ВПВ
№2 (92) 2012

ВСЕЛЕННАЯ
ПРОСТРАНСТВО • ВРЕМЯ

Научно-популярный журнал

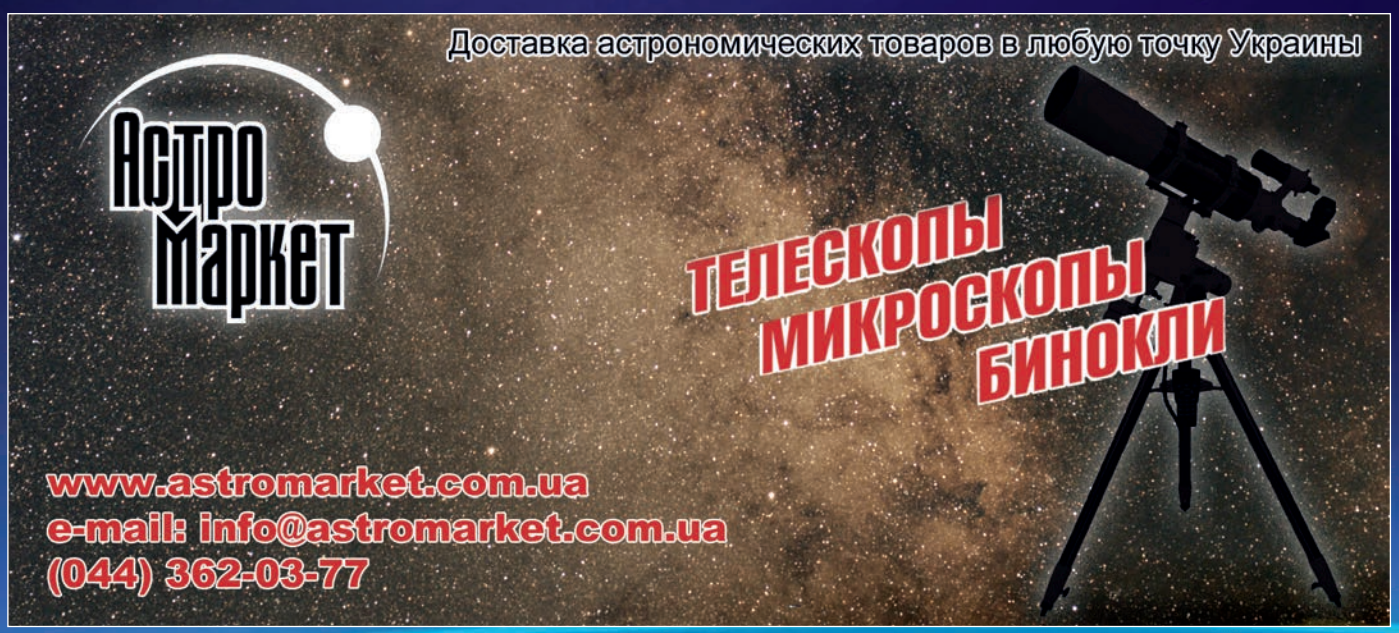
Реликтовые черные дыры

Пилоты космических высот

4 820094 000 01 00092

ВСЕЛЕННАЯ пространство • время №2 2012





РЕДАКЦИЯ РАССЫЛАЕТ ВСЕ ИЗДАННЫЕ НОМЕРА ЖУРНАЛА ПОЧТОЙ

Заказ на журналы можно оформить:
– по телефонам:
В Украине: (067) 501-21-61, (050) 960-46-94.
В России: (495) 544-71-57, (499) 252-33-15
– на сайте www.vselennaya.kiev.ua,
– письмом на адрес киевской или московской редакции.

При размещении заказа необходимо указать:
- номера журналов, которые вы хотите получить (обязательно указать год издания),
- их количество,
- фамилию, имя и отчество, точный адрес и почтовый индекс,
- e-mail или номер телефона, по которому с Вами в случае необходимости можно связаться.

Журналы рассылаются без предоплаты наложенным платежом.
Оплата производится при получении журналов в почтовом отделении.
Общая стоимость заказа будет состоять из суммарной стоимости журналов по указанным ценам **и платы за почтовые услуги.**
Информацию о наличии ретрономеров можно получить в киевской и московской редакциях по указанным выше телефонам.

Цены на журналы без учета стоимости пересылки:

	в Украине	в России
2003-2004 гг.	2 грн.	30 руб.
2005	4 грн.	30 руб.
2006	5 грн.	40 руб.
2007	5 грн.	50 руб.
2008	6 грн.	60 руб.
2009	8 грн.	70 руб.
2010	8 грн.	70 руб.
с №3 2010	10 грн.	70 руб.

Руководитель проекта,
Главный редактор:
Гордиенко С.П., к.т.н. (киевская редакция)
Главный редактор:
Остапенко А.Ю. (московская редакция)

Заместитель главного редактора:
Манько В.А.

Редакторы:
Пугач А.Ф., Рогозин Д.А., Зеленецкая И.Б.

Редакционный совет:
Андронов И. Л. — декан факультета Одесского национального морского университета, доктор ф.-м. наук, профессор, вице-президент Украинской ассоциации любителей астрономии

Вавилова И.Б. — ученый секретарь Совета по космическим исследованиям НАН Украины, вице-президент Украинской астрономической ассоциации, кандидат ф.-м. наук

Митрахов Н.А. — Президент информационно-аналитического центра Спейс-Информ, директор 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

Черепащук А.М. — директор Государственного 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: Гордиенко С.П., Богуславец В.П.

Компьютерная верстка: Богуславец В.П.

Художник: Попов В.С.

Отдел распространения: Крюков В.В.

Адреса редакций:
02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-Б / 53
тел. (050)960-46-94
e-mail: thplanet@iptelecom.net.ua
thplanet@i.kiev.ua
г. Москва, М. Тишинский пер., д. 14/16
тел.: (499) 253-79-98;
(495) 544-71-57
сайты: www.wselennaya.com
www. vselennaya.kiev.ua

Распространяется по Украине
и в странах СНГ
В рознице цена свободная

Подписные индексы
Украина — 91147
Россия —
46525 — в каталоге "Роспечать"
12908 — в каталоге "Пресса России"
24524 — в каталоге "Почта России"
(выпускается агентством "МАП")

Учредитель и издатель
ЧП "Третья планета"

© ВСЕЛЕННАЯ, пространство, время — №2 февраль 2012

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
ТОВ "СЛОН", г. Киев, ул. Фрунзе, 82.
т. (044) 592-35-06, (067) 440-00-94

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

Издается при поддержке Международного Евразийского астрономического общества, Украинской астрономической ассоциации, Национальной академии наук Украины, Национального космического агентства Украины, Информационно-аналитического центра Спейс-Информ, Аэрокосмического общества Украины



ESO/T.Preibisch

СОДЕРЖАНИЕ

№2 (92) 2012

Вселенная

Реликтовые черные дыры 4
Борис Жиляев

- *Удивительные следствия теории*
- *Эволюция реликтовых черных дыр*
- *Долгая жизнь*

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Орбитальный телескоп GALEX выведен из эксплуатации 8

Новая панорама туманности η Киля 9

В системе молодой звезды обнаружены кольца 12

Землеподобная планета в тройной системе 12

Телескоп Kepler открыл 11 новых планетных систем 13

Галактика, "размазанная" в дугу 14

Солнечная система

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

В Японии началась работа над космическим аппаратом "Хаябуса-2" 15

Новые снимки Lunar Reconnaissance Orbiter 16

Mars Express обнаружил свидетельства существования марсианского океана 18

"Воронка" на склоне горы Павлина 19

Погибший "Марс-6" обнаружен? 20

"Двуликие" дюны Титана 22

Молодой кратер на Меркурии 22

В "семье" Юпитера — очередное пополнение 23

Космонавтика

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

"Фобос-Грунт": причины и следствия аварии 24

В течение пяти лет Китай завершит разработку носителей нового поколения 24

Запущен микроспутник "Чибис-М" 25

Первый пуск нового европейского носителя 32

"Прогресс М-14М" прибыл на МКС 33

Следующая экспедиция на МКС отправится 15 мая 33

Dragon полетит не раньше апреля 33

Китай запустит пилотируемый корабль в июне 34

Последний европейский "грузовик" назван именем бельгийского физика 34

NASA получит меньше денег 34

История космонавтики

Пилоты космических высот 26
Леон Розенблюм

Любительская астрономия

Автоматизированный телескоп MEADE LT 6 35

Галерея любительской астрофотографии 36

Небесные события апреля 36

Климу Ивановичу Чурюмову — 75 лет! 40

Книги 42

Реликтовые черные дыры

Борис Жиляев
Кандидат физ.-мат. наук, заведующий лабораторией быстропротекающих процессов в звездах, ГАО НАНУ, г. Киев



Particle collision by MichaelTaylor

Сегодня черными дырами уже никого не удивишь. Они уверенно заняли свое место не только в фантастических фильмах, но и в солидных научных журналах. Космический телескоп Hubble демонстрирует на своих снимках признаки присутствия этих «невидимок» в далеких галактиках, а многочисленные наблюдения на крупнейших наземных обсерваториях показывают, как целый рой звезд движется по коротким эллиптическим орбитам вокруг некоего весьма компактного, но при этом чрезвычайно массивного объекта в центре Млечного Пути. Даже школьник, зная закон всемирного тяготения, может рассчитать, что масса этого невидимого объекта в несколько миллионов раз превышает массу Солнца…

Однако интрига не исчезла. На горизонте появились новые «монстры» — темная материя и темная энергия. Вначале их предсказали теоретически, как еще в 30-е годы предсказали черные дыры. Потом доказали, что монстры существуют, и в 2011 г. двум астрономам за доказательство этого даже вручили Нобелевскую премию. Однако ситуация от этого яснее не стала… А на втором плане, «за кулисами», продолжают скрываться другие загадки, которые принято связывать с реликтами — отголосками древнейших эпох, остатками таинственных образований, возникших в первые мгновения после рождения Вселенной.

Удивительные следствия теории

Как заметил писатель-фантаст Артур Кларк (Arthur Charles Clarke, 1917-2008),[1] любая достаточно развитая технология для непосвященного неотличима от магии. Теоретические медитации космологов, занимающихся вопросами происхождения Вселенной, хоть и не связаны напрямую с повседневной практикой, как нельзя лучше подтверждают слова писателя.

Стивен Хокинг из Кембриджского университета (Stephen Hawking, Cambridge University) в 1971 г. высказал предположение, что в центрах звезд, подобных нашему Солнцу, могли бы накапливаться сформировавшиеся в ранней Вселенной сверхплотные гравитационно связанные объекты — гипотетические образования, напоминающие по строению черные дыры предельно малых масс, которые получили название реликтовых черных дыр (РЧД).

Хокинг не стал развивать свою идею, но другие кембриджские космологи продолжили работу в этом направлении. Их расчеты показали, что РЧД образовались во время т.н. «радиационной эры», когда возраст Вселенной не превышал 10^{-4} секунды, а ее плотность превосходила плотность атомных ядер. Группа советских ученых (Яков Зельдович, Игорь Новиков) выдвинула предположение, что РЧД могли возникнуть на ранней стадии эволюции Вселенной вблизи космологической сингулярности — собственно, «точки» Большого Взрыва — из флуктуаций метрики. Однако вопрос о массах этих образований оставался открытым вплоть до наших дней.

Знаменитое открытие Хокингом процесса испарения черных дыр ограничило их массу «снизу» на уровне примерно 10^{12} кг (миллиард тонн). Столько весит куб океанской воды со стороной около одного километра. Однако если его сжать до размера ЧД, то он окажется не крупнее электрона (10^{-13} см). Можно показать, что черные дыры с массой менее 10^{12} кг не могут существовать из-за процесса квантового испарения. Приблизившись к этому роковому пределу, они взрываются. При этом выделяется энергия, излучаемая Солнцем в течение примерно шести минут. Основная часть этой энергии выделится в виде гамма-квантов с энергией в несколько десятков миллионов электрон-вольт.

Рождение и гибель реликтовых черных дыр — интриги, рожденные на кончике пера. Эти события никто никогда не наблюдал, однако их можно рассчитать и описать с поразительной точностью.

Российские космологи Максим Хлопов, Сергей Рубин, А.С. Сахаров в 2001 г. предложили принципиально новый сценарий формирования первичных структур в горячей Вселенной,[2] описывающий, в частности, возможную картину возникновения РЧД. Их модель предсказывает фазовые переходы в период инфляции — грандиозного расширения пространства во время Большого Взры-



Стивен Уильям Хокинг — один из наиболее влиятельных и известных широкой общественности физиков-теоретиков нашего времени.

[1] ВПВ №5, 2006, стр. 4; №4, 2008, стр. 27

[2] S.Rubin, M.Khlopov, A.Sakharov, "Primordial black holes from non-equilibrium second order phase transition", Gravitation & Cosmology, Supplement 6, p. 51, 2000.
С. Рубин, А. Сахаров, М. Хлопов, "Образование первичных ядер галактик при фазовых переходах в ранней вселенной", ЖЭТФ 91, стр. 921, 2001.

ва. При этом образовались особые топологические структуры — так называемые доменные стенки (*domain walls*). В физике домен — макроскопическая область, наблюдаемая в ферромагнитных кристаллах и некоторых других веществах, обладающих спонтанным дальним порядком. Области, разделяющие отдельные домены, называются доменными стенками. С физической точки зрения такие структуры рассматривают как дефекты, нарушения в регулярном строении кристалла.

В космологии, по мере того, как мы движемся вперед во времени от момента Большого Взрыва, Вселенная становилась все менее горячей и менее плотной, пока в ней не начали происходить фазовые переходы, изменяющие ее форму и свойства.

Фазовые переходы мы наблюдаем и в повседневной жизни. Например, водяной пар, содержащийся в атмосфере, при падении температуры превращается в воду, а затем и в лед. Мы прекрасно видим, что формы и свойства воды в разных фазовых состояниях существенно различаются. Нечто подобное имело место и в молодой Вселенной, когда она расширялась и охлаждалась. Только фазовые переходы происходили не в водяном паре, а непосредственно в ее материальном субстрате.

Подобные переходы обычно сопровождаются образованием новых структур. В космологическом контексте процесс их формирования известен как *механизм Киббла*.[3]

Любые взаимодействия во Вселенной могут распространяться только со скоростью света c. В силу причинно-следственных связей это означает, что в момент времени t области Вселенной, отдаленные на расстояния больше чем $d = c \times t$, не могли ничего «знать» друг о друге. При фазовых переходах различные области Вселенной стремились достичь состояния с минимальной энергией. Однако таких состояний может быть несколько, и разные домены могли, в конце концов, приобрести различные значения минимумов энергии из возможного «набора». *Domain wall* — граница доменов, разделяющая регионы двух возможных минимумов потенциальной энергии. Примечательно, что доменные стенки сами обладают энергией, более того — они могут оказаться неустойчивыми и начнут распадаться. Их распад (коллапс) приводит к образованию скоплений реликтовых черных дыр. Как показывают численные расчеты, условия существования доменных стенок выполняются для доменов с массами, превышающими 10^{12} кг. Максимум распределения масс РЧД приходиться на 10^{22} кг, что примерно в 600 раз меньше массы Земли, а их возможные значения простираются вплоть до 10^{32} кг (около сотни солнечных масс). Общая масса РЧД в теории Хлопова-Рубина-Сахарова составила ~ 1% от барионной массы Вселенной.[4] Это означает, что первичных черных дыр может быть в миллионы раз больше, чем звезд и планет.

Следует отметить, что размер реликтовых черных дыр чрезвычайно мал. Теория относительности связывает размер R и массу M черной дыры формулой $R = 2G \times M/c^2$, где G - гравитационная постоянная, а c — скорость света. РЧД с критической массой $M = 10^{12}$ кг имеет размер $1{,}5 \times 10^{-15}$ м, что вдвое меньше классического радиуса электрона, т.е. такая черная дыра сравнима по размеру с элементарной частицей. Стоит напомнить, что она весит при этом около миллиарда тонн. А РЧД с массой 10^{22} кг имеет размер всего лишь 15 микрометров.

Итак, теоретические разработки космологов подвигают нас к мысли о том, что заметная доля материальной части Вселенной может состоять из микроскопически малых по размеру черных дыр реликтового происхождения, образовавшихся в первые моменты существования нашего мира. Но эти догадки вызывают следующие вопросы: где находятся эти «реликтовые творения»? Как они могут заявить о своем существовании? Что нас может ожидать при встрече с ними?

Эволюция реликтовых черных дыр

С некоторыми оговорками можно утверждать, что РЧД, как и атомы, практически вечны. Правда, в некоторых случаях атом, взаимодействуя с другими частицами, может трансформироваться, разделиться на составные части, исчезнуть как структурная единица. Черная дыра может исчезнуть только в одном случае — если она приблизится к роковому пределу массы 10^{12} кг. При этом она взорвется в процессе квантового испарения. Черные же дыры с бóльшими массами неуничтожимы.

Стивен Хокинг открыл процесс «испарения» черных дыр — точнее, доказал, что они обладают хоть и ничтожно малой, но все же ненулевой температурой, и в соответствии с законами термодинамики должны излучать как абсолютно черное тело. Излучение уносит энергию, а следовательно, и массу ЧД, и если не происходит обратных процессов («пополнения» массы), то через неисчислимое множество лет она приблизится к пределу 10^{12} кг и взорвется. В реальности — по крайней мере, в нашу эпоху — этого не происходит, т.к. окружающее ЧД пространство представляет собой не абсолютную пустоту, и она «набирает» из него столько вещества, что с избытком компенсирует все потери.

Однако процесс квантового испарения требует детального рассмотрения. Очевидно, что когда черная дыра сравнима по размеру с элементарной частицей (в нашем случае — с электроном), классические подходы становятся бессмысленными. Дело в том, что в физике господствует корпускулярно-волновой дуализм. Это значит, что каждый объект одновременно должен рассматриваться и как частица, и как волна. В нашем случае он утверждает, что свойства РЧД с массой 10^{12} кг полностью определяются волновыми процессами, т.е. такая черная дыра является уже не классическим, а квантовым объектом, ее строение и эволюция полностью обусловлены законами квантовой механики.

Квантовые ЧД — слишком сложная задача для рассмотрения в данной статье. Чтобы кратко описать более простой случай, когда квантовые эффекты начинают играть заметную, но не определяющую роль в строении черной дыры, вспомним сначала, за счет каких процессов происходит ее «испарение».

В представлении физиков вакуум — не абсолютная пустота, а место, где постоянно рождаются и исчезают виртуальные пары «частица-античастица»

[3] http://cosmologiya.narod.ru/cambrige/cs_top.html

[4] Барионная материя — вещество, регистрируемое благодаря электромагнитному излучению и обладающее гравитационной массой (в отличие от темной материи, ничего не излучающей и обнаруживаемой только по своему гравитационному влиянию) — ВПВ №10, 2005, стр. 7; №10, 2010, стр. 4

разнообразных видов. Эти пары в результате квантовых флуктуаций спонтанно появляются на короткое время, а затем снова сливаются. Если же в пространстве создать достаточно сильное электрическое или магнитное поле, то появившиеся частицы, имеющие противоположный заряд, уже не смогут «воссоединиться» и начинают удаляться друг от друга, двигаясь в разных направлениях. Внешне это будет выглядеть как рождение материи «из ничего». На самом же деле пары частиц порождает энергия поля, то есть закон сохранения при этом не нарушается.

Вблизи ЧД таким «разделителем» является мощное гравитационное поле. Оно поляризует вакуум. В результате виртуальные пары частиц уже не могут слиться обратно — гравитация разделит их. Одна из частиц упадет на черную дыру, другая сможет ее покинуть. Возникнет постоянный поток равных количеств частиц и античастиц, уходящих в окружающее пространство. Их взаимная аннигиляция порождает излучение. ЧД с массой 10^{12} кг излучает гамма-кванты с энергией примерно 50 МэВ.

Чем меньше размер черной дыры — тем сильнее поляризация вакуума, тем интенсивнее процесс испарения, тем выше температура излучения. У ЧД с массой 10^{12} кг эта температура достигает 100 млрд. кельвинов, мощность излучения составляет около 300 МВт. В финале раньше или позже все закончится «квантовым взрывом».

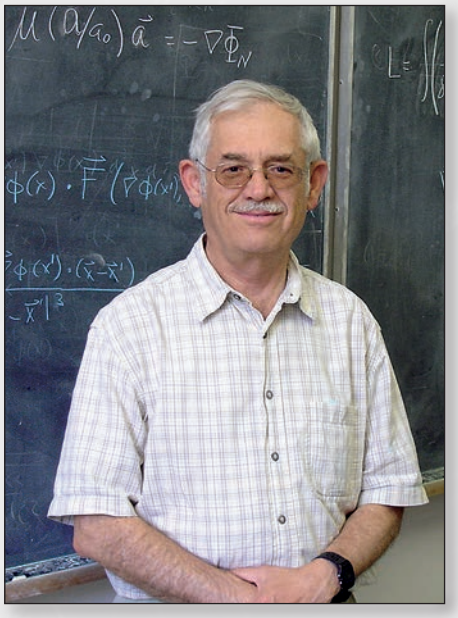
Для физиков стало сюрпризом, что субъектами квантовой теории поля оказались не только элементарные частицы и вакуум, но и реликтовые черные дыры с массой в миллиарды тонн. Наше воображение не способно понять, как можно совместить чудовищную массу с размером электрона, температурой в миллиарды градусов и мощностью в сотни мегаватт. Но поскольку ни один закон природы в данном случае не нарушен, с выводами теории следует согласиться и признать их реальность. Утешением может послужить афоризм Козьмы Пруткова: «Глядя на мир, нельзя не удивляться».

Долгая жизнь

Космологи Джейкоб Бекенстейн и Деннис Шама (Jacob Bekenstein, Dennis William Siahou Sciama) в 70-е годы показали, что если поместить черную дыру в термостат, т.е. в материальную среду, она будет работать как тепловая машина с коэффициентом полезного действия $(2 - \sqrt{2}) = 0{,}59$. В отличие от твердого тела, ЧД испытывает крайне малое сопротивление при движении сквозь материю. Она проходит через любое вещество — будь то планета или звезда — свободно, как сквозь вакуум. Таким образом, черную дыру практически невозможно остановить. Впрочем, слегка замедлить ее движение способно вещество нейтронных звезд, имеющее плотность атомных ядер.

Как уже было сказано, «голая» ЧД околокритической массы излучает мощность около 300 МВт. Если поместить такой объект в материальную среду, она начнет аккумулировать из нее вещество. Этот процесс в астрономии называется аккрецией. Светимость ЧД сразу возрастет более чем в 10 тыс. раз (примерно до 5 тераватт) — каждую секунду она будет излучать энергию, эквивалентную выделяемой при взрыве тысячи тонн тротила. Аккреция является саморегулируемым процессом. В зависимости от своей скорости вращения черная дыра аккумулирует от 6 до 42% падающего вещества, остальное «перерабатывается» в основном в мощное гамма-излучение. Давление этого излучения на падающее вещество препятствует катастрофическому процессу наращивания массы. В 1926 г. английский астрофизик Артур Эддингтон (Arthur Stanley Eddington) вычислил критический предел светимости небесного тела, регулируемый давлением излучения — т.н. «предел Эддингтона». Формулы, выведенные этим ученым, позволяют вычислить светимость ЧД при аккреции вещества. Поразительно, но процесс «утяжеления» одиночной черной дыры за счет этого процесса оказывается чрезвычайно медленным: в условиях термостата она увеличивает свою массу вдвое примерно за один миллиард лет.

Конечно же, на современном этапе эволюции Вселенной концентрация РЧД в пространстве исключительно низка, однако полностью исключить вероятность столкновения одной из них с нашей планетой невозможно. Интересно, что последствия такого столкновения не будут такими уж фатальными. Относительная скорость движения черной дыры должна быть не менее второй космической



Джейкоб Бекенстейн — физик-теоретик, внесший огромный вклад в понимание термодинамики черных дыр, связи между информацией и гравитацией.

(11,2 км/с), а на самом деле окажется еще в несколько раз больше. Она промелькнет перед взором наблюдателя за считанные секунды в виде огненного шара диаметром порядка полукилометра, беспрепятственно войдет в Землю, пронзит ее насквозь, выйдет с противоположной стороны и удалится в космос. На каждом метре траектории ее движения выделится энергия, эквивалентная энергии взрыва 25 кг тринитротолуола (а на протяжении километра — примерно равная мощности ядерной бомбы, сброшенной на Хиросиму). Пострадают люди, животные и строения, находящиеся в нескольких сотнях метров от «точки входа» и «точки выхода»… но это, согласитесь, еще далеко не конец света.

Существует определенная вероятность того, что РЧД «прячутся» в недрах звезд или планетоподобных тел. Как они могли там оказаться? Например, в результате захвата в процессе формирования звезды или планеты из межзвездного газово-пылевого облака.[5] Это может быть верным как в отношении нашего Солнца, так и, вероятно, Юпитера с Сатурном. Наличие даже очень маломассивного релятивистского «гравитационного реактора» неизбежно приведет к существенным изменениям в сценарии эволюции небесного тела.

Если масса РЧД окажется бо-

[5] ВПВ №11, 2008, стр. 4

лее 10^{-5} массы Солнца, основной вклад в светимость звезды будет вносить не термоядерная реакция превращения водорода в гелий, а «гравитационный реактор». В этом случае светимость будет эволюционировать в направлении предела Эддингтона, что должно привести, в конце концов, к значительному расширению звезды и потере глобальной устойчивости.

Важный намек на возможное «инфицирование» планет реликтовыми черными дырами можно найти в Солнечной системе. Известно, что Юпитер и Сатурн излучают больше энергии, чем получают от Солнца. Избыточный тепловой поток в масштабе около 200% составляет соответственно ~ 4.8×10^{11} и ~ 8.6×10^{10} МВт. Измерения теплового потока от других планет показывают избыток на уровне нескольких процентов.

Для объяснения избыточного энергопроизводства Юпитера и Сатурна достаточно предположить, что массы реликтовых черных дыр, захваченных ими, составляют 4×10^{16} и 7×10^{15} кг соответственно. Эти микроскопические объекты по размеру сравнимы с атомом водорода (~ 10^{-10} м). Можно предположить, что в недрах этих планет свободно вращаются не единичные ЧД, а целый «чернодырный рой»...

А можно даже представить себе некую планету с релятивистским гравитационным реактором в виде РЧД внутри, действующим как самодостаточный источник тепла. Такая планета может вовсе не нуждаться в близкой звезде для поддержания жизни на ее поверхности, причем градиент температур между теплой планетой и космическим холодом будет снабжать эту жизнь энергией практически вечно — источник энергии никогда не иссякнет и не может исчезнуть. Следующим этапом размышлений на эту тему просто обязана стать фантазия о развитой цивилизации, умеющей находить подобные объекты или даже создавать их искусственно, чтобы потом использовать в качестве «межзвездных кораблей» и одновременно — вечного пристанища Галактического Разума. Но такие предположения уже выходят слишком далеко за рамки современной науки... хотя, снова-таки, не противоречат никаким ее

Орбитальный телескоп GALEX выведен из эксплуатации

Ультрафиолетовый телескоп GALEX (Galaxy Evolution Explorer) 7 февраля 2012 г. по команде с Земли был переведен в спящий режим. Инженеры NASA собираются в нынешнем году завершить миссию аппарата, проработавшего на околоземной орбите почти девять лет.

GALEX был запущен 28 апреля 2003 г. с помощью ракеты-носителя Pegas XL и выведен на почти круговую орбиту высотой 697 км с наклонением около 29°. Телескоп снабжен двумя зеркалами: полуметровым первичным (M1) и вторичным (M2) диаметром 22 см. Зеркала изготовлены из улучшенного металлического сплава. Свет от небесного объекта отражается от первичного зеркала ко вторичному, которое, в свою очередь, отражает его обратно сквозь отверстие в центре первичного зеркала, чтобы направить в главный фокус, где находится дополнительный фокусирующий прибор BFA и светочувствительная ПЗС-матрица



NASA/JPL-Caltech/CTIO

Галактика NGC 1291 находится на расстоянии 33 млн. световых лет и видна в созвездии Эридана. Она окружена необычным гигантским кольцом, состоящим из молодых звезд. Синим цветом на снимке представлены объекты, запечатленные в ультрафиолетовом диапазоне длинноволновым детектором, зеленым — коротковолновым приемником телескопа GALEX. Красным цветом показано, как эта галактика видна в оптическом диапазоне. Снимок сделан на обсерватории Серро Тололо (Cerro Tololo Inter-American Observatory, Chile)

Проект GALEX разработан Калифорнийским технологическим институтом в Пасадене (CIT), который является также ответственным за проведение исследований и анализ данных. Лаборатория реактивного движения (JPL NASA) снабдила телескоп научным оборудованием. В проекте участвовали также Франция и Южная Корея. Обсерватория GALEX имела две основные задачи: во-первых, изучение процессов образования и эволюции звезд во Вселенной; во-вторых, проведение фотосъемки галактик в ультрафиолетовом диапазоне, для которого земная атмосфера непрозрачна.

Плановая миссия закончилась осенью 2007 г., после чего работа телескопа была продлена. За девять без малого лет GALEX, в частности, обнаружил у быстро движущейся звезды (Миры Кита) гигантский хвост, похожий на хвост кометы,[1] «разглядел» кольца молодых звезд вокруг старых галактик,[2] а также выявил галактики-«подростки», имеющие сравнительно небольшой возраст. Полученные данные помогли подтвердить существование таинственной темной энергии, на долю которой, как сейчас принято считать, приходится около 72% массы Вселенной.[3]

После того, как NASA прекратила финансирование проекта GALEX, CIT начал переговоры о том, чтобы взять на себя ответственность за дальнейшую эксплуатацию космического телескопа. Такая передача возможна благодаря закону о технологических инновациях Стивенсона-Уайдлера (Stevenson-Wydler Technology Innovation Act of 1980), допускающему передачу избыточного государственного исследовательского оборудования образовательным учреждениям и некоммерческим организациям без обязательной компенсации.

---

[1] ВПВ №10, 2007, стр. 38
[2] ВПВ №12, 2008, стр. 27
[3] ВПВ №10, 2005, стр. 6; №12, 2009, стр. 4; №10, 2010, стр. 4

Новая панорама туманности η Киля

Яркая туманность η Киля (NGC 3372) — один из наиболее примечательных объектов южного неба — является объектом пристального внимания астрономов. Она находится на расстоянии около 7 тыс. световых лет и представляет собой огромное газово-пылевое облако, окружающее несколько скоплений молодых звезд, сформировавшихся из вещества туманности.[1] Самая крупная из этих звезд (собственно η Киля) считается наиболее интенсивно излучающим звездоподобным объектом нашей Галактики. Ученые полагают, что на протяжении сравнительно короткого времени — порядка нескольких тысяч лет — в ее недрах закончатся реакции термоядерного синтеза с участием гелия и начнется ее гравитационный коллапс, сопровождаемый мощнейшей вспышкой Сверхновой. Туманность можно рассматривать как уникальную лабораторию для изучения процессов рождения, жизни и гибели звезд.[2]

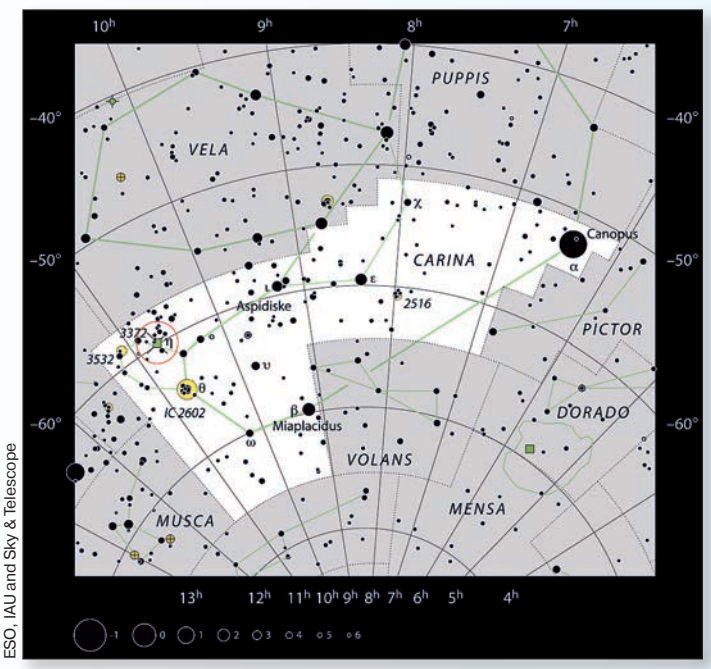
Недавно на сайте Европейской Южной обсерватории был опубликован один из наиболее детальных наземных снимков η Киля, полученный на Очень Большом Телескопе (VLT ESO), состоящем из четырех 8-метровых рефлекторов. При съемке была использована камера HAWK-I, чувствительная к излучению инфракрасного диапазона, что позволило ученым глубже проникнуть в тайны туманности, «укрытые» облаками межзвездной пыли, непрозрачными для видимого света. Представленное изображение создано путем синтеза сотен отдельных снимков VLT, запечатлевших не только горячие массивные светила, но и сотни тысяч гораздо более слабых звезд, ранее недоступных наблюдениям. На текущий момент это наиболее подробная инфракрасная мозаика данного участка неба.

Гигантская звезда η Киля видна в левом нижнем углу итогового изображения. Она окружена облаками светящегося газа, ионизированного высокоэнергетическим излучением звезды. При обратном объединении атомных ядер и «оторванных» электронов в нейтральные атомы возникает свечение в характерных спектральных линиях. Темные области на светлом фоне — особенно плотные пылевые сгустки, сквозь которые не могут «пробиться» даже инфракрасные лучи. Некоторые из них содержат «зародыши» будущих светил, постепенно сжимающиеся под действием собственной гравитации, но еще не разогревшиеся до «температуры зажигания».

За последние несколько миллионов лет в окрестностях η Киля образовалось огромное количество звезд — как индивидуальных, так и входящих в состав рассеянных звездных скоплений.[3] Одно из таких скоплений (справа от центра изображения) известно как Trumpler 14. Этот объект хорошо виден в оптическом диапазоне, однако некоторые скопления можно зарегистрировать только в инфракрасном — как, например, группу звезд слева от центра, условно окрашенную в оранжевый цвет. Это скопление, как и многие другие, впервые было обнаружено именно на новых снимках VLT.

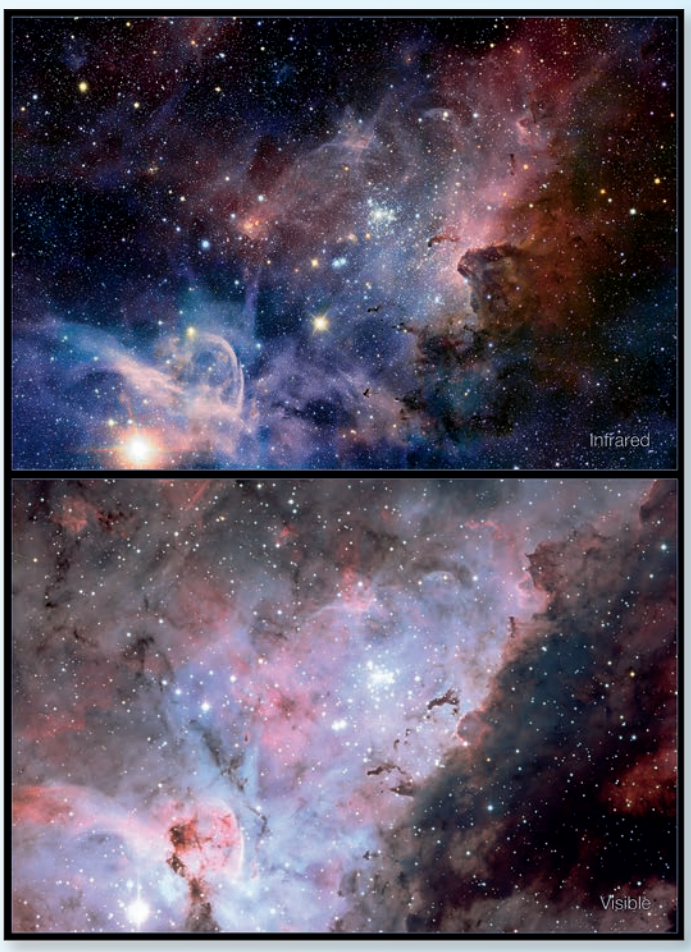
[1] ВПВ №6, 2005, стр. 17; №5, 2007, стр. 10
[2] ВПВ №5, 2008, стр. 6; №11, 2008, стр. 4
[3] ВПВ №8, 2008, стр. 4

На этой карте показано расположение созвездия Киля на южном небе. Обозначены звезды, видимые невооруженным глазом. Положение туманности NGC 3372 отмечено красным кольцом.



ESO, IAU and Sky & Telescope

Верхнее изображение получено с использованием камеры HAWK-I VLT ESO, чувствительной к инфракрасным лучам, нижнее — при помощи 2,2-метрового телескопа MPG/ESO обсерватории Ла Силла (Чили) в видимом диапазоне спектра.



ESO/T. Preibisch


Туманность η Киля



ESO/T. Preibisch

В системе молодой звезды обнаружены кольца

В ходе обзоров SuperWASP (Wide Angle Search for Planets — «Широкоугольный поиск планет») и ASAS (All Sky Automated Survey) в окрестностях звезды 1SWASP J140747.93-394542.6, расположенной от нас на расстоянии 420 световых лет, был обнаружен объект, окруженный системой огромных пылевых колец, похожих на систему колец Сатурна, однако намного большего размера. Астрономы пока не могут сказать, какова природа этого объекта: он может оказаться не только планетой-гигантом, но и коричневым карликом — «сверхлегкой» звездой, массы которой недостаточно для инициации термоядерного синтеза в ее недрах, но достаточно для выделения заметных количеств энергии в ходе медленного гравитационного сжатия.[1]

Центральная звезда, вокруг которой вращается неизвестный «окольцованный» объект, по массе и светимости напоминает Солнце, однако ее возраст составляет всего 16 млн. лет. Кольца были зарегистрированы благодаря тому, что они периодически проходят между звездой и наземными наблюдателями, поглощая до 95% звездного света, причем длительность таких затмений слишком велика, чтобы их можно было приписать компактному планетоподобному телу. Подобное явление, только в гораздо больших масштабах, демонстрирует система ε Возничего, где огромный газово-пылевой диск окружает небольшой спутник яркого массивного светила.[2]

Более тщательные измерения колебаний блеска системы 1SWASP J140747.93-394542.6 во время затмений показали, что в сравнительно однородном пылевом диске присутствует два четко выраженных «просвета», в которых концентрация пыли значительно ниже средней. В кольцах Сатурна такие просветы — в частности, деления Энке и Кассини[3] — «расчищены» гравитацией небольших спутников планеты, движущихся в плоскости колец. Возможно, нечто подобное происходит и в данном случае; таким образом, ученые получили редкую возможность непосредственно наблюдать процессы формирования спутников далекой гигантской планеты.

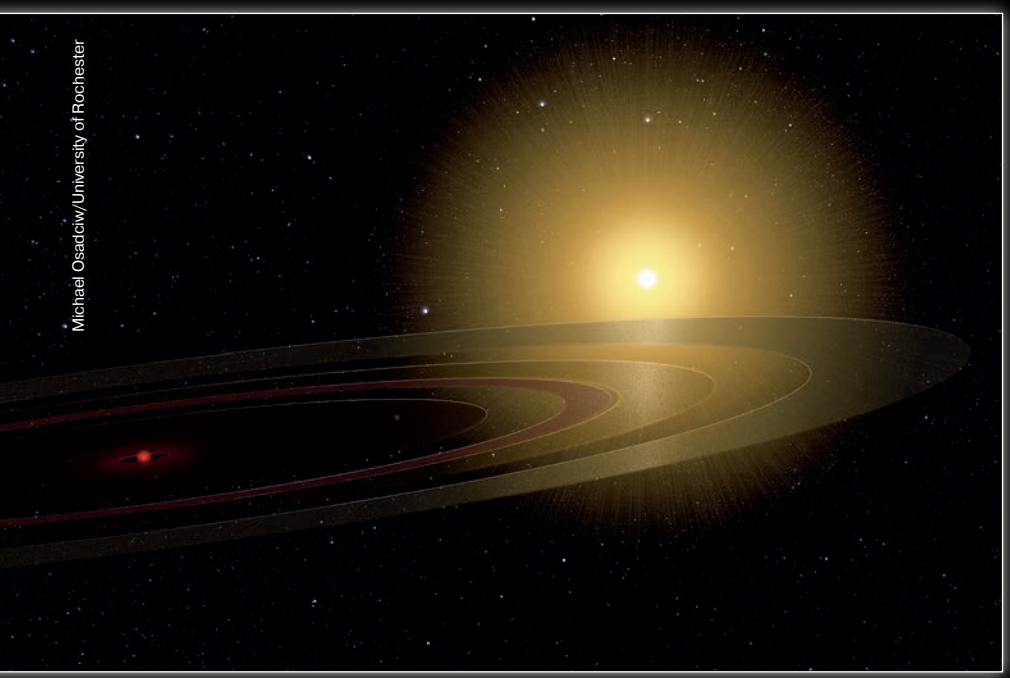
Источник:
Scientists Discover a Saturn-like Ring System Eclipsing a Sun-like Star. — University of Rochester News Release, January 15, 2012.

[1] ВПВ №11, 2007 стр. 12; №2, 2009, стр. 15; №4, 2009, стр. 29

[2] ВПВ №1, 2010, стр. 18; №7, 2010, стр. 18; №12, 2010, стр. 15

[3] ВПВ №1, 2005, стр. 20

«Окольцованный» объект в системе молодой звезды 1SWASP J140747.93-394542.6 (иллюстрация)



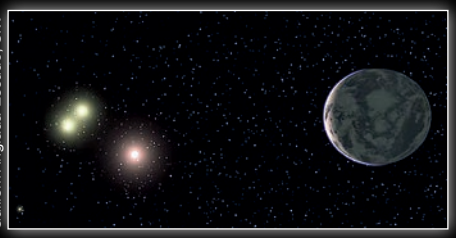
Землеподобная планета в тройной системе

Необычные объекты пополнили список экзопланет, открытых с помощью спектрографа HARPS, который установлен на 3,6-метровом телескопе Европейской Южной обсерватории (ESO).[4] Оказалось, что вокруг наиболее легкого компонента тройной звезды GJ 667 вращается как минимум две экзопланеты, относящиеся к категории «супер-Земель», то есть превышающие по массе нашу Землю в 2-5 раз, причем одна из этих планет расположена в «зоне жизни» — на таком расстоянии от центрального светила, где температурный режим на ее поверхности близок к земному и допускает существование жидкой воды.

Первая планета, получившая обозначение GJ 667C b, была открыта еще 2009 г. Ее масса, как минимум, в 4,5 раз превосходит массу Земли, период обращения составляет всего 7,2 земных суток, а средний радиус орбиты в 20 раз меньше расстояния между Землей и Солнцем. Дальнейшие наблюдения помогли европейским астрономам обнаружить в той же системе вторую планету с массой 3,8 земных, орбитальный период которой немного превышает 28 суток, что соответствует большой полуоси орбиты, равной 0,114 а.е. (17 млн. км). Поскольку GJ 667C излучает почти в 80 раз слабее Солнца, это значит, что на таком расстоянии планета будет получать всего на 10% меньше энергии, чем получает наша планета от своего светила. GJ 667C c — так обозначили новооткрытый объект — почти наверняка повернут к центральной звезде одной стороной, «повинуясь» действию приливных сил, то есть на самом деле условия, похожие на земные, имеются на его поверхности лишь в пределах кольцеобразной полосы, где эта звезда видна невысоко над горизонтом.

Система GJ 667 удалена от нас на 22 световых года. Она состоит из тесной пары двух оранжевых карликов спектральных классов K3V и K5V, вокруг которой — точнее, вокруг ее цен-

[4] ВПВ №9, 2011, стр. 15


Guillem Anglada-Escudé, CIW

Планета в системе тройной звезды GJ 667C (иллюстрация)

тра масс — вращается красный карлик спектрального класса M1.5V (именно возле него и найдены обе экзопланеты). Масса этой звезды примерно втрое меньше солнечной. Вся система характеризуется относительно низким содержанием «металлов», то есть элементов тяжелее гелия. Считается, что вероятность формирования планет в окрестностях таких «низкометаллических» звезд невелика.

Открытия рабочей группы HARPS были подтверждены наблюдениями на 9-метровом телескопе Keck I (Мауна Кеа, Гавайские острова)[1] и 6,5-метровом рефлекторе Magellan II обсерватории Лас Кампанас (Чили). Сейчас ученые проверяют возможность существования в системе GJ 667C еще одной планеты — газового гиганта, сравнимого по массе с Нептуном.

Источник:
The Astrophysical Journal Letters

[1] ВПВ №4, 2007, стр. 4

Телескоп Kepler открыл 11 новых планетных систем

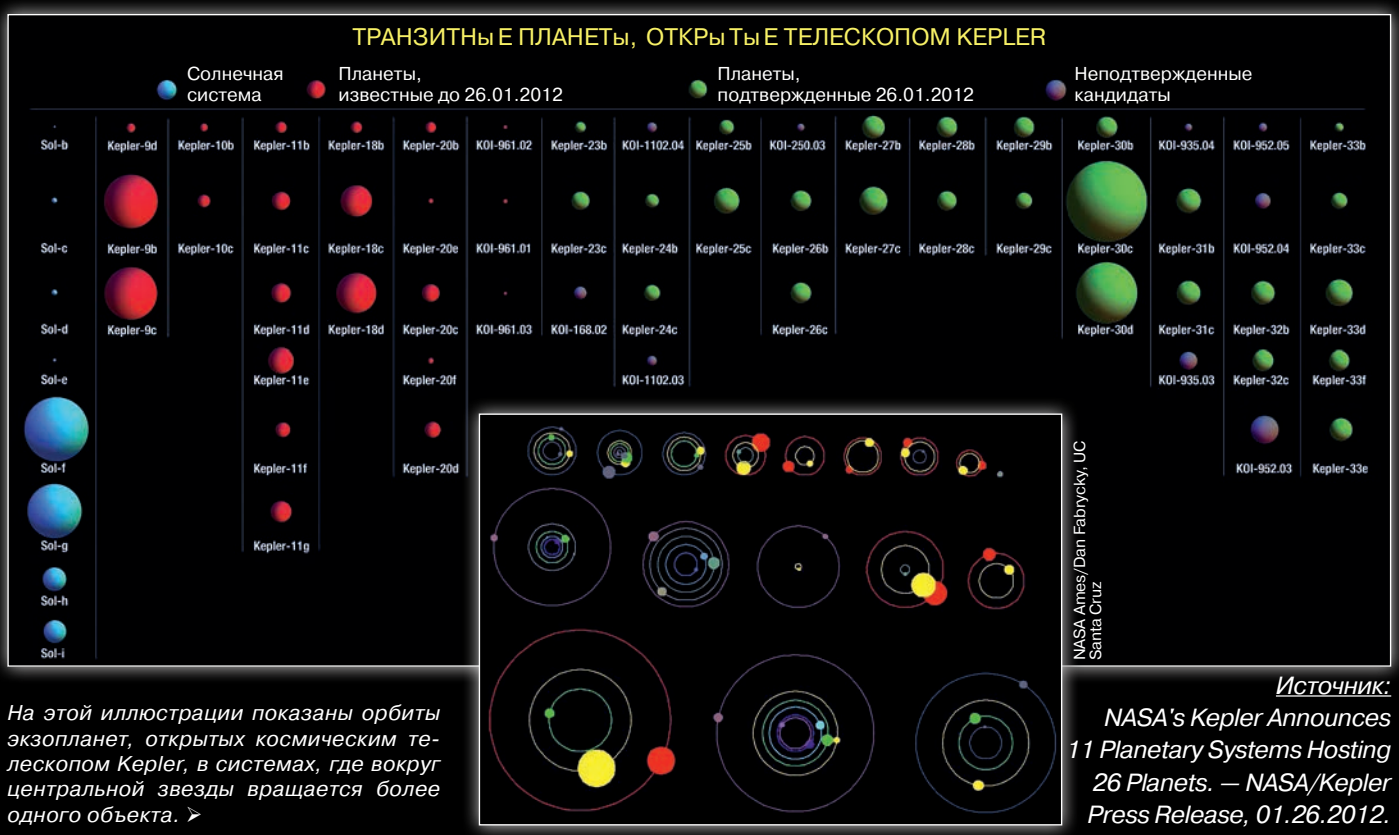
Подтверждено открытие космическим телескопом Kepler (NASA)[2] еще 26 экзопланет, вращающихся вокруг 11 звезд. Это почти удвоило «общий счет» данного инструмента, доведя его до 61, а также утроило количество звезд, достоверно имеющих более одного планетоподобного спутника. Число открытых им «кандидатов в экзопланеты», для окончательного доказательства существования которых требуются дополнительные наблюдения, превысило 2300, что почти в три раза больше, чем количество подобных объектов, уже известных астрономам. Не следует забывать, что все это множество найдено на небольшом участке неба площадью всего 105 квадратных градусов.[3] Чувствительность детекторов телескопа позволяет «разглядеть» на этой площади более 4,5 млн. звезд, однако для детальных исследований выбраны 156 тыс. наиболее перспективных.

Размеры новооткрытых планет варьируются в широких пределах — от сравнительно скромных (диаметром около полутора земных) до газовых гигантов, превышающих по величине Юпитер. Для десяти звезд, «подозревавшихся» в наличии спутников, подтверждение было получено с помощью новой методики, не требующей обязательного «привлечения» наземных телескопов, а следовательно, заметно упрощающей поиски. Вокруг одной из этих звезд, получившей обозначение Kepler-33, вращается целых 5 планет размером чуть больше Земли, расположенных к своему центральному светилу ближе, чем Меркурий к Солнцу. Интересно, что точные измерения моментов начала и конца транзитов этих планет по диску светила выявили их взаимные гравитационные возмущения — благодаря аналогичным возмущениям в движении Урана в свое время удалось открыть Нептун, самую далекую планету Солнечной системы.[4] Дальнейшее развитие этого метода, названного аббревиатурой TTV (Transit Timing Variations), позволит астрономам обнаруживать в окрестностях иных звезд слабосветящиеся объекты, недоступные прямым наблюдениям — то есть не влияющие на лучевую скорость этих звезд и не проходящие по их дискам с точки зрения наземных (и околосолнечных) наблюдателей.

[2] ВПВ №3, 2009, стр. 13

[3] Общая площадь небесной сферы составляет 41253 квадратных градуса

[4] ВПВ №5, 2009, стр. 16



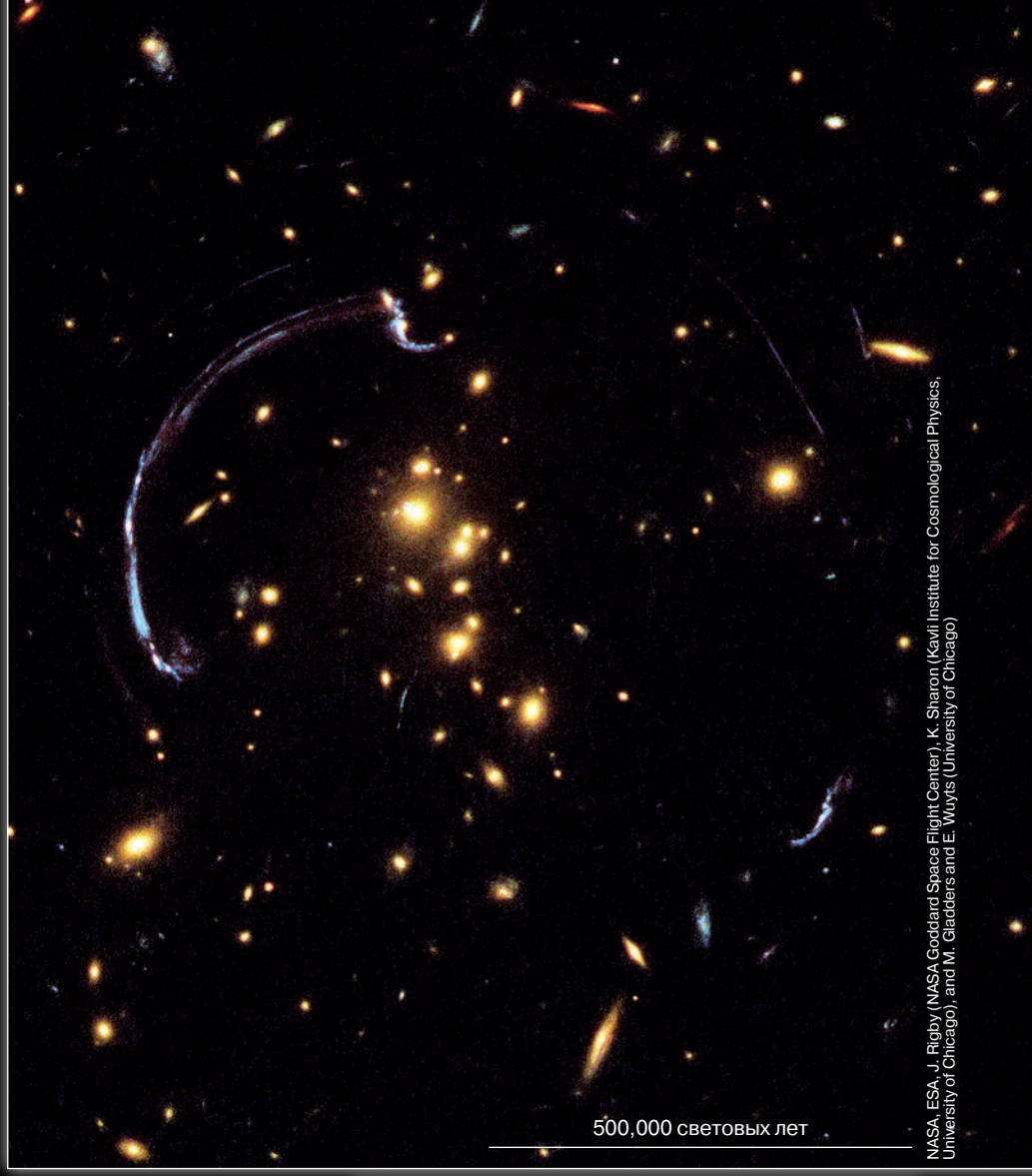
На этой иллюстрации показаны орбиты экзопланет, открытых космическим телескопом Kepler, в системах, где вокруг центральной звезды вращается более одного объекта. ➢

Источник:
NASA's Kepler Announces 11 Planetary Systems Hosting 26 Planets. — NASA/Kepler Press Release, 01.26.2012.

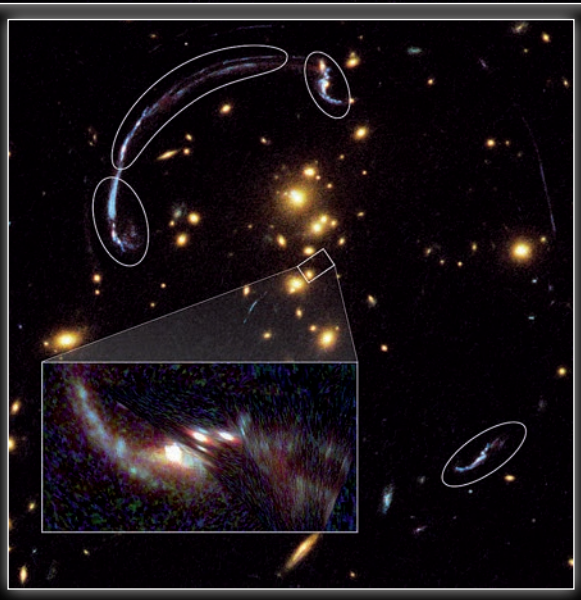
Галактика, «размазанная» в дугу

1 марта 2011 г. космический телескоп Hubble с помощью Камеры широкого поля (Wide Field Camera 3) получил наиболее детальный снимок самой далекой гравитационно-линзированной галактики, свет от которой, «преломившись» в поле тяготения более близкого галактического скопления RCS2 032727-132623, дошел до нас в виде удивительной светлой дуги протяженностью почти в четверть окружности. Обычно подобные небесные объекты предстают перед наблюдателями «размноженными» либо имеют форму одной или нескольких коротких дуг.[1] Скопление находится в созвездии Эридана, излучение его членов имеет красное смещение z = 0,564, что соответствует расстоянию порядка 5 млрд. световых лет. Линзированная звездная система находится от нас примерно вдвое дальше (z = 1,701). На ее примере мы можем наблюдать, как выглядели звезды и галактики, когда возраст Вселенной не превышал 4 млрд. лет (сейчас он, согласно последним оценкам, составляет 13,7 млрд. лет).

Гравилинзы предоставляют нам редкую возможность увидеть увеличенные изображения очень удаленных звездных систем, в которых с помощью современных астрономических инструментов иначе невозможно рассмотреть никаких подробностей. В данном случае удаленная галактика, получившая обозначение RCSGA 032727-132609, оказалась почти втрое ярче ранее известных линзированных объектов. На снимке телескопа Hubble хорошо заметны другие, более слабые искаженные ее «отражения», окружающие галактическое скопление. По их расположению астрономы постарались приблизительно смоделировать распределение в нем гравитирующей массы и восстановить исходный вид удаленной галактики. Оказалось, что ее протяженные спиральные ветви содержат множество огромных интенсивно излучающих областей звездообразования, намного превышающих по размерам и светимости все подобные области в пределах Млечного Пути и Местной Группы.[2] Их более подробное изучение спектральными методами станет следующей задачей ученых, занимающихся анализом процессов, которые происходили в молодой Вселенной.



NASA, ESA, J. Rigby (NASA Goddard Space Flight Center), K. Sharon (Kavli Institute for Cosmological Physics, University of Chicago), and M. Gladders and E. Wuyts (University of Chicago)



NASA, ESA, and Z. Levay (STScI)

На этой схеме в рамке показана реконструкция истинного вида галактики, находящейся позади линзирующего скопления. Маленький прямоугольник отмечает ее приблизительное расположение на небе в отсутствие гравилинзы. Овалами обведены искаженные изображения линзируемой галактики.

Изображение представлено в условных цветах: голубому соответствуют снимки, сделанные через светофильтры, центрированные на длину волны 390 и 606 нм, зеленому — 814 нм, красный цвет отображает наблюдения в ближнем инфракрасном диапазоне. Несмотря на заметное красное смещение, линзированная галактика имеет голубой цвет, поскольку в ней присутствует много исключительно горячих звезд-сверхгигантов, излучающих главным образом в ультрафиолетовой части спектра.

Источник:
Hubble Zooms in on a Magnified Galaxy. — Hubble Press Release, February 2, 2012.

[1] ВПВ №7, 2006, стр. 18

[2] ВПВ №6, 2007, стр. 4

В Японии началась работа над космическим аппаратом «Хаябуса-2»



«Хаябуса-2» у цели (иллюстрация).

Японское аэрокосмическое агентство (JAXA) планирует отправить еще один автоматический аппарат к астероиду. В 2010 г. успешно завершилась первая японская межпланетная миссия «Хаябуса» (в переводе — «Сокол-сапсан»; исходно зонд имел название MUSES-C и был переименован после старта), в рамках которой космический аппарат, запущенный 9 мая 2003 г. ракетой-носителем М-5, должен был взять пробы вещества «небесного камня».[1] С самого начала миссию преследовали неудачи. Сперва ее старт был отложен из-за проблем с новым на тот момент носителем, и «Хаябуса» не смог покинуть Землю в 2002 г., чтобы отправиться к своей первоначальной цели — астероиду Нерей (4660 Nereus). Затем, уже после запуска, у зонда отказал ионный двигатель А (впрочем, в итоге с тремя оставшимися двигателями он смог безукоризненно выполнить все научные программы). В октябре 2003 г., когда аппарат расправил «крылья» фотоэлектрических панелей и включил двигатели для перелета к Итокаве (25143 Itokawa), он попал в «шторм» из заряженных частиц, выброшенных в ходе мощной солнечной вспышки, и его энергогенерирующие системы серьезно пострадали. Уже в окрестностях астероида инженерам, к сожалению, не удалось «попасть в цель» посадочным мини-роботом MINERVA, однако он, судя по всему, позже упал на поверхность Итокавы, но не смог передать полученную информацию.

Микрочастицы астероидного вещества все-таки попали в возвращаемую капсулу основного блока аппарата, несмотря на то, что специальные снаряды, предназначенные для «выбивания» фрагментов грунта с поверхности, по неизвестной причине не отстрелились. На пути к Земле «Хаябуса» также столкнулся со множеством технических неполадок, и вместо лета 2007 г. он вернулся только в июне 2010 г.[2] Но, несмотря на все перенесенные трудности, он смог доставить на Землю крошечные частицы астероида.[3]

Теперь японские специалисты хотят предпринять повторную попытку. На этот раз в качестве цели выбран 900-метровый астероид (162173) 1999 JU3, пока не имеющий имени. Он немного больше, чем Итокава, а его форма близка к сферической. В перигелии его орбита заходит внутрь орбиты Земли, в афелии — приближается к орбите Марса. Отправка к нему зонда «Хаябуса-2» запланирована на 2014 г.; в середине 2018 г. аппарат должен сблизиться с астероидом и провести операции по отбору образцов его вещества. Ориентировочно в конце 2020 г. эти образцы окажутся в руках ученых.

На новом японском зонде будут установлены усовершенствованные ионные двигатели с более высокой степенью отказоустойчивости. Также запланирован ряд кардинальных улучшений систем навигации и управления. Вместо «болванки», которую «выстреливали» в астероид, в пробоотборном устройстве задействуют детонирующие при контакте с поверхностью снаряды. Специалисты уверены, что в этом случае шансов на попадание достаточного количества грунта в возвращаемую капсулу будет больше.

Проект может столкнуться с проблемами финансирования: по расчетам специалистов, на его реализацию в новом финансовом году, который начинается 1 апреля, необходимо затратить 7,3 млрд. иен ($94 млн.), в то время как из бюджета на эти нужды государство смогло выделить лишь 3 млрд. иен ($38,96 млн.). Как и другие космические агентства, JAXA работает в условиях нехватки денежных средств и жесткого временного лимита, поэтому здесь не исключают вероятности того, что «Хаябуса-2» будет запущен во второе стартовое окно — в 2015 г. Впрочем, пока японцы в график укладываются. Если же ни в 2014, ни в 2015 годах запустить аппарат не удастся, то новой возможности придется ждать до 2024 г., когда 1999 JU3 опять подойдет на достаточно близкое расстояние.

«Хаябуса-2» должен будет найти в составе астероида органические молекулы, аналогичные тем, которые миллиарды лет назад могли быть занесены на Землю и стали «фундаментом» для последующего зарождения и развития жизни.

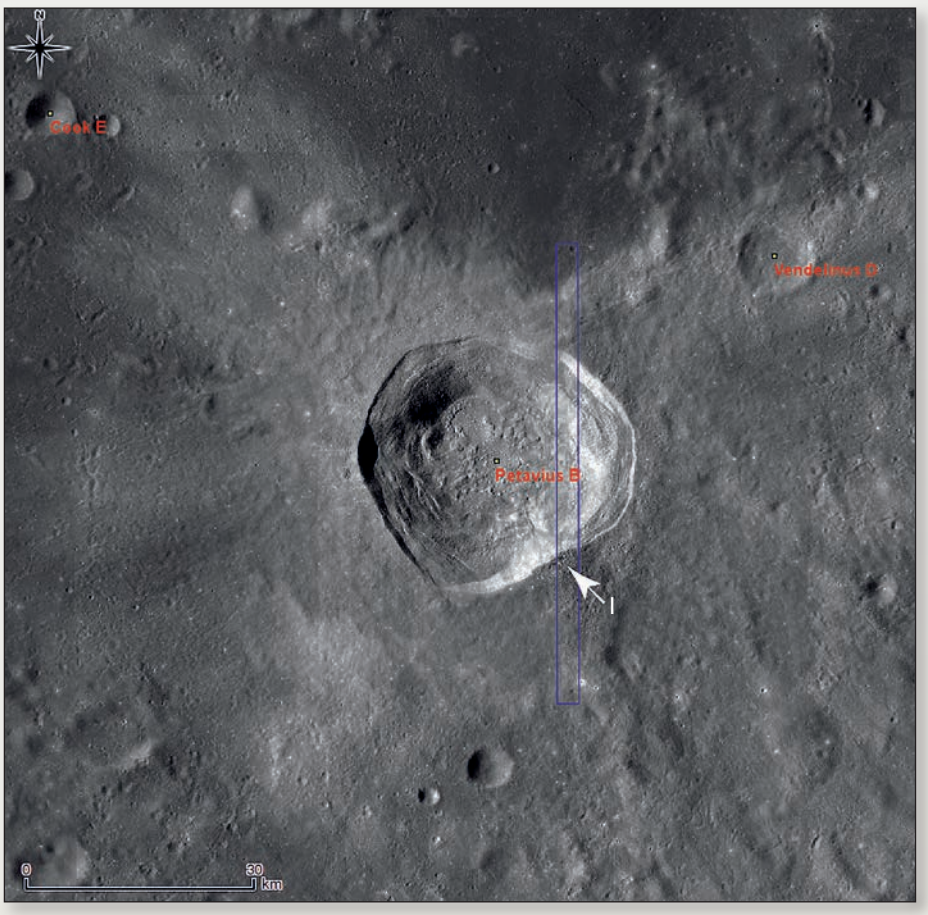
Японские специалисты отмечают, что при разработке нового «астероидного разведчика» они, безусловно, учтут опыт эксплуатации его предшественника. Вдобавок во второй версии аппарата будет присутствовать 30-сантиметровая капсула «Импактор», которой предстоит произвести на астероиде небольшой взрыв и за счет этого добыть пробы не только поверхностного материала, но и более глубоких слоев, не так сильно подвергшихся воздействию жесткой космической и солнечной радиации. Взрыв предположительно образует воронку метровой глубины. «Хаябуса-2» сможет собирать астероидное вещество двумя способами: первый предусматривает выдвижение своеобразного «пылесборника», второй — выброс липкой субстанции, которая «пройдется» по стенкам воронки и соберет нужные образцы. Обе системы будут установлены на аппарате и обе должны быть задействованы для повышения вероятности выполнения основной задачи миссии. В случае ее успеха ученые смогут получить новую ценную информацию, помогающую понять формирование и эволюцию Солнечной системы.

[1] ВПВ №3, 2009, стр. 33
[2] ВПВ №6, 2010, стр. 18
[3] ВПВ №12, 2010, стр. 13

Новые снимки Lunar Reconnaissance Orbiter



Лавовый канал на склоне Петавия В



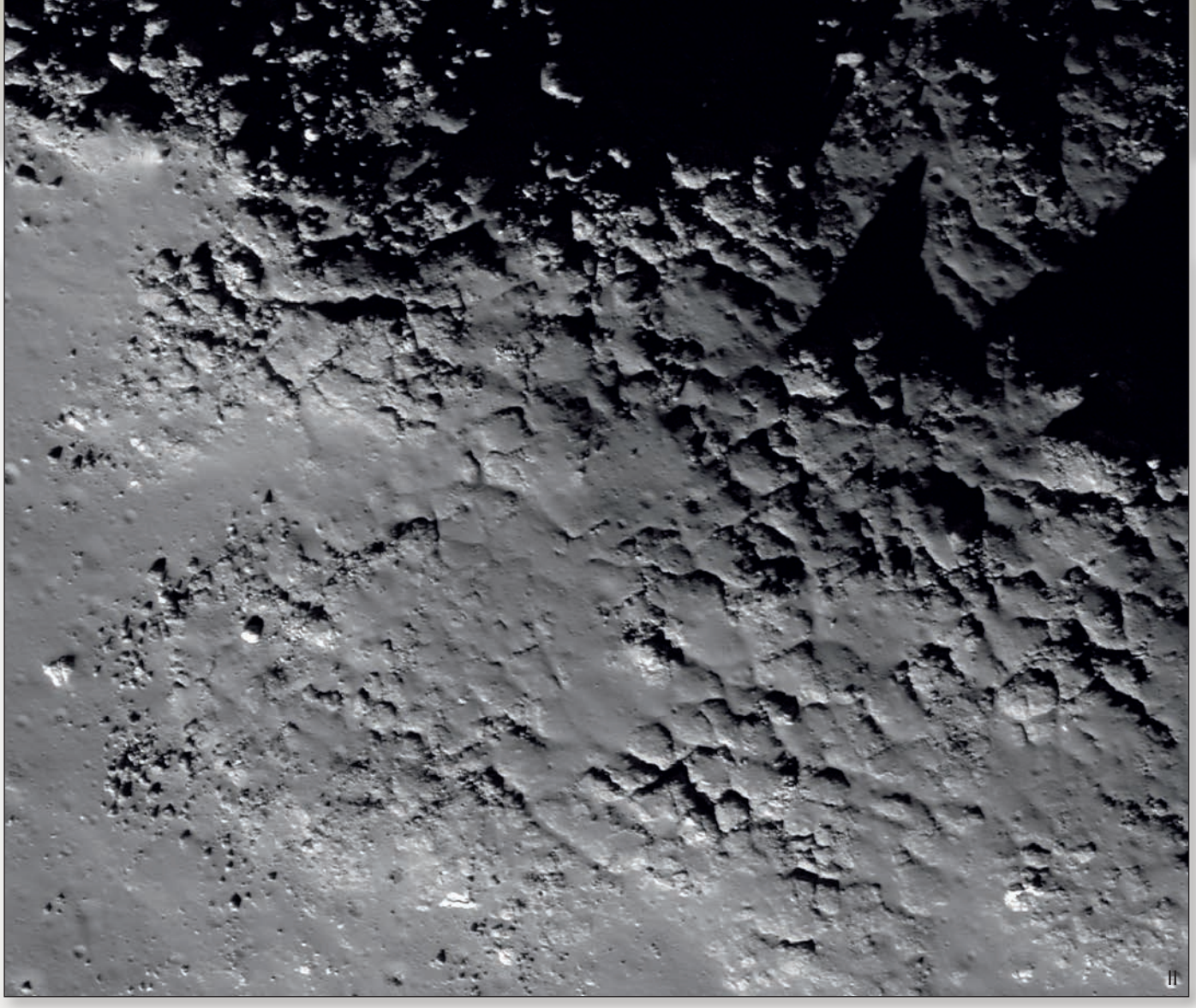
NASA/GSFC/Arizona State University

Как и все лунные кратеры, 33-километровый Петавий В (самый крупный из четырех «спутников» 180-километрового кратера Петавий, лежащего к юго-востоку от Моря Изобилия) имеет ударное происхождение. При столкновении астероида размером в несколько километров с поверхностью нашего естественного спутника выделилось огромное количество энергии, вызвавшее расплавление большой массы породы и образование множества импактных структур, видимых на снимках, сделанных камерой NAC аппарата Lunar Reconnaissance Orbiter.[1]

Основная часть расплава осталась внутри кратера, однако часть его была выброшена наружу и продолжала стекать по склонам кратерного вала, пока полностью не остыла и не затвердела. На южном склоне Петавия В, примерно в 2,5 км от его кромки, находится лавовый канал со сравнительно крутыми стенками, через который расплав, по-видимому, вытекал из локального резервуара, возникшего в результате деформации лунной поверхности при ударе (плоское дно этого резервуара хорошо видно внизу). Похожие структуры известны в окрестностях некоторых земных вулканов, однако там они часто нарушаются характерными трещинами, возникающими из-за неравномерностей движения лавовых потоков. На Луне ничего подобного пока не обнаружено. Возможно, это связано с более низкой вязкостью расплава либо с различиями в процессах его охлаждения на нашей планете и на ее естественном спутнике.

Ширина верхнего снимка составляет 1,02 км, координаты центра — 20,35° ю.ш., 57,37° в.д. Солнце освещает местность с правой стороны.

[1] ВПВ №6, 2009, стр. 2; №11, 2010, стр. 5

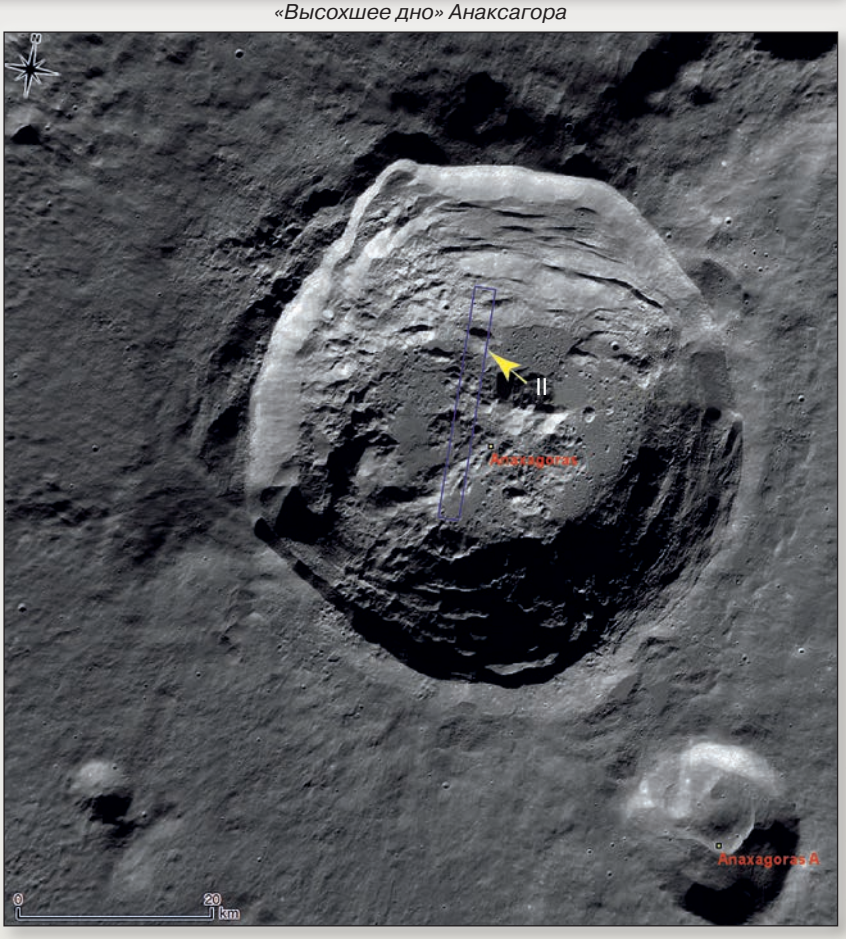


NASA/GSFC/Arizona State University

«Высохшее дно» Анаксагора

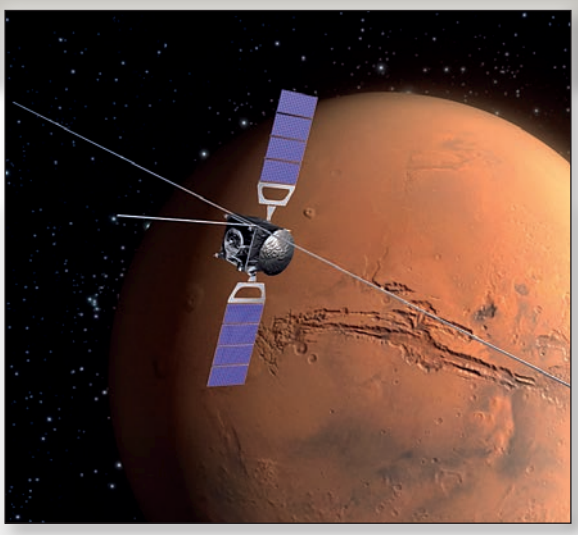
Удивительный участок лунной поверхности, похожий на растрескавшуюся высохшую грязь, был сфотографирован камерой LROC американского космического аппарата Lunar Reconnaissance Orbiter внутри 50-километрового кратера Анаксагор (ширина снимка составляет 600 м, координаты центра изображения 73,75° с.ш., 10,48° з.д.). Участок находится на вершине продолговатого холма, расположенного на кратерном дне. Северный склон холма усеян большим количеством валунов и каменных обломков, в то время как южный склон сравнительно гладкий, и на нем почти нет камней размером крупнее метра.

Наиболее правдоподобным объяснением появления сети трещин является сползание по склону не полностью застывшей лавовой массы, возникшей в момент метеорного удара. Ее поверхность, уже успевшая покрыться твердой коркой, при постепенном растекании подстилающих вязких слоев вполне могла «украситься» наблюдаемой структурой. Дно кратера Анаксагор находится в списке первоочередных целей для будущей пилотируемой экспедиции на Луну.



NASA/GSFC/Arizona State University

Mars Express обнаружил свидетельства существования марсианского океана



ESA, C. Carreau

С использованием радара MARSIS космического аппарата Mars Express получены доказательства существования в прошлом океана на Красной планете (иллюстрация).

Специалисты из Института планетологии и астрофизики Гренобля (Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble) и Университета Калифорнии в Ирвине (University of California, Irvine) проанализировали данные, полученные европейским космическим аппаратом Mars Express[1] на протяжении двух последних лет исследований Красной планеты. Особое внимание было уделено результатам работы радара MARSIS (Mars Advanced Radar for Subsurface and Ionosphere Sounding), излучение которого способно «проникать» на глубину до километра под марсианскую поверхность. Этот радар ведет зондирование планеты с 2005 г. Его данные свидетельствуют в пользу того, что в северном полушарии Марса в прошлом существовал обширный океан.

Благодаря наблюдениям с ареоцентрической орбиты в видимом и инфракрасном диапазонах планетологам уже известно о наличии на Марсе реликтовых береговых линий, «очерчивающих» древние моря и океаны.[2] Радиолокация подтвердила предположения об их природе: оказалось, что в пределах этих линий под поверхностью находятся отложения осадочных пород, имеющих сравнительно низкую плотность, а потому более проницаемых для радиоволн. Возможно, в подобных пористых породах в настоящее время «спрятаны» запасы водяного льда, которого на Красной планете, по мнению ученых, должно быть намного больше, чем уже удалось обнаружить.

Считается, что на протяжении марсианской истории существовали как минимум два океана: первый — 4 млрд. лет назад, когда на Марсе преобладал теплый климат, второй — 3 млрд. лет назад, когда в результате усиления вулканической активности подповерхностный лед растаял, и вода по подземным каналам наполнила низменные области, образовав обширное океаническое пространство. В настоящее время эти области в основном находятся в северном полушарии, однако раньше ось вращения планеты была ориентирована по-другому, и океан простирался практически «от полюса до полюса».

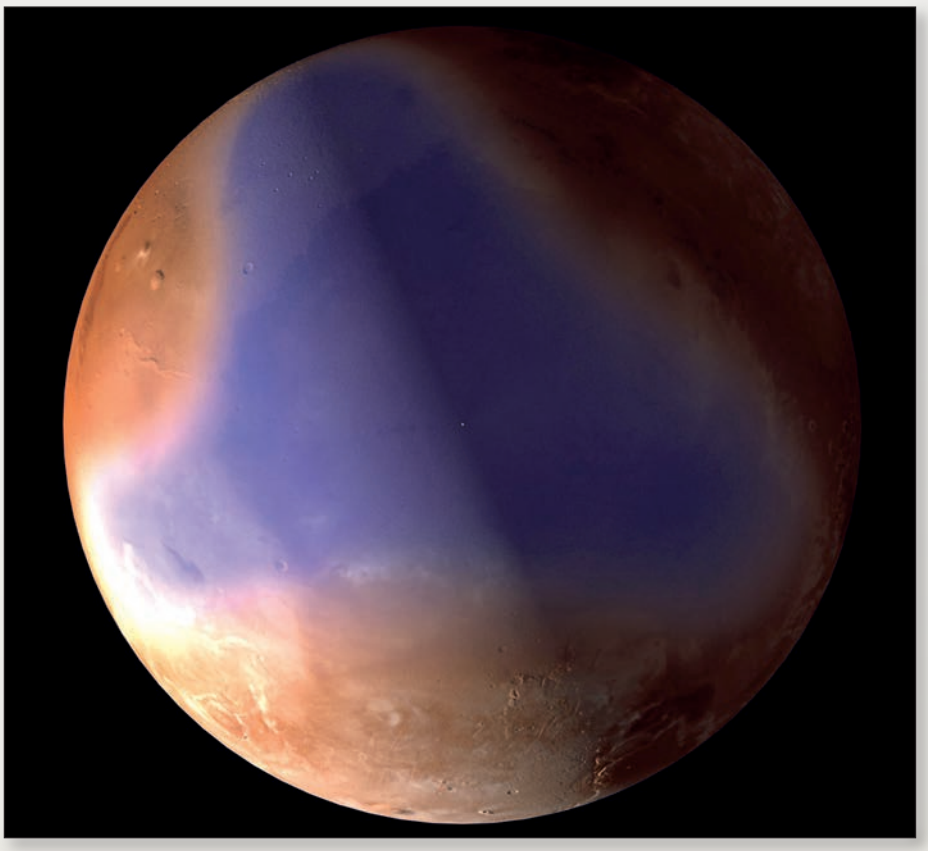
Новые сведения позволяют не только подтвердить сам факт наличия океана в прошлом, но и определить его местоположение, а также время, на протяжении которого он покрывал поверхность.

Самый последний марсианский океан просуществовал в течение нескольких миллионов лет. Затем его воды либо замерзли, либо ушли глубоко под поверхность, либо испарились (улетучившись в итоге в космическое пространство); не исключено, что имели место все три сценария. Так или иначе, столь короткого по меркам Солнечной системы временного отрезка было бы недостаточно для возникновения живых организмов. С другой стороны, данные радарной съемки стали серьезным подкреплением ранее возникшей гипотезы, утверждающей, что хотя бы на некоторых этапах своей эволюции Красная планета могла «похвастать» большими запасами жидкой воды прямо на поверхности.

Источник:
ESA's Mars Express radar gives strong evidence for former Mars ocean. — ESA/Mars Express Press Release,

[1] ВПВ №9, 2009, стр. 21

[2] ВПВ №7, 2007, стр. 12



ESA, C. Carreau

Обширные водные пространства покрывали миллиарды лет назад северные равнины Марса (иллюстрация).

«Воронка» на склоне горы Павлина

Американский зонд Mars Reconnaissance Orbiter (MRO),[1] уже более пяти лет работающий на орбите вокруг Красной планеты, осуществляет предварительное фотографирование ее поверхности с помощью камеры широкого поля CTX, после чего производится съемка наиболее интересных участков камерой высокого разрешения HiRISE. Недавно внимание планетологов привлекла интересная деталь рельефа на склоне горы Павлина (Pavonis Mons),[2] в далеком прошлом представлявшей собой действующий вулкан. При ближайшем рассмотрении она оказалась воронкой почти правильной конической формы, расположенной посреди ровного участка, причем на самом ее дне вдобавок имеется отверстие, ведущее в более глубокую подземную полость. Диаметр воронки — около 35 м.

Очень похоже, что найденная впадина не имеет никакого отношения к импактным структурам (связанным с падениями метеоритов). В ее появлении «виноват» лавовый канал, пролегающий в этом месте недалеко от поверхности, вдобавок укрытой толстым слоем светлого песка. Много миллионов лет назад по этому каналу протекал поток расплавленной лавы. Его верхние слои остывали быстрее и в конце концов сформировали твердый свод, а поток через какое-то время иссяк, оставив после себя пустое пространство. Ближе к нашим дням свод «прохудился», а песок, нанесенный на склон горы марсианскими пылевыми бурями, частично высыпался в появившееся отверстие, образовав характерную воронку.

Каверны на Марсе наблюдались уже неоднократно. Все они закономерно расположены в окрестностях потухших вулканов.[3] Однако чаще всего «продырявленные» своды лавовых тоннелей не укрыты сверху сыпучими породами. Похожие структуры давно известны на Земле; за последние несколько лет их удалось обнаружить и на Луне.[4] Во всех случаях они связаны с проявлениями вулканизма.

Источник:
Caves and Craters. — HiRISE Press Release. Written by: Shane Byrne (17 August 2011).

[1] ВПВ №10, 2006, стр. 11; №11, 2010, стр. 9
[2] ВПВ №12, 2005, стр. 19
[3] ВПВ №9, 2007, стр. 20; №4, 2009, стр. 23
[4] ВПВ №12, 2009, стр. 21; №11, 2010, стр. 16



NASA/JPL/University of Arizona

Погибший «Марс-6» обнаружен?

Автоматический разведчик Mars Reconnaissance Orbiter (NASA) уже неоднократно фотографировал с ареоцентрической орбиты стационарные и мобильные исследовательские зонды, находящиеся на поверхности планеты. Правда, до сих пор это были только аппараты, совершившие успешную посадку и выполнившие основную часть своей научной программы (а то и многократно ее перевыполнившие).[1] Остальные межпланетные станции, «замолчавшие» незадолго до или сразу после контакта с поверхностью, найти не удавалось.[2]

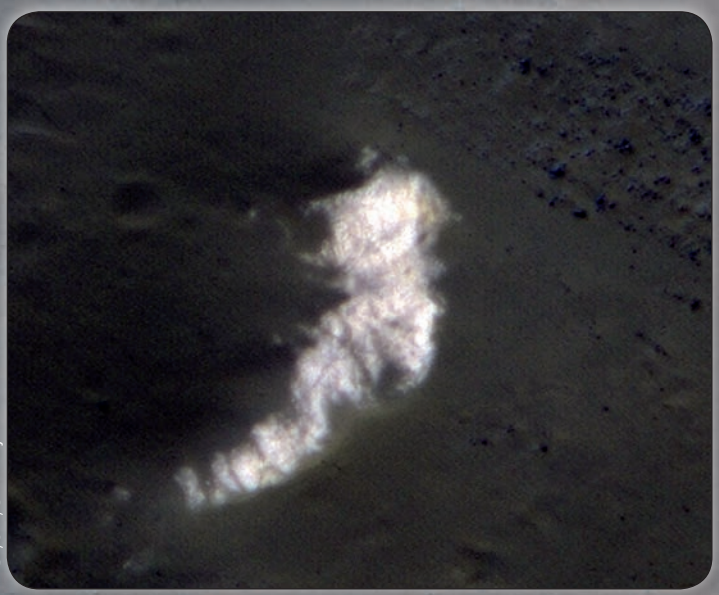
Возможно, первой в этом ряду станет советская станция «Марс-6»,[3] запущенная 5 августа 1973 г. и вошедшая в марсианскую атмосферу 12 марта 1974 г. Аэродинамическое торможение прошло без замечаний, далее, в полном соответствии с планом полета, раскрылся посадочный парашют, станция даже передала некоторую информацию об условиях спуска… но незадолго до посадки связь с ней по неизвестной причине прервалась. Место предполагаемого падения «Марса-6» известно с большой погрешностью, поэтому специальных поисков посадочного аппарата не предпринималось, хотя, конечно же, все снимки «подозрительного» района просматривали достаточно тщательно. Задача облегчалась благодаря тому, что ученые точно знали: парашютная система сработала, то есть вначале следует искать хорошо заметный белый купол парашюта, упавшего на поверхность где-то неподалеку от основного модуля станции (по опыту съемки других мест посадок он всегда оказывался самой примечательной деталью местности).

И вот на фотографии, полученной короткофокусной контекст-камерой CTX аппарата MRO в сентябре 2011 г., в точке с примерными координатами 24,4° ю.ш. и 341,2° в.д. исследователи заметили белый «клочок», по цвету и отражательной способности резко выделяющийся на фоне окружающей холмистой равнины. 26 декабря на него была нацелена камера HiRISE. На подробных снимках этот «клочок» выглядит как вполне естественный вы-

[1] ВПВ №10, 2006, стр. 11; №12, 2006, стр. 21; №3, 2011, стр. 26; №6, 2010, стр. 16

[2] ВПВ №3, 2007, стр. 14

[3] ВПВ №12, 2005, стр. 33; №1, 2012, стр. 15



NASA/JPL/University of Arizona

Предположительный район посадки зонда «Марс-6». На этом снимке, имеющем разрешение 26 см на пиксель, можно различить объекты размером порядка 80 см.

http://ws

ступ светлых скалистых пород, хотя, конечно, полностью отрицать его «внемарсианское» происхождение пока невозможно. Убедительным доказательством того, что это все-таки парашютная ткань, могла бы стать находка поблизости самого посадочного модуля. Поэтому планетологи не теряют надежды и продолжают поиски — район предположительной посадки станции пока не обследован даже наполовину. С другой стороны, за 38 земных лет, прошедших с момента прибытия зонда (что соответствует 20 «местным» годам), его остатки вполне могли быть укрыты толстым слоем марсианской пыли, которая сильно затруднит его обнаружение.

Источник:
Search for Soviet Mars 6 Lander. — HiRISE Press Release. Written by: Alfred McEwen (15 February 2012).

NASA/JPL/University of Arizona

«Двуликие» дюны Титана

Дюны на Земле и на Титане (крупнейшем спутнике Сатурна)[1] обладают рядом общих признаков, что подтверждает схожесть процессов их образования, несмотря на различия в химическом составе. Недавно выяснилось, что титанианские дюны демонстрируют региональные отличия, что дало новые ключи к пониманию климата и внутреннего строения этой луны — единственной в Солнечной системе, обладающей плотной атмосферой.

Так, дюны в регионе Фенсал (Fensal) напоминают по форме соответствующие формации в пустыне Калахари на территории ЮАР и Намибии, а гигантские песчаные волны в регионе Белет (Belet) соответствуют по ряду признаков своим «коллегам» из пустыни Руб-эль-Хали в Саудовской Аравии, Омане и Йемене.

На радарных снимках космического аппарата Cassini[2] дюны Титана выглядят как темные полосы. Их высота в среднем достигает 100 м, ширина — 1-2 км, а в длину они иногда тянутся на сотни километров. Промежутки между соседними песчаными полосами (светлые участки на кадрах радарной съемки) варьируются по ширине от 1 до 4 км.

Колебания всех этих параметров увязываются с местом расположения дюн. На возвышенностях сами дюны в среднем тоньше, а промежутки между ними шире и засыпаны сравнительно тонким слоем песка (радар отображает его более светлым тоном). Те же свойства демонстрируют и дюны, расположенные севернее своих «собратьев» (регион Фенсал). Дюны, находящиеся в низинах либо ближе к южному полюсу Титана (и то, и другое справедливо для района Белет), напротив, имеют большую ширину, промежутки между ними меньше и к тому же они заполнены слоем песка значительной толщины.

Все эти отличия свидетельствуют о двух эффектах. Во-первых, песок, необходимый для формирования дюн (скорее всего, представляющий собой мелкие частицы водяного льда), чаще встречается в низинах Титана, чем на возвышенностях; во-вторых, этого песка в целом больше в южных районах, чем в северных.

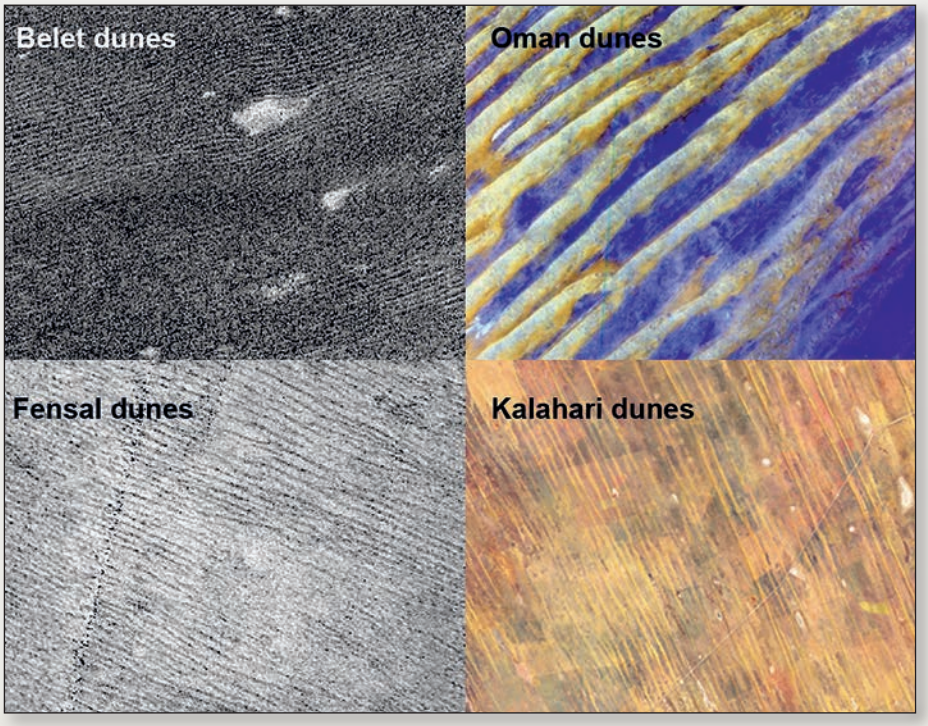
Песчаные горы на спутнике Сатурна наблюдаются в полосе примерно между 30-м градусом северной и южной широты. При этом они занимают до 13% всей поверхности этой луны, что больше площади Канады — второго по величине государства Земли. Однако дюны, расположенные севернее экватора, как правило, «худее» тех, которые находятся южнее него.

Наблюдаемые закономерности ученые объясняют особенностями орбитального движения Титана вокруг Сатурна и Сатурна вокруг Солнца. У планеты-гиганта слегка эллиптическая орбита, из-за чего в южном титанианском полушарии лето короткое, но более теплое (по меркам данной области Солнечной системы). На севере, напротив, лето холоднее, но длится дольше. Поэтому в южных регионах, вероятно, меньше «грунтовых вод», роль которых на Титане выполняют жидкие углеводороды — метан и этан. Сухие частицы льда легче переносятся ветром и формируют дюны. По мере же продвижения на север они становятся все «мокрее», что делает «песчинки» менее подвижными. Отсюда и аналогия с Землей — разница пропорций дюн Руб-эль-Хали и Калахари отчасти объясняется различием годового количества осадков в этих регионах.

Возможно, тот же «корень» имеет известный благодаря исследованиям Cassini дисбаланс покрытой жидкостью поверхности между полушариями Титана. Его также объясняют эксцентриситетом орбиты Сатурна.

Источник:
Cassini Sees the Two Faces of Titan's Dunes. — NASA/Cassini Press Release. 01.23.12.

[1] ВПВ №5, 2006, стр. 12
[2] ВПВ №4, 2008, стр. 14



NASA/JPL-Caltech, and NASA/GSFC/METI/ERSDAC/JAROS and U.S./Japan ASTER Science Team

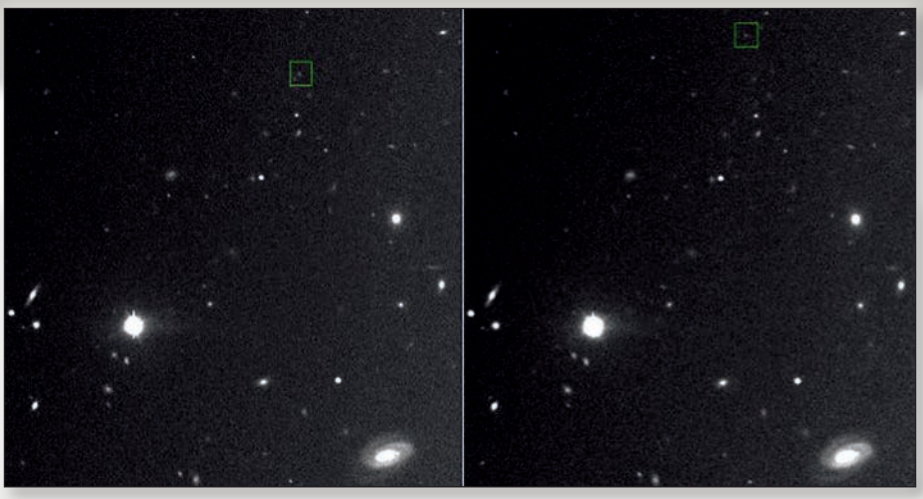
Согласно данным, полученным космическим аппаратом Cassini, размеры и форма дюн на Титане зависят от высоты и географической широты местности.

Молодой кратер на Меркурии

Первый искусственный спутник ближайшей к Солнцу планеты американский космический аппарат MESSENGER (MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, Ranging)[3] продолжает передавать на Землю детальные снимки меркурианской поверхности. На одном из последних, сделанном 29 декабря 2011 г. широкоугольной камерой WAC, запечатлен сравнительно молодой 24-километровый кратер Сяо Жао (Xiao Zhao), названный в честь китайского художника XII века.

[3] ВПВ №11, 2010, стр. 4; №3, 2011, стр. 27

В «семье» Юпитера — очередное пополнение



Images courtesy of Scott Sheppard

На этих двух снимках можно заметить, как спутник S/2011 J1 переместился на фоне далеких «неподвижных» звезд за 40-минутный интервал между двумя экспозициями. Юпитер расположен за нижней границей изображения.

Численность «семейства» лун Юпитера выросла до 66. Два новых спутника — S/2011 J1 и S/2011 J2 — были найдены на изображениях, полученных 27 сентября 2011 г. с помощью 6,5-метрового телескопа Магеллана-Бааде чилийской обсерватории Лас Кампанас (Las Campanas Observatory, Chile). Автор открытия — Скотт Шеппард из департамента земного магнетизма Института Карнеги в Вашингтоне (Scott Sheppard, Carnegie Institution, Washington, D.C.). Обозначения присвоены в соответствии с принятой системой, где S означает «спутник», 2011 — год открытия, далее — первая буква названия планеты и номер открытия в текущем году. Эти спутники — одни из самых маленьких в Солнечной системе: размер каждого из них не превышает километра.

В отличие от четырех крупных галилеевых спутников Юпитера (Ганимед, Каллисто, Ио и Европу видно даже в небольшой бинокль),[1] новые луны разглядеть сложно: их блеск не превышает $23{,}6^m$. К тому же они «обитают» довольно далеко от планеты. S/2011 J1 совершает один оборот вокруг нее за 580,7 суток, S/2011 J2 для этого требуется 726,8 суток.

В предыдущий раз юпитерианские спутники обнаруживали в 2010 г. Новые луны представляют собой часть внешнего ретроградного роя объектов, обращающихся вокруг Юпитера (то есть они движутся вокруг планеты в направлении, обратном ее осевому вращению). Известно 52 таких луны, и все они сравнительно маленькие. Общая численность «роя» оценивается в сотню объектов. Подобно большинству других ретроградных спутников, S/2011 J1 и J2 классифицируются как «нерегулярные», потому что они имеют весьма эксцентричные орбиты, сильно наклоненные к экватору планеты, и вдобавок они движутся вдалеке от нее. Логично предположить, что на самом деле это фрагменты астероидов или комет, которые были захвачены в незапамятные времена гравитацией Юпитера и разрушены его мощными приливными силами.

Новые спутники пока не имеют собственных названий. Их может утвердить только специальная комиссия Международного астрономического союза (IAU). Традиционно юпитерианским лунам присваиваются имена возлюбленных Зевса или его отпрысков из древнегреческой мифологии. Но для того, чтобы получить имя, спутник должен наблюдаться по крайней мере в течение года. Строго говоря, из 66 лун Юпитера названия имеют только 50. Объекты, открытые после 2003 г., пока безымянны.

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

Цвета на представленном изображении — условные, отображающие результаты съемки через 8 различных светофильтров в видимом и инфракрасном диапазонах спектра.

О небольшом возрасте кратера свидетельствует его обширная светлая лучевая система, образованная обломками породы, выбитыми из глубинных слоев. Как правило, они имеют более высокую отражающую способность, чем верхние слои грунта, длительное время подвергавшиеся воздействию мощного излучения близкого Солнца, под действием которого они меняют структуру и постепенно темнеют. Впрочем, скорость такого потемнения на Меркурии пока надежно не определена, поэтому в данном случае «небольшой возраст» может означать несколько сотен миллионов лет. «Лучи» перекрывают соседний кратер Истмэн (Eastman) диаметром около 80 км — это означает, что он должен быть определенно старше, чем Сяо Жао. Южнее (ниже) Истмэна просматривается еще одна крупная и явно более древняя ударная структура с почти разрушенным кратерным валом, пока что не имеющая официально утвержденного названия.

Источник:
The Bright Rays of Xiao Zhao. — NASA / MESSENGER Press Release, December 29, 2012.



NASA/John Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

«Фобос-Грунт»: причины и следствия аварии

На сайте российского Федерального космического агентства опубликованы Основные положения «Заключения Межведомственной комиссии по анализу причин нештатной ситуации, возникшей в процессе проведения летных испытаний космического аппарата "Фобос-Грунт"».[1]

Согласно выводам этой комиссии, на втором витке околоземной траектории имело место локальное воздействие на КА «Фобос-Грунт» тяжелых заряженных частиц космического происхождения, в результате чего произошел сбой в работе вычислительных модулей, перезапуск устройств бортового компьютера, прерывание штатной циклограммы полета и переход в режим поддержания постоянной солнечной ориентации с ожиданием команд наземного Центра управления. Из-за отсутствия бортовых средств связи, позволяющих передать на станцию необходимые команды во время нахождения на низкой опорной орбите, реанимировать «Фобос-Грунт», как известно, не удалось, и 15 января он сгорел в плотных слоях земной атмосферы.[2]

* * *

Европейские ученые и партнеры готовы поддержать Россию в новом проекте «Фобос-Грунт-2», заявил в интервью РИА «Новости» руководитель Института космических исследований (ИКИ РАН) академик Лев Зеленый.

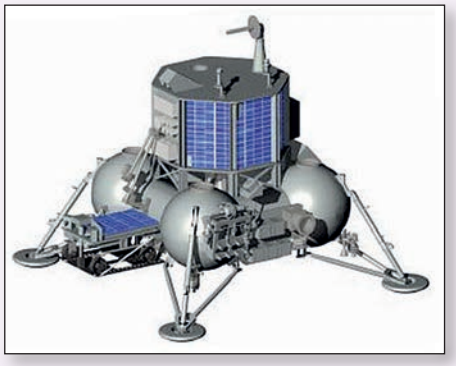
Российские специалисты намерены предпринять еще одну попытку отправить космический аппарат к марсианскому спутнику Фобосу с целью доставки образцов его грунта на Землю, если не удастся договориться с Европейским космическим агентством об участии в программе ExoMars (Exobiology on Mars), сообщил глава «Роскосмоса» Владимир Поповкин.

Новая межпланетная станция «Фобос-Грунт-2», которая может быть создана взамен утраченной, будет технически проще и обойдется дешевле — ее стоимость составит примерно 3 млрд. рублей (против 5 млрд., затраченных на проект «Фобос-Грунт»). Заказ на изготовление космического аппарата планируется разместить там же — в НПО имени Лавочкина. Наиболее благоприятные условия для перелета к Красной планете сложатся в 2016 г., однако изготовить станцию к этому сроку не удастся ввиду ограниченности технических ресурсов предприятия. Скорее всего, она может стартовать не ранее 2018 г.

* * *

Запуски к Луне российско-индийского аппарата «Луна-Ресурс» и российского «Луна-Глоб»[3] будут перенесены из-за аварии межпланетной станции «Фобос-Грунт». Об этом сообщил академик Лев Зеленый, директор ИКИ РАН, в котором разрабатывается научная программа миссий.

[3] ВПВ №11, 2010, стр. 10; №9, 2011, стр. 33



Сайт ИКИ

Посадочный аппарат межпланетной станции «Луна-ресурс».
Назначение: контактные и дистанционные исследования лунного реголита, внутреннего строения Луны, а также плазменной и пылевой экзосферы в приполярных областях.



Сайт ИКИ

Орбитальный аппарат «Луна-Глоб».
Назначение: выход на орбиту вокруг Луны, поиск подходящих площадок для посадочных аппаратов, исследования окололунного пространства, дистанционное зондирование поверхности.

Первоначально российские лунные миссии были запланированы на 2015 г. Однако после аварии зонда «Фобос-Грунт» стало очевидным, что некоторые технические решения, использованные в марсианском проекте, не могут быть применены в новых разработках (как это планировалось ранее) и нуждаются в пересмотре. Речь идет не о научных приборах, а о конструкции самих космических аппаратов и их системах управления. В связи с этим старты «лунников» отложены как минимум на год.

В течение пяти лет Китай завершит разработку носителей нового поколения

В настоящее время КНР разрабатывает ряд космических носителей нового поколения, эксплуатация которых начнется в ближайшие пять лет. Сейчас китайские конструкторы одновременно работают над тремя новыми ракетами семейства «Чанчжэн» («Великий поход»): они должны быть экологически безопасными, дешевыми, надежными и иметь хороший ресурс для модернизации. Самая мощная из них — «Чанчжэн-5» — сможет выводить на низкие орбиты полезную нагрузку массой до 25 тонн, а на геосинхронные орбиты (высотой более 35 тыс. км) — до 14 тонн. Легкая ракета «Чанчжэн-6» предназначается для запуска на солнечно-синхронные орбиты (высотой 600-800 км) грузов массой до тонны. «Чанчжэн-7» разрабатывается для вывода на низкие орбиты космических аппаратов массой до 13,5 тонн, на солнечно-синхронные — до 5,5 тонн.

В настоящее время в Китае действуют три космодрома, расположенные в отдаленных внутренних районах: Цзюцюань (провинция Ганьсу, Северо-Западный Китай), Сичан (Сычуань, Юго-Западный Китай) и Тайюань (Шаньси, Северный Китай). Строящийся космодром Вэньчан на острове Хайнань (Южный Китай) будет введен в эксплуатацию через 2-3 года. Он находится гораздо ближе к экватору, что позволит повысить эффективность запускаемых с него ракет-носителей.

[1] ВПВ №11, 2011, стр. 26; №12, 2011, стр. 33
[2] ВПВ №1, 2012, стр. 14

Запущен микроспутник «Чибис-М»

23 января 2012 г. в 22:09 UTC (24 января в 2 часа 9 минут по московскому времени) грузовой транспортный корабль «Прогресс М-13М»[1] отстыковался от Международной космической станции и отправился в автономный полет. Затем с помощью двух включений основного двигателя он был переведен на более высокую орбиту (со средней высотой около 500 км), оптимальную для отстыковки от «Прогресса» микроспутника «Чибис-М». 24 января в 23:18 UTC спутник был отделен от грузового корабля — точнее, отстрелен при помощи специального пускового контейнера. После этого «Прогресс М-13М» снова включил бортовые реактивные двигатели, которые, отработав 235,3 секунды, сообщили ему импульс, необходимый для схода с орбиты. 25 января в 03:17 UTC (7 часов 17 минут по московскому времени) несгоревшие фрагменты «грузовика» упали в несудоходных районах южной части Тихого океана. Приблизительные координаты места падения — 51,4° ю.ш., 128,2° з.д.

Малый космический аппарат «Чибис-М», доставленный на МКС в начале ноября прошлого года на корабле «Прогресс М-13М», предназначен для реализации нового геофизического эксперимента «Микроспутник», включающего комплексное изучение физических процессов, сопровождающих атмосферные электрические разряды (молнии), в самом широком диапазоне электромагнитных волн — от радио- до гамма-излучения. Он стал первым из серии подобных аппаратов, созданных на базе специальной платформы «Чибис», которую разработали в московском Институте космических исследований (ИКИ РАН).

Несмотря на свою распространенность, земные грозы остаются явлением, изученным далеко не в полной мере. Большим сюрпризом для исследователей стал тот факт, что в ходе грозовых разрядов происходят вспышки гамма-излучения. Такие вспышки впервые в 1994 г. зарегистрировала космическая гамма-обсерватория Compton (NASA)[2] при помощи инструмента, предназначенного для исследования вспышечных и транзиентных[3] событий — Burst and Transient Source Experiment (BATSE). Явление получило сокращенное название TGF (Terrestrial Gamma-Flash — гамма-всплеск земного происхождения). Его наблюдали главным образом над теми районами Земли, где особенно часто происходят грозы.

Попытка объяснить «земные» гамма-всплески привела сотрудников Физического института им. Лебедева РАН во главе с академиком Александром Гуревичем к так называемой модели пробоя на убегающих электронах. Согласно их предположениям, во время грозы заряженные частицы на облаках создают мощное электрическое поле, в результате чего происходит лавинообразное нарастание потока ускоренных электронов, причем часть их покидает атмосферу, рождая гамма-излучение. По направлению «вниз» (к Земле) его поглощает воздух, но по направлению «вверх» (в космос) оно почти не ослабляется и может быть зарегистрировано приборами, установленными на космических аппаратах.

Микроспутник «Чибис-М» был создан специально для проверки этой теории в ИКИ РАН совместно с другими научными организациями. Приставка «микро» означает, что масса аппарата не превышает 100 кг. «Чибис-М» весит всего 40 кг, из которых около 12 кг приходится на комплекс научной аппаратуры (КНА) «Гроза». Впервые на одном спутнике установлены приемники излучения, «перекрывающие» диапазон от гамма-лучей до радиоволн. За счет этого исследователи хотят «увидеть» как можно большее число процессов, происходящих при грозовом разряде.

В состав КНА также входят приборы для изучения плазменных колебаний. Чтобы удостовериться, что высокоэнергетические всплески связаны со вспышками молний, спутник оснащен цифровой фотокамерой ЦФК, которая будет делать снимки Земли в оптическом диапазоне.

Детектор рентгеновского и гамма-излучения (РГД) и детектор ультрафиолетового излучения (ДУФ) созданы в Научно-исследовательском институте ядерной физики имени Скобельцына МГУ. Радиочастотный анализатор РЧА сконструирован в ИКИ РАН. Еще одним компонентом КНА является магнитно-плазменный комплекс МВК, созданный Львовским центром Института космических исследований Национальной Академии Наук Украины, Государственным космическим агентством Украины и Университетом Этвёша (Венгрия).

«Чибис-М» обладает очень высоким временным разрешением (порядка наносекунды), и объем получаемой им информации чрезвычайно велик — за исключительно короткое время (около 10 микросекунд) необходимо проанализировать и запомнить до ста гигабайт данных. При таком объеме вести непрерывную запись наблюдений невозможно. Скорость сброса телеметрической информации составляет 1 Мбит/с. Она передается в центр управления микроспутниками (основной элемент создаваемой наземной инфраструктуры для их сопровождения), организованный в Специальном конструкторском бюро космического приборостроения ИКИ РАН и находящийся в г. Таруса Калужской области.

На первом этапе миссии «Чибис-М» проверяются заложенные в КНА «Гроза» алгоритмы выбора события-«триггера», после которого данные наблюдений начнут записываться в кольцевую память прибора, а затем передаваться в общую память КНА и на Землю. В ходе орбитальных испытаний уже выявлены и в основном устранены некоторые проблемы в работе системы ориентации, разработанной фирмой «СканЭкс». Ввод «Чибиса» в эксплуатацию намечен на март. Расчетный срок активного существования спутника — один год. Однако он сможет проработать и дольше (до 5 лет), если за это время не произойдет мощных солнечных вспышек.

[1] ВПВ №11, 2011, стр. 22

[2] ВПВ №7, 2008, стр. 7

[3] К транзиентным событиям относят процессы, наблюдаемые в течение сравнительно коротких интервалов времени

ПИЛОТЫ КОСМИЧЕСКИХ ВЫСОТ



«X-15». Картина Стэна Стоукса (Stan Stokes)

В Соединенных Штатах их считают астронавтами, хотя они не сделали ни одного витка по околоземной орбите. Но пилоты ракетного самолета X-15 поднимались так высоко, что небо над головой становилось по-космически черным, а до немерцающих звезд, казалось, можно было дотянуться рукой...

Леон Розенблюм, Израиль
член Британского межпланетного общества

По стандартам Военно-воздушных сил США космос «начинается» на высоте 50 миль (80,5 км), и именно такую отметку не раз оставлял позади экспериментальный ракетный самолет X-15 («Экс-15»), выполнивший серию блестящих сверхвысотных полетов в 1960-х годах. За ним остался не превзойденный авиацией XX века рекорд — подъем на высоту 107 километров 960 метров.

Первое предложение о начале работы над самолетом, способным превысить скорость звука в пять и более раз, было озвучено в Национальном консультативном комитете по аэронавтике (NACA) в 1951 г. Мотивами для создания такого летательного аппарата можно признать (по крайней мере, отчасти) результаты немецких исследований так называемого «антиподного бомбардировщика» Эрнста Зенгера (Ernst Sänger) в 1940-х годах.[1]

В изучении параметров полета на предельных скоростях и высотах были заинтересованы и военные, которые в 1954 г. договорились с NACA о совместной проработке этих вопросов. Официально программа X-15 началась в мае 1954 г. с подписания между NACA, ВВС и ВМС США соглашения, которое предусматривало создание экспериментального ракетного самолета, способного разгоняться до скорости, вшестеро превышающей скорость звука.

1 июля 1954 г. NACA представил ВВС и ВМС характеристики проектируемого самолета. Основными задачами, стоящими перед «проектом 1226» (вскоре переименованным в X-15), были:

— создание многократно используемого пилотируемого самолета для высотных скоростных полетов;

— исследование аэродинамических процессов при таких полетах;

— создание и проверка работоспособности систем управления такого самолета;

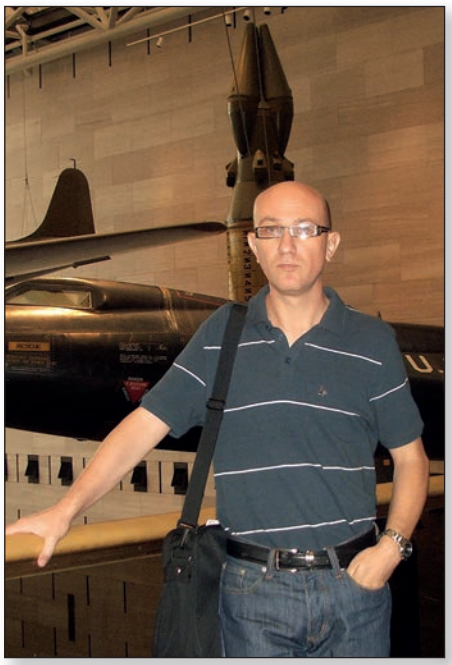
— исследование воздействия условий полета на организм человека;

— создание специального скафандра для осуществления подобных полетов.

30 декабря 1954 г. 12 авиастроительных фирм получили официальный запрос на участие в конкурсе на разработку X-15, а четыре моторостроительных — на создание ракетного двигателя. Победителем среди авиастроителей стала North American Aviation (сейчас называется Rockwell International). 11 июня 1956 г. с ней был подписан окончательный контракт, подразумевающий постройку трех самолетов-ракетопланов.

В сентябре 1956 г. началось конструирование планера первого самолета. В качестве двигателя было выбрано изделие фирмы Reaction Motors XLR-30-RM-2 (позже переименовано в XLR-99-RM-1), работающее на жидком кислороде и жидком аммиаке. Однако к началу 1958 г. стало ясно, что разработка силовой установки затягивается. Поэтому решили, что летные испытания начнутся с уже имеющимся кислородно-спиртовым двигателем XLR-11-RM-5, которых на ракетоплане установили два — один над другим.

15 октября 1958 г. при стечении большого количества зрителей и участии СМИ первый экземпляр (обозначенный как X-15-1) выкатили из сборочного цеха фирмы North American в Лос-Анджелесе. Через два дня он был доставлен на базу Эдвардс в Калифорнии, в легендарный Летно-испытательный центр, которому позже было присвоено имя Хью Драйдена. Гиперзвуковой



Автор в Национальном аэрокосмическом музее США у самолета X-15

ракетоплан X-15 имел длину 15,1 м, высоту 4 м, размах крыльев 6,82 м. Стартовый вес составлял 15 422 кг (у модификации X-15A-2 — 23 095 кг). Ракетный двигатель XLR-99 развивал тягу на уровне моря 22,7 тс, на высоте 30 км — 26 тс. Удельный импульс на уровне моря составлял 239 с, в пустоте — 276 с. Топливом служил сжиженный безводный аммиак, окислителем — жидкий кислород.

Планер самолета изготовили из нержавеющей стали, сплавов никеля, титана и других жаропрочных материалов. В 1963-1964 гг. второй экземпляр был модифицирован —



[1] ВПВ №11, 2008, стр. 28

он получил удлиненный на 0,9 м фюзеляж и внешние топливные баки. Эта модель (X-15A-2) была покрыта специально созданным эластомерным кремнийорганическим абляционным материалом, аналогичным покрытию космических кораблей Gemini и Apollo.

Отличительной особенностью X-15 являлась система управления полетом по баллистической траектории, состоявшая из газовых сопел (рабочее тело — перекись водорода), установленных в носовой части и на концах крыла. Ведь самолету предстояло летать в почти безвоздушном пространстве! Для пилотов был разработан новый, полностью герметизированный скафандр под индексом A/P2S-2 (MC-2).

X-15 не предназначался для самостоятельного взлета: в точку пуска его должен был доставлять специальный самолет-носитель. Для этой цели были приобретены и модифицированы два стратегических бомбардировщика B-52 Stratofortress, которые получили новые обозначения (NB-52A и NB-52B). Ракетоплан закреплялся на пилоне под правым крылом самолета-носителя. На высоте 13,7 км происходило отделение, и сразу же запускался ракетный двигатель, за 2,5 минуты на подъеме разгонявший X-15 до скорости около 5760 км/ч (M=5). Затем наступал период невесомости, когда крылатый аппарат по инерции двигался к верхней точке траектории, достигая при этом высоты более 75 км. Далее он начинал спускаться, дополнительно разгоняясь в свободном падении, возвращался в атмосферу, тормозился ее плотными слоями, шел на снижение и совершал посадку на дне одного из высохших соляных озер (военно-воздушная база Эдвардс). Перед посадкой сбрасывался нижний хвостовой стабилизатор и выпускалось шасси. В целом самостоятельный полет продолжался около 10 минут.



X-15 на пилоне под крылом самолета-носителя

На программу X-15 возлагались большие надежды, особенно после того, как СССР 4 октября 1957 г. отправил на орбиту первый спутник,[2] «обойдя» США (под влиянием этих событий в 1958 г. NACA был преобразован в NASA).

Шеф-пилотом программы первоначально был назначен Айвен Кинчлоу (Iven Kincheloe), которого еще в 1956 г. американские газеты назвали «первым человеком в космосе» за подъем на высоту 38 км на ракетоплане X-2. Однако еще до начала программы, 26 июля 1958 г., он погиб, испытывая сверхзвуковой истребитель F-104 Starfighter. Шеф-пилотом стал летчик-испытатель ВВС Роберт Уайт (Robert White). Кроме него, X-15 испытывали 11 других пилотов, представлявших фирму-разработчика, ВВС, ВМС и NASA: Скотт Кроссфилд (Scott Albert Crossfield), Джозеф Уокер (Joseph Albert Walker), Форрест Петерсен (Forrest Silas Petersen), Джон МакКэй (John Barron McKay), Роберт Рашуорт (Robert Aitken Rushworth), Нейл Армстронг (Neil Alden Armstrong), Джо Энгл (Joe Henry Engle), Уильям Найт (William 'Pete' Knight), Уильям Дэйна (William Harvey Dana), Майкл Адамс (Michael James Adams) и Милтон Томпсон (Milton Orville Thompson).

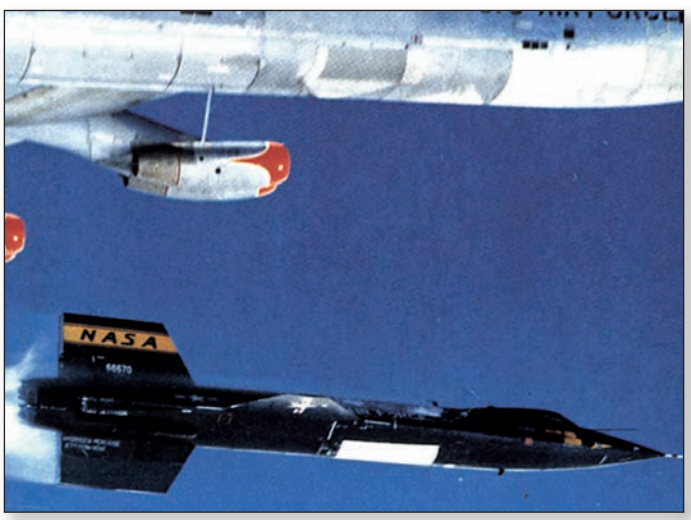
[2] ВПВ №10, 2007, стр. 4

* * *

Первый испытательный полет X-15 — без отделения от самолета-носителя — состоялся 10 марта 1959 г. А 8 июня того же года Скотт Кроссфилд, находясь в кабине X-15-1, впервые на высоте 11,4 км отделился от NB-52. Скорость полета была дозвуковой — не более 840 км/ч.

Этот же пилот осуществил первый запуск ракетных двигателей нового аппарата — на втором экземпляре ракетоплана (X-15-2) 17 сентября 1959 г. На этот раз его скорость вдвое превысила скорость звука. Полет закончился благополучно, хотя при посадке произошло возгорание турбонасоса.

А 5 ноября 1959 г. в полете отказала топливная система и взорвалась одна из камер нижнего ракетного двигателя. Кроссфилду удалось посадить машину на высохшее озеро Розамонд, но из-за высокой посадочной скорости передняя стойка шасси сложилась, и фюзеляж переломился сразу за кабиной. Ринувшиеся к самолету спасатели решили, что у Кроссфилда сломан позвоночник, и,



Отделение X-15-1 от самолета-носителя NB-52



X-15-3 в свободном полете



X-15A-2

согласно «инструкции парамедика», попытались открыть фонарь и вставить носилки прямо в кабину. Пилот перепугался, что носилки заденут рукоятку катапультирования, и изнутри вцепился в фонарь, не давая его открыть. Если бы сработала катапульта, не уцелел бы ни пилот, ни его самоотверженные спасатели. К счастью, они сообразили, в чем дело, и прекратили свои попытки. Кроссфилд выбрался из поврежденного самолета практически без ранений, но сам X-15-2 сильно пострадал и вернулся «в строй» после ремонта только через 3 месяца.

В марте 1960 г. начался второй этап испытаний, посвященный освоению новых режимов и условий полета. В ходе него 12 мая Джо Уокер развил скорость 3397 км/ч, а 12 августа Роберт Уайт поднялся на высоту 41,6 км.

8 июня 1960 г. Скотт Кроссфилд занял место в третьем экземпляре X-15, на который наконец-то установили новый двигатель XLR-99. Когда он начал на земле испытывать режимы работы двигателя, произошел сильный взрыв и пожар. Скотту повезло: в итоге он отделался всего лишь сильным ушибом шеи. Правда, позднее у него обнаружились проблемы с глазами, но он скрывал их ото всех, боясь оказаться отстраненным от работы... X-15-3 практически разнесло на части, и его ремонт занял целый год, отсрочив планы преодоления «шестимахового барьера».

15 ноября 1960 г. Кроссфилд на X-15-2 совершил первый полет с включением нового двигателя, тем самым подтвердив готовность ракетоплана к эксплуатации.

7 февраля 1961 г. Роберт Уайт установил неофициальный рекорд скорости, когда пилотируемый им X-15 разогнался до 3660 км/ч. Уайт был первым человеком, совершившим полеты на скорости M = 4 (7 марта 1961 г.) и M = 5 (23 июня 1961 г.). Полеты не всегда протекали гладко: 21 апреля 1961 г. ему пришлось перезапускать двигатель, а 11 октября и 9 ноября 1961 г. у самолета от запредельных нагрузок растрескались внешние панели фонаря кабины.

Первый полет в мезосферу (начинающуюся на высоте 40-50 км) совершил 30 марта 1961 г. Джо Уокер на X-15-2. Он поднялся на высоту 51,7 км (это получилось фактически случайно — в планах значился подъем только до 45 км). 11 октября 1961 г. Роберт Уайт достиг высоты 66,1 км и скорости M = 5,21. 9 ноября 1961 г. он же пилотировал X-15, разогнанный до 6590 км/ч, что сделало его первым летчиком, управлявшим своим аппаратом на скорости, в 6 раз превышающей скорость звука. А 17 июля 1962 г. Уайт достиг триумфальной высоты 95,9 км. Выше на тот момент летали только космонавты и астронавты: Юрий Гагарин, Алан Шепард, Герман Титов, Вирджил Гриссом, Джон Гленн и Малколм Карпентер.[3]

Сам Уайт так комментировал свои достижения: «Мои полеты на 217 тыс. футов [66 км] и на 314 750 футов [96 км] были особо поразительны тем, что позволяли заметить округлость Земли... На максимальной высоте [полета] я мог провести взгляд по 180-градусной дуге и — вау! — Земля действительно круглая. У меня было такое чувство, что из своей наивысшей точки — примерно над границей Калифорнии и Аризоны в районе Лас-Вегаса — повернув голову налево, я мог доплюнуть до Калифорнийского залива, повернувшись же направо — добросить десятицентовик до залива Сан-Франциско». Всего Роберт Уайт совершил 16 полетов на X-15.

Участвовал в полетах в качестве летчика-испытателя NASA и будущий покоритель Луны Нейл Армстронг.[4] 5 апреля 1962 г. на X-15-3 он достиг высоты 54,9 км, а 20 апреля — 63,2 км при скорости 5,74 M. Ему немного не повезло во время возвращения: самолет срикошетировал от атмосферы на высоту 43 км и на скорости в три звуковых «проскочил» Эдвардс. Все же Армстронг сумел развернуться и посадить ракетоплан в южной части высохшего озера. Всего он летал на X-15 семь раз.

* * *

Честь совершить два самых фантастических полета на ракетном самолете выпала Джо Уокеру. 19 июля 1963 г. на X-15-3 он достиг высоты 106 км, а 22 августа — 107,9 км. Это превосходило границу «космических рекордов», установленных Международной аэронавтической федерацией (FAI). Увы, к этому времени капсула Mercury уже четырежды выходила на околоземную орбиту, не говоря о баллистических полетах. Да и советские «Востоки» тоже весьма успешно «бороздили просторы» космического океана на настоящих орбитальных высотах...

На X-15 был поставлен абсолютный рекорд скорости самолета — 6,73 Маха. Ее достигла 3 октября 1967 г. машина, пилотируемая Уильямом Найтом. Скорость была столь высока, что обшивка летательного аппарата нагрелась до 715°C! В этом полете Найт пилотировал модифицированный ракетоплан X-15-2, который после переделки получил индекс X-15A-2. Позднее он совершил еще 22 полета, исследуя скоростные режимы на относительно малых высотах.

На X-15A-2, помимо двух огромных дополнительных внешних топливных баков, устанавливалась

[3] ВПВ №4, 2009, стр. 4

[4] ВПВ №7-8, 2009, стр. 22; №10, 2010, стр. 28



Скотт Кроссфилд



Роберт Уайт



Уильям Найт



Джо Уокер

различная исследовательская аппаратура. Так, 3 октября 1967 г. он нес на борту модель сверхзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя (правда, из-за нарушения аэродинамики нижний стабилизатор самолета прогорел, а сама модель, которая была на нем закреплена, отвалилась).

Полеты на X-15 были сложными и опасными. Перегрузки, действующие на пилота, достигали 5 единиц. Находясь на самом высоком участке баллистической траектории, он в течение пяти минут испытывал состояние невесомости. Милтон Томпсон вспоминал позже: «При наборе высоких скоростей физически ощущаешь, как нагревается корпус самолета, и его начинает трясти, потому что металл коробится, а иногда в кабине появляются клубы дыма. А ты сидишь и не знаешь, что происходит. Летчикам-испытателям вроде бы не пристало говорить, что они боятся. Но я, скажем так, все время нервничал».

Увы, исследования «на грани возможного» нередко сопровождаются несчастьями. Не обошли они и программу X-15. 9 ноября 1962 г. Джон МакКэй получил тяжелую травму позвоночника при аварийной посадке на дно высохшего озера Мад. А 191-й полет ракетоплана 15 ноября 1967 г. закончился катастрофой. Майкл Адамс, преодолев, наконец, в своем седьмом полете желанный рубеж высоты (81,1 км), погиб при возвращении, когда его самолет внезапно попал в «гиперзвуковой штопор», стал неуправляемым и разрушился в воздухе при скорости M = 5 на высоте 18,9 км. Катапультироваться пилоту не удалось... и он погиб. Эта трагедия стала первым толчком к закрытию программы.

В ходе 13 полетов аппараты X-15 преодолели 50-мильную «границу космоса», а всего на трех построенных ракетопланах было выполнено 199 полетов. Последний заатмосферный полет по программе X-15 осуществил 21 августа 1968 г. Билл Дэйна, «забравшись» на высоту 81,5 км. Двумя месяцами позже, 24 октября 1968 г., Уильям Найт стал самым последним пилотом ракетоплана. 12 декабря 1968 г. B-52 поднялся в воздух для юбилейного двухсотого запуска, но из-за технических проблем его пришлось отменить. А на 1969 год финансирование не было выделено, и программу закрыли.

Между тем не исключено, что X-15 мог иметь и более грандиозную «космическую» судьбу. После 4 октября 1957 г., когда вся аэрокосмическая сфера США пришла в понятное возбуждение, обсуждалась идея быстро создать на его основе аппарат для доставки человека на околоземную орбиту. В проектных разработках фигурировали профили полета от «прыжка в высоту» до длительных (вплоть до 48-часовых) орбитальных миссий. Однако предпочтение в итоге отдали капсуле Mercury.

Позже рассматривался вариант, при котором модифицированный X-15 (получивший обозначение X-15B) должен был выводиться на орбиту с помощью ракетного ускорителя от стратегической крылатой ракеты Navaho или даже при помощи первой ступени от ракеты-носителя Saturn 1 и второй ступени от РН Titan. Серьезные работы над X-15B шли до конца 1959 г. Однако эта идея не вызвала интереса у заказчиков: NASA была слишком занята проектом Mercury, а ВВС — космопланом Dyna-Soar...

Всего первый экземпляр ракетоплана — X-15-1 (бортовой номер 66670) — выполнил 142 взлета под крылом NB-52, из них 81 раз он отделялся для свободного полета. Сейчас он находится в экспозиции Смитсоновского национального аэрокосмического музея в Вашингтоне,[5] где в позапрошлом году его имел возможность увидеть автор этих строк... На счету второго экземпляра — X-15-2 (№66671) — 52 подъема под крылом самолета-носителя и 31 автономный полет. После переделки в X-15A-2 он совершил еще 22 свободных полета. Этот аппарат хранится в Музее ВВС США на авиабазе Райт-Паттерсон (штат Огайо). Третий ракетоплан — X-15-3 (№66672) — разрушился в ходе своего 65-го полета.

* * *

Как было сказано выше, в международном реестре покорителей космоса имена пилотов X-15 не значатся — конечно, кроме совершивших впоследствии «официальные» космические полеты Н.Армстронга и Дж.Энгла. Но в США большинство из них классифицируются как астронавты. 18 июля 1962 г. на церемо-

[5] ВПВ №6, 2011, стр. 24

нии с участием президента Джона Кеннеди нагрудный знак астронавта ВВС (US Air Force Astronaut badge), называемый в обиходе «крыльями астронавта», получил Роберт Уайт за полет на высоту 95,9 км. По логике вещей, такие же «крылышки» должен был получить и Джозеф Уокер за достижение высоты 82,8 км, однако этого не произошло: он не был военным, а у NASA в тот момент не было подобного знака (а также желания уравнять пилотов-гиперзвуковиков в правах с астронавтами, пилотирующими орбитальные корабли).

В итоге четверо пилотов-рекордсменов, поднявшихся на высоту более 50 миль и состоявших на службе в ВВС (Р.Уайт, Р.Рашуорт, Дж.Энгл, У.Найт и М.Адамс), получили нагрудные знаки астронавтов ВВС. Еще один — Майкл Адамс — удостоился этого знака посмертно. Трое же летчиков-испытателей, работавших на NASA (Дж.Уокер, Дж.МакКэй и Р.Дэйна), никак не были отмечены. Возможно, об этой несправедливости так бы и не вспомнили, но в 2004 г. на космическую высоту поднялся экспериментальный суборбитальный самолет SpaceShipOne.[6] Двое его пилотов — Майкл Мелвилл (Michael Melvill) и Брайан Бинни (Brian Binnie) — получили учрежденные Федеральной авиационной администрацией США «крылья гражданского астронавта» (FAA Civil Astronaut badge). Именно тогда голоса энтузиастов космической истории, требовавших восстановления справедливости, были, наконец, услышаны, и 23 августа 2005 г. на торжественной церемонии в Центре Драйдена почетные «крылышки» (NASA Civil Astronaut badge) получили Уильям Дэйна, а также родственники умерших к тому времени Уокера и МакКэя. Тем самым с опозданием на 40 лет NASA признала их астронавтами.

* * *

Как сложились дальнейшие судьбы отважных летчиков, пилотировавших гиперзвуковой ракетоплан?

Скотт Кроссфилд после передачи X-15 в ведение NASA в декабре 1960 г. ушел из программы и работал в North American Aviation до 1967 г. С 1977 по 1993 г. он был консультантом Комитета по науке и технологиям палаты представителей Конгресса США. 19 апреля 2006 г. он погиб в авиакатастрофе, сидя за штурвалом собственного легкого самолета.[7]

Джозеф Уокер, обладатель абсолютного «самолетного» рекорда высоты, погиб 8 июня 1966 г. при столкновении истребителя F-104 Starfighter, который он пилотировал, с экспериментальным гиперзвуковым бомбардировщиком XB-70 Valkyrie.

Роберт Уайт в 1967-1968 гг. участвовал в военных действиях во Вьетнаме, совершив 70 боевых вылетов на истребителе F-105 Thunderchief. В июне 1968 г. он вернулся на базу Райт-Паттерсон, а два года спустя был назначен начальником Летно-испытательного центра ВВС (Flight Research Center) на авиабазе Эдвардс. Умер 17 марта 2010 г.[8]

Форрест Петерсен до февраля 1962 г. успел выполнить 5 свободных полетов на X-15, после чего ВМС приостановили свое участие в программе. Петерсен был единственным военно-морским авиатором, летавшим на ракетоплане. После ухода из программы он вернулся на флот и сделал там серьезную карьеру: командовал первым атомным авианосцем США USS Enterprise и занимал ряд высоких постов в Пентагоне, дослужившись до вице-адмирала. Ушел из жизни в 1990 г.

Джон МакКэй, здоровью которого нанесла большой ущерб неудачная посадка в 1962-м, скончался в 1975 г.

Роберт Рашуорт, несмотря на то, что он уже был опытным летчиком-испытателем, впервые полетел на X-15 только 4 ноября 1960 г. Но именно Рашуорт совершил больше всех полетов на ракетоплане – 34! Он ушел из программы летом 1966 г. Позже, в 1974-75 годах, он руководил Летно-испытательным центром. Умер в 1993 г.

Нейл Армстронг в 1962 г. перешел в отряд астронавтов NASA и через 7 лет стал самым знаменитым астронавтом в истории, первым из землян ступив на поверхность Луны. Сейчас он ведет уединенный образ жизни, поселившись в городке Индиан Хилл в штате Огайо.

Джо Энгл тоже стал астронавтом, и даже получил назначение в экипаж корабля Apollo 17 для полета на Луну, но был заменен Харрисоном Шмиттом и остался на Земле. Уже в 1980-х годах он дважды слетал в космос в



Нейл Армстронг



Джон МакКэй



Майкл Адамс



Билл Дэйна

[6] ВПВ №5, 2011, стр. 23

[7] ВПВ №11, 2011, стр. 30

[8] ВПВ №11, 2011, стр. 35



X-15-3 после аварийной посадки 9 ноября 1962 г.

качестве командира шаттла (миссии STS-2 и STS 51-I). В наступившем году он готовится отпраздновать свое 80-летие.

Уильям Найт, покинув базу Эдвардс, служил во Вьетнаме, потом стал мэром калифорнийского города Палмдейла, позже — сенатором штата Калифорния. Умер в 2004 г.

Уильям Дэйна после закрытия в конце 1968 г. программы X-15 продолжил работу в качестве летчика-испытателя Центра Драйдена и подключился к испытаниям экспериментальных аппаратов с несущим корпусом (Lifting Body). С 1993 по 1998 г. он работал главным инженером Центра. В настоящее время — на пенсии.

Милтон Томпсон после ухода из программы X-15 еще некоторое время занимался испытательной работой, летая на аппаратах с несущим корпусом, а в 1969 г. был назначен директором исследовательских проектов Центра Драйдена. В 1975 г. Томпсона назначили главным инженером Центра, и он занимал эту должность до самой смерти в 1993 г.

Имя Майкла Адамса, погибшего 15 ноября 1967 г., высечено на Мемориале астронавтов на мысе Канаверал рядом с именами 24-х павших при выполнении заданий NASA покорителей космоса — таких, как Вирджил Гриссом, Эдвард Уайт, Роджер Чаффи, Фрэнсис Скоби, Рик Хазбэнд, Илан Рамон и других.

* * *

Поскольку официально программа X-15 являлась авиационной, этот аппарат не получил статуса космического корабля. Однако по достигаемой скорости и высоте, по использованию ракетного двигателя, по перегрузкам и невесомости, по забортному вакууму, по сложности и риску полеты ракетопланов можно поставить в один ряд с космическими. Результатами научных исследований на X-15 стали, в частности, бесценные сведения, использованные позже для создания воздушно-космических аппаратов — таких, как система Space Shuttle с крылатой возвращаемой орбитальной ступенью, совершавшая космические полеты в течение 30 лет.[9]

Статья подготовлена по материалам книги В.Лукашевича и И.Афанасьева «Космические крылья» (М.: ООО «ЛенТа Странствий», 2009).

[9] ВПВ №8, 2011, стр. 4

Первый пуск нового европейского носителя

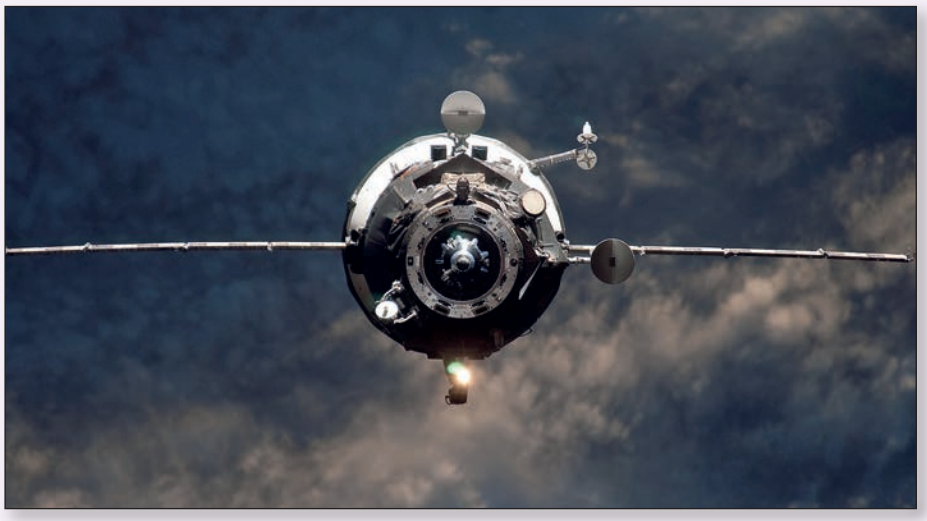
13 февраля 2012 г. в 10:00 UTC с площадки ZLV космодрома Куру во Французской Гвиане осуществлен первый пуск новой ракеты-носителя легкого класса Vega. На ее верхней ступени был установлен маршевый двигатель РД-868, разработанный в Конструкторском бюро «Южное» им. М.К.Янгеля и изготовленный на Южном машиностроительном заводе им. А.М.Макарова в Днепропетровске (Украина). Двигатель успешно отработал по заданной циклограмме, ракета-носитель полностью выполнила свою задачу. На околоземную орбиту выведен ряд космических аппаратов: итальянские спутники ALMASat 1, LARES, UniCubeSat GG факультета астродинамики Римского университета, семь микроспутников e-St@r Туринского политехнического института, аппарат Goliat Бухарестского университета (Румыния), MaSat-1 Будапештского университета технологии и экономики (Венгрия), PW-Sat-1 Варшавского технологического университета (Польша), Robusta Университета Монпелье (Франция) и Xatcobeo Университета Виго (Испания).



Первый пуск новой ракеты легкого класса Vega (иллюстрация)

LARES (Laser Relativity Satellite) — научный спутник Итальянского космического агентства. На нем установлены отражатели, которые будут использоваться для отслеживания аппарата с помощью наземных станций Международной службы лазерной локации (ILRS). Его диаметр составляет 36,4 см, масса — около 400 кг. Основная цель миссии — регистрация так называемого эффекта Лензе-Тирринга, связанного с доказательством Общей теории относительности. LARES также может быть использован для исследований в области геодинамики и спутниковой геодезии.

ALMASat (Alma Mater Satellite) — космический аппарат, построенный в Болонском университете (Италия). Его первый демонстрационный полет должен был состояться в ноябре 2005 г. Спутник планировали вывести на орбиту с помощью конверсионной украинской ракеты «Днепр», однако позже запуск был отложен до первого полета носителя Vega. Аппарат будет применяться для проверки работоспособности пассивной электродинамической системы свода спутников с орбиты, разработанной компанией Alenia Spazio и римским университетом La Sapienza. ALMASat весит около 12,5 кг и состоит из кубических призм.



NASA

Приближение «Прогресса М-14М» к МКС.

«Прогресс М-14М» прибыл на МКС

25 января 2012 г. в 23:06 UTC (26 января в 3 часа 6 минут по московскому времени) с площадки №1 космодрома Байконур осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз-У» с грузовым транспортным кораблем «Прогресс М-14М». 28 января в 0:08 UTC состоялась его успешная стыковка с Международной космической станцией. Корабль причалил к стыковочному отсеку «Пирс». Процесс сближения происходил в автоматическом режиме под контролем специалистов Центра управления полетами ФГУП ЦНИИмаш и российских членов экипажа МКС.

«Прогресс М-14М» доставил на станцию 2669 кг грузов, необходимых для поддержания ее функционирования в пилотируемом режиме и реализации программы научно-прикладных исследований на ее борту. В грузовом отсеке и заправочных баках корабля находились топливо для бортовых реактивных двигателей, вода, продукты питания, оборудование для систем управления, связи и жизнеобеспечения, запасы сжатого кислорода, медицинское оборудование, средства личной гигиены, контроля чистоты атмосферы и уборки станции, приборы для научных исследований и экспериментов («Типология», «Иммуно», «Биодеградация», «Матрешка-Р», «Выносливость», «Тест»), дополнительное оборудование для российского и американского сегментов станции, а также посылки для экипажа.

Следующая экспедиция на МКС отправится 15 мая

Старт экспедиции МКС-31 к Международной космической станции перенесен с 30 марта на 15 мая после того, как на этапе испытаний спускаемого аппарата (СА) корабля «Союз ТМА-04М» в барокамере Ракетно-космической корпорации «Энергия» обнаружились неполадки одной из его служебных систем. После этого было заявлено, что на него установят СА от «Союза ТМА-05М», однако позже было принято решение полностью заменить корабль. Это связано с тем, что в конструкцию пятого «Союза» внесены некоторые изменения, вследствие чего СА при замене пришлось бы дорабатывать.

В состав следующей экспедиции войдут космонавты Геннадий Падалка и Сергей Ревин, а также астронавт Джозеф Акаба (Joseph Acaba). Они сменят Антона Шкаплерова, Анатолия Иванишина и Дэниела Бербэнка (Daniel Burbank). Посадка СА «Союза ТМА-22» с экспедицией МКС-29/30 состоится 30 апреля — на полтора месяца позже запланированного срока.

Кроме того, следующий старт пилотируемого корабля к МКС также отложен с 29 мая на середину июля.

Dragon полетит не раньше апреля

Первый тестовый полет коммерческого космического корабля Dragon к МКС, ранее запланированный на 7 февраля,[1] переносится еще на два месяца. Это минимальный срок, который потребуется создателям аппарата на проведение дополнительных наземных проверок и подготовку к пуску. Для выведения корабля на орбиту будет использована ракета-носитель Falcon 9. Местом ее старта определен космодром на мысе Канаверал. На первом этапе Dragon совершит пролет на расстоянии 3,2 км от МКС. Таким образом будет произведена проверка надежности работы бортовых датчиков и оборудования беспилотного аппарата. После этого корабль в автоматическом режиме сблизится со станцией, экипаж которой с помощью манипуляторов осуществит его захват и пристыкует к МКС — к модулю Harmony американского сегмента на стороне, обращенной к Земле. Завершающий этап миссии предусматривает отстыковку корабля, сход с орбиты, парашютный спуск и приводнение в Тихом океане недалеко от побережья штата Калифорния.

[1] ВПВ №12, 2011, стр. 31



SPACEX

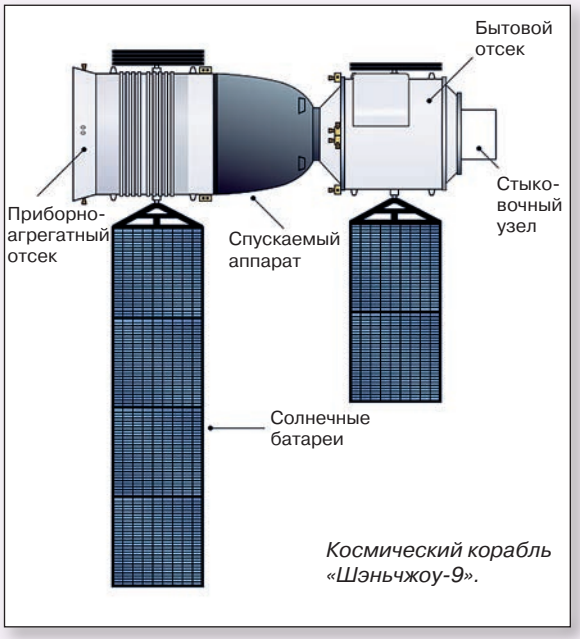
Космический корабль Dragon (иллюстрация)

Китай запустит пилотируемый корабль в июне

Китайская Народная Республика намерена в июне 2012 г. в рамках второго этапа программы создания орбитальной станции запустить космический корабль «Шэньчжоу-9» — на этот раз с экипажем. В ноябре 2011 г. Китай осуществил запуск беспилотного корабля «Шэньчжоу-8».[1] Эта миссия стала знаковым событием для страны, поскольку в ходе нее впервые в истории китайской космической программы состоялась стыковка на околоземной орбите (в автоматическом режиме).

Технология стыковки необходима КНР для сооружения собственной долговременной орбитальной станции, которая должна быть запущена к 2020 г. Программа пилотируемых полетов в Китае осуществляется в три этапа. Первый включал в себя запуск одиночных космических кораблей с тайконавтами, а также эксперименты, связанные с выходом человека в открытый космос.[2] Второй этап, который реализуется в настоящее время, предусматривает отработку технологии стыковки и длительного пребывания экипажа на орбите. На третьем этапе должна быть создана и запущена собственно космическая станция, способная принимать долговременные экспедиции.

[1] ВПВ №11, 2011, стр. 24
[2] ВПВ №11, 2005, стр. 30; №10, 2008, стр. 36



Космический корабль «Шэньчжоу-9».

BWFrank

Последний европейский «грузовик» назван именем бельгийского физика

Последний европейский грузовой космический корабль ATV-5, запуск которого запланирован на 2014 г., назван в честь бельгийского физика Жоржа Леметра (Georges Henri Joseph Édouard Lemaître), одного из «отцов» теории Большого взрыва. Предполагается, что ATV-5 доставит грузы на Международную космическую станцию, после чего полеты «грузовиков» ATV будут завершены, и европейская программа исследований космоса переориентируется на другие цели. Имя бельгийского физика для корабля предложило представительство Бельгии в ESA, а 14-15 февраля предложение было поддержано на совещании в штаб-квартире агентства в Париже.



ESA/D.Ducros - 2007

ATV-5 (иллюстрация).

NASA получит меньше денег

Американская аэрокосмическая администрация (NASA) в 2013 г. получит значительно меньше средств на межпланетные исследования, в то время как затраты на пилотируемую космонавтику и новые технологические разработки планируется увеличить. Соответствующий проект бюджета администрация президента США Барака Обамы внесла на рассмотрение в Конгресс 13 февраля.

В соответствии с этим документом, на нужды NASA в 2013-м финансовом году, который начинается 1 октября текущего года, выделяется 17,711 млрд. долларов (по сравнению с 17,77 млрд. долларов в 2012 г.), что не превышает 0,5% общего объема бюджета США, составляющего 3,8 трлн. долларов.

Существенное сокращение (на 20%) претерпели расходы на исследования объектов Солнечной системы. В 2013 г. по этой статье планируется выделить $1,192 млрд., тогда как в 2012 г. на подобные проекты было выделено $1,501 млрд. Самые большие потери из-за урезания бюджета NASA понесла программа по изучению планет (в том числе по исследованию Марса) — ее финансирование предусмотрено в размере $360,8 млн., что почти на 40% ниже по сравнению с текущим финансовым годом.

Это сокращение, возможно, заставило NASA выйти из совместного с Европейским космическим агентством проекта ExoMars,[3] который включал в себя отправку автоматических аппаратов к Красной планете и доставку на Землю образцов марсианских пород. Сейчас европейцы ведут переговоры о форме участия в проекте Российской Федерации.

В то же время расходы на пилотируемые полеты в 2013 г. планируется увеличить на 6% — с $3,712 млрд. до $3,932 млрд., а расходы на разработку новых космических технологий вырастут на 22% — с $573,7 млн. до $699 млн.

Более чем вдвое увеличен объем средств, выделяемых на создание пилотируемых и грузовых космических кораблей силами коммерческих фирм — в частности, финансирование разработки корабля Dragon[4] выросло с $406 млн. до $829,7 млн. После прекращения полетов шаттлов[5] американские астронавты могут добираться до МКС только на российских «Союзах». К 2017 г., как ожидается, частные фирмы построят собственные корабли, способные доставлять на станцию людей и грузы.

На работы в рамках программы МКС NASA сможет потратить 3 млрд. долларов (в 2012 г. расходы по этой статье составили $2,83 млрд.).

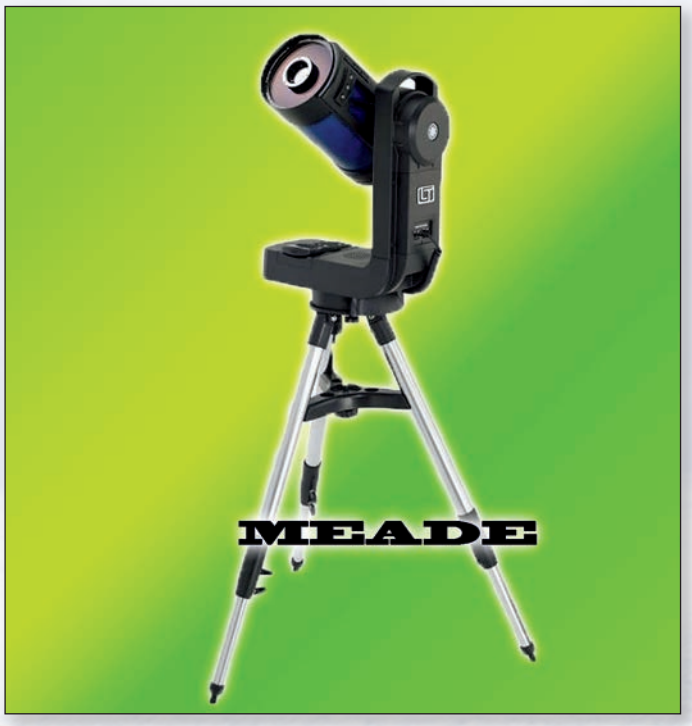
При этом планируется израсходовать больше средств на подготовку миссии космического телескопа JWST (James Webb Space Telescope),[6] бюджет которой, по прогнозам, возрастет с $476,8 млн. в 2011 г. до $659 млн. в 2014-м. Также вырастут расходы на программы дистанционного зондирования Земли — с 1,76 млрд. до 1,784 млрд. долларов.

[3] ВПВ №7, 2006, стр. 10; [4] ВПВ №12, 2010, стр. 34
[5] ВПВ №8, 2011, стр. 4; [6] ВПВ №10, 2009, стр. 10

Автоматизированный телескоп MEADE LT 6

Meade LT 6 — менисковый телескоп системы «Шмидт-Кассегрен» с компьютеризированной монтировкой, оснащенной своей собственной системой горизонтирования и определения точки севера, что значительно облегчает не только поиск небесных объектов, но и первоначальную настройку инструмента. Возможность полностью автоматизированного поиска объектов (в память пульта управления их заложено более 30 тыс.) делает его одним из лучших современных зеркально-линзовых инструментов, пригодных, кроме прочего, для профессиональных наблюдений.

Монтировка данного телескопа, как и всего модельного ряда Meade, имеет свои отличительные особенности: стильный дизайн, легко собираемую конструкцию, удобство в обращении. Простая методика настройки, полная автоматизация поиска и наведения максимально облегчают процесс наблюдений для пользователя любого уровня. Огромная база данных системы компьютеризированного управления Autostar 497 упрощает использование телескопа даже начинающими астрономами; опытный любитель ощутит преимущества быстрого поиска небесных объектов, по каждому из которых вдобавок можно получить подробную информацию. Жесткое и продуманное крепление монтировки практически полностью устраняет вибрацию. Наведение и слежение за выбранным объектом может осуществляться с 8 различными скоростями. Транспортировка такого телескопа не составит особого труда — весит он сравнительно немного, а в сложенном виде его размеры не превышают 60 см (при этом его максимальная высота в развернутом состоянии достигает 110 см). Источником питания для пульта управления и двигателей монтировки служат 8 элементов типа AA, которых хватает на 20 часов непрерывной работы. В комплект входит также преобразователь напряжения, позволяющий подключаться к стационарной электросети.



Главное зеркало Meade LT 6 имеет диаметр 150 мм, его фокусное расстояние равно 1524 мм. В телескопе используется высококачественная оптика с просветляющими покрытиями. Его максимальное полезное увеличение составляет 300 крат (достигается с окуляром, имеющим фокусное расстояние 5 мм). В базовой комплектации имеется окуляр Super Plossl с фокусом 26 мм, обеспечивающий увеличение 59×. Этот окуляр подходит для первичного знакомства с планетами Солнечной системы, звездными скоплениями, туманностями, яркими галактиками. В такой телескоп можно увидеть двойные звезды с расстоянием между компонентами более одной угловой секунды, в темных местностях вдали от городской засветки он позволит наблюдать звезды до 12,5 величины, объекты каталога Мессье (самые яркие — с деталями). Все эти объекты, равно как и 7840 объектов каталога NGC, занесены в память монтировки. При условии стабильной атмосферы можно разглядеть лунные кратеры диаметром около 2 км, полярные шапки и крупные детали поверхности Марса (на протяжении нескольких месяцев в окрестностях противостояний), щель Кассини в кольцах Сатурна, его спутник Титан, а на темном небе — еще 3-4 сатурнианских спутника. Хорошо видно Большое Красное Пятно и неоднородности облачных поясов Юпитера, галилеевы спутники в виде маленьких дисков, фазы Венеры и Меркурия. Детали солнечной поверхности (пятна, факела, грануляцию, частные фазы солнечных затмений, прохождения по диску Солнца Меркурия и Венеры) следует наблюдать ТОЛЬКО с применением специального отражательного апертурного фильтра, не входящего в комплект — его нужно покупать отдельно. Поиск объектов «вручную» облегчит лазерный искатель Star Pointer (типа «red dot»).

Кроме всех очевидных достоинств данного телескопа, следует отметить его совместимость практически со всеми современными персональными компьютерами, что позволяет производить удаленные наблюдения, заранее составлять их программу, облегчает использование инструмента для астрофотографии. Модель Meade LT 6 на современном рынке телескопов появилась не так давно; тем не менее, она уже заняла на нем достаточно прочные позиции благодаря хорошо продуманной конструкции всех узлов и высококачественной оптике.

Александр Захаров

**Приобрести данную,
а также другие модели телескопов
можно в интернет-магазине ASTROSPACE
Адрес сайта: WWW.ASTROSPACE.COM.UA**

Галерея любительской астрофотографии



Это красивое светлое облако межзвездного газа имеет официальное обозначение IC 2118, но любители астрономии уловили его сходство с человеческим лицом и присвоили туманности неформальное имя — «Ведьмина голова». На небе туманность видна в созвездии Эридана, недалеко от Ригеля — самой яркой звезды созвездия Ориона (ВПВ №1, 2004, стр. 40; №6, 2008, стр. 33). В пространстве она также расположена сравнительно недалеко от этой звезды и светится, отражая ее мощное излучение. Облако состоит из газа и пыли, которая лучше рассеивает коротковолновую часть видимого диапазона спектра, что еще усиливает его голубой оттенок. Плотность вещества туманности невелика, визуально заметить ее практически невозможно, зато на фотографиях она выглядит весьма впечатляюще. Этот снимок синтезирован из отдельных кадров, снятых в ноябре 2010 — январе 2011 г. Станиславом Вольским на собственном телескопе, установленном в Сан Педро Де Атакама (Чили) и дистанционно управляемом из Санкт-Петербурга. Изображение представлено так, как оно наблюдается в Южном полушарии (север внизу)

Календарь астрономических событий (апрель 2012 г.)

1 0:00-0:02 Астероид Пафури (1032 Pafuri, 14,5^m) закрывает звезду HIP 57752 (9,2^m)

2 8-9^h Луна (Ф = 0,76) закрывает звезду Акубенс (α Рака, 4,2^m). Явление видно на Камчатке

3 6^h Меркурий (1,6^m) проходит конфигурацию стояния

12^h Луна (Ф = 0,86) в 6° южнее Регула (α Льва, 1,3^m)

14:20 Астероид Ифигения (112 Iphigenia, 15^m) закрывает звезду TYC 1868-318 (8,7^m)

18^h Луна (Ф = 0,88) в 9° южнее Марса (–0,7^m)

6 19:20 Полнолуние

7 6^h Луна (Ф = 1,00) в 2° южнее Спики (α Девы, 1,0^m)

10^h Луна (Ф = 0,99) в 6° южнее Сатурна (0,2^m)

17^h Луна (Ф = 0,98) в перигее (в 358313 км от центра Земли)

12 14-16^h Луна (Ф = 0,59) закрывает звезду ξ^1 Стрельца (5,0^m) для наблюдателей севера Дальнего Востока

13 10:50 Луна в фазе последней четверти

15 12^h Марс (–0,4^m) проходит конфигурацию стояния

19^h Сатурн (0,2^m) в противостоянии

21:06-21:08 Астероид Роза (223 Rosa, 15^m) закрывает звезду HIP 40565 (8,6^m)

17 13:30-13:06 Астероид Румои (5139 Rumoi, 15^m) закрывает звезду HIP 64499 (8,3^m)

18 14:42-14:44 Астероид Клементина (252 Clementina, 13,7^m) закрывает звезду HIP 68038 (7,0^m)

17^h Меркурий (0,4^m) в наибольшей западной элонгации (27°30')

20^h Луна (Ф = 0,06) в 6° севернее Меркурия

21 7:18 Новолуние

Максимум активности метеорного потока Лириды (15-20 метеоров в час; радиант: α = 18^{h}02^m, δ = +32°)

22 14^h Луна (Ф = 0,01) в апогее (в 406420 км от центра Земли)

18^h Луна (Ф = 0,02) в 2° севернее Юпитера (–2,0^m)

23 Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Гидры (3,8^m)

24 15^h Луна (Ф = 0,10) в 4° севернее Альдебарана (α Тельца, 0,8^m)

25 1^h Луна (Ф = 0,10) в 7° южнее Венеры (–4,5^m)

29 9:57 Луна в фазе первой четверти

30 22^h Луна (Ф = 0,66) в 7° южнее Регула

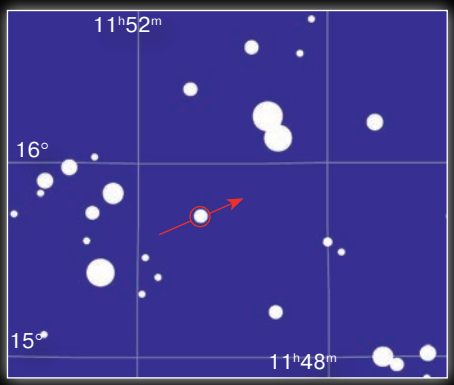
Время всемирное (UT)

Небесные события апреля

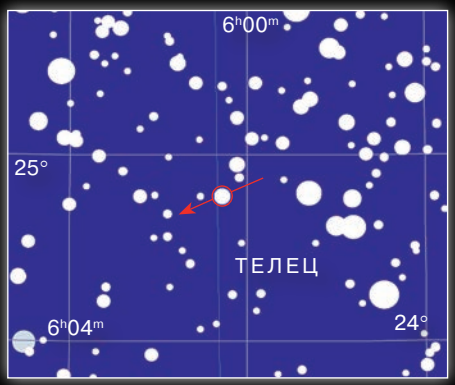
«Исчезновения» звезд. Буквально в первые часы апреля астероид Пафури (1032 Pafuri) на несколько секунд затмит звезду 9-й величины HIP 57752 в созвездии Льва. «Тень» астероида будет двигаться от полуострова Мангышлак к устью Волги вблизи российско-казахской границы; проследовав через юг Волгоградской и север Ростовской области, она вступит на территорию Белгородской области (у центра полосы вероятного покрытия расположится город Новый Оскол), далее пересечет юго-запад Курской и Брянской областей, «зацепит» самую северную часть Украины, пройдет между Минском и Борисовым (Беларусь) и выйдет к балтийскому побережью чуть южнее латвийского порта Лиепая.

3 апреля ожидается трехсекундная оккультация звезды TYC 1868-318 на границе созвездий Тельца и Близнецов астероидом Ифигения (112 Iphigenia), видимая в Забайкалье, Приамурье и Приморском крае. Примерно в этих же местностях будут наблюдаться два подобных события, которые произойдут с интервалом в сутки (17 и 18 апреля): вначале 20-километровый Румои (5139 Rumoi) на полторы секунды закроет звезду HIP 64499, после чего 70-километровая Клементина (252 Clementina) закроет звезду 7-й величины HIP 68038, причем продолжительность этого явления может превысить 4 секунды. Обе звезды расположены в созвездии Девы.

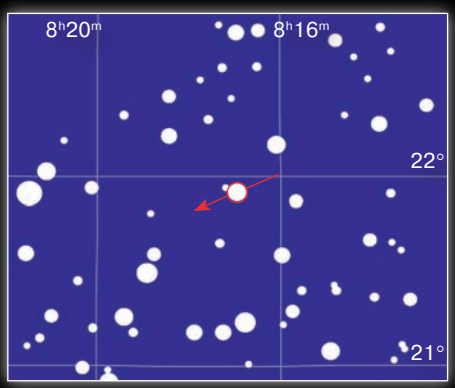
В ночь с 15 на 16 апреля жители части Европы и Южного Кавказа будут иметь возможность увидеть покрытие звезды HIP 40565 в созвездии Рака астероидом Роза (223 Rosa) длительнстью до 5,5 секунд. Центральная линия полосы наиболее вероятного покрытия пройдет вблизи городов Черняховск (Калининградская обл., РФ), Гродно (Беларусь), Коростень, Кривой Рог, Мелитополь (Украина), Славянск-на-Кубани (Краснодарский край, РФ), Кутаиси (Грузия).



Оккультация звезды HIP 57752 (α = 11h50m40s, δ = +15°43'46") в созвездии Льва астероидом Пафури (1032 Pafuri) 1 апреля



Оккультация звезды TYC 1868-318 (α = 6h00m34s, δ = +24°46'39") астероидом Ифигения (112 Iphigenia) 3 апреля



Оккультация звезды HIP 40565 (α = 8h16m57s, δ = +21°55'11") в созвездии Рака астероидом Роза (223 Rosa) 15 апреля. Координаты звезд даны на эпоху 2000.0

Венера вблизи Плеяд. 3-4 апреля «Утренняя звезда», видимая в настоящее время на вечернем небе, пройдет в полуградусе южнее яркого рассеянного скопления Плеяды (M45). Звезд ярче 9-й величины в ходе этого сближения она не закроет.

Сатурн в оппозиции. 15 апреля Земля в пространстве окажется недалеко от условной прямой, проходящей через центры Солнца и Сатурна. Это противостояние «властелина колец» не будет столь благоприятным для наблюдателей Северного полушария, как предыдущее, однако в местностях, лежащих южнее 50° с.ш., планета все еще поднимается достаточно высоко над горизонтом. Ее ось повернута к Солнцу северным концом.

Меркурий прячется в сумерках. Несмотря на то, что 18 апреля самая маленькая планета удалится от Солнца на угловое расстояние свыше 27° (ее истинное гелиоцентрическое расстояние в этот день составит 0,465 а.е., или 70 млн. км), увидеть ее на достаточно темном небе можно лишь в самых южных районах Украины, РФ, а также на Южном Кавказе, в Казахстане и Центральной Азии. Это связано с тем, что в средних широтах Северного полушария весной по утрам наклон эклиптики к горизонту невелик, и к тому же Меркурий будет находиться южнее и эклиптики, и небесного экватора. Перед рассветом 19 апреля в 6° от планеты пройдет Луна в фазе очень тонкого серпа.

Лириды: продолжаем ждать дождя. Главный весенний метеорный поток Северного полушария, связанный с кометой Тэтчера (1861I Thatcher), обычно в максимуме «производит» порядка 20 метеоров в час, однако каждые 29-30 лет наблюдаются всплески его активности, связанные с гравитационным влиянием Сатурна на облако пылевых частиц, выброшенных кометой. Такой всплеск астрономы ожидают, начиная с прошлого года. Не исключено, что в этом году зенитное часовое число Лирид достигнет нескольких сотен.

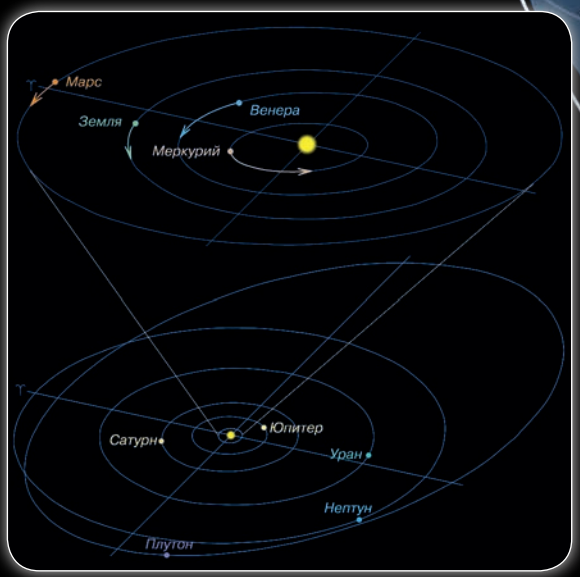
Полнолуние	19:20 UT	6 апреля
Последняя четверть	10:50 UT	13 апреля
Новолуние	07:18 UT	21 апреля
Первая четверть	09:57 UT	29 апреля

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

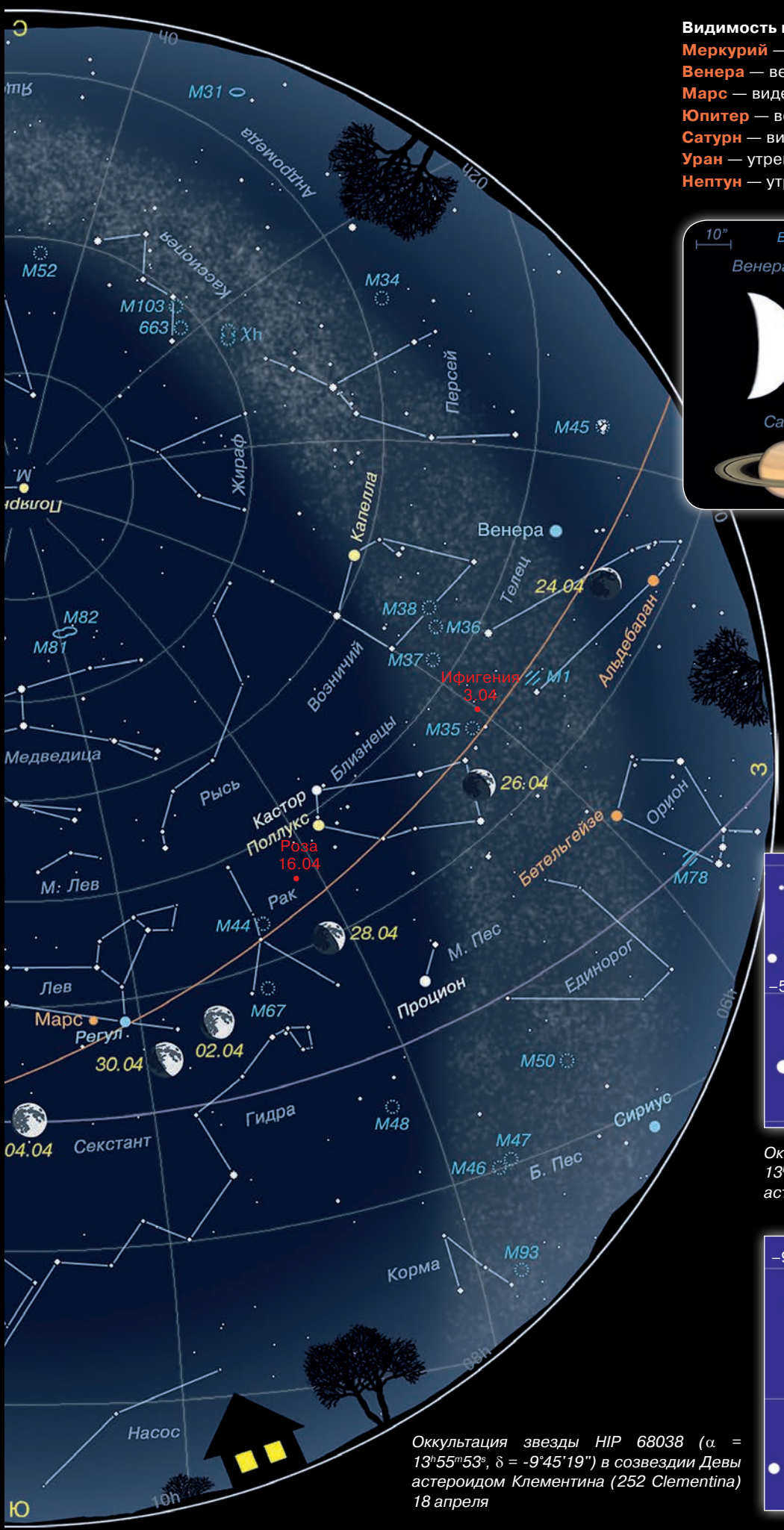
Положения планет на орбитах в апреле 2012 г.

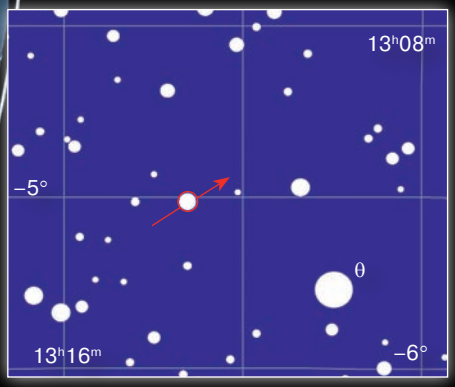


Иллюстрации Дмитрия Ардашева

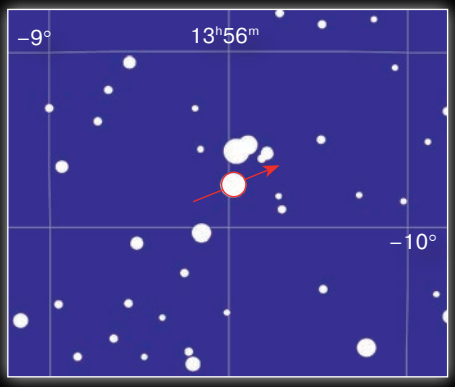
Видимость планет:
Меркурий — утренняя (условия неблагоприятные)
Венера — вечерняя (условия благоприятные)
Марс — виден всю ночь
Юпитер — вечерняя (условия неблагоприятные)
Сатурн — виден всю ночь
Уран — утренняя (условия неблагоприятные)
Нептун — утренняя (условия неблагоприятные)







Оккультация звезды HIP 64499 (α = 13ʰ13ᵐ14ˢ, δ = -5°01'26") в созвездии Девы астероидом Румои (5139 Rumoi) 17 апреля



Оккультация звезды HIP 68038 (α = 13ʰ55ᵐ53ˢ, δ = -9°45'19") в созвездии Девы астероидом Клементина (252 Clementina) 18 апреля

КЛИМУ ИВАНОВИЧУ ЧУРЮМОВУ — 75 лет!

19 февраля выдающемуся украинскому астроному Климу Ивановичу Чурюмову исполнилось 75 лет. Примерно столько же требуется знаменитой комете Галлея для того, чтобы совершить один оборот вокруг Солнца. Редакция нашего журнала поздравляет ученого со вступлением в этот поистине астрономический возраст и желает ему совершить еще много новых открытий, увидеть много ярких комет и прочих интересных небесных явлений… и продолжать дарить радость познания своим читателям и слушателям.



Клим Иванович Чурюмов в рабочем кабинете Киевского Планетария.

…Когда астроном или любитель астрономии открывает новую комету — ей, согласно правилам Международного Астрономического Союза, присваивают его имя (последнее время, правда, все чаще стали встречаться названия в честь космических аппаратов или автоматизированных обзоров неба, которые невозможно «увязать» с конкретными личностями). Если сообщений об открытии поступило несколько — из них выбирают два, пришедшие раньше других, а если в самом раннем из них указаны сразу два первооткрывателя — именно их имена и «заносятся в скрижали», оставаясь навеки связанными со странствующей в космическом пространстве ледяной глыбой.

Профессор Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, доктор физико-математических наук, член-корреспондент Национальной академии наук Украины Клим Иванович Чурюмов таких «собственных комет» имеет целых две (67P/Churyumov-Gerasimenko и C/1986N1 Churyumov-Solodovnikov). Вдобавок его имя отмечено на небе еще одним способом: в 1984 г. известный советский и украинский астроном Николай Степанович Черных назвал открытый им астероид № 2627 «Чурюмов».

В общем, можно сказать, что в Солнечной системе Клим Иванович уже вполне «обжился», и это неудивительно — почти 60 лет жизни ученого посвящено астрономии. Мировому научному сообществу он известен не только благодаря небесным телам, названным его именем, но и как активный участник множества международных проектов: International Halley Watch, посвященного исследованиям кометы Галлея в ее появлении 1985-86 г.,[1] проектов «Марс-92» и «Марс-94», наблюдений падения на Юпитер кометы Shoemaker-Levy 9 в июле 1994 г.,[2] а также программы «Астероидная опасность».[3] Так сложилось, что в 2003 г. комета Чурюмова-Герасименко была выбрана в качестве цели миссии европейского космического аппарата Rosetta, стартовавшего 2 марта 2004 г.[4] В день пуска на космодроме Куру находились оба первооткрывателя кометы. Аппарат должен прибыть в ее окрестности в начале 2014 г.

Клим Чурюмов известен как автор множества интересных научно-популярных книг — «Кометы и их наблюдения» (1980 г.), «Комета Галлея и ее наблюдения» (1985 г., в соавторстве с Н.А.Беляевым), «Небо без чудес» (1987 г., в соавторстве с А.Ф.Пугачем). Является соавтором бесценного справочного пособия «Астрономический календарь. Постоянная часть» (1980 г.).

Многие также знают его книги для детей на украинском языке: «Математика для малят», «Малятам про тварин», «Малятам про човни»… Желание нести людям знание не оставляет этого удивительного человека ни на секунду, находя отклик в душах сотен тысяч благодарных читателей. Вполне закономерно в 2004 г. он стал директором Киевского Планетария — главного астрономического научно-просветительского центра Украины.

А любителям астрономии бывшего Советского Союза Клим Иванович памятен еще по одной важной причине. В не такие уж на самом деле далекие времена, когда еще не было Интернета, когда мировые астрономические печатные издания наподобие Sky&Telescope приходили только в самые центральные библиотеки (каким прорывом было появление свежих номеров этого журнала в библиотеке обсерватории Киевского университета в 1991 году!), главным источником оперативной информации о важнейших небесных событиях был КОМЕТНЫЙ ЦИРКУЛЯР, издававшийся под редакцией Чурюмова и практически исключительно его скромными силами. В этом циркуляре сообщалось не только о кометах, но и о близких пролетах астероидов, о вспышках новых и сверхновых звезд, о событиях в научном мире — зарубежных конференциях, семинарах и симпозиумах, казавшихся в то время далекими и недоступными (если они проходили не на территории СССР или «соцлагеря»). Постоянных подписчиков циркуляра было немного — чуть больше тысячи человек и организаций… но каким-то образом о нем знали миллионы астрономов-любителей и с нетерпением ждали каждого нового выпуска. Друг украинского астронома, выдающийся американский специалист по небесной механике Брайен Марсден (Brian Marsden, 1937-2010), расчеты которого успешно использовались для управления межпланетными аппаратами NASA, высоко ценил «Кометный

[1] Аналогичный проект по координации наблюдений в пределах СССР назывался «СОПРОГ»
[2] ВПВ №10, 2007, стр. 26
[3] ВПВ №7, 2011, стр. 5
[4] ВПВ №2, 2004, стр. 14; №3, 2007, стр. 10; №11, 2010, стр. 9; №6, 2011, стр. 13

циркуляр» и неоднократно советовал Чурюмову возобновить его выпуск хотя бы в электронном виде. Пожалуй, здесь будет вполне уместным еще раз поблагодарить Клима Ивановича за эту его прекрасную идею и за все усилия, приложенные к ее реализации.

Конечно же, профессор Чурюмов имеет множество заслуг перед научным сообществом, должным образом оцененных. Он награжден двумя медалями «За обнаружение новых астрономических объектов», золотой (1986 г.) и двумя серебряными (1975 г. и 1987 г.) медалями павильона «Космос» ВДНХ СССР в Москве, дипломом-сертификатом «Международной стражи кометы Галлея» (1986 г.), медалью «Ветеран Труда» (1987 г.), орденами «За заслуги» III и II степени (в 2003 и 2009 г.), Золотой медалью общества «Знание» (2008 г.). Удостоен премии имени Тараса Шевченко Киевского национального университета (2004 г.) и премии НАН Украины им. академика М.П.Барабашова (2005 г.). В 1998 г. Клим Иванович Чурюмов был удостоен звания «Заслуженный работник народного образования Украины». Он не прекращает своей просветительской деятельности, являясь главным редактором научно-популярного астрономического журнала «Наше Небо» и членом редколлегий научных журналов «Вестник Киевского национального университета им. Т.Шевченко», «Вестник астрономической школы», International Comet Quarterly, Нижегородского астрономического календаря, а также научно-популярного журнала «Вселенная, пространство, время».

Но все же главной «страстью» профессора Чурюмова продолжают оставаться кометы — загадочные тела, видимые почти исключительно во время сближения с Солнцем (которое многие из них «не переживают») и несущие в себе важнейшую информацию о далеком прошлом нашей Солнечной системы. Сейчас ученые постепенно сходятся во мнении, что именно «хвостатые звезды» доставили на Землю те первичные органические молекулы, на основе которых впоследствии зародилась жизнь. Не исключено, что они же «снабдили» нашу планету достаточным количеством воды. Кометы являются основной темой научных работ Клима Ивановича, его докладов на международных конференциях… Предметом особой гордости астронома стала скромная фотография кометы Галлея, сделанная с помощью обычного пленочного фотоаппарата с короткофокусным объективом в конце марта 1986 г., в эпоху максимума ее блеска. Этой фотографией украсил свой рабочий кабинет папа римский Иоанн Павел II.

Журнал «Вселенная, пространство, время» уже размещал на своих страницах подробную биографию Клима Ивановича Чурюмова, в которой повествуется о его интереснейшей судьбе, активной научной и общественной деятельности.[5] Сотрудники журнала и члены редакционного совета желают юбиляру счастья, здоровья, творческих успехов и новых свершений!

[5] ВПВ №2, 2007, стр. 30

Клим Иванович Чурюмов с выдающимися личностями:



с профессором С.К.Всехвятским на астрономической обсерватории Киевского университета во время наблюдения кометы Веста в 1976 г;



с академиком Сергеем Петровичем Капицей во время подготовки к выступлению в телепередаче «Очевидное-невероятное»;



с Робертом Шекли, одним из самых популярных американских писателей-фантастов;



с академиком, Председателем Президиума Академии наук Украины Борисом Евгеньевичем Патоном во время вручения Климу Ивановичу диплома лауреата премии имени Барабашова в 2005 г.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Представляем вам книги на астрономическую тематику

Индекс, автор, название	Цена, грн.
ГАО11 (Укр.). **Астрономічний календар на 2012 р. (ГАО НАНУ)**	35,00
ОК12. **Одесский астрономический календарь на 2012 г.**	35,00
Б010. **Бааде В. Эволюция звезд и галактик**	42,00
Б020. **Белов Н. В. Атлас звездного неба: Все созвездия северного и южного полушарий / / Приложение: Карта экваториального пояса звездного неба**	140,00
В010. **Виленкин А. Мир многих миров**	140,00
Г013. **Гамов Г., Ичас М. Мистер Томпкинс внутри самого себя. Приключения в новой биологии**	80,00
Г018. **Гриб А.А. Основные представления современной космологии**	160,00
Г020. **Грин Б. Ткань космоса. Пространство, время и текстура реальности**	230,00
Г021. **Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории**	150,00
Г030. **Голдберг Д. Вселенная. Руководство по эксплуатации. Как выжить среди черных дыр, временных парадоксов и квантовой неопределенности**	74,00
Д009. **Данлоп С. Атлас звездного неба**	240,00
Е010. **Ефремов Ю.Н. Вглубь Вселенной**	65,00
Е011. **Ефремов Ю.Н. Звездные острова**	85,00
З030. **Захаров В. Тяготение от Аристотеля до Эйнштейна**	65,00
К020. **Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии**	260,00
К030. **Карпенко Ю.А. Названия звездного неба**	70,00
Л040. **Леви Д. Путеводитель по звездному небу**	260,00
П010. **Перельман Я.И. Занимательная астрономия**	60,00
П011. **Перельман Я.И. Занимательный космос. Межпланетные путешествия**	54,00
П030. **Паннекук А. История астрономии**	135,00
П031. **Попова А.П. Астрономия в образах и цифрах**	60,00
П041. **Покровский В.В. Космос Вселенная теория всего почти без формул....**	80,00
С031. **Сурдин В.Г. Астрология и наука**	35,00
С033. **Сурдин В.Г. Небо и телескоп**	149,00
С035. **Сурдин В.Г. Неуловимая планета**	30,00
С038. **Сурдин В.Г. Солнечная система**	145,00
С040. **Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями**	95,00
С041. **Сурдин В.Г. Путешествия к Луне: Наблюдения, экспедиции, исследования, открытия**	180,00
С042. **Сурдин В.Г. Разведка далеких планет**	160,00
Т030. **Теребиж В.Ю. Современные оптические телескопы**	58,00
У010. **Ульмшнайдер П. Разумная жизнь во вселенной**	290,00
Х010. **Халезов Ю.В. Планеты и эволюция звезд. Новая гипотеза происхождения Солнечной системы**	45,00
Х020. **Хван М.П. Неистовая Вселенная: От Большого взрыва до ускоренного расширения, от кварков до суперструн**	115,00
Ч020. **Чернин А.Д. Звезды и физика.**	54,00
Ч022. **Чернин А.Д. Физика времени**	80,00
Ш010. **Шварцшильд М. Строение и эволюция звезд**	125,00
Ю010. **Юревич В.А. Астрономия доколумбовой америки**	52,00
Я040. **Янчилина Ф. По ту сторону звезд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная?**	60,00

Эти книги вы можете заказать в нашей редакции:

В УКРАИНЕ

- по телефонам: (093) 990-47-28; (050) 960-46-94
- На сайте журнала http://wselennaya.com/
- по электронным адресам: uverce@wselennaya.com; uverce@gmail.com; thplanet@iptelecom.net.ua
- в Интернет-магазине http://astrospace.com.ua/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: 02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-б, к.53.

В РОССИИ

- по телефонам: (499) 253-79-98; (495) 544-71-57
- по электронному адресу: elena@astrofest.ru
- в Интернет-магазинах http://www.sky-watcher.ru/shop/ в разделе «Книги, журналы, сопутствующие товары» http://www.telescope.ru/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: г. Москва, М. Тишинский пер., д. 14/16

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

ПРИГЛАШЕНИЕ

на астрономическое отделение физического факультета Одесского национального университета им.И.И.Мечникова

Кафедра астрономии физического факультета Одесского национального университета имени И.И.Мечникова приглашает выпускников школ, лицеев и гимназий для поступления по специальности "Астрономия".

Кафедра готовит специалистов и магистров по специализации "астрофизика" на двух отделениях:

— физика звезд и космология;

— космические геоинформационные технологии.

На кафедре осуществляется также прием в магистратуру и аспирантуру выпускников других высших учебных заведений.

Набор: 10 человек на бюджетной основе и 15 — на коммерческой. Обучение стационарное.

Профессорско-преподавательский состав кафедры астрономии и других кафедр факультета и университета обеспечивают высокое качество подготовки бакалавров, специалистов и магистров.

Астрономы — выпускники ОНУ им. И.И.Мечникова успешно работают в различных астрономических и космических учреждениях Украины и всего мира.



Сотрудники кафедры астрономии ОНУ.

Справки по вопросам поступления можно получить по телефонам в Одессе: (38048) 722-03-96 (астрономическая обсерватория), 725-03-56 (кафедра астрономии). Телефон приемной комиссии университета: (38048) 268-12-84

Подробности — на сайтах: Физический факультет ОНУ: http://phys.onu.edu.ua

Кафедра астрономии: http://phys.onu.edu.ua/kafedru/astronomiya/

КЛУБ "ВСЕЛЕННАЯ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ"

22 марта (в четверг) состоится очередное собрание научно-просветительского клуба "Вселенная, пространство, время".

На собрании будут представлены доклады:

1. "Фундаментальные и прикладные аспекты астрономических исследований"

— о непосредственном влиянии открытий физических законов в процессе наблюдения и изучения Вселенной, результатов астрофизических исследований на прикладные аспекты земной науки и прогресс человеческой цивилизации.

Докладчик: доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник Киевской астрономической обсерватории Киевского националь-ного университета им. Т.Шевченко **Богдан Иванович Гнатык.**

2. "Современные научные взгляды на проблему SETI"

— рассматривается тема существования внеземных цивилизаций и современной стратегии их поиска.

Докладчик: кандидат технических наук, сотрудник радиофизического факультета Киевского национального университета им. Шевченко **Александр Леонидович Кульский**.

После выступлений докладчиков можно будет задать любые вопросы и обсудить затронутую тематику.

Адрес: ул. Владимирская, 45-а, метро "Золотые ворота"
Тел. для справок: 050 960 46 94

ПРИГЛАШАЕМ ВСЕХ ЖЕЛАЮЩИХ

БИБЛИОТЕКА ЖУРНАЛА "ВСЕЛЕННАЯ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ"



Формат 210х145 мм.
Мягкий переплет, 64 стр. с илл.
Цена — 30 грн.

КОСМИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТИВ
Рассекреченные, малоизвестные и трагические страницы истории космонавтики

Сборник статей

Дорога человечества к звездам не состояла из одних успехов. Покорители космоса познали и горечь неудач — правда, о них средства массовой информации упоминали намного реже, а некоторые подробности, в свое время надежно укрытые под грифом «Совершенно секретно», стали известны широкой публике сравнительно недавно.

ЦЕНА МЕЧТЫ

Сборник рассказов

Научная фантастика продолжает оставаться одним из наиболее популярных литературных жанров. Даже не пытаясь сопротивляться предпочтениям наших читателей, редакционный коллектив «Вселенной…» принял решение собрать под одной обложкой часть рассказов, публиковавшихся в журнале. Надеемся, что это не последний подобный сборник, и читатели еще не раз будут иметь возможность освежить в памяти наши страницы, а также ознакомиться с произведениями, по тем или иным причинам не опубликованными в журнальном варианте.

ЖИЗНЬ ВО ВСЕЛЕННОЙ
Где искать и как найти

Сборник статей

Сборник статей посвящен теме жизни во Вселенной. Жизнь на нашей планете многообразна в своих проявлениях. Она существует в самых экстремальных условиях. Она весьма «живуча» — все авторы представленных статей не сомневаются что она может существовать в безграничном космосе, на планетах вокруг звезд, на их спутниках, и наверняка — на уровне микромира… Только как ее найти и идентифицировать? В представленных статьях содержится больше вопросов, чем дается ответов. Но таковы пути познания…

Книги библиотеки журнала «Вселенная, пространство, время» представляют собой тематические сборники, составленные на основе статей, увидевших свет на страницах нашего периодического издания. В сборники могут быть включены также ранее не публиковавшиеся материалы и новые редакции уже напечатанных статей.

КНИГИ МОЖНО ЗАКАЗАТЬ В НАШЕЙ РЕДАКЦИИ:

В УКРАИНЕ

- по телефонам: (093) 990-47-28; (050) 960-46-94
- На сайте журнала http://wselennaya.com/
- по электронным адресам: uverce@wselennaya.com; uverce@gmail.com;
- в Интернет-магазине http://astrospace.com.ua/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: 02097, г. Киев, ул. Милославская, 31-б, к.53.

В РОССИИ

- по телефонам: (499) 253-79-98; (495) 544-71-57
- по электронному адресу: elena@astrofest.ru
- в Интернет-магазинах http://www.sky-watcher.ru/shop/ в разделе «Книги, журналы, сопутствующие товары» http://www.telescope.ru/ в разделе «Литература»
- по почте на адрес редакции: г. Москва, М. Тишинский пер., д. 14/16

FULLDOME
FILM.ORG

Общество Сферического Кино

Крупнейший дистрибьютор полнокупольного контента
на русском языке для всех типов цифровых
планетариев и сферических кинотеатров



www.fulldomefilm.org
contact@fulldomefilm.org