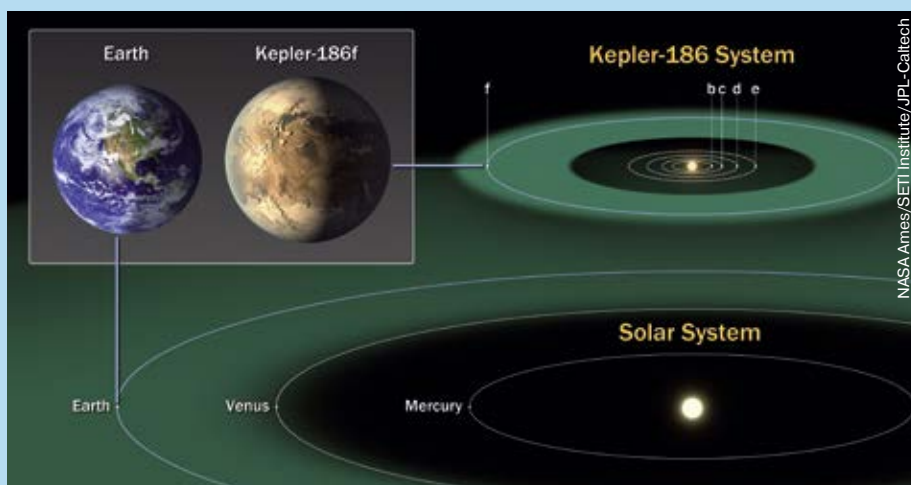
P.-A. Duc (CEA, OFHT), Atlas 3D Collaboration (Astronomy Picture of the Day, 2014, January 5)

▲ Какие причины вызвали появление удивительных симметричных структур в галактике NGC 474? На первый взгляд они могут быть исключительно плодом деятельности могущественных разумных существ, освоивших манипуляцию гигантскими массами материи на огромных расстояниях. Однако большинство астрономов не согласно с таким экзотическим объяснением. Часть ученых склонна считать эти структуры приливными «хвостами» из остатков множества небольших галактик, поглощенных более крупной «соседкой» за последний миллиард лет. Другая гипотеза предполагает, что оболочки могут быть своеобразными «кругами на воде» — следствием продолжающегося гравитационного взаимодействия NGC 474 со спиральной галактикой (на снимке — правее), которое сопровождается возникновением волн плотности. Так или иначе, это изображение иллюстрирует становящееся все более распространенным мнение, что во внешних гало большинства крупных галактик вещество распределено неравномерно из-за частых сближений с меньшими по размерам звездными системами или их поглощений.

Диаметр NGC 474 — около 250 тыс. световых лет, она находится на расстоянии около 100 млн световых лет в созвездии Рыб.

опередившей нашу и имеющей похожие технологии. Однако, судя по нашему опыту, характерное время смены технологий составляет десятки лет, так что вероятность существования подобной цивилизации невадалеке от нас очень мала. Более того, наш опыт, опять же, показывает, что такие цивилизации отнюдь не занимаются альтруистическим изотропным распространением своих социальных и научных знаний.

Шанс наткнуться на направленное точно на нас излучение ничтожно мал. Так что же, обнаружить существование «братьев по разуму» не в наших силах? Возможно, на самом деле все не так мрачно — следует лишь немного ограничить «сферу поисков», опираясь на следующие соображения. Пространство вплоть до ближайших звезд мы почти наверняка сумеем освоить через сотню-другую лет, и весьма вероятно, что для связи с межзвездными кораблями будут использоваться узконаправленные радиосигналы, причем как нами, так и цивилизациями, находящимися на близкой стадии развития. Значит, нужно сделать упор на наблюдения звездных скоплений. В них расстояния между звездами составляют доли светового года (на порядки меньше расстояния от Солнца до ближайших светил), а возраст звездных систем почти одинаков. Цивилизации, возникшие в таких системах, с большой вероятностью будут развиваться синхронно еще и потому, что способны достаточно оперативно обмениваться значимой информацией. Допустим теперь, что мы случайно оказались на продолжении радиолуча, мощность которого была завышена тамошними инженерами или же рассчитана на возможность приема звездолетами



NASA Ames/SETI Institute/JPL-Caltech

▲ Сравнительная диаграмма Солнечной системы (показаны орбиты трех внутренних планет) и системы звезды Kepler-186 — красного карлика класса M. Сине-зеленым цветом обозначена зона обитаемости.

далеко за пределами скопления — тогда, направив на него радиотелескоп, мы можем надеяться «подслушать» предназначенное для других послание.

Но все же не следует оставлять попыток искать иной разум «на проторенной дорожке» — на планетах, напоминающих нашу Землю. С каждым годом их открывают все больше и больше. Из последних интересных находок следует отметить экзопланету Kepler-186f, обнаруженную в архивах данных космического телескопа Kepler.²³ Этот объект обращается вокруг красного карлика спектрального класса M, расположенного на расстоянии около 500 световых лет в созвездии Лебедя и имеющего втрое меньшую светимость, чем Солнце. Система звезды, получившей обозначение Kepler-186, состоит из пяти планет, но

четыре из них находятся слишком близко к своему светилу, и лишь самая внешняя — собственно Kepler-186f — удалена от него настолько, что температура на ее поверхности допускает существование жидкой воды. Радиус этой экзопланеты всего на 10% больше радиуса Земли (их массы, судя по всему, тоже близки). Существует некоторая вероятность того, что она благодаря сильному приливному взаимодействию постоянно повернута к центральной звезде одной стороной. Но вероятность эта не 100-процентная, и к тому же часть ученых считает, что «приливная связанность» не обязательно препятствует возникновению и развитию жизни. Так что — надежда есть!

Присоединяйтесь к нам
в социальных сетях



²³ ВПВ №3, 2009, стр. 13; №2-3, 2013, стр. 12

SETI займется поиском... загрязнений

Исследуя экзопланеты, мы традиционно ищем в их атмосферах «земные» газы — в первую очередь кислород, водяной пар и метан. Именно наличие этих газов ученые считают наиболее убедительным признаком существования жизни. Однако на самом деле это не стопроцентное доказательство обитаемости, и уж точно не гарантия наличия разумной жизни — эти вещества чаще всего «производятся» примитивными микроорганизмами. В случае же существования на планете развитой технологической цивилизации, подобной нашей, ситуация может оказаться в каком-то смысле обратной: даже наш собственный небогатый опыт (продолжительностью менее двух столетий) показывает, что такие цивилизации должны выбрасывать в атмосферу промышленные загрязнения, причем в весьма немалых количествах.

Новое исследование, проведенное теоретиками Гарвард-Смитсоновского центра астрофизики (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, Massachusetts) подтверждает, что с помощью наземных телескопов в идеальных условиях ученые могли бы обнаружить «отпечатки пальцев» некоторых загрязнителей. Это стало бы совершенно новым подходом к поискам внеземного разума.

Как ни странно, на определенном этапе промышленные загрязнения действительно могут оказаться одним из наиболее надежных признаков разумной жизни. Возможно также, что в своих программах поиска «братьев по разуму» более технологически совершенные цивилизации рассматривают наличие техногенных загрязнений как свидетельство примитивного уровня развития науки и

технологий, не позволяющего поддерживать чистоту атмосферы своей планеты. Так прокомментировал результаты исследования его руководитель и ведущий автор публикации Генри Лин (Henry Lin).

Команда гарвардских ученых считает, что «наследник» космического телескопа Hubble¹ — готовящийся к запуску телескоп нового поколения James Webb Space Telescope (JWST) — будет в состоянии обнаружить в экзопланетных атмосферах два вида хлорфторуглеродов² (CFC), используемых в аэрозольных баллонах и холодильных системах, если их содержание там будет в 10 раз превышать земное.

С другой стороны, высокоразвитая цивилизация может намеренно загрязнять атмосферу своей планеты подобными химическими реагентами с целью усиления парникового эффекта и создания комфортных условий для своего существования — в случае, если население планеты по каким-то причинам столкнется с глобальным похолоданием.

Но даже мощности JWST, скорее всего, не хватит для поиска загрязнений в атмосферах планет в системах звезд типа Солнца. Этот инструмент сможет регистрировать примеси в газовых оболочках землеподобных тел, обращающихся вокруг белых карликов — остатков «выгоревших» звезд, по массе сопоставимых с нашим светилом.³ Ученые отмечают, что окрестности белых карликов могли бы быть лучшим местом для поиска жизни: недавно были обнаружены планетоподобные спутники таких «звездных

остатков». Эти планеты пережили расширение внешних слоев умирающей звезды во время прохождения ею стадии красного гиганта или же сформировались из вещества, выброшенного в пространство в процессе ее «умирания».

Обнаружение CFC позволит не только выявить существующие инопланетные цивилизации, но и найти остатки «цивилизаций-самоубийц», уничтоженных в ходе вызванной ими же экологической катастрофы. Уже известно, что одни загрязнители в атмосфере Земли сохраняются в течение десятков тысяч лет, а другие распадаются за считанные годы. Наличие примесей первого типа и отсутствие второго показало бы, что источники загрязнения исчезли, а это могло бы свидетельствовать об усовершенствовании технологий, используемых жителями данной планеты, либо о прекращении существования на ней технологической цивилизации как таковой.

▼ На этой иллюстрации атмосфера землеподобной планеты имеет коричневатый оттенок вследствие ее широкомасштабного загрязнения. Новые исследования показывают, что космические телескопы следующих поколений потенциально смогут обнаруживать определенные техногенные примеси в атмосферах экзопланет, обращающихся вокруг белых карликов.



Christine Pulliam (CFA)

¹ ВПВ №10, 2008, стр. 4; №2-3, 2013, стр. 5

² Хлорфторуглероды (chlorofluorocarbons) — летучие негорючие химические соединения, молекулы которых состоят из атомов углерода, фтора и хлора, реже — водорода. Известны также под названием «фреонов».

³ ВПВ №12, 2007, стр. 11; №6, 2008, стр. 26

Заработал крупнейший в мире телескоп



В 2004 г. в чилийской пустыне Атакама началось сооружение антенного массива для наблюдений неба в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах электромагнитного спектра. Он получил название ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array). Полноповоротные параболические антенны с высокоточным наведением доставлялись с помощью специальных транспортеров на плато Чакантор, расположенное на высоте более 5 тыс. м над уровнем моря. 25 антенн прибыли из Северной Америки, 25 — из Европы и 16 — из Восточной Азии.

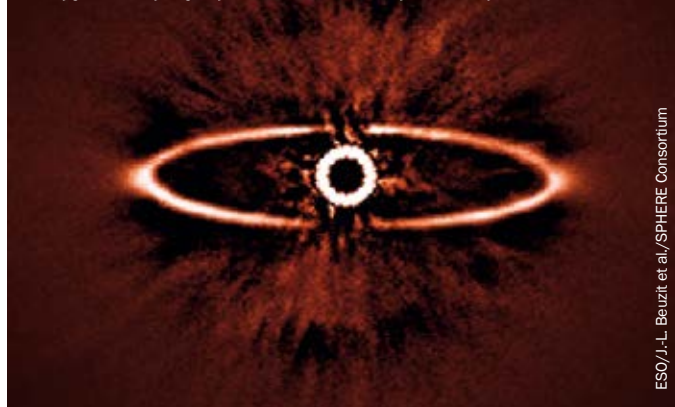
ALMA — самый большой и самый дорогой наземный телескоп: на его строительство

уже потрачено порядка 1,5 млрд долларов. В октябре прошлого года завершилась установка и «обвязка» коммуникациями 54 радиотелескопов диаметром 12 м. Однако для выхода на проектную мощность нужно было подключить 12 дополнительных 7-метровых рефлекторов, последний из которых появился на плато 13 июня 2014 г. В итоге астрономы получили в свое распоряжение наиболее сложную из построенных к настоящему времени обсерваторий с общей площадью собирающей антенной поверхности свыше 6600 м². Ее инструменты теперь могут работать в режиме радиоинтерферометра, управляемого суперкомпьютером.

Новый прибор для наблюдений экзопланет

Спектрополяриметрический высококонтрастный инструмент для исследования экзопланет (Spectro-Polarimetric High-contrast Exoplanet REsearch — SPHERE) был установлен на Очень большом телескопе Европейской Южной Обсерватории (VLT ESO) и в первые же дни наблюдений впечатлил астрономов полученными изображениями пылевых дисков вокруг ближайших звезд, а также других интересных небесных объектов. Это новое мощное средство для поиска и изучения планет за пределами Солнечной системы использует сочетание нескольких высокоэффективных современных технологий. Прибор характеризуется значительно более высокой производительностью по сравнению с ранее созданными инструментами. SPHERE был разработан и построен консорциумом нескольких европейских научных организаций во главе с Институтом планетологии и астрофизики во французском Гренобле (Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble) в партнерстве с ESO. Ожидается, что он произведет революцию в исследованиях экзопланет и околозвездных дисков. Аппарат прошел приемочные испытания в декабре 2013 г., а затем был отправлен на плато Паранал,¹ где в мае 2014 г. завершилась его установка на телескопе N3 «Мелипал». SPHERE является последним представителем второго поколения

На этом инфракрасном изображении показано пылевое кольцо вокруг близкой звезды HR 4796A в южном созвездии Центавра. Это одно из первых изображений, полученных с использованием нового прибора SPHERE вскоре после его установки на VLT в мае 2014 г. Просматривается не только само кольцо — заметен потенциал инструмента в редуцировании бликов от яркой центральной звезды.



ESO/J.-L. Beuzit et al./SPHERE Consortium

приборов для VLT (предыдущими тремя были X-SHOOTER, KMOS и MUSE).

В инструменте использованы несколько передовых технологий для того, чтобы получить прямые изображения экзопланет с наивысшим контрастом, когда-либо достигавшимся в ходе подобных исследований — в частности, с помощью системы адаптивной оптики NACO (Nasmyth Adaptive Optics System), впервые позволившей сфотографировать планету иной звезды.² Для достижения таких впечатляющих результатов необходимо было впервые в практике астрономического приборостроения реализовать в одном приборе целый набор инноваций, касающихся адаптивной оптики, специальных детекторов и компонентов коронографа.

Получение и исследование прямых изображений экзопланет — сложнейшая задача, поскольку они расположены

очень близко к своим родительским светилам, будучи при этом в тысячи раз слабее. Практически все подобные объекты, известные на данный момент, обнаружены с использованием косвенных методов (например, методом транзитов³). Поэтому все усилия создателей прибора были сосредоточены на достижении максимально возможного контраста на крошечном участке неба вокруг ослепительной яркой звезды.

Первая из трех новых технологий, реализованных в данном приборе — чрезвычайно эффективная адаптивная оптика, корректирующая искажения, вносимые неравномерностями земной атмосферы.⁴ Ее применение позволяет существенно увеличить четкость снимков. Во-вторых, для блокирования света звезды и последующего увеличения контраста используется специальный коронограф. Еще один метод, называемый

«дифференциальной визуализацией», использует разницу между максимумом интенсивности (цветовым показателем) звезды и планеты или степенью поляризации их излучения.

Для первых тестовых наблюдений были выбраны несколько целей, позволившие задействовать различные режимы работы SPHERE. Результатом стало одно из лучших изображений кольца пыли вокруг звезды HR 4796A. Прибор не только «увидел» это кольцо с исключительной четкостью, но и продемонстрировал способность подавлять блики от яркой звезды в центре снимка. Согласно планам ученых, в этом году будут проведены дальнейшие испытания нового инструмента и начнутся регулярные наблюдения с его использованием.



ESO/J.-L. Beuzit et al./SPHERE Consortium

▲ Этот снимок Титана — крупнейшего спутника Сатурна — стал одним из первых тестов прибора SPHERE, проведенных в мае 2014 г. на объектах с хорошо изученными ранее особенностями. Снимок показывает, насколько эффективна адаптивная оптика при выявлении мелких деталей на крошечном диске небесного тела (диаметром всего 0,8 секунды дуги). Этот же объект позволил проверить точность поляриметрических измерений, которые будут иметь решающее значение при исследованиях некоторых экзопланет.

¹ ВПВ №10, 2012, стр. 15

² ВПВ №5, 2005, стр. 18

³ ВПВ №12, 2006, стр. 6

⁴ ВПВ №4, 2007, стр. 12

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



За 13,8 млрд лет Вселенная прошла эволюцию от кварков, элементарных частиц и атомов легких химических элементов до сложных молекул, органических веществ и биологических систем. С точки зрения современной науки возникновение жизни представляется закономерным этапом эволюции форм материи.

Редакционный обзор

Жизнь и цивилизация

От царства бактерий до «человеческих муравейников»

Согласно существующим оценкам, общее число землеподобных планет в нашей Галактике может достигать нескольких миллиардов. Почти наверняка эти оценки в будущем пересмотрят (и вряд ли в меньшую сторону), однако бесспорно одно: среди этого многообразия планет мы не найдем двух одинаковых. Поэтому зарождение и развитие жизни на тех из них, где для этого появится такая возможность, будет протекать по-своему, и результатов ее развития также может быть бесконечное множество. Пока же непосредственному изучению доступен только один вариант эволюции — тот, который реализовался и продолжает реализовываться на нашей родной планете.

Образовавшись около 4,5 млрд лет назад (ненамного позже Солнца), Земля пережила «бурную молодость», на протяжении которой она обзавелась крупным спутником — Луной, испытала несколько мощных кометно-астероидных бомбардировок, принесших на ее поверхность воду. Сформировалась твердая кора, возникли континенты, океаны, атмосфера. По мере остывания нашей планеты на ней создавались условия для протекания

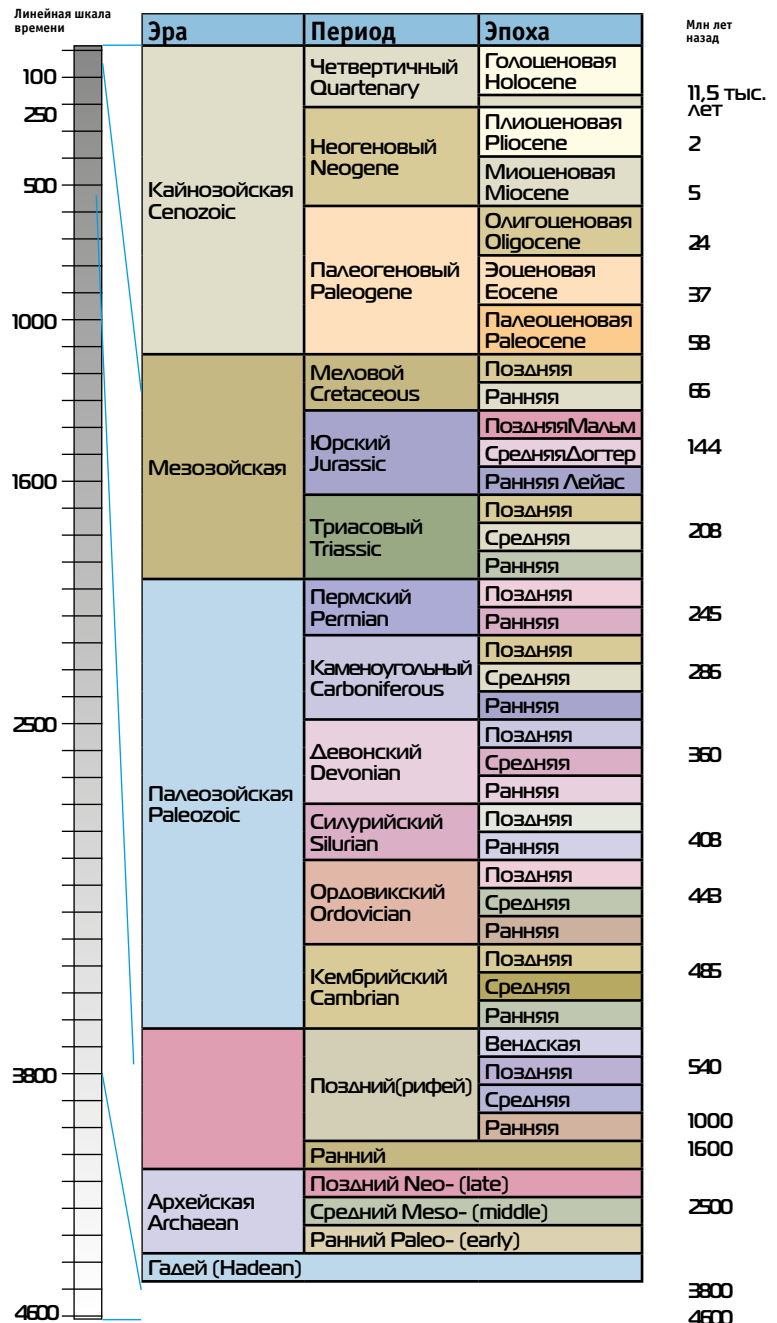
химических реакций, в результате которых синтезировались сложные органические молекулы, в том числе и приспособленные для передачи наследственной информации — необходимая составная часть всех живых организмов.

Рождение жизни

Первые химические следы жизни, обнаруженные в горных породах Пилбара (Австралия), имеют возраст около 3,5 млрд лет. По всей видимости, тогдашние микроорганизмы представляли собой небольшие каплеобразные структуры с малорастворимой в воде оболочкой — прообразы нынешних бактерий. Больше миллиарда лет — фактически до конца архейского периода, завершившегося 2,5 млрд лет назад¹ — эти структуры эволюционировали крайне медленно. Вероятно, они и были тем общим предком (прогенотом), из которого возникли бактерии

¹ Начало архейского периода совпадает со временем формирования Земли, имевшего место, согласно последним данным, около 4,57 млрд лет назад.

Геохронологическая шкала Земли



и цианобактерии. Первое время они вели в основном «придонный» образ жизни, устилая дно морей тонким слоем слизи. Лишь небольшая их часть оставалась взвешенной в воде. Все это были индивидуальные живые клетки, никак между собой не связанные и не взаимодействовавшие (кроме отношений «хищник-жертва»).

Но еще через несколько сот миллионов лет по какой-то причине клетки определенных типов начали объединяться в многоклеточные организмы.² Первая такая «попытка», по данным геологов, произошла порядка 2 млрд лет назад. Сейчас считается, что подобных попыток было несколько, а причина их неудач, по-видимому, заключалась в том, что при объединении разнотипных клеток для совместной жизнедеятельности какая-то их часть должна взять на себя функцию энергообеспечения всего организма. Это ограничение было в основном снято 600-700 млн лет назад,

когда земная атмосфера в достаточной мере насытилась главным «энергетиком» — кислородом, продуктом жизнедеятельности цианобактерий и первых водорослей.

Кембрийский период (541-485 млн лет назад) характеризуется появлением за сравнительно короткий срок огромного разнообразия живых организмов — предков нынешних представителей многих подразделений животного царства. Это внезапное в геологическом масштабе событие, в реальности длившееся миллионы лет, получило название «кембрийского взрыва». Его движущие силы до сих пор являются предметом дискуссий среди ученых. Среди них называют, в частности, близкую вспышку Сверхновой, вызвавшую резкое увеличение уровня радиации, которое, в свою очередь, повлекло за собой рост числа мутаций и активизацию процессов естественного отбора, вынудивших жизнь завоевывать новые экологические ниши. Также неясно, могло ли быть наступление «эпохи многоклеточности» причиной этого явления, или же только его предпосылкой. Следствия его, однако, вполне очевидны: в следующем по хронологии ордовик-

² Многоклеточные организмы состоят из взаимодействующих клеток различных типов, выполняющих разные функции (в отличие от колониальных организмов, состоящих из большого количества однотипных клеток)

Геологическая «спираль»



Общая масса всех живых существ планеты Земля, по последним оценкам, составляет 2420 млрд тонн (почти в 2,5 млрд раз меньше массы собственно Земли). Из этой огромной цифры на людей приходится порядка 400 млн тонн (более 100 млн тонн «сухого веса», что примерно в 2,5 раза меньше массы горы Эверест).

Организмы, обитающие на суше:

Растения —

2400 млрд тонн (99,2 %)

Животные

и микроорганизмы —
20 млрд тонн (0,8 %)

Организмы морей и океанов:

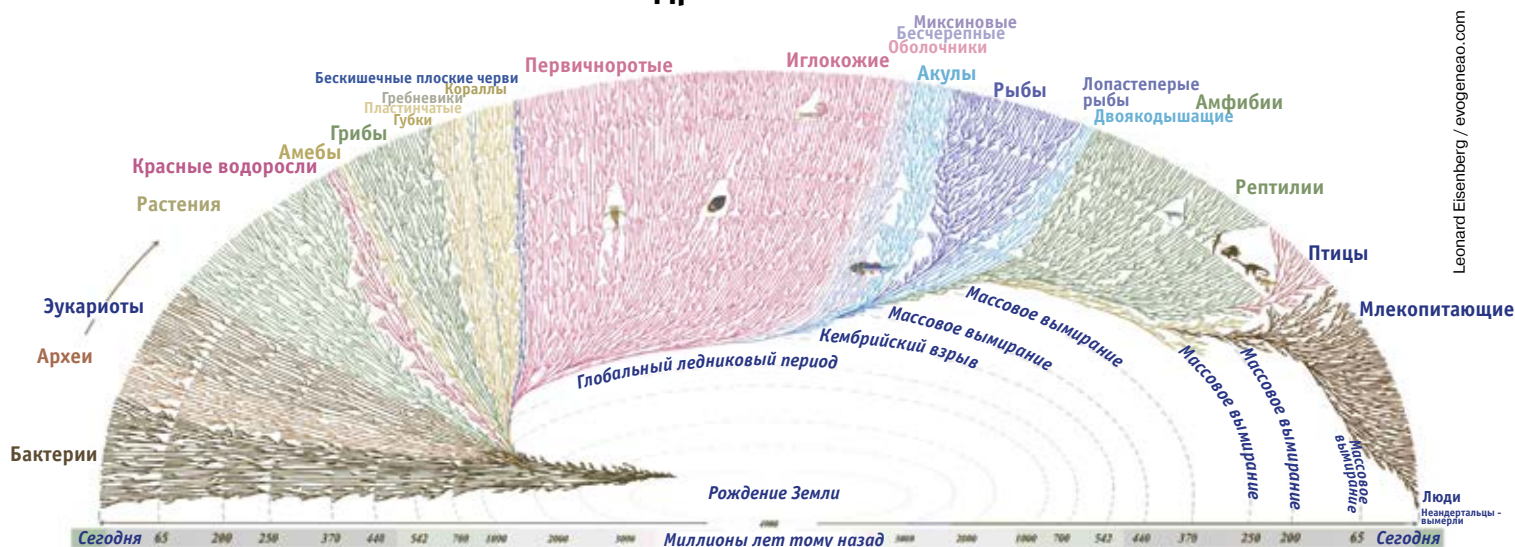
Водоросли (одноклеточные и многоклеточные) —

0,2 млрд тонн (6,3%)

Животные

и микроорганизмы —
3 млрд тонн (93,7%)

Древо жизни



ском периоде (485-443 млн лет назад) живые существа впервые покинули водную стихию и начали завоевывать сушу.

Преимущество обилия многоклеточных организмов перед одноклеточными заключается в том, что некоторая их часть имеет больше шансов приспособиться и выжить в случае резких изменений природных условий на Земле под действием тех или иных факторов, обеспечивая возможность сохранения жизни как таковой. И это уже неоднократно происходило в ходе известных науке массовых вымираний биологических видов, не сопровождавшихся, однако, полной «стерилизацией» нашей планеты. Последнее такое вымирание, имевшее место 65 млн лет назад, уничтожило крупных рептилий (динозавров), составлявших основную часть биомассы в юрском и меловом периодах, и «освободило жизненное пространство» для млекопитающих — в

том числе далеких предков человека.

«Многоклеточное» человечество

Филогенетическая линия, с которой связано происхождение современного человека (*Homo sapiens*), отделилась от других гоминид 6-7 млн лет назад, в миоцене. Другие представители этой линии — главным образом австралопитеки и ряд видов рода *Номо* — до настоящего времени не сохранились. Ближайшим относительно надежно установленным нашим предком был *Номо erectus* (человек прямоходящий). А вымерший 24 тыс. лет назад неандерталец, по всей видимости, представлял собой некую боковую эволюционную линию, ранее других «переселившуюся» из Африки в Европу.



▲ Первая в мире экспозиция девяти максимально приближенных к оригиналам голов представителей человекообразных приматов, восстановленных по форме черепа и остаткам мягких тканей, открылась в специализированном музее имени Гессе в немецком Дармштадте в сотрудничестве с журналом GEO WILD LIFE ART.

Слева направо:

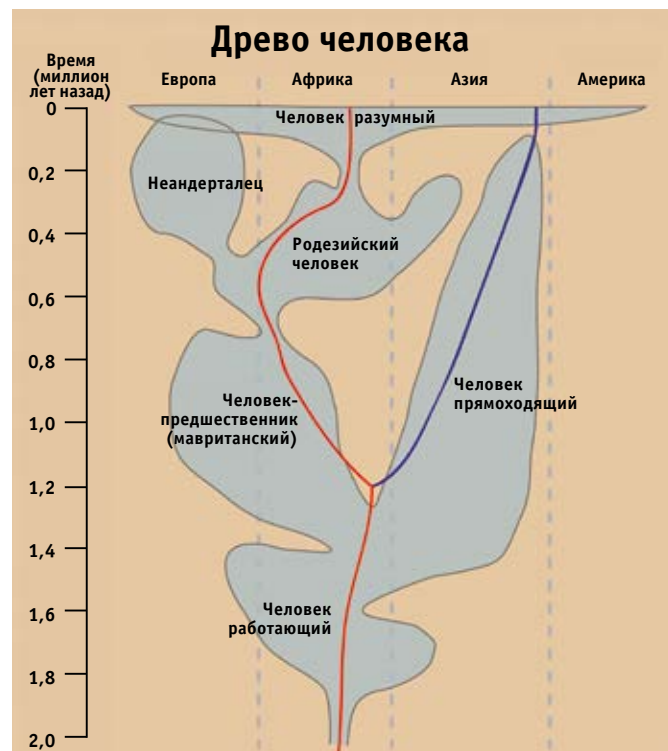
верхний ряд — *Kenyanthropus platyops*, *Homo neanderthalensis*,
 средний ряд — *Australopithecus afarensis*,
Australopithecus boisei, *Homo habilis*
 нижний ряд — *Australopithecus africanus*, *Homo erectus*, *Australopithecus anamensis*, *Homo rudolfensis*
Australopithecus anamensis — самый древний предок вида (4,0-0,9 млн лет назад)

Australopithecus afarensis (3,9-2,9 млн лет назад) — основной вид, который впоследствии разделился на два подвида — *Australopithecus africanus* и *Homo habilis*
Kenyanthropus platyops (3,5-3,2 млн лет назад) — возможный предок человека
Australopithecus africanus (3,0-2,4 млн лет назад) — дальнейшее развитие вида австралопитеков
Homo habilis (2,33-1,44 млн лет назад) — высокоразвитый австралопитек или первый представитель рода *Homo*
Australopithecus boisei (2,3-1,2 млн лет назад, а также *robustus*) — высшие и последние виды австралопитеков
Homo rudolfensis (2,0-1,78 млн лет назад) — переходная ветвь между *Homo habilis* и *Homo erectus*

Homo erectus (1,9 млн-143 тыс. лет назад) — непосредственный предшественник современных людей
Homo ergaster (1,9-1,3 млн лет назад) — начальное звено ветви *Homo erectus*, потомок *Homo habilis* или *Homo rudolfensis*
Homo antecessor (1,2-0,8 млн лет назад) — прямой предшественник гейдельбергского человека, и, возможно, общий предок неандертальца и человека разумного
Homo rhodesiensis (около 600-300 тыс. лет назад) — промежуточный вид между *Homo antecessor* и *Homo sapiens*
Homo neanderthalensis (250-35 тыс. лет назад) — вымерший подвид *Homo sapiens*
Homo sapiens (200 тыс. лет назад — до настоящего времени) — человек разумный

Около 74 тыс. лет назад род человеческий неожиданно оказался на грани полного вымирания. Численность населения планеты Земля уменьшилась в сотни раз — от всего человечества предположительно осталось полторы-две тысячи особей (представьте себе, что на всей Земле проживают обитатели нескольких панельных шестнадцатиэтажек). В эволюционной биологии такие эпизоды резкого уменьшения численности видов с последующим восстановлением называются «бутылочным горлышком». Эпизод, о котором идет речь, по мнению специалистов, стал следствием очень мощного извержения супервулкана Тоба в Индонезии.³ В результате него в атмосферу были выброшены миллиарды тонн пыли, существенно уменьшившие количество солнечной энергии, доходящей до земной поверхности, и вызвавшие длительное глобальное похолодание. Сильнее всего это похолодание должно было коснуться приэкваториальных областей, где в то время как раз и жили люди. Но небольшая часть этих людей оказалась достаточно разумной для того, чтобы приспособиться к изменившимся условиям окружающей среды и «донести» свои гены до более благоприятных времен.

По результатам комплексного исследования генетического разнообразия народов Африки ученые установили, что самой древней ветвью, испытавшей наименьшее количество смешиваний, является генетический кластер, к которому принадлежат бушмены и другие народы, говорящие на койсанских языках. Скорее всего, они находятся ближе всего к общим



▲ Основная версия хронологического и географического распределения популяции гоминид. Другие интерпретации отличаются главным образом в таксономических деталях и местах проживания предков человека.

³ ВПВ №7, 2010, стр. 30

предкам всех ныне живущих людей. Можно предположить, что 40-60 тыс. лет назад — когда численность человеческой популяции более-менее восстановилась — люди мигрировали в Азию, а уже оттуда — в Европу (40 тыс. лет назад), Австралию и Америку.

Биологам известна приблизительная зависимость количества особей определенного биологического вида от их массы: чем массивнее живое существо — тем меньше таких существ

Сравнение полиморфизмов митохондриальной ДНК и датирование окаменелостей позволяют заключить, что *Homo sapiens* появились около 200 тыс. лет назад. Примерно в это время жила «Митохондриальная Ева» — женщина, которая была последним общим предком всех ныне живущих людей по материнской линии. Общий предок по отцовской линии, условно названный «Y-хромосомным Адамом», жил несколько позже.

едино-
вре-
менно
прожи-
вает на
планете.
Масса
всех
особей
каждого
вида,
таким
обра-

зом, оказывается близка к некоей общей для всего живого величине, лежащей в пределах 10-15 млн тонн. После прохождения своего «бутылочного горлышка» человечество длительное время вполне укладывалось в эту закономерность: количество людей на Земле еще несколько тысяч лет назад не превышало 250 млн и практически не росло, находясь в устойчивом равновесии с окружающей средой (изредка нарушавшемся в результате климатических сдвигов и эпидемий).

Начало стабильного роста населения планеты принято связывать с появлением земледелия, позволившего на тех же площадях добывать достаточно продуктов для пропитания значительно большего количества жителей. До этого люди жили в основном племенами, все члены которых так или иначе находились в родственной связи, а численность конкретного племени зависела от условий, в которых оно обитало (в общем случае — опять же от биологической продуктивности экосистемы).

Так же, как в случае с образованием многоклеточных организмов, новая эффективная «система энергообеспечения» сделала возможным возникновение нового качества — крупных компактных поселений со сравнительно большим числом жителей (свыше тысячи человек). Этим людям уже не нужно было постоянно перемещаться с места на место в поисках территорий с еще не исчерпанным биопотенциалом. Поэтому в названии нового типа человеческих общностей в большинстве языков присутствует корень, общий с глаголом «сидеть», «стоять», «ставить», что отражало переход от кочевого к оседлому образу жизни.

Самый большой город

Если по поводу причин, «побудивших» древних одноклеточных объединиться в сложные организмы, ученые пока не пришли к единому мнению, то с крупными человеческими поселениями ясности гораздо больше. Как правило, они возникали в местах наличия некоего важного ресурса: например, в засушливых регионах это была пресная вода, а в Древнем Египте таким ресурсом стала плодородная земля, ежегодно «возобновляемая» в ходе разливов Нила. Еще одним важным аспектом жизнедеятельности человека является безопасность. С целью защиты от кочевых племен люди селились в местах, облегчавших их оборону (в частности, на островах). При появлении первых строительных навыков началось возведение валов и стен вокруг уже существующих поселений. Этот факт позже отразился в слове «город» — несмотря на то, что подавляющее большинство современных городов прекрасно обходятся без долговременных оборонительных сооружений.

Так же, как появление многоклеточных организмов способствовало «специализации» отдельных клеток, развитие городов сопровождалось разделением труда, совершенствованием административной системы и средств коммуникации. Необходимость тесного сосуществования на ограниченной территории большого количества людей привела к быстрой эволюции общественных отношений. После появления торговли и денежной системы возникла отдельная категория поселений, расположенных на пересечениях торговых путей или вблизи месторождений какого-либо экономически важного сырья — соли, кремня, металлов и их руд. Развитие мореплавания имело следствием увеличение числа портовых городов. В местах большой концентрации населения множились культовые сооружения, появлялись «хранилища знаний» (вначале просто в виде глиняных табличек с пиктографическими надписями), школы и уни-



РИМ

4D-пазл воспроизводит знаменитый «вечный город» Рим, охватывая более тысячи лет истории архитектуры. Пазл включает в себя 43 пластиковых сооружения, позволяющих воссоздать облик

города как в 497 г. до н.э., так и вплоть до 1950 г. Это, в частности, такие знаменитые здания, как Колизей, Пантеон и фонтан Треви. Откройте для себя древние постройки и воспроизведите Рим с помощью интересного многослойного пазла.

4D CITYSCAPE TIME PUZZLE

4D-пазлы воспроизводят образы самых больших городов нашей планеты с масштабными моделями зданий не только в трех измерениях, но и в четвертом — времени. Все сооружения вставляются в отверстия на

традиционном 2D-пазле, представляющем собой макет городских улиц. В каждый комплект также входит постер, помогающий воссоздать историю развития города в хронологической последовательности.

www.shop.universemagazine.com



Нью-Йорк

верситеты.

Освоив начальный уровень медицины, защитившись от дикой природы и получив в свое распоряжение достаточное количество еды, человечество приступило к заселению всех более-менее пригодных для жизни уголков планеты, стабильно наращивая свою численность. В начале нашей эры население Земли росло в среднем на 0,05% в год, 200 лет тому назад годовой прирост достиг 0,5%, а к концу XIX века увеличился еще вдвое. Параллельно происходил рост количества городов и числа их жителей.

В разные времена на звание «крупнейшего города планеты» претендовали различные населенные пункты. По мнению большинства исследователей, около 8 тыс. лет назад оно принадлежало поселению, сейчас известному как Чатал-Хююк⁴ (на территории современной Турции). Оно же, судя по всему, первым «сконцентрировало» более 10 тыс. жителей. Именно такая цифра была необходимым условием для присвоения статуса «города» в Советском Союзе (законодательство других стран, как правило, оперирует меньшими величинами — 3 тыс. или даже тысяча человек). Двумя-тремя тысячелетиями позже самыми большими на Земле стали города Трипольской культуры на территории нынешней Украины — Доброводы, Майданец (восточнее Умани Черкасской обл.). Потом центр «городской цивилизации» переместился в Междуречье (Урук), далее — в Египет (Мемфис), позже снова «вернулся» в Междуречье, где расцвел знаменитый Вавилон, впервые, как принято считать, преодолевший рубеж в 100 тыс. жителей.

Дальнейшее увеличение размера городов было невозможным без эффективных систем водоснабжения, подвоза продуктов питания и удаления отходов жизнедеятельности. Вначале все это более-менее удалось реализовать в египетской Александрии, за несколько сотен лет до нашей эры уже имевшей население порядка 300-400 тыс. человек. По этому параметру с ней почти на равных конкурировали главный город нескольких китайских государств Чанань и столица древнего индийского царства Паталипутра. Далее конкуренция развернулась между двумя Римами — «Старым» (нынешней столицей Италии) и «Новым» (Константинополем). Изобретение водопровода и канализации позволило им, по некоторым данным, довести численность жителей до полумиллиона. Часть историков даже склонны считать «Старый Рим» первым в истории мегаполисом⁵ — так сейчас называют города с населением в миллион и более человек.

Демографические данные за период с VI до начала XV века достаточно противоречивы, однако большинство исследователей сходятся на том, что около 1450 г. самым большим городом являлся Пекин, но на сравнительно короткое время — примерно с 1650 по 1700 г. — он уступил этот титул Констан-

⁴ ВПВ №12, 2013, стр. 30

⁵ Впервые в форме «мегаполис» этот термин использовал в 1915 г. в своей книге «Города в эволюции» шотландский биолог и социолог Патрик Геддес (Patrick Geddes)

ЛОНДОН

4D-пазл воспроизводит историю столицы некогда величайшей империи планеты — Лондона, охватывая более 930 лет архитектурной истории.

Пазл включает в себя 73 здания, позволяющие воссоздать изменения внешнего вида британской столицы, начиная с далекого 1078 г. вплоть до наших дней.



ТОКИО

Этот пазл воспроизводит историю Токио, на данный момент являющегося самым большим городом планеты, охватывая более ста лет истории архитектуры. Пазл включает в себя 91 сооружение, позволяющее воссоздать облик японской столицы как в 1920 г., так и вплоть до 2012 г.,

когда было завершено строительство телевизионной башни «Небесное дерево Токио» (Tokyo Sky Tree). В комплект входят такие знаменитые сооружения, как вокзал Tokyo Station, монастырь Сенсо-дзи, Токийская башня и небоскреб NTT DoCoMo Yoyogi Building.



тинополю, к тому моменту уже называвшемуся Стамбулом. Потом наступил век паровых машин и железных дорог, и «ведущим городом» почти на сотню лет (1830-1925) стал Лондон — столица Британской Империи, а заодно и технологической цивилизации.

С тех пор мировой лидер по численности населения в административных границах сменялся только дважды: с 1925 г. им был Нью-Йорк (США), а еще через 40 лет этот титул перешел к японской столице Токио, где сейчас проживает свыше 32 млн человек (это соответствует плотности населения почти 9 тыс. на

БОЛЬШЕ ГОРОДОВ НА САЙТЕ

WWW.SHOP.UNIVERSEMAGAZINE.COM



Гонконг



Париж



Берлин

Ночное освещение земных городов наглядно иллюстрирует неравномерность их распределения по планете.

Рост численности населения Земли

1	1650	1820	1927	1960	1974	1987	1999	2011	год
0,3	0,5	1	2	3	4	5	6	7	млрд человек

квадратный километр, или 9 человек на участок площадью 10 соток).⁶

...и далее — к звездам!

Максимальная скорость относительного роста человечества наблюдалась в 1960 г. — тогда количество людей на планете ежегодно увеличивалось на 2%. За 47 лет (с 1927 по 1974 г.) население Земли удвоилось и достигло 4 млрд человек. Следующее удвоение, согласно последним оценкам, произойдет за 51 год: восьмимиллиардную отметку численность населения пройдет в 2025 г. По состоянию на 1 августа 2014 г. на Земле проживало 7 млрд 247 млн человек.

Параллельно с ростом населения происходила его постепенная миграция в города, которых по мере развития промышленности становилось все больше. Если в 1800 г. численность горожан составляла всего 3% от общей популяции, то спустя 200 лет она выросла до 47%. А 23 мая 2007 г. человечество пережило одну из важнейших вех своей истории: городское население сравнялось с «негородским». Это событие, впрочем, прошло почти незамеченным.

Процесс повышения роли городов в развитии общества называется «урбанизацией» (от латинского urbanus — «городской»). Собственно говоря, эта роль давно уже критически велика. Города стали местом концентрации промышленности, финансов, интеллектуального потенциала, базой для целых отраслей экономики. В их мощном ночном освещении почти затерялось звездное небо.⁷ Спрятавшись в «городских

джунглях», человечество смогло избежать множества проблем, связанных с жизнью в дикой природе, но взамен приобрело немало новых: загрязнение окружающей среды, стрессы, рост преступности... Сейчас сложно предположить, насколько иной была бы наша судьба, если бы города по какой-то причине просто не возникли. Наверное, это мы узнаем, только «наткнувшись» на внеземной разум, развивавшийся без этого необходимого атрибута нашей цивилизации.

Впрочем, практически с уверенностью можно утверждать, что города, появление которых способствовало развитию науки и производства, а также в большой мере «оторвало» человека от природы, стали необходимой ступенью на пути человечества в космос (как некогда возникновение многоклеточных организмов позволило жизни выйти на сушу). И теперь наша задача — не остановиться в самом начале этого пути. А для этого нам придется решить множество проблем, в том числе и связанных с существованием на нашей планете огромных «населенных пунктов» — предмета мечтаний и проклятий миллиардов жителей маленькой Земли. Обидно будет, если мы так и не станем членами галактического «клуба межзвездных странников», ограничив свое проникновение во Вселенную глубиной следов, оставленных в лунном грунте американскими астронавтами.

⁶ Часто в демографических справочных данных указывается численность жителей городской агломерации (города и пригородов), поэтому можно встретить различную информацию касательно как крупнейшего города мира, так и его населения.

⁷ ВПВ №4, 2008, стр. 28

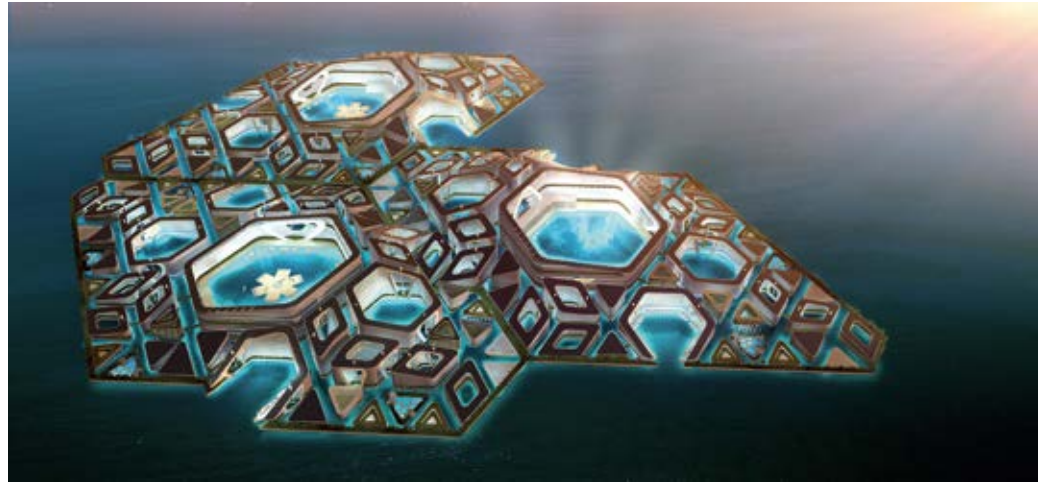
Согласно уточненным подсчетам, основанным на данных о демографической динамике, число всех людей, родившихся начиная с 50-тысячного года до нашей эры и до середины 2011 г., достигло 107 млрд 603 млн. Умерло к тому времени свыше 100 млрд 616 млн человек. Разность этих чисел — 6 млрд 987 млн — как раз и составляла население планеты Земля на тот момент. Численность ныне живущих людей, таким образом, равна 6,7% от числа всех родившихся за последние 52 тыс. лет.



Город уходит в плавание

Казалось бы, огромные малоосвоенные пространства земной суши могут предоставить еще немало места для строительства новых городов, способных вместить миллиарды жителей. Однако это не совсем так: сооружение и содержание зданий, коммуникаций, систем жизнеобеспечения крупных населенных пунктов в условиях, например, пустынь или высокогорья часто оказывается слишком дорогим и сопряженным с риском серьезных аварий, способных повлечь за собой многочисленные жертвы. Поэтому градостроители все чаще обращают свое внимание на практически нетронутую хозяйственной деятельностью (за исключением прибрежных районов) водную стихию. Ее рассматривают не только в качестве «стройплощадки», но и как источник пищи, энергии, а также уникальное место для отдыха и творчества — с учетом неиссякаемой популярности морских круизов.

Интересная концепция, разработанная китайской компанией CCCC (China Communications Construction Company), основана на использовании шестиугольных стеклянных и бетонных конструктивных элементов, из которых прямо на воде «складывается» многоярусное плавучее сооружение. Отдельные ячейки будут представлять собой оранжереи, парки, промышленные, жилые и рекреационные зоны, связанные сетью внутренних каналов. Эта сеть должна стать основой системы городского транспорта. Часть «наружных» шестиугольных блоков приспособят для причаливания кораблей — от небольших яхт до огромных океанских лайнеров, связывающих «плавучий город» с остальным миром. Промышленность, энергоустановки и опреснители морской воды расположатся на нижних ярусах, находящихся ниже уровня океана.



▲ Экологически чистый проект плавучего города. Предполагается, что он будет сам обеспечивать себя пищей и энергией.



Архитекторы предусматривают большое количество зеленых зон — как в надводной части города, так и ниже уровня моря.



▲ Плавучий город будет включать в себя жилые массивы, торгово-развлекательные комплексы и другие элементы городской инфраструктуры.

В проекте использованы новейшие достижения технологии и инженерии, а также учтены требования охраны окружающей среды. Авторы концепции пока не могут назвать

даже примерных сроков завершения проектных работ (не говоря уже о конкретной дате начала строительства). Однако они уверены, что в будущем такие «плавучие города» станут

обычным явлением на просторах океана — особенно после того, как человечество научится управлять погодой и предсказывать природные катаклизмы.

Принтер для «лунной деревни»

fosterandpartners.com

Предполагаемый вид лунного поселения.

Британская архитектурная фирма Foster+Partners совместно с Европейским космическим агентством изучает возможность строительства обитаемой базы на Луне с помощью 3D-принтера. База предположительно будет представлять собой помещение для четырех человек, в котором можно укрыться от перепадов температуры, микрометеоритов и радиации.

Фундамент строения складывается из модульной трубы, над которой надувается оболочка для нанесения специального покрытия, составленного на основе лунного реголита. Покрытие наносится с помощью роботизированного принтера D-Shape с шестиметровой рамой. Он укрепит и защитит купол блоками из вспененного материала, имеющего сотовую структуру. Этот материал будет производиться на месте из лунного грунта путем впрыскивания в него связующих веществ (в частности, оксида магния) и отвердителя — композиции из минеральных солей.

Существующая модель принтера наносит покрытие со скоростью около двух кубометров в час, то есть на строительство четырехместного здания у него уйдет около двух недель. В дальнейшем его конструкцию усовершенствуют, чтобы увеличить скорость «печати» примерно вдвое. Адаптацией технологии к лунным условиям занимаются итальянская фирма Alta и Пизанская школа специальных исследований. Одной из наиболее сложных операций оказалось впрыскивание жидкости в вакууме — в частности, водные растворы в таких условиях моментально испаряются, и необходимо было найти менее летучий растворитель.

Для натурных испытаний инженерам понадобился материал, имитирующий лунный реголит. Он производится не-

которыми компаниями для нужд научно-исследовательских организаций, но в количествах, измеряемых килограммами. На помощь пришел вулкан, расположенный в Центральной Италии: извергаемые им базальты по минеральному составу оказались почти аналогичны лунному грунту.

Первый пробный полторатонный строительный блок уже «напечатан» (правда, «в присутствии» атмосферного воздуха), а в вакуумных камерах испытаны модели принтера меньших размеров. В качестве места для строительства базы закономерно выбран южный полюс Луны: во-первых, в его окрестностях практически наверняка находятся залежи водяного льда,¹ а во-вторых, там есть участки, где никогда не заходит Солнце и не бывает резких перепадов температур в течение лунных суток.

¹ ВПВ №12, 2009, стр. 22

Жилый модуль в разрезе.

esa.int



НОВИНКА

Крупнее
Больше деталей
Выше точность

ICONX
3D METAL MODEL KITS

Коллекция ICONX дополняет серию моделей Metal Earth, предлагая модели больших размеров с улучшенной детализацией.
Больше моделей на сайте!

Бурдж-эль-Араб



Небоскреб Chrysler Building



Триумфальная арка



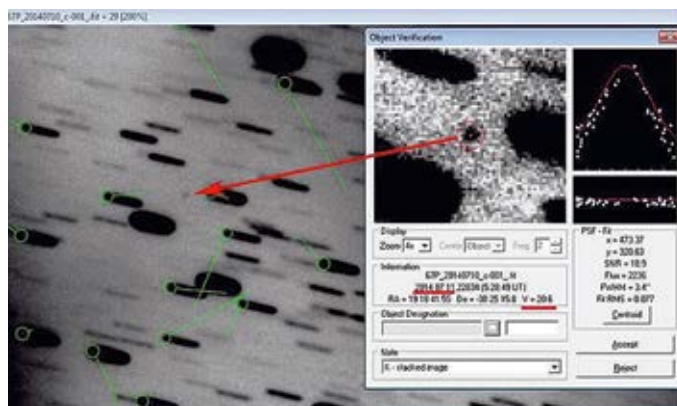
Rosetta достигла цели

Клим Чурюмов,
член-корреспондент НАНУ,
профессор Киевского
национального университета

После десятилетних странствий по Солнечной системе 6 августа 2014 г. европейский космический аппарат Rosetta¹ приблизился на расстояние около 100 км к своей главной цели — ядру короткопериодической кометы Чурюмова-Герасименко (67P/Churyumov-Gerasimenko), принадлежащей к кометному семейству Юпитера. Начался новый этап миссии, который назвали «этапом рандеву». 11 научных приборов на орбитальном модуле зонда Rosetta и 10 приборов посадочного модуля Philae приступили к детальным наблюдениям ядра и окоеядерной области.

Комета Чурюмова-Герасименко и Rosetta находились в этот момент на расстоянии 404 млн 577 тыс. км от Земли и на расстоянии 3,6 а.е. (538 млн км) от Солнца, двигаясь относительно последнего со скоростью около 55 тыс. км/час. Для наземных наблюдателей комета выглядела как небольшая туманность с блеском около 19-й звездной величины. Многие профессионалы и любители астрономии, особенно в Южном полушарии Земли, уже ведут ее наблюдения, о чем регулярно сообщают по Интернету. Ряд изображений кометы в июне-августе 2014 г. был получен любителями из Бельгии, Австралии, Аргентины и других стран.

¹ ВПВ №2, 2004, стр. 14;
№11, 2010, стр. 9



▲ Комета Чурюмова-Герасименко 11 июля 2014 г. Блеск кометы $V=20,6^m$. Наблюдатели: Рауль Мелиа и Карлос Колаццо (Raul Melia, Carlos Colazzo, Cordoba, Argentina).



▲ Профессор Стефан Уладек на модели ядра кометы Чурюмова-Герасименко показывает возможные места посадки модуля Philae (зеленые кружки).

Миссия европейского аппарата лишний раз подтвердила мнение о непредсказуемости «хвостатых звезд». Конечно же, самым большим сюрпризом для исследователей стала форма кометного ядра, которое, как выяснилось, состоит из крупного фрагмента и «лежащего» на нем более мелкого.² Ранее оно представлялось сравнительно компактным объектом без

существенных неровностей. Модель ядра, построенная по результатам его радиолокации и снимкам космического телескопа Hubble в 2008 г., также выглядела достаточно симметричной, совершенно не похожей на то, каким ядро оказалось в действительности.

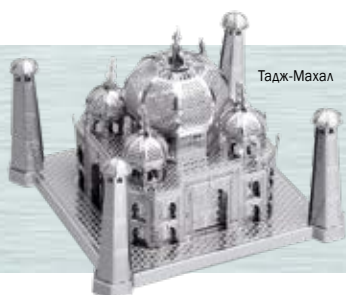
С 7 мая по 6 августа 2014 г. Rosetta совершила 10 навигационных маневров с кратковременными включениями реактивных двигателей с целью пога-

сить скорость относительно ядра кометы с 775 м/с до 1 м/с (меньше скорости пешехода) и изменить орбиту таким образом, чтобы она максимально приблизилась к орбите 67P/Churyumov-Gerasimenko. Каждый из этих маневров был критическим: даже пара незначительных ошибок могла сделать финальный выход космического аппарата к цели невозможным.

6 августа начался этап постепенного перехода зонда на орбиту спутника кометного ядра. Для этого в 9:00 UTC на 6 минут 26 секунд был включен бортовой реактивный двигатель. В течение последующих недель Rosetta будет описывать две треугольные траектории вблизи ядра: первую — на расстоянии 100 км от него, вторую — на расстоянии 50 км. Затем аппарат перейдет на более тесную круговую орбиту радиусом 30 км (а возможно, и меньшим — в зависимости от кометной активности). В этот период начнется детальное сканирование поверхности ядра с целью выбора пяти наиболее плоских площадок, на одну из которых 11 ноября опустится модуль Philae. Более точная дата его посадки будет объявлена в середине октября этого года. Полное сканирование рельефа поверхности ядра позволит впервые в истории создать «глобус кометы». Ответственным за посадку является профессор Стефан Уладек (Stefan Ulamek), который на международной



Небоскреб
Sears Tower



Тадж-Махал



Пизанская
башня



Вездеход «Хамви»

WWW.SHOP.UNIVERSEMAGAZINE.COM

➤ конференции КОСПАР-40 на уточненной модели ядра кометы Чурюмова-Герасименко показал возможные места посадки модуля Philae.

Первоначальная гипотеза о двойном ядре, выдвинутая на основании данных, полученных зондом Rosetta в июле 2014 г. была опровергнута дальнейшими наблюдениями в ходе сближения с ним в августе 2014 г. На более поздних снимках четко видно, что ядро монолитное, но имеет исключительно неправильную форму.

Когда Rosetta перейдет

на условную орбиту искусственного спутника кометы (из-за малой массы ядра и ее неравномерного распределения эта орбита не будет иметь правильной формы, и ее нужно будет постоянно корректировать), она с помощью бортовых фотокамер произведет более детальную съемку его рельефа с близкого расстояния и под разными углами падения солнечных лучей. Эти изображения, несомненно, помогут исследователям открыть множество новых особенностей строения кометных ядер.



▲ Профессор Стефан Уламок с сотрудницей и Клим Чурюмов (в центре) на конференции КОСПАР-40.

Галерея снимков кометного ядра

▼ Комета Чурюмова-Герасименко, сфотографированная 7 августа узкоугольной камерой OSIRIS космического аппарата Rosetta с расстояния 104 км. Хорошо видна переходная зона между блоками, составляющими ядро: ее поверхность необычно гладкая, а самая узкая часть усыпана валунами метровых размеров. Часть поверхности меньшего по величине блока (на снимке вверху) покрыта параллельными бороздами, напоминающими следы оползней.





3 августа
285 км



3 августа
285 км



5 августа
145 км



6 августа
96 км



7 августа
83 км



8 августа
81 км



12 августа
103 км



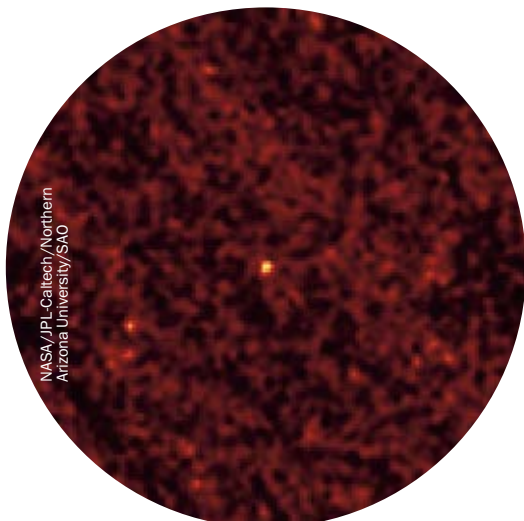
17 августа
102 км

NASA продолжает «охоту за астероидами»

В настоящее время американская аэрокосмическая администрация ведет активный поиск (в том числе с применением космических аппаратов) сравнительно небольшого объекта, подходящего для его «поимки» и перемещения на стабильную окололунную орбиту, на которой прибывшие с Земли через 10-15 лет астронавты займутся его детальными исследованиями. Таковы задачи первого этапа миссии ARM (Asteroid Redirect Mission),¹ являющейся частью глобального проекта исследований Марса, реализуемого США. В последнем пресс-релизе сотрудники NASA сообщили о прогрессе в идентификации нужного объекта и мероприятиях по привлечению общественности к участию в программе.

Космический аппарат ARM должен быть запущен в 2019 г., а окончательный выбор астероида в качестве цели для него предстоит сделать годом ранее. NASA работает над двумя концепциями миссии: первая — «полный захват» — исходит из возможности целиком захватить маленький объект (поперечником не более 10 м) в открытом космическом пространстве; вторая — «захват фрагмента» — заметно сложнее и заключается в отделении небольшой части от более крупного тела. Обе концепции требуют перемещения астероида размером до 10 м на орбиту Луны. Это одна из двух составных частей глобальной программы — так называемая «миссия перенаправления». Выбор между двумя вариантами миссии будет сделан в конце 2014 г., после чего начнется уточнение ее деталей.

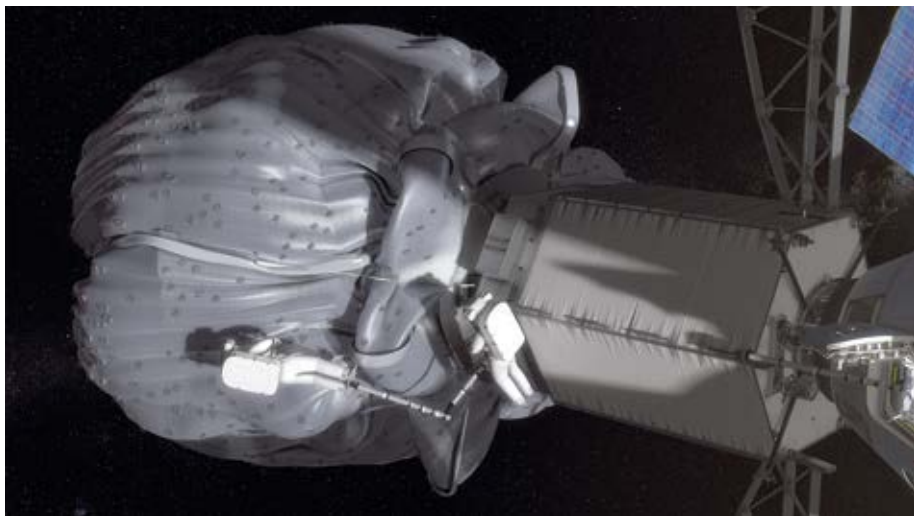
¹ ВПВ №1, 2013, стр. 24



▲ Это изображение астероида 2011 MD, размер которого не превышает 6 м, было получено космическим телескопом Spitzer в феврале 2014 г.



Новый пилотируемый корабль Orion (NASA) с экипажем из двух астронавтов приближается к автоматическому аппарату, захватившему астероид (иллюстрация). Перелет с Земли к захваченному астероиду и обратно должен продлиться 9 суток.



▲ После стыковки с «астероидным захватчиком» астронавты выйдут в открытый космос и перейдут к капсуле с астероидом с помощью системы специальных штанг.

NASA потратит в общей сложности 4,9 млн долларов для проведения исследований, посвященных отдельным аспектам ARM. Они завершатся в течение шести месяцев (до начала 2015 г.), в течение которых будут уточнены и согласованы временные рамки миссии и ключевые технологии, необходимые для ее реализации. Исследования также включают в себя оценку целесообразности привлечения коммерческих партнеров к финансированию проекта.

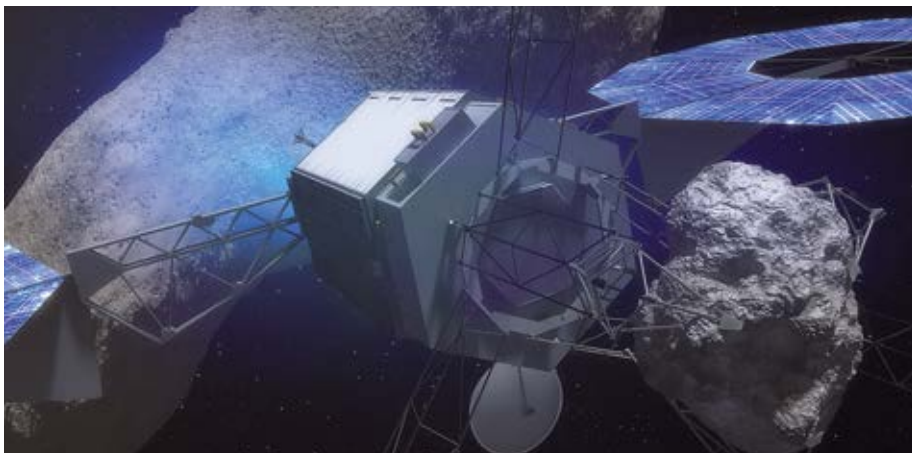
Космический телескоп Spitzer² последнее время уделяет много внимания небольшому околоземному астероиду 2011 MD, который в основном удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидату на роль основного агента в концепции «полный захват». В то же время NASA продолжает поиски других — возможно, еще более удачных с точки зрения задач миссии — астероидов-кандидатов. В течение следующих нескольких лет астрономы, несомненно, достигнут прогресса в вопросе подбора наиболее подходящих объектов

для реализации подобных программ уже на новом техническом уровне.

Анализ наблюдений в инфракрасном диапазоне показал, что поперечник 2011 MD составляет примерно 6 м, но еще более важно то, что его плотность крайне низка и почти равна плотности воды. Астероид, судя по всему, имеет структуру, напоминающую груду камней или кучу щебня. Поскольку скалистые породы примерно втрое плотнее воды, это говорит о том, что около двух третей его объема должно занимать пустое пространство. Вся эта куча держится вместе под действием исключительно слабой силы тяжести. Впрочем, не исключено, что это может быть один крупный цельный камень, окруженный «ореолом» мелких обломков. В обоих случаях все астероидное вещество «в полном составе» может быть захвачено механическим устройством ARM и перенаправлено на лунную орбиту.

На данный момент в качестве потенциальных целей миссии уже выбраны девять астероидов, имеющих удобно ориентированные орбиты и подходящий размер для

² ВПВ №10, 2009, стр. 4; №4, 2013, стр. 5



▲ Еще один вариант миссии ARM, в ходе которого беспилотный аппарат приблизится к более крупному астероиду и захватит его фрагмент размером до 10 м. На этой иллюстрации аппарат показан движущимся со своим грузом обратно к Земле.

реализации варианта «полный захват». По результатам наблюдений инфракрасного телескопа определены размеры трех из них. Объект, имеющий индекс 2008 NU4, в 2016 г. подойдет настолько близко к Земле, что основные его характеристики — такие, как размер, форма и скорость вращения — можно будет с высокой точностью измерить с помощью наземных радаров. Остальные пять за время, оставшееся до окончательного выбора цели, не приблизятся к нам на расстояние, достаточное для определения их свойств. Однако выполняемая средствами NASA наблюдательная программа Near-Earth Objects (NEO) позволяет почти каждый год находить несколько потенциальных «кандидатов». Один или два из них способны сближаться с Землей достаточно близко, чтобы быть хорошо исследованными.

Структуры типа валунов обнаружены на

поверхности всех крупных астероидов, посещенных космическими аппаратами до настоящего времени,³ что говорит о реальности захвата большого каменного образца в рамках второго варианта миссии ARM. В течение следующих лет NASA рассчитывает выбрать несколько кандидатур для этого варианта; в их числе уже значится астероид Бенну (101955 Bennu) — его изображение помещено на логотипе миссии OSIRIS-REx (Origins-Spectral Interpretation-Resource Identification-Security-Regolith Explorer), которая должна начаться в 2018 г. и имеет целью доставку на Землю вещества с поверхности этого небесного тела.⁴

Поиск подходящих целей для миссии ARM является составной частью усилий, предпринимаемых NASA по выявлению

³ ВПВ №8, 2013, стр. 22

⁴ ВПВ №4, 2007, стр. 21; №6, 2011, стр. 13

всех околоземных объектов, теоретически способных столкнуться с нашей планетой. Некоторые из них весьма привлекательны с точки зрения исследований с помощью космических аппаратов, поскольку они находятся на орбитах, близких к земной, и перелет к ним не требует больших затрат топлива. По состоянию на 9 июня 2014 г. уже обнаружено 11 140 околоземных астероидов, причем 1483 из них классифицированы как потенциально опасные.

В июне 2013 г. NASA анонсировала начало работ в рамках второй составной части программы исследования Марса — так называемой «инициативы Большой Астероидный Вызов» (Asteroid Grand Challenge — AGC), заключающейся в поиске новых идей, которые помогут обнаруживать астероиды, представляющие угрозу для человеческой цивилизации, и совершенствовать защиту от вероятного столкновения с ними.

В первую годовщину «Большого вызова» NASA официально объявила о дополнительных возможностях участия общественности в AGC с учетом уже достигнутых успехов. С этой целью в конце июня в штаб-квартире администрации прошел двухдневный виртуальный семинар, в котором участвовали все желающие. Asteroid Grand Challenge и Asteroid Redirect Mission представляют собой ядро Астероидной Инициативы (Asteroid Initiative), развернутой американским космическим ведомством. Идеи, реализованные и проверенные в ходе ее осуществления, помогут астронавтам достичь Марса в 30-х годах текущего столетия.

WWW.SHOP.UNIVERSEMAGAZINE.COM

METAL EARTH

СБОРНЫЕ 3D-МОДЕЛИ

R2-D2

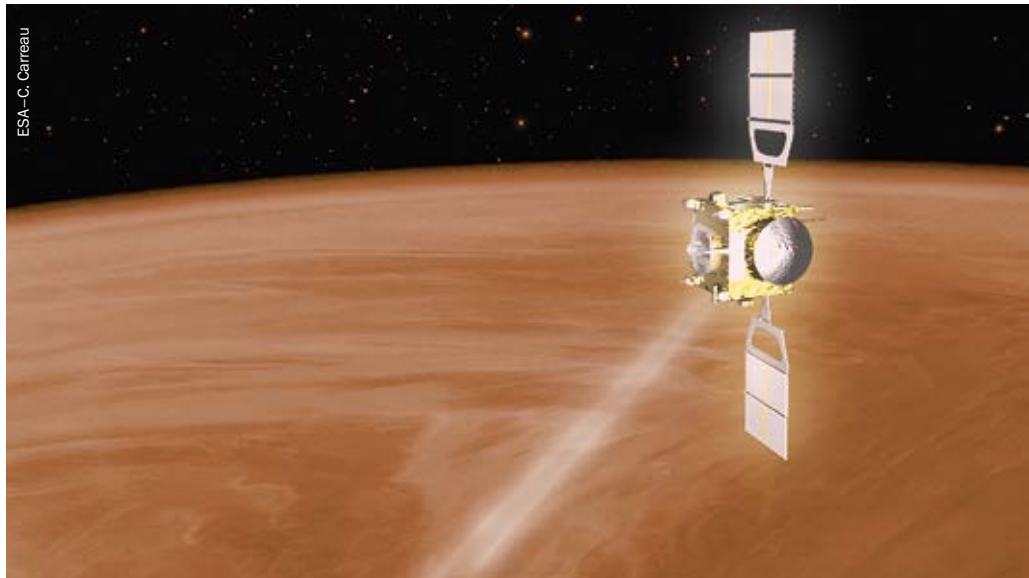
MILLENNIUM FALCON

Darth Vader's TIE FIGHTER

AT-AT

Представляем новую серию

Venus Express завершил серию «погружений»



▲ Так в представлении художника выглядит одно из прохождений аппарата Venus Express сквозь верхние слои венерианской атмосферы на высоте около 130 км. Серию таких пролетов удалось осуществить между 18 июня и 11 июля 2014 г. После этого высота перицентра орбиты аппарата была поднята до 450 км, благодаря чему научные исследования «Утренней звезды» можно будет вести еще несколько месяцев.

Европейское космическое агентство успешно завершило уникальный эксперимент, в ходе которого межпланетный аппарат Venus Express¹ осуществил серию пролетов сквозь верхние слои венерианской атмосферы на высотах от 160 до 130 км над поверхностью планеты.² Инженеры миссии предполагали, что зонд может «не пережить» столь глубокое погружение в газовую оболочку «Утренней звезды», однако пессимистические прогнозы не оправдались. В середине июля с помощью 15 включений бортовых ракетных двигателей ближайшая к центру планеты точка (перицентр) орбиты аппарата была поднята до высоты 460 км, после чего он в полном объеме продолжил научные исследования.

В мае 2006 г. Venus Express вышел на сильно вытянутую орбиту вокруг Венеры с периодом обращения 24 часа, апоцентром около 66 тыс. км и перицентром 250 км.³ Поскольку атмосфера ближайшей планеты плотнее и массивнее земной, она также имеет заметно большую протя-

женность, соответственно уже на высоте порядка 200 км она оказывает ощутимое тормозящее действие на космические аппараты. Однако детально этот эффект в венерианских условиях еще никто не исследовал. Незнание также оставались свойства газовой оболочки Венеры на высотах около 150 км: ранее там смогли «побывать» только посадочные зонды советских межпланетных станций,⁴ преодолевавшие 30-километровый атмосферный слой за считанные секунды.

Пролеты зонда Venus Express сквозь сравнитель-

но плотные слои атмосферы со скоростью около 10 км/с длились до двух минут, в течение которых бортовые приборы регистрировали условия окружающей среды и состояние собственно космического аппарата. Оказалось, что плотность газов между отметками 165 и 130 км возрастает почти в тысячу раз. Это означало существенный рост нагрузок на конструкции зонда: температура отдельных его частей повышалась до 100°C и более. Всего в период с 18 июня по 11 июля было осуществлено 24 «погружения», после чего высота апоцентра уменьшилась до 63 тыс. км, а период обра-

щения сократился на 95 минут.

Технику торможения межпланетных станций в разреженных слоях атмосферы специалисты успешно используют, в частности, при организации марсианских орбитальных миссий — это дает возможность сэкономить топливо бортовых двигателей при выходе на рабочую ареоцентрическую орбиту и увеличить массу полезной нагрузки космических аппаратов.⁵ Данные, полученные зондом Venus Express, позволяют распространить такой опыт на миссии к Венере. Вдобавок эти данные подтвердили подозрения о том, что венерианская газовая оболочка в исследованном диапазоне высот намного более изменчива, чем считалось ранее (в частности, четко заметна разница в плотности газов между дневной и ночной сторонами планеты).

Предполагается, что после окончания рискованного эксперимента и дальнейшего подъема перицентра европейский автоматический разведчик проработает на орбите вокруг Венеры как минимум до конца текущего года. Скорее всего, в декабре-январе бортовая двигательная установка по команде с Земли сообщит ему финальный тормозной импульс, и аппарат направится в плотные слои венерианской атмосферы, где прекратит свое существование.

⁵ ВПВ №9, 2006, стр. 16

⁴ ВПВ №9, 2005, стр. 30; №8, 2006, стр. 16

КНИГА-НОВИНКА



Ш20. Борис Е. Штерн. Прорыв за край мира.

Последние несколько лет стали эпохой триумфа теории космологической инфляции, объясняющей происхождение Вселенной. Эта теория зародилась в начале 1980-х годов на уровне идей, моделей и сценариев, давших ряд четких проверяемых предсказаний. Сейчас благодаря прецизионным измерениям реликтового излучения, цифровым обзорам неба и другим наблюдениям эти предсказания подтверждаются одно за другим. В книге отражено развитие главных идей космологии на протяжении последних ста лет, при этом главное внимание уделено теории космологической инфляции. Книга содержит интервью с учеными, внесшими решающий вклад в становление этой теории. Дополнительная научно-фантастическая сюжетная линия иллюстрирует основную на более простом материале — предполагаемом развитии космологии разумных существ подледного океана спутника Юпитера Европы. Книга рассчитана на широкий круг читателей, хотя уровень сложности материала сильно отличается от главы к главе. Автор исходил из принципа: «Любой читатель — от школьника до профессионального физика — сможет найти в книге то, что ему понятно и интересно».

Полный перечень книг и наличие
shop.universemagazine.com

Телефон для заказа (495) 241-04-59

¹ ВПВ №12, 2005, стр. 37; №1, 2008, стр. 4; №11, 2010, стр. 4
² ВПВ №6, 2014, стр. 16
³ ВПВ №6, 2006, стр. 22

Исследования Солнечной системы с использованием космических аппаратов (август 2014 г.)

МИССИЯ	ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ	ДАТА ЗАПУСКА	НАЧАЛО ИССЛЕДОВАНИЙ	ВЫПОЛНЯЕМАЯ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПРОГРАММА
MESSENGER	Меркурий	03.08.2004	18.03.2011	Картографирование поверхности. Миссия продлена до марта 2015 г.
Venus Express	Венера	09.11.2005	13.04.2006	В течение июля 2014 г. Venus Express выполнял погружения в атмосферу, после чего вышел на новую орбиту и продолжит исследования на протяжении еще нескольких месяцев
LRO	Луна	18.06.2009	23.06.2009	Картографирование поверхности.
Mars Odyssey	Марс	07.04.2001	24.10.2001	Изучение геологического строения Марса с ареоцентрической орбиты. Ретрансляция сигналов от марсоходов Opportunity и Curiosity.
Mars Express		02.06.2003	25.12.2003	Комплексные исследования Марса с ареоцентрической орбиты.
MRO		12.08.2005	10.03.2006	Комплексные исследования Марса с ареоцентрической орбиты.
Opportunity		07.07.2003	25.01.2004	Исследование поверхности Марса. 28 июля 2014 г. NASA объявила, что Opportunity в своем путешествии по Красной планете преодолел отметку 40 км, превывсив тем самым предыдущий рекорд, установленный советским «Луноходом-2» (39 км).
Curiosity		26.11.2011	06.08.2012	Исследование поверхности Марса. Общее расстояние, пройденное Curiosity на 15 августа 2014 г., составило 1708 м.
Rosetta	Комета Чурюмова-Герасименко	02.03.2004	06.08.2014	Исследование ядра кометы.
Cassini	Сатурн и его спутники	15.10.1997	01.07.2004	Исследования Сатурна и его спутников. После завершения миссии «Равноденствие» (Equinox) NASA объявила о продлении эксплуатации космического аппарата до 2017 г., когда северное полушарие Сатурна максимально повернется к Солнцу (этот этап миссии получил название Solstice — «Солнцестояние»).

Curiosity готовится к очередному бурению

Группа сопровождения ровера Curiosity¹ (NASA) выбрала четвертую цель для буровой установки марсохода. Ею должен стать напоминающий брусчатку участок поверхности, получивший название «Король Бонанза» (Bonanza King). Теперь пригодность его для бурильных операций должны оценить инженеры миссии.

Ранее ожидалось, что участок для бурения будет выбран в районе «холмов Парамп» (Pahrump Hills), однако проблемы во время движения марсохода по песчаным наносам вынудили руководство миссии изменить курс. Перед этим не меньшие проблемы создавали острые скалистые обломки, встречавшиеся на пути мобильной лаборатории — они заметно повредили ее колеса. Поэтому решено было направить Curiosity в засыпанную песком «Скрытую долину» (Hidden Valley). Но там колеса ровера начали проскальзывать сильнее, чем предполагалось на основании результатов наземных тестов, проводившихся в песчаных дюнах Калифорнии. В итоге его

пришлось вывести из долины и направить на северо-восток. По пути марсоход снова прошел через участок, покрытый каменными плитами, и своим колесом раскрошил одну из них, обнажив более светлый минерал.

Долгосрочной целью миссии по-прежнему является гора Шарп (Mount Sharp), расположенная в центре кратера Гейл. Эта гора имеет слоистую структуру и предположительно несет информацию об изменениях условий на Марсе в течение многих миллионов лет. Все три образца породы, добытые в ходе предыдущих сеансов бурения,² своим происхождением связаны с дном кратера (также, впрочем, достаточно «информативным»³). Анализ первых двух образцов в бортовой лаборатории марсохода, проведенный в прошлом году, предоставил убедительные доказательства того, что раньше Красная планета была значительно более благоприятным местом для жизни микроорганизмов.

Сейчас группа сопровождения миссии занята поиском участков, на кото-



▲ Это изображение, полученное камерой Mastcam марсохода Curiosity, показывает часть светлого скалистого обнажения со следами колес мобильной лаборатории. Острые края каменных обломков стали причиной повреждений ходовой части.

рых наносы песка не настолько глубоки, как в «Скрытой долине», и не будут существенно замедлять движение марсохода к его главной цели. Попутно ведется фотографирование окружающего ландшафта и постоянный мониторинг «марсианской погоды».

¹ ВПВ №8, 2012, стр. 12

² ВПВ №2-3, 2013, стр. 19; №6, 2013, стр. 16

³ ВПВ №12, 2012, стр. 20

На шаттле – в дальний космос

Леон Розенблюм,
историк космонавтики, член Британского
межпланетного общества, Израиль

В начале эры многоразовых космических кораблей предполагалось, что с 1990 г. шаттлы будут стартовать 24 раза в год, причем каждый из них совершит до ста полетов в космос. В действительности за 30 лет эксплуатации было произведено всего 135 пусков. Два «челнока» из пяти погибли в катастрофах, унеся жизни 14 астронавтов.

Сейчас в это уже трудно поверить, но в начале 1980-х годов многоразовая транспортная система Space Shuttle виделась как универсальное средство доставки в космос всего — от астронавтов до спутников связи. В мечтах идеологов космической программы одноразовые ракеты-носители должны были уйти в прошлое. «Челноки», взлетающие каждые две недели, с аккуратностью компаний-перевозчиков взяли бы на себя все функции по доставке грузов на орбиту.

Реальность, увы, оказалась совершенно иной, хотя попытки придать шаттлам функции универсального средства выведения продолжались несколько лет. Именно в свете этой политики с помощью многоразовых кораблей удалось отправить на межпланетные трассы три исследовательских зонда.

К «Утренней звезде»

Первым таким грузом стала автоматическая межпланетная станция (АМС) Magellan. История этого «венерианского картографа» уходит в далекий 1974 год. Согласно тогдашним планам, станция под

Старт миссии STS-30 4 мая 1989 г.



названием Venus Orbiting Imagery Radar (VOIR) должна была стартовать в мае-июне 1983 г., выйти на орбиту вокруг Венеры и построить карту всей ее поверхности с разрешением менее 1 км. Однако вскоре проект пал жертвой сокращения ассигнований.

Он возродился в 1983 г. под именем VRM (Venus Radar Mapper). Еще через два года эта миссия получила имя великого португальского мореплавателя Фернана Магеллана, совершившего в XVI веке первое кругосветное путешествие. Для экономии средств аппарат частично собрали из деталей, использовавшихся в других межпланетных станциях. К примеру, остронаправленная антенна досталась ему «в наследство» от зондов Voyager,¹ система обработки данных, компьютер системы стабилизации и блоки питания взяли из проекта Galileo, а антенну с умеренным коэффициентом усиления — из «запчастей» аппарата Mariner-9, улетевшего еще в начале 1970-х.² Это была первая американская межпланетная миссия после почти 11-летнего перерыва: последними АМС, запущенными с территории США, до того момента оставались зонды Pioneer-Venus (1978 г.).³

Первый в истории запуск межпланетного аппарата с шаттла доверили экипажу корабля Atlantis. Его командиром стал Дэвид Уокер (David Walker), пилотом — Рональд Грэйб (Ronald Grabe), полетными специалистами — Мэри Клив (Mary Cleave), Марк Ли (Mark Lee) и Норман Тагард (Norman Thagard). Как всегда, экипаж разработал свою эмблему. На ней были показаны Солнце и планеты Солнечной системы, орбита шаттла, а также траектория, соединяющая Землю и Венеру. Испанская каравелла, подобная судну Магеллана, напоминала об эпохе Великих географических открытий. Семь звезд на эмблеме символизировали погибший экипаж корабля Challenger, гроздь из пяти звезд в форме созвездия Кассиопеи обозначала пятерых участников текущей миссии.

Подготовка к полету STS-30 началась 8 октября 1988 г., когда Magellan привезли в Космический центр имени Кеннеди. А вечером 17 октября станция чуть не сгорела во время испытаний: нерадивый техник воткнул электроразъем в неправильное гнездо. Произошло короткое замыкание, аппарат сотрясли разряды, повалил дым... Руководитель смены немедленно пустил в ход огнетушитель и спас зонд, но устра-

Экипаж шаттла Atlantis (миссия STS-30)
Слева направо: Рональд Грэйб, Дэвид Уокер,
Норман Тагард, Мэри Клив и Марк Ли.



Magellan в грузовом отсеке
корабля Atlantis.



Выведение АМС Magellan с разгонным
блоком IUS (Inertial Upper Stage)
из грузового отсека шаттла.



нение последствий происшествия заняло еще несколько недель.

И лишь 17 февраля 1989 г. Magellan состыковали с разгонным блоком (РБ) IUS,⁴ а 25 марта всю сборку массой 20 751 кг на стартовой позиции поместили в грузовой отсек многоразового корабля. Старт был назначен на 28 апреля, но из-за попадания посторонних частиц серебра в цепи питания не удалось запустить циркуляционный насос маршевого двигателя шаттла, и за 31 секунду до расчетного времени пуск

был отложен. Он состоялся 4 мая, всего за 5 минут до закрытия стартового окна, с задержкой из-за облачности на 59 минут.

5 мая астронавты Мэри Клив и Марк Ли извлекли манипулятором «челнока» полезную нагрузку из грузового отсека. Через час после раскрытия солнечных батарей был включен двигатель разгонного блока, а еще через 25 минут от него отделился космический аппарат, вышедший на межпланетную траекторию.

Сделав полтора витка вокруг Солнца, Magellan достиг Венеры 10 августа 1990 г. и вышел на планетоцентрическую орбиту. Отработав на ней три венерианских года вместо одного запланированного, в сентябре 1992 г. зонд завершил радиолокационную

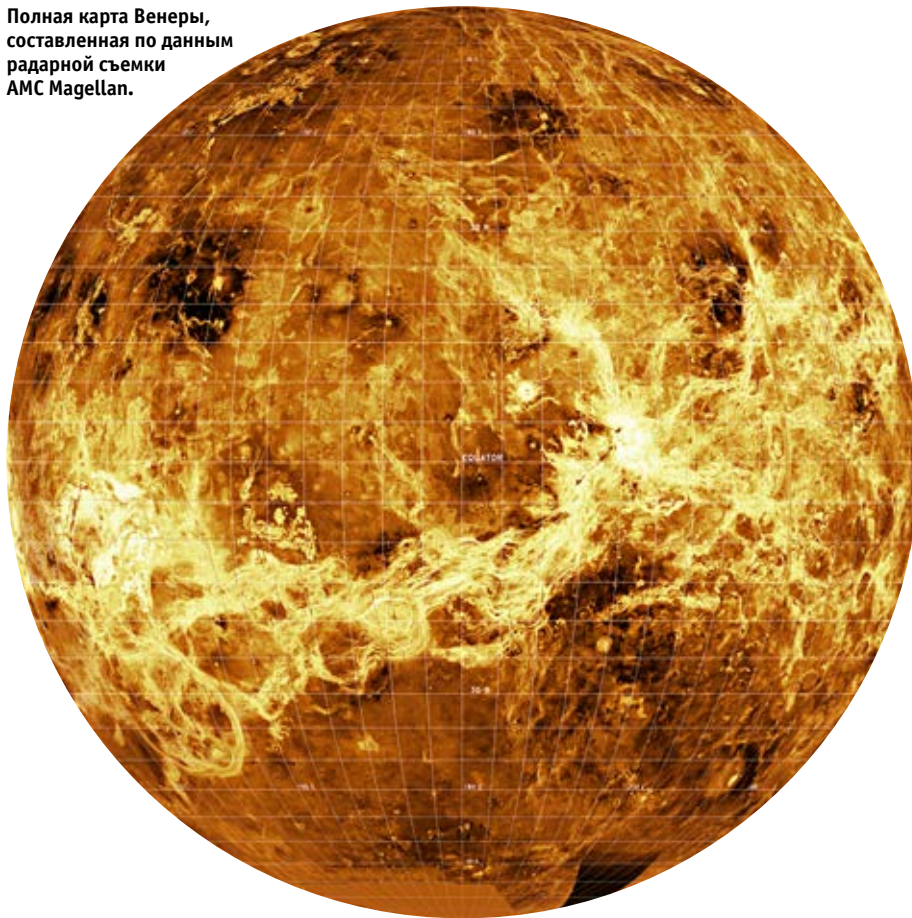
⁴ Двухступенчатый твердотопливный разгонный блок IUS (Inertial Upper Stage) был специально разработан компанией Boeing для перевода космических аппаратов с низкой околоземной орбиты на межпланетные траектории.

¹ ВПВ №3, 2006, стр. 30

² ВПВ №9, 2005, стр. 30

³ ВПВ №8, 2006, стр. 20

► Полная карта Венеры, составленная по данным радарной съемки АМС Magellan.



съемку 98% поверхности с разрешением до 100 м. До мая 1993 г. он исследовал гравитационное поле «Утренней звезды» с вытянутой орбиты с апоцентром 8450 км, а затем, снизив ее до 540 км за счет аэродинамического торможения, еще год осуществлял гравитационные измерения. 12 октября 1994 г. Magellan был сведен с орбиты и сгорел в атмосфере планеты.⁵

«Адские водители»

Из всех станций, запущенных шаттлами, Magellan оказался самым «везучим»: он отправился к своей цели всего на год позже расчетного срока и без чрезмерных хлопот. История же двух других аппаратов — Galileo и Ulysses — началась еще в середине 1970-х, но полетели они почти на 8 лет (!) позже, чем первоначально планировалось.

Виной тому было все то же решение запустить все американские космические аппараты на многоразовых кораблях. Станция Galileo со стартовой массой 2600 кг и разгонный блок, необходимый для перевода ее с околоземной орбиты на траекторию полета к Юпитеру, едва укладывались в проектный лимит полезной нагрузки шаттла (29 500 кг). На эти проблемы наложилась финансовая неразбериха первых лет президентства Рональда Рейгана (Ronald Reagan), из-за чего проект многократно корректировался, а сроки запуска постоянно сдвигались:

- Сентябрь 1978 г. Запуск Galileo запланирован на январь 1982 г. с помощью шаттла Columbia с форсированными до 109% номинала двигателями и с трехступенчатым твердотопливным РБ IUS.

- Октябрь 1979 г. Масса Galileo превысила расчетную настолько, что даже трехступенчатый РБ не смог бы вывести его на заданную траекторию. Стан-

цию разделили на орбитальный аппарат и атмосферный зонд, которые решили отправить к Юпитеру по отдельности с помощью шаттла Discovery и двухступенчатых РБ IUS в феврале и марте 1984 г.

- Январь 1981 г. Масса зонда снова увеличилась, и оба пуска требовали уже трехступенчатого РБ, в связи с чем подрядчик поднял цену, и NASA аннулировала заказ. Руководство администрации решило, что дешевле разработать новый удлиненный вариант разгонного блока Centaur G-Prime и запустить совместно обе части Galileo в апреле 1985 г.

- Февраль 1982 г. Проект Centaur G-Prime — под угрозой закрытия. Рассматривался вариант запуска станции в августе 1985 г. с помощью РБ IUS и дальнейшим перелетом по сложной траектории с гравитационным маневром у Земли; прибытие к Юпитеру состоялось бы в 1989 г.

- Сентябрь 1982 г. Принято решение использовать стандартный РБ Centaur G, запуск назначен на май 1986 г.

- Ноябрь 1982 г. Удалось найти средства на создание «удлиненного» Centaur G-Prime. Старт — по-прежнему в мае 1986 г., прибытие к Юпитеру — в августе 1988 г.

Ускоритель Centaur G-Prime планировали также использовать в проекте Ulysses. «Челноки» Challenger и Atlantis были доработаны с учетом размещения в их грузовых отсеках новых криогенных кислородно-водородных РБ. Отдел астронавтов NASA назначил и подготовил два экипажа.

Специалисты учитывали тот факт, что транспортировать на орбиту ускоритель с криогенными компонентами топлива крайне опасно: тротиловый эквивалент запаса его горючего и окислителя соответствовал 2700 кг тринитротолуола.⁶ Авария РБ могла привести к катастрофическому взрыву, гибели корабля и астронавтов. Поэтому численность экипажей сократили до минимума — четырех человек.

Дэвид Хилмерс, назначенный в экипаж STS 61-F для запуска зонда Ulysses (эта миссия, как и многие другие, была отменена по-

⁶ Для сравнения: обычная ручная граната имеет тротиловый эквивалент 60-90 г

⁵ ВПВ №3, 2007, стр. 36

tacs T.A.O.S. ИСКУССТВО НАУКИ
ЖИВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ NASA

Герметичная морская экосистема («уменьшенное подобие» экосистемы планеты Земля), в которой растения и животные теоретически могут существовать неограниченно долго при условии соблюдения температурного и светового режима.
www.shop.universemagazine.com



Bioglobe WG 8
(d=20 cm)



Bioglobe WM5
(d=12,5 cm)



сле катастрофы шаттла Challenger в январе 1986 г.), вспоминал: «Atlantis [миссия STS 51-J] еще не остановился [на посадочной полосе], а меня уже назначили в другой полет. Ракета Centaur была чудовищем во всех смыслах этого слова, и задачей экипажа STS 61-F было понять, как с ней работать.

Со своей тонкой оболочкой и корпусом, стабилизируемым внутренним давлением, [межорбитальный буксир Centaur G-Prime] предназначался для запуска межпланетной станции Ulysses по изучению полярных областей Солнца. Он заправлялся жидким кислородом и жидким водородом, и это, хоть и не звучало угрожающе, могло быть опаснее, чем стартовать с бомбой в отсеке полезной нагрузки. Это было достаточно рискованно, и, чтобы вытолкнуть этого монстра на орбиту, три основных двигателя шаттла должны были работать на 109% номинальной мощности. Потом, если бы из каких-то соображений запуск [Ulysses] пришлось прервать, горючее РБ Centaur следовало слить, прежде чем корабль вернулся бы с орбиты [на посадочную полосу] в Космический центр имени Кеннеди.

Джон Янг⁷ назвал эту миссию «Звездой смерти», и Рик Хаук, назначенный командиром STS 61-F, предоставил каждому из нас шанс уйти из экипажа ввиду повышенной опасности. Оглядываясь назад, трудно поверить, что мы были настолько дерзкими, чтобы попробовать совершить такой рискованный полет...

Как сказано выше, командиром миссии Death Star-1 (она же STS 61-F) был назначен Рик Хаук (Frederick Hauck). Кроме него, в экипаж «адских водителей» вошли Рой Бриджес, Джон Лоундж и Дэвид Хилмерс (Roy Bridges, John Lounge, David Hilmers).

Запуск AMC Galileo в ходе миссии шаттла Atlantis, получившей предварительный индекс STS 61-G, должны были осуществить командир Дэвид Уокер, пилот Рональд Грэйб, полетные специалисты Норман Тагард и Джеймс ван Хофтен (James van Hoften). Потрясает, что даты запусков этих миссий разделяло всего 5 дней — 15 и 20

мая! — и Atlantis должен был стартовать на следующий день(!) после того, как вернется Challenger. Столь плотного графика полетов NASA не знала ни до, ни после...

Поскольку первоначально запуск автоматического разведчика к Юпитеру намечался на май 1986 г., 22 декабря 1985 г. грузовик с зондом прибыл на мыс Канаверал. Некоторые менеджеры проекта находились там и в январе 1986 г. 28 января в ходе подготовки к пуску они проводили очередную планерку по обсуждению всех деталей интеграции Galileo с разгонным блоком. В пятом часу пополудни они сделали перерыв и подошли к окнам, чтобы наблюдать запуском очередного шаттла. Это был последний старт корабля Challenger, который взорвался у них на глазах...

Уже 23 апреля 1986 г. заместитель администратора NASA по космическим полетам, бывший астронавт Ричард Трули (Richard Truly) распорядился остановить все работы по РБ Centaur G-Prime, а 19 июня на его использование «в комплекте» с шаттлами был наложен окончательный запрет.

Пришлось опять приспособливаться к IUS. Он мог отправить Magellan массой 3450 кг к Венере, легкий Ulysses нуждался в дополнительном двигателе, а для Galileo пришлось разработать сложную последовательность гравитационных маневров с тремя пролетами у Венеры и Земли. Только так тяжелую станцию можно было разогнать и направить к Юпитеру.

К газовому гиганту

В работе над проектом Galileo объединились два ведущих центра NASA по автоматическим межпланетным станциям: Лаборатория реактивного движения (JPL) создавала орбитальный аппарат, а компания «Хьюз эйркрафт» (Hughes Aircraft Co.) под контролем Центра имени Эймса — атмосферный зонд, оставшийся безмянным. 29 августа 1989 г. Atlantis уже стоял на старте, а на следующий день в его отсек полезной нагрузки установили Galileo.

В экипаж шаттла по программе миссии STS-34 вошли Дональд Уильямс (Donald Williams), Майкл МакКалли (Michael

КНИГА ПО ТЕМЕ



С038. Сурдин В.Г. Солнечная система. Вторая книга серии «Астрономия и астрофизика» содержит обзор текущего состояния изучения планет и малых тел Солнечной системы. Обсуждаются основные результаты, полученные планетной астрономией. Приведены современные данные о планетах, их спутниках, кометах, астероидах, метеоритах. Изложение материала в основном ориентировано на студентов младших курсов естественнонаучных факультетов университетов.

Полный перечень книг и наличие
shop.universemagazine.com

Телефон для заказа (067) 215-00-22

McCulley), Франклин Чанг-Диас (Franklin Chang-Diaz), Шеннон Лусид (Shannon Lucid) и Эллен Бейкер (Ellen Baker).

Разумеется, по традиции экипаж нарисовал себя эмблему. «Мы работали с сотрудниками JPL с удовольствием, — рассказывал пилот Майк МакКалли. — Если вы посмотрите на пэтч STS-34, [то увидите], что у нас зонд Galileo [расположен] не так, как в оригинале. Мы решили расположить Galileo над шаттлом с закрытыми створками отсека полезной нагрузки. В углу мы поместили Юпитер с Большим Красным пятном; звезды [на эмблеме] — три с одной стороны и четыре с другой — обозначают [номер] 34; и солнце с семью лучами — в честь экипажа Challenger».

Перед стартом возникла непредвиденная сложность: в двух радиоизотопных генераторах (РИГ) системы электропитания Galileo содержалось 22 кг диоксида плутония, помещенного в контейнеры высочайшей степени надежности, способные выдержать падение на землю чуть ли не из космоса. Тем не менее, экологические активисты попытались через суд запретить старт. Их иск был отклонен. Когда пилота Майкла МакКалли на пресс-конференции спросили об опасности, связанной с РИГами, тот ответил, что генератор может причинить человеку вред, лишь упав ему на ногу.

Запуск планировали осуществить 12 октября 1989 г., но отложили на пять суток для замены контроллера маршевого двигателя №2. 17 октября помешал

⁷ ВПВ №9, 2006, стр. 5

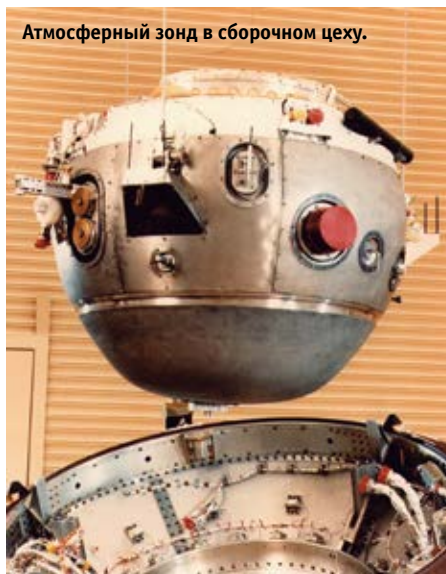


WWW.SHOP.UNIVERSEMAGAZINE.COM

Экипаж шаттла Atlantis (миссия STS-34). Слева направо: Шеннон Лусид, Дональд Уильямс, Франклин Чанг-Диаз, Майкл МакКалли и Эллен Бейкер.



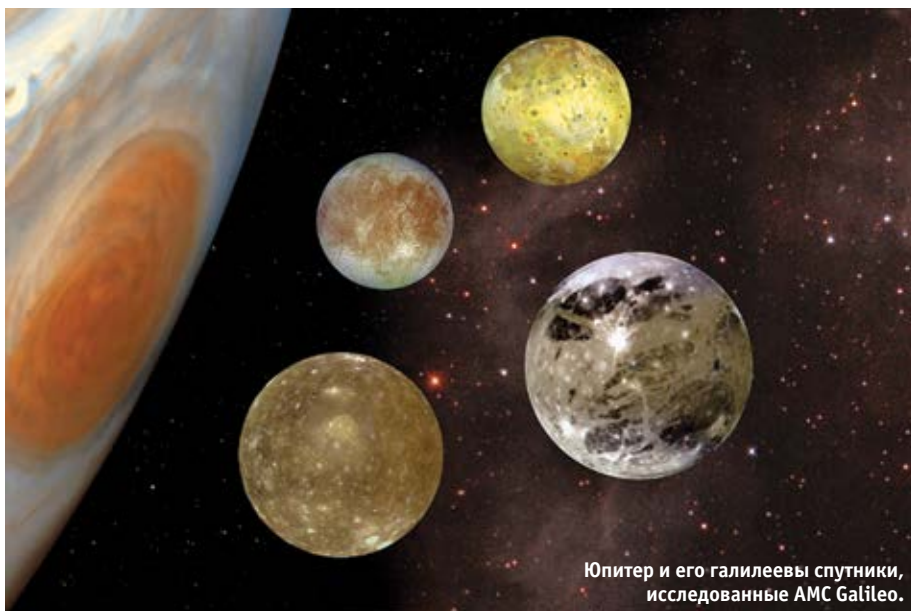
Атмосферный зонд в сборочном цеху.



Выведение AMC Galileo с разгонным блоком IUS из грузового отсека.



Galileo в сборочном цеху с раскрытой главной антенной.



Юпитер и его галилеевы спутники, исследованные AMC Galileo.

дождь в окрестностях стартового комплекса Центра имени Кеннеди. Этим же вечером подземная стихия потрянула Северную Калифорнию — там произошло землетрясение силой свыше 7 баллов по шкале Рихтера. Эпицентр толчка был чуть севернее Саннивейла, где находился персонал центра контроля ускорителя IUS, который пришлось эвакуировать.

Atlantis улетел лишь 18 октября, с задержкой на 3 минуты 40 секунд от расчетного на этот день времени. «Эллен [Бейкер] и я были ответственными за запуск, — вспоминала Шеннон Лусид. — Франклин [Чанг-Диаз] снимал все на IMAX-камеру. Дон и Майк пилотировали корабль... У нас было ограниченное стартовое окно, и мы должны были выполнить запуск четко. Когда я бывала в JPL, то видела там сотни людей из команды Galileo. И теперь я думала: «Боже, карьера и работа всех этих людей теперь зависят от нас — насколько хорошо мы все сделаем на последней стадии огромной работы». Эллен и я еще на Земле прикидывали, что наши дети успеют закончить детский сад перед тем, как Galileo долетит до Юпитера, и мы действительно были весьма взволнованы своей небольшой причастностью к проекту».

После всех проверок в 23:15 UTC над Мексиканским заливом Шеннон Лусид выполнила операции по отделению груза массой 19 949 кг. Час спустя над островом Борнео включилась первая ступень РБ IUS, а за ней — и вторая. Развернув штанги с РИГ и магнитометрами, в 01:05 аппарат отделился от разгонника и направился к своей первой цели — Венере. Командир шаттла Дон Уильямс передал на Землю: «Galileo на пути в иные миры. Он теперь в руках самых лучших в мире операторов. Успешного полета!»

Зонду Galileo предстояло 14 лет плодотворной работы.⁸ 10 февраля 1990 г. она он пролетел мимо Венеры, выполнив ее наблюдения в инфракрасном диапазоне, и 8 декабря 1990 г. вернулся к Земле. 29 октября 1991 г. впервые в истории космический аппарат сфотографировал астероид Гаспра (951 Gaspra), пройдя на расстоянии 1600 км от него. 8 декабря 1992 г. Galileo еще раз сблизился с Землей и провел многозональные спектральные наблюдения северного полушария Луны. 28 августа 1993 г. он встретился с астероидом Ида (243 Ida) и открыл его спутник Дактиль. Наконец, 7 декабря 1995 г. станция вышла на орбиту вокруг Юпитера, а атмосферный зонд десантировался в толщу облаков планеты и провел измерения параметров ее газовой оболочки.

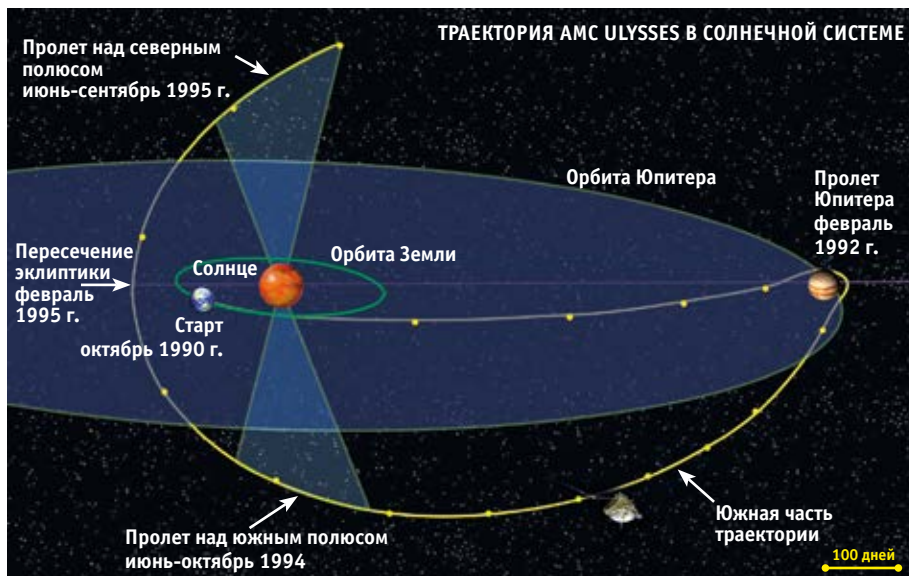
Почти 8 лет Galileo проработал в окрестностях Юпитера, регулярно погружаясь в его радиационные пояса и, невзирая на многочисленные отказы, детально исследовал спутники планеты: Ио, Европу, Ганимед и Каллисто.⁹ Одна беда — основная антенна не раскрылась, и аппарат не имел возможности передать на Землю все, что мог бы заснять. 21 сентября 2003 г. после преднамеренного изменения орбиты он вошел в юпитерианскую атмосферу и сгорел в ее верхних слоях.¹⁰

В солнечный дозор

В 1979 г. NASA и Европейское космическое агентство (ESA)¹¹ подписали меморандум о запуске американско-европейских автоматических обсерваторий, которым предстояло пройти над солнечными полюсами и провести детектирование корональных частиц, испускаемых под большими углами к эклиптике. Проект получил название ISPM (International Solar Polar Mission — международная миссия к полюсам Солнца). Две станции, запущенные одним шаттлом, должны были приблизиться к Юпитеру и, обогнув его с разных сторон, изменить наклонение орбиты на перпендикулярное к плоскости его орбиты, за счет чего одна из них направилась бы к северному полюсу Солнца, а другая — к южному. Позже проект получил имя Улисса — так древние римляне называли Одиссея, главного героя гомеровской «Илиады». Старт назначили на февраль 1983 г. В 1980 г. его смкнули на март-апрель 1985 г., а в феврале 1981 г. новая администрация президента



Экипаж Discovery (миссия STS-41). Слева направо: Брюс Мелник, Роберт Кабана, Томас Эйкерс, Ричард Ричардс и Уильям Шеперд.



Рейгана в одностороннем порядке отказалась от создания американского аппарата. Обязательство NASA отправить в космос европейскую станцию осталось в силе, но ее «переставили» на криогенный ускоритель Centaur G-Prime и отложили запуск до 1986 г., однако в итоге из-за уже упомянутой катастрофы шаттла он не состоялся.

С июня 1986 г. Ulysses хранился на заводе-изготовителе компании Dornier GmbH. 5 октября 1989 г. он был во второй раз доставлен из Европы во Флориду, а 8 сентября 1990 г. его загрузили на борт космического корабля.

Путь зонда к солнечным полюсам лежал через Юпитер, а потому пропустить 19-суточное баллистическое окно в октябре 1990 г. было нельзя. И когда летом 1990 г. сначала Columbia, а потом Atlantis «вста-

ли на прикол» из-за утечек водорода, подготовка Discovery продолжалась. 5 сентября корабль вывели на старт. Принимая во внимание неполадки, выявленные на двух других «челноках», следовало вначале провести пробную заправку, но время поджимало. Решено было пробу не делать, и риск оправдался: заправка в ночь на 6 октября прошла успешно. В тот же день после трех коротких задержек в общей сложности на 12 минут шаттл стартовал.

Экипаж Discovery по программе миссии STS-41 состоял из пятерых астронавтов: Ричарда Ричардса (Richard Richards), Роберта Кабаны (Robert Cabana), Уильяма Шеперда (William Shepherd), Томаса Эйкерса (Thomas Akers) и Брюса Мелника (Bruce Melnick).

Эмблема миссии демонстрировала шаттл после запуска «солнечного

⁸ ВПВ №1, 2006, стр. 31; №10, 2007, стр. 24

⁹ ВПВ №1, 2005, стр. 12; №3, 2005, стр. 14; №1, 2006, стр. 24

¹⁰ ВПВ №1, 2003, стр. 20

¹¹ ВПВ №9, 2012, стр. 20

➤ часового». Орбитальный корабль был показан пролетающим над юго-востоком США, что обуславливалось 28-градусным наклоном орбиты. Стремительное движение зонда вблизи полюсов Солнца изображалось серебристыми полосами. Его траекторию обозначала ярко-красная спираль, исходящая из отсека полезной нагрузки «челнока». Она огибала Юпитер (показывая гравитационный маневр) и была стилизована под символ астронавтов США, отражая их вклад в покорение космоса. Пять звезд — четыре золотых и одна серебрянная (в честь Эйкерса, выходца из BBC, в отличие от остальных «моряков» и Билла Шеперда из Корпуса береговой охраны) — символизировали каждого из членов экипажа.

В 17:48 по Гринвичу, через 6 часов после старта Discovery, от него по команде Тома Эйкерса был отделен РБ IUS с зондом. После увода шаттла в 18:53 первая ступень IUS включилась на 150 секунд. Пауза в 125 секунд — и вступила в работу вторая ступень, проработавшая 108 секунд. Еще 83 секунды паузы — и на 88 секунд запустился двигатель Star-48B дополнительного разгонного блока PAM-S, содержащий 2013 кг твердого топлива. Вся эта трехступенчатая ракета с начальной массой 19 969 кг разогнала 369-килограммовую станцию до

15,26 км/с — и вот Ulysses на пути к Юпитеру!

8 февраля 1992 г. аппарат выполнил орбиты самой большой планеты¹² с выходом из плоскости эклиптики и направился к Солнцу. В июне-октябре 1994 г. он прошел над южной полярной областью нашего светила, а в июне-сентябре 1995 г. — над северной. Полученные им данные позволили сделать важный вывод о существовании двух типов солнечного ветра — «медленного» и «быстрого». В ноябре 2000 г. и в октябре 2001 г. станция прошла над полюсами Солнца еще раз, причем если первая пара пролетов пришлась на минимум солнечной активности, то вторая — на максимум. В феврале 2007 г. Ulysses смог в третий раз пронаблюдать Солнце с юга, а в январе 2008 г. — с севера.¹³

«Солнечный разведчик» намного превысил проектный срок службы, но у него, в конце концов, начались проблемы с электроснабжением: мощность его радиоизотопного генератора постепенно падала. В январе 2008 г. отказал главный радиопередатчик станции, после чего информацию с нее посылал резервный

передатчик меньшей мощности. Постепенное остывание плутониевого генератора приводило к замерзанию гидразина, используемого в двигателях ориентации. Решение периодически включать двигатели с целью обогрева позволило продлить миссию еще примерно на год, но в итоге топливо все равно закончилось...

30 июня 2009 г. одна из самых длительных научных миссий в истории межпланетной космонавтики завершилась. В этот день после почти двух десятилетий работы в дальнем космосе по команде с Земли питание бортовой радиоаппаратуры зонда Ulysses было отключено.¹⁴

Источники:

1. И.Б.Афанасьев, Ю.Б.Батурин, А.Г.Белозерский и др. *Мировая пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди.* Под ред. Ю.М.Батурина. — М.: Издательство «РТСОФТ», 2005.

2. Hilmers, David and Houston Rick. *Man on a Mission. The David Hilmers Story.* Zonderkidz Biography Series, Grand Rapids, MI. 2013.

3. Clow, David. *Flying in Deep Space: The Galileo Mission to Jupiter (Part One)*, Quest Magazine, V. 20, No 4, 2013.

¹² Расстояние от Земли до Юпитера Ulysses преодолел всего за 16 месяцев. Этот рекорд был побит лишь в 2007 г. космическим аппаратом New Horizons — ВПВ №3, 2007, стр. 11

¹³ ВПВ №12, 2006, стр. 34; №2, 2008, стр. 19

¹⁴ ВПВ №9, 2009, стр. 19

WWW.SHOP.UNIVERSEMAGAZINE.COM

Aerospace Collection от компании Dragon

БОЛЬШЕ
МОДЕЛЕЙ НА САЙТЕ



Endeavour (в переводе с англ. — «стремление») — многоразовый транспортный 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 корабль совершил 7 мая 1992 г. В 1993 г. на нем была осуществлена 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, провел в космосе почти 300 суток, сделал 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 для него дорогу.

Особенности модели:

- модель складывается из двух частей;
- укомплектована подставкой-диорамой;

- при креплении шаттла к ракете сначала вставить нижнее крепление, затем аккуратно отогнуть и вставить верхнее;
- инструкция прилагается.

Три «грузовика» прибыли на МКС

Кommerческий грузовой корабль Cygnus, запущенный 13 июля 2014 г. в 12 часов 52 минуты по местному времени (16:52 UTC) со Среднеатлантического регионального космопорта¹ на острове Уоллопс в штате Вирджиния с помощью ракеты-носителя Antares² компании Orbital Sciences Corp. (OSC), успешно пристыковался к надирному порту модуля Harmony американского сегмента Международной космической станции. Корабль доставил 1494 кг грузов — воды, воздуха, продуктов питания, запасных частей, оборудования для научных экспериментов и 29 наноспутников стандарта CubeSats для вывода на орбиту с борта орбитального комплекса. Стыковка произошла 16 июля в 12:53 UTC с помощью канадского роботизированного манипулятора Canadarm2.



▲ ATV-5 Georges Lemaître перед стыковкой с МКС.



▲ Манипулятор Canadarm2, управляемый членами экспедиции МКС-40 из обзорного модуля Сирio, готовится захватить грузовой корабль Cygnus. Захват произошел 16 июля в 10:36 UTC, еще через два часа состоялась стыковка «грузовика» со станцией.



Стыковка корабля «Прогресс М-24М» с МКС.

15 августа в 9:14 UTC после загрузки отработанными материалами и мусором Cygnus был отстыкован от МКС, а в 10:40 UTC он отсоединился от манипулятора и отправился в автономный полет. На протяжении двух недель инженеры OSC собираются провести несколько тестов с использованием его двигательной установки, после чего «грузовик» будет сведен с орбиты и затоплен в несудоходном районе в южной части Тихого океана.

Российский грузовой корабль «Прогресс М-24М» стартовал с космодрома Байконур 23 июля в 21:45 UTC. Через 6 часов он причалил к станции (к надирному стыковочному узлу модуля «Звезда»). Сближение производилось с помощью автоматиче-

ской системы стыковки «Курс» по ускоренной четырехвитковой схеме. Полезная нагрузка корабля составляла 2,8 тонн, в том числе 420 литров воды, 26 кг воздуха и 22 кг кислорода, 800 кг горючего для бортовых двигателей МКС. «Прогресс» пробудет в составе орбитального комплекса до 27 октября. Этот полет стал 56-й миссией российского беспилотного «грузовика» в рамках программы обслуживания станции.

Последний из пяти европейских грузовых кораблей ATV, получивший имя бельгийского физика и теолога Жоржа Леметра (Georges Lemaître), отправился к МКС 29 июля 2014 г. в 23 часа 48 минут по всемирному времени с космодрома Куру во Французской Гвиане. На околоземную орбиту его вывела ракета Ariane 5ES. Путь ATV к станции продолжался две недели. 20-тонный «грузовик» был пристыкован к служебному модулю «Звезда» российского сегмента орбитального комплекса 12 августа в 13:30 UTC. Процесс сближения контролировался специальной компьютерной системой, оснащенной радаром и лазерными дальномерами. На следующий день переходные люки корабля были открыты, и экипаж экспедиции МКС-40 приступил к его разгрузке.

Общая масса доставленных грузов составила 7,3 тонн (в том числе 855 литров воды и почти три тонны горючего для бортовой двигательной установки станции) — это абсолютный рекорд для беспилотного транспортного корабля и наибольшая полезная нагрузка, единовременно прибывшая на МКС после завершения эксплуатации американских шаттлов.³ Самым массивным прибором стал электромагнитный левитатор для материаловедческой лаборатории в европейском модуле Columbus. По сообщениям представителей ESA, этот прибор предназначен для плавления металлических образцов с целью проведения исследований в области термодинамики.

Завершив разгрузку, экипаж развернул орбитальный комплекс таким образом, чтобы ATV оказался «в хвосте» по ходу движения, и использовал двигатели «грузовика» для того, чтобы приподнять орбиту станции, постепенно снижающуюся из-за торможения частицами атмосферных газов, которые присутствуют на высотах более 300 км.

ATV Georges Lemaître стал завершающим аккордом европейской программы создания и запусков грузовых кораблей в рамках участия в проекте МКС. Общая стоимость программы, развернутой еще в 80-е годы прошлого века, превысила 3 млрд евро. Масса грузов, доставленных на станцию

¹ ВПВ №6, 2012, стр. 10

² ВПВ №6, 2013, стр. 20

³ ВПВ №8, 2011, стр. 4

всеми пятью европейскими «грузовиками», составила 31 446 кг. Первый из них, получивший имя французского писателя-фантаста Жюль Верна (Jules Verne), стартовал 9 марта 2008 г.⁴ По словам генерального директора ESA Жана-Жака

⁴ ВПВ №3, 2008, стр. 33



Так в представлении художника будет выглядеть вхождение в плотные слои земной атмосферы «грузовика» ATV-5 после завершения миссии по снабжению МКС.

Дордена (Jean-Jacques Dordain), корабли серии ATV стали самыми сложными космическими аппаратами, сконструированными в Европе. Теперь на их базе будет разрабатываться сервисный модуль для нового американского многоцелевого пилотируемого корабля Orion.⁵

Как ожидается, ATV Georges Lemaître пробудет в составе орбитального комплекса до конца января следующего года, после чего будет отстыкован и сведен с орбиты. Внутри него установлена специальная видеокамера, которая должна «пережить» спуск в плотных атмосферных слоях и запечатлеть все события, происходящие в это время во внутреннем пространстве «грузовика», а далее передать их видеозапись на специальную приемную станцию (скорее всего, ее установят на судне, с борта которого также будут вести наблюдения за падением космического аппарата в южной части Тихого океана). С этой же целью траекторию входа ATV в атмосферу сделают более пологой, чем во время предыдущих спусков.

После завершения полетов европейских кораблей грузы на МКС будут доставлять российские «Прогрессы», японские HTV «Конотори», а также американские аппараты Dragon и Cygnus, запускаемые частными компаниями по контракту с NASA.

⁵ ВПВ №11, 2009, стр. 5

Подготовка к испытаниям космолета IXV

Европейское космическое агентство (ESA) готовится к проведению первого испытательного запуска прототипа космолета IXV (Intermediate eXperimental Vehicle), в ходе которого будут проверены возможности этого аппарата по маневрированию в атмосфере. Запуск запланирован на ноябрь этого года и будет осуществлен при помощи европейской ракеты-носителя Vega.¹

Несмотря на то, что IXV относят к классу «космических само-

¹ ВПВ №2, 2012, стр. 32; №9, 2012, стр. 27



Космический самолет IXV (иллюстрация).

летов», он имеет форму, сильно отличающуюся от любых известных атмосферных летательных аппаратов. Больше всего он похож на американский шаттл или советский «Буран».² Однако сле-

² ВПВ №11, 2008, стр. 28; №8, 2011, стр. 4

дует заметить, что проект и конструкция IXV являются лишь первой «прикидкой», и в дальнейшем его внешний вид может претерпеть кардинальные изменения.

Первый полет корабля IXV продлится около ста минут.

В ходе него в условиях космического пространства будут проведены испытания систем навигации и управления. Но самая ответственная часть испытаний начнется в момент входа в атмосферу, где, кроме тепловой защиты, предстоит проверить аэродинамику и способность корабля маневрировать. Тестовый запуск закончится вводом в действие парашютной системы, которая должна обеспечить благополучное приводнение аппарата на поверхность Тихого океана.



ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН
www.shop.universemagazine.com

Первыми узнавайте новости
на нашем сайте

Коллекция ретрономеров
2007-2013 гг.

в папках на кнопке

Соберите полную коллекцию журналов



НЕБЕСНЫЕ СОБЫТИЯ СЕНТЯБРЯ-ОКТАБРЯ

ВИДИМОСТЬ КОМЕТ.

На протяжении двух первых осенних месяцев небольшим любительским инструментам будут доступны сразу три кометы — PanSTARRS (C/2012 K1),¹ C/2013 A1 (Siding Spring) и Жака (C/2014 E2 Jacques). Блеск последней в октябре опустится до 10-й звездной величины.² Две остальные расположатся на небе не очень удачно с точки зрения наблюдателей средних широт Северного полушария, однако их видимость будет заметно выше.

Комета Siding Spring вечером 19 октября пролетит в 138 тыс. км от Марса.³ С Земли это редкое явление будет видно как сближение до расстояния 7 угловых минут. Чтобы разглядеть сравнительно слабую «хвостатую звезду» вблизи яркой планеты, потребуются достаточно мощные телескопы и увеличение не менее 90-100 крат; оба небесных тела будут видны невысоко над юго-западным горизонтом вскоре после окончания вечерних сумерек.

ОСЕННИЕ АСТЕРОИДЫ.

Сентябрь отметится оппозицией трех объектов главного астероидного пояса, видимый блеск которых превысит 10-ю величину. Вначале вблизи условной прямой, соединяющей центры Солнца и Земли, окажется 110-километровая Гармония (40 Harmonia). Это произойдет 2 сентября, за 2,5 месяца до прохождения астероидом перигелия — ближайшей к Солнцу точки орбиты.

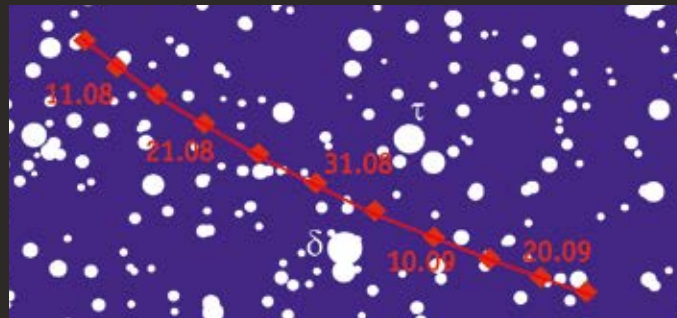
Буквально за день до перигелия пройдет оппозицию Полихимния (33 Polyhymnia) — таким образом, ее нынешнее появление станет наиболее удачным для наблюдений с момента открытия в 1854 г.⁴

¹ ВПВ №4, 2014, стр. 34

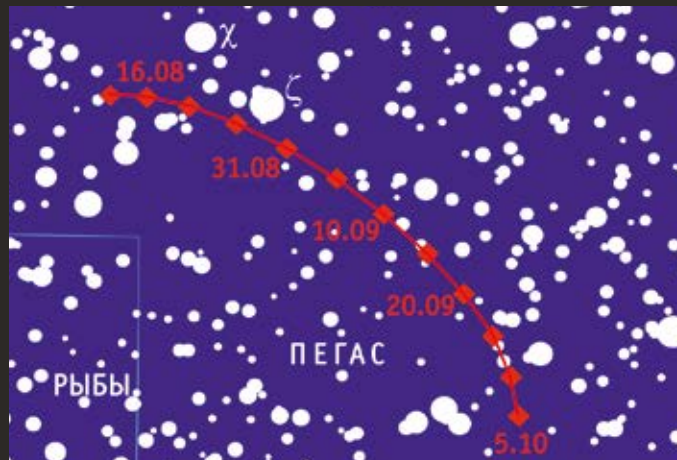
² ВПВ №6, 2014, стр. 38

³ ВПВ №6, 2014, стр. 19

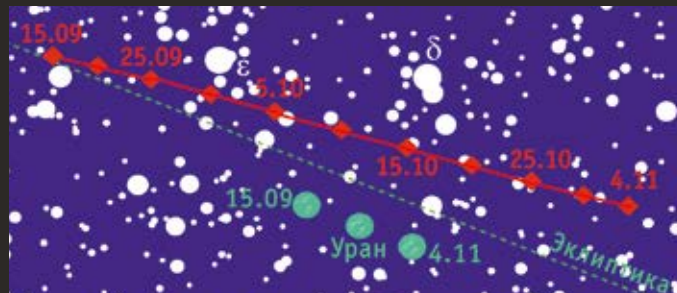
⁴ К сожалению, по техническим причинам редакция не имеет возможности предоставить поисковую карту для астероида Полихимния с приемлемой точностью.



Видимый путь астероида Гармония (40 Harmonia) по созвездию Водолей в августе-сентябре 2014 г.



Видимый путь астероида Виктория (12 Victoria) в августе-октябре 2014 г.



Видимый путь астероида Фидес (37 Fides) по созвездию Рыб в сентябре-октябре 2014 г.

Противостояние крупного астероида Виктория (12 Victoria) произойдет на гелиоцентрическом расстоянии немного меньше среднего, однако, поскольку его путь по небесной сфере будет пролегать севернее небесного экватора, условия его видимости в наших широтах можно считать благоприятными.

В октябре ожидается оппозиция астероида Фидес (37 Fides). Его расстояние от Солнца также будет меньше среднего, а видимый блеск

ненамного превзойдет 10-ю величину.

Из покрытий звезд объектами главного астероидного пояса заслуживает особого внимания оккультация звезды 7-й величины HIP 42472 у северной границы созвездия Рака астероидом Эрбисбул (3674 Erbisbuhl) в ночь с 22 на 23 октября. Больше всего шансов ее увидеть имеют наблюдатели в протяженной полосе, проходящей от Западной Украины до Южного Урала и Восточного Казахстана.

НАЧАЛО

АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОСЕНИ.

Переход центра солнечного диска через небесный экватор из северного небесного полушария в южное, отмечающий осеннее равноденствие и начало астрономической осени, в текущем году произойдет 23 сентября в 2 часа 29 минут по всемирному времени. Однако благодаря эффектам атмосферной рефракции длительность дня на протяжении еще 2-3 суток будет превышать продолжительность ночи.

МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ.

Сентябрь характеризуется довольно слабой метеорной активностью, но уже в начале октября — между 7-м и 11-м числом — Земля пройдет через шлейф пылевых частиц, выброшенных периодической кометой Джакобини-Циннера (21P/Giacobini-Zinner) и порождающих метеорный поток Драконид.⁵ Пик его активности обычно регистрируется в ночь с 9 на 10 октября; ожидается, что она не превысит средних значений (около 10 метеоров в час).

Широкий пылевой «след», оставшийся после многочисленных пролетов известной кометы Галлея (1P/Halley), мы наблюдаем как поток Орионид с радиантом в созвездии Ориона.⁶ Он активен почти весь октябрь и первую неделю ноября. Слабо выраженный максимум приходится на 21-22 октября.

УНИКАЛЬНАЯ

ОКУЛЬТАЦИЯ УРАНА.

Наиболее легкая из планет-гигантов Солнечной системы и первая планета, открытая с помощью телескопа,⁷

⁵ ВПВ №9, 2005, стр. 39

⁶ Еще одно «погружение» нашей планеты в метеорный рой, связанный с кометой Галлея, регулярно происходит в конце апреля и начале мая, когда наблюдается поток η-Акварид — ВПВ №4, 2005, стр. 42

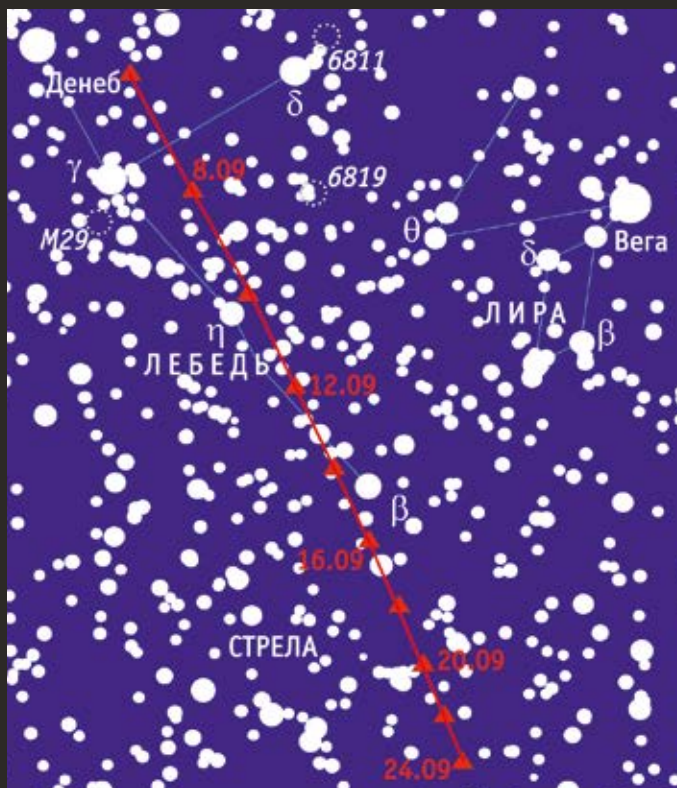
⁷ ВПВ №12, 2006, стр. 24

окажется в конфигурации противостояния 7 октября, а на следующий день ее закроет своим диском наш естественный спутник во время полного лунного затмения (строго говоря, покрытие планеты Луной, находящейся в земной тени, может произойти только вблизи противостояния). К сожалению, эта редчайшая оккультация будет доступна наблюдениям только на севере Якутии и Дальнего Востока.

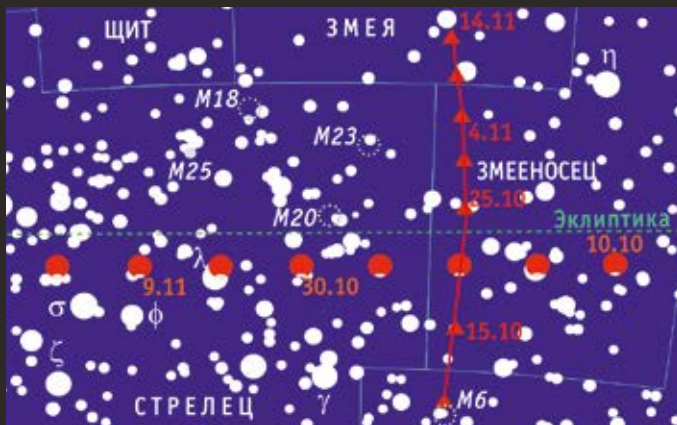
Собственно лунное затмение видно вечером 8 октября в азиатской части Российской Федерации (кроме юга Западной Сибири) и в восточной половине Казахстана, где после восхода Луны можно увидеть «заключительные» частные теневые фазы. Вхождение нашего спутника в земную полутень начнется в 8 часов 15 минут по всемирному времени, еще через час восточный лунный край коснется контура земной тени. Момент максимума затмения придется на 10:51 UT (глубина погружения в тень составит 1,17 видимого лунного диаметра), начало выхода Луны из тени ожидается в 11:24 UT, завершится выход в 12:34 UT. Частные полутеневые фазы продлятся до 13:33 UT.

СЕВЕРОАМЕРИКАНСКОЕ ЗАТМЕНИЕ.

Частное солнечное затмение 23 октября видно на



Видимый путь кометы Жака (C/2014 E2 Jacques) в сентябре 2014 г.



Видимый путь кометы C/2013 A1 (Siding Spring) в октябре 2014 г.

территории континентальных штатов США, включая Аляску, а также в Мексике и Канаде (кроме полуострова Лабрадор). Солнце, закрытое Луной на 81% диаметра, можно будет наблюдать на закате в точке с координатами 70°35' с.ш. и 99°55' з.д., расположенной в проливе МакКинтока у восточной оконечности острова Виктория в Канадском Арктическом архипелаге.

В Российской Федерации затмение видно при восходе Солнца на Камчатке и Чукотке, в местностях восточнее 150° в.д. — там в это время уже наступит утро 24 октября. Наибольшие фазы (около 60%) будут доступны наблюдателям на Чукотском полуострове и острове Врангеля.

ЕВРОПА ПЕРЕВОДИТ ЧАСЫ.

В 3 часа ночи 26 октября в европейских странах и большинстве стран мира осуществляется перевод часов на один час назад — с летнего на стандартное («зимнее») время. Поясное время в Молдове, Украине, странах Балтии с этого момента будет опережать всемирное на 2 часа. Беларусь и Российская Федерация с 2011 г. перевода часов не производят.⁸

⁸ ВПВ №8, 2011, стр. 39

КАЛЕНДАРЬ АСТРОНОМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ (СЕНТЯБРЬ 2014 Г.)

- | | | |
|--|--|---|
| 1 1 ^h Луна ($\Phi=0,35$) в 3° севернее Марса (0,6 ^m) | 21–23 ^h Луна ($\Phi=0,89$) закрывает звезду α Рыб (4,2 ^m) для наблюдателей Молдовы, Украины, Беларуси, стран Балтии, европейской части РФ, юга Западной и Центральной Сибири, Южного Кавказа, Западного и Северного Казахстана | 24 6:15 Новолуние |
| 2 11 ^h Луна ($\Phi=0,50$) в 7° севернее Антареса (α Скорпиона, 1,0 ^m) | 15 0 ^h Луна ($\Phi=0,61$) в 1° севернее Альдебарана (α Тельца, 0,8 ^m) | 26 1 ^h Луна ($\Phi=0,03$) в 2° севернее Спики |
| 11:11 Луна в фазе первой четверти | 16 2:05 Луна в фазе последней четверти | 12 ^h Луна ($\Phi=0,05$) в 3° севернее Меркурия (0,2 ^m) |
| Астероид Гармония (40 Harmonia, 9,2 ^m) в противостоянии, в 1,165 а.е. (174 млн. км) от Земли | 20 6 ^h Луна ($\Phi=0,14$) в 5° южнее Юпитера (-1,9 ^m) | Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Змеи (5,2 ^m) |
| 5 17 ^h Венера (-3,9 ^m) в 0,7° севернее Регула (α Льва, 1,3 ^m) | 14 ^h Луна ($\Phi=0,12$) в апогее (в 405845 км от центра Земли) | 28 4 ^h Луна ($\Phi=0,15$) закрывает Сатурн (0,6 ^m) |
| 8 4 ^h Луна ($\Phi=0,99$) в перигее (в 358387 км от центра Земли) | 19 ^h Меркурий (0,1 ^m) в 0,5° южнее Спики (α Девы, 1,0 ^m) | 14 ^h Марс (0,8 ^m) в 3° севернее Антареса |
| 10 ^h Луна в 3° севернее Нептуна (7,8 ^m) | 17 ^h Луна ($\Phi=0,06$) в 5° южнее Регула | 29 13–14 ^h Луна ($\Phi=0,26$) закрывает звезду χ Змееносца (4,2 ^m) для наблюдателей Южного Урала, Западного Казахстана, юга Западной Сибири |
| 9 1:38 Полнолуние | 22 ^h Меркурий (0,1 ^m) в наибольшей восточной элонгации (26°24') | 16 ^h Луна ($\Phi=0,27$) в 7° севернее Антареса |
| Астероид Полихимния (33 Polychymnia, 9,7 ^m) в противостоянии, в 0,895 а.е. (134 млн. км) от Земли | 23 2:29 Осеннее равноденствие. Начало астрономической осени | 18 ^h Луна ($\Phi=0,28$) в 7° севернее Марса (0,8 ^m) |
| 10 Астероид Виктория (12 Victoria, 8,7 ^m) в противостоянии, в 0,914 а.е. (137 млн. км) от Земли | | |
| 11 1–2 ^h Луна ($\Phi=0,94$) закрывает Уран (5,7 ^m). Явление видно на Кольском полуострове | | |

Время всемирное (UT)

КАЛЕНДАРЬ АСТРОНОМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ (ОКТАБРЬ 2014 Г.)

- 1 19:32 Луна в фазе первой четверти
- 2 14-16^h Луна ($\Phi=0,59$) закрывает звезду ρ^1 Стрельца ($3,9^m$). Явление видно на Южном Урале, в Казахстане (кроме восточной части), в Западной и Центральной Сибири
- 4 18^h Меркурий ($0,8^m$) проходит конфигурацию стояния
- 5 14-16^h Луна ($\Phi=0,89$) закрывает звезду θ Водолея ($4,2^m$) для наблюдателей востока Европейской части РФ, Западной и севера Центральной Сибири
- 18^h Луна ($\Phi=0,90$) в 3° севернее Нептуна ($7,8^m$)
- 6 10^h Луна ($\Phi=0,94$) в перигее (в 362480 км от центра Земли)
- 7 21^h Уран ($5,8^m$) в противостоянии
- 8 9-10^h Луна закрывает Уран ($5,7^m$). Явление видно в Якутии и на Дальнем Востоке
- 10:50 Полнолуние.
- Полное лунное затмение
- 9 7-8^h Луна ($\Phi=0,99$) закрывает звезду α Рыб ($4,2^m$) для наблюдателей севера Дальнего Востока
- Астероид Фидес (37 Fides, $9,8^m$) в противостоянии, в 1,329 а.е. (199 млн. км) от Земли
- Максимум активности метеорного потока Дракониды (10-20 метеоров в час; координаты радианта: $\alpha=17^h 20^m$, $\delta=+56^\circ$)
- 10 Максимум блеска долгопериодической переменной R Девы ($6,1^m$)
- 12 11^h Луна ($\Phi=0,81$) в $0,5^\circ$ севернее Альдебарана
- 15 19:12 Луна в фазе последней четверти
- 16 23^h Меркурий в нижнем соединении, в $1,5^\circ$ южнее Солнца
- Максимум блеска долгопериодической переменной R Кассиопеи ($4,7^m$)
- 18 0^h Луна ($\Phi=0,29$) в 6° южнее Юпитера ($-2,0^m$)
- 6^h Луна ($\Phi=0,28$) в апогее (в 404897 км от центра Земли)
- 23^h Луна ($\Phi=0,21$) в 5° южнее Регула
- 19 Комета C/2013 A1 (Siding Spring, 8^m) в 7° восточнее Марса ($0,9^m$)
- 22 23:33-23:39 Астероид Эрбисбул (3674 Erbisbul, $15,3^m$) закрывает звезду HIP 42472 ($6,7^m$). Зона видимости: полоса от юга Закарпатской и Ивано-Франковской до юга Сумской области Украины, север Белгородской, Воронежской, Саратовской области РФ, юг Башкортостана и Челябинской обл., полоса от северной части Костанайской обл. до самой восточной части Казахстана
- Максимум активности метеорного потока Ориониды (около 20 метеоров в час; $\alpha=6^h 20^m$, $\delta=+15^\circ$)
- 23 21:57 Новолуние.
- Частное солнечное затмение
- 25 7^h Меркурий ($0,8^m$) проходит конфигурацию стояния
- 19^h Венера в верхнем соединении, в 1° севернее Солнца
- Комета C/2013 A1 (Siding Spring, $7,5^m$) в перигелии, в 1,399 а.е. (209 млн км) от Солнца
- 27 22^h Луна ($\Phi=0,09$) в 7° севернее Антареса
- 29 1:58 Астероид Коранна (1505 Koranna, 16^m) закрывает звезду HIP 1468 ($8,9^m$). Зона видимости: юг Волгоградской и север Ростовской областей РФ, север Луганской и Харьковской, юг Сумской и Черниговской областей Украины, полоса вблизи украинско-белорусской границы (от Киевского моря до Бреста)
- 23:47 Астероид Кайдановский (4467 Kaidanovskij, $15,6^m$) закрывает звезду TYC 2413-525 ($7,9^m$). Зона видимости: восток Закарпатской, запад Ивано-Франковской и Львовской областей Украины
- 31 2:48 Луна в фазе первой четверти

Время всемирное (UT)

Архив журнала за 2011-2013 гг. в цифровом виде

Коллекция журналов на CD-дисках



www.shop.universemagazine.com

CITY LIGHTS

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



НОВИНКА!

LEVITRON[®]
ION[™]

Levitron Ion — левитирует и вращается!

Состоит из стильного 10-сантиметрового глобуса и высокотехнологичного зеркального основания. Установите глобус над основанием — и он зависнет в воздухе!



Celestial Globe

Земля днем — созвездия ночью: два глобуса в одном!





Первая четверть

11:11 UT 2 сентября

19:33 UT 1 октября

02:48 UT 31 октября



Полнолуние

01:38 UT 9 сентября

10:50 UT 8 октября



Последняя четверть

02:05 UT 16 сентября

19:12 UT 15 октября



Новолуние

06:15 UT 24 сентября

21:57 UT 23 октября

Вид неба на 50° северной широты:

15 сентября — в 0 часов летнего времени;

1 октября — в 23 часа летнего времени;

15 октября — в 22 часа летнего времени

Положения Луны даны на 20^h

всемирного времени указанных дат

Условные обозначения:

☉ рассеянное звездное скопление

⊕ шаровое звездное скопление

○ галактика

≡ диффузная туманность

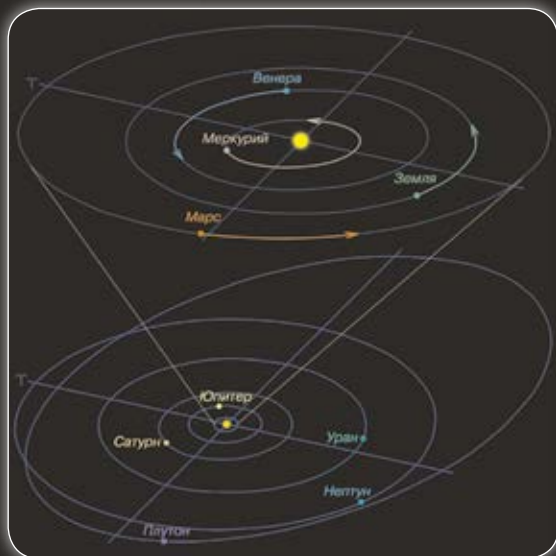
☾ планетарная туманность

✧ радиант метеорного потока

— эклиптика

— небесный экватор

Положения планет на орбитах
в сентябре-октябре 2014 г.



Иллюстрации
Дмитрия Ардашева



Видимость планет:

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



Луна, звезды и комета: «Ночь в ГАО — 2014»



Артем Гордиенко



Артем Гордиенко

В ночь с 8 на 9 августа на Главной астрономической обсерватории НАН Украины (известной также как «Голосеевская обсерватория») состоялось третье ежегодное собрание любителей астрономии и читателей журнала «Вселенная, пространство, время», организованное редакцией журнала под руководством его основателя и главного редактора Сергея Гордиенко. В собрании также приняли активное участие члены киевского клуба «Астро-

полис», предоставившие свои телескопы для наблюдений звездного неба.

Если в прошлом году Луна во время проведения мероприятия имела возраст всего несколько дней и была практически недоступной для наблюдений, то теперь она присутствовала на небе почти всю ночь, заметно ухудшая условия видимости других, более слабых объектов дальнего космоса. Тем не менее, именно лунные горы, долины и кратеры, рассма-

триваемые даже с 30-40-кратным увеличением, произвели наибольшее впечатление на тех, кто пока не имеет опыта наблюдений небесных объектов в телескоп.

Участники собрания смогли вполне успешно пронаблюдать Марс, Сатурн, Уран и Нептун (самая маленькая и самая большая планета — Меркурий и Юпитер — находились на небе слишком близко к Солнцу, поэтому увидеть их было невозможно), несколько примечательных двойных и кратных звезд, шаровых и рассеянных звездных скоплений, а под утро небо украсила Туманность Андромеды и «особый гость» августовского небосвода — комета Жака (C/2014 E2 Jacques), открытая в марте текущего года и пока доступная небольшим инструментам. Перед рассветом над восточным горизонтом поднялась яркая Венера. После восхода Солнца все желающие имели возможность посмотреть на него в специальный телескоп Coronado, демонстрирующий наше светило в линии ионизированного водорода H α .

В перерыве между наблюдениями участники с большим интересом прослушали лекцию заместителя главного редактора журнала Владимира Манько про объекты звездного неба, видимые невооруженным глазом,

а также посмотрели последние снимки удивительного по форме ядра кометы Чурюмова-Герасименко, сделанные европейским космическим аппаратом Rosetta с расстояния менее сотни километров, и узнали много интересного о свойствах, происхождении и исследованиях комет.

Всего в мероприятии участвовало более двух сотен человек (гостей и астрономов-консультантов). В наблюдениях было задействовано 10 телескопов, в том числе демонстрационный телескоп ГАО. Большое количество благодарственных отзывов, поступивших в последующие дни от участников собрания, лишний раз подтвердило неиссякающий интерес нашего общества к тайнам Вселенной и вдохновило редакционный коллектив на дальнейшую плодотворную работу.

Редакция благодарит за активное участие и помощь в проведении мероприятия руководство ГАО, сотрудника обсерватории и одного из наших постоянных авторов Георгия Ковальчука, основателя клуба «Астрополис» Александра Лозийчука и члена клуба Михаила Лашко, а также помощников-волонтеров Георгия Постолая и Карину Кривошею. С нетерпением ждем новых встреч с нашими читателями под звездным небом! ■



Карина Кривошея

Представляем оптические приборы как для опытных наблюдателей, 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
КОНОС

DELTA
OPTICS

SIGETA

ALPEN
OPTICS

BARSKA
OPTICS

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.

Aerospace Collection от компании Dragon

Apollo 18 & SOYUZ 19

SPACE
COLLECTION

DRAGON



**Аэрокосмическая коллекция
компании Dragon.**

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

Во время «холодной войны» соперничество между США и СССР распространялось почти на все сферы деятельности. Однако начало 70-х годов было отмечено ослаблением напряженности в отношениях между двумя сверхдержавами. Символом этой «разрядки» стала совместная космическая миссия, осуществленная в июле 1975 г. — экспериментальный проект «Аполлон-Союз» (ЭПАС), первый орбитальный полет космонавтов и астронавтов двух стран. Миссия заключалась в стыковке космического корабля Аполло с кораблем «Союз», что позволило командирам и членам экипажей 17 июля 1975 г. пожать друг другу руки в космосе. Пока космические аппараты в течение 44 часов находились в состыкованном состоянии, команды выполняли совместные эксперименты. Стыковка потребовала специально разработанного переходного модуля, известного как ЭПАС-75. Интересно, что во время ЭПАС использовался последний корабль Аполло, и хотя его номер не был официальным, он часто упоминается как Аполло 18. Хотя экспериментальный проект «Аполлон-Союз» был скорее символическим, накопленный в ходе него инженерный опыт стал базой для будущих совместных российско-американских программ — «Шаттл-Мир» и Международной космической станции.

Исторический момент стыковки на околоземной орбите кораблей двух стран отображен в новой модели космической коллекции Dragons в масштабе 1/72. Полностью законченная модель отличается высокой детализацией. На самом деле главная особенность миниатюры заключается в том, что это первый корабль «Союз» в серии Dragons. Его внешний вид, а также новый Аполло 18, показан с максимальной точностью.



**БОЛЬШЕ
МОДЕЛЕЙ НА САЙТЕ**

