

**ВЛВ**

№6 (49) 2008

# **ВСЕЛЕННАЯ**

ПРОСТРАНСТВО ✨ ВРЕМЯ

Научно-популярный журнал

**"Феникс"**  
на Марсе

**Охота за  
затмением**

**Катастрофа  
над Тунгусской**



## Такахашии в Москве:

+7 (925) 740-99-91  
+7 (903) 720-16-15

[takahashi@ultranet.ru](mailto:takahashi@ultranet.ru)



*Когда верстался номер*

## Discovery приземлился на мысе Канаверал

3авершен полет корабля Discovery по программе STS-124. 14 июня в 15:15 UTC (18:15 по киевскому времени) шаттл приземлился на полосе RW15 Космического центра имени Кеннеди на мысе Канаверал. Продолжительность полета корабля и астронавтов Марка Келли, Кеннета Хэма, Карен Ниберг, Рональда Гарана, Майкла Фоссума и Акихико Хошиде составила 13 суток 18 час. 13 мин. Гарретт Рейсман находился на орбите 95 суток 08 час. 47 мин. О ходе выполнения миссии STS-124 читайте в этом номере.

## На орбите — гамма-телескоп GLAST

11 июня 2008 г. в 16:05 UTC с площадки SLC-17B станции ВВС США "Мыс Канаверал" (Cape Canaveral Air Force Station) осуществлен пуск ракеты-носителя Delta 2-Heavy с телескопом GLAST (Gamma-ray Large Area Space Telescope) на борту. Инструменты нового телескопа впервые позволят постоянно вести мониторинг гамма-излучения всей небесной сферы. Благодаря этому он сможет отследить намного больше космических катаклизмов, сопровождающихся выбросами квантов электромагнитного излучения самых высоких энергий, чем инструменты предшествующих поколений. Более подробно о новом телескопе будет рассказано в следующем номере.

*Посадка Discovery*



*Пуск Delta 2-Heavy*



**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, доцент Национального технического университета Украины (КПИ)

**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, доцент кафедры астрономии Одесского национального университета им. И.И.Мечникова

**Федотов Д.В.** — исполнительный директор фонда УкрАстро, сопредседатель Укр-АстроФорум

**Чурюмов К.И.** — член-корреспондент НАН Украины, доктор ф.-м. наук, профессор Киевского национального Университета имени Тараса Шевченко

*Дизайн, 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. (8050)960-46-94  
e-mail: thplanet@iptelecom.net.ua  
thplanet@i.kiev.ua

123056 Москва, ул. Бол. Грузинская,  
д. 35а, стр. 5а.  
тел./факс (+7495) 254-30-61  
e-mail: andrey@astrofest.ru  
сайт: 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 —  
№6 июнь 2008

Зарегистрировано Государственным  
комитетом телевидения  
и радиовещания Украины.  
Свидетельство КВ 7947 от 06.10.2003 г.  
Тираж 8000 экз.

Ответственность за достоверность фактов  
в публикуемых материалах несут  
авторы статей

Ответственность за достоверность  
информации в рекламе несут рекламодатели  
Перепечатка или иное использование  
материалов допускается только  
с письменного согласия редакции.  
При цитировании ссылка на журнал  
обязательна.

Формат — 60x90/8

Отпечатано в типографии  
ООО "СЭЭМ".

г. Киев, ул. Бориспольская, 15.  
тел./факс (8044) 425-12-54, 592-35-06



**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



# СОДЕРЖАНИЕ

№6 (49) 2008

## Земля

### Катастрофа над Тунгуской

*Что же упало в тайге  
100 лет назад?*

*Виталий Ромейко*

- Катастрофа
- Первые экспедиции
- Тунгусская комета
- Что же это было?
- Современный портрет Тунгусского метеорита

Органическая молекула в атмосфере экзопланеты	24
Найдена часть скрытой массы Вселенной	25
Новый тип белых карликов	26
Темная звезда	27
Вселенский салют Артуру Кларку	27
Космические "бублики" в профиль и анфас	28
Все краски Ориона	33

## ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ

Проблема астероидной опасности не терпит отлагательств	11
Есть ли жизнь на Земле?	12

## Космонавтика

### Второй этап сборки "Кибо"

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ	
Новости космонавтики	16

## Солнечная система

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ	
Марс оказался "толстокожим"	18
В атмосфере Венеры обнаружен гидроксильный радикал	19
Третье красное пятно на Юпитере	19
New Horizons: четверть пути позади	23
"Феникс" на Марсе	20

## Вселенная

ИНФОРМАЦИЯ, СООБЩЕНИЯ	
Экзопланета, открытая методом Лерверрье	24

<i>Любительская астрономия</i>	
Охота за затмением	34
<i>Сергей Цуканов Екатерина Павлова</i>	

Советы наблюдателям	36
Затмение на сдачу	38
<i>Александр Прокофьев</i>	
Дневник наблюдателя	39
Небесные события августа	40
Heinrich Ludwig d'Arrest и его комета	43
Галерея любительской астрофотографии	44



ПОСТЕР

# Катастрофа над

**Виталий Ромейко**  
г. Москва

Прошло 100 лет с момента Тунгусской катастрофы, но сам Тунгусский метеорит до сих пор не найден. Более того, не найдены пути решения этой "Загадки XX века". Если в первых экспедициях Кулика была полная ясность в предмете поиска, то по мере появления новых фактов он пере-

шел в фазу "решения Тунгусской проблемы". К сегодняшнему дню мы констатируем, что задача оказалась непосильной для нескольких поколений исследователей. Очевидно, подобное утверждение можно оспорить, но предложить законченную картину того, как развивались события 30 июня 1908 г., пока никто не в состоянии — равно как никто не знает, где искать вещество Тунгусского метеорита. Можно лишь очертить

общий контур проблемы и обозначить основные противоречия.

## Катастрофа

30 июня 1908 г., около семи часов утра местного времени, со стороны Солнца показался большой огненный шар-болид. Он скользил по небу над огромной территорией Восточной Сибири в междуречье Лены и Подкаменной Тунгуски в северо-западном направлении. Оставляя за собой



# Тунгусской

## что же упало в тайге 100 лет назад?

светлый дымный след, он в течение нескольких минут проделал в земной атмосфере путь, равный почти 770 км. Люди, наблюдавшие за его полетом по безоблачному небу, приходили в ужас от ослепительно яркого света и грохота. Почти на тысячу километров вокруг слышались раскаты грома. Полет космического пришельца закончился мощнейшим взрывом над безлюдной тайгой.

Свидетелями космической катастрофы стали жители небольшой фактории Ванавара и немногие эвенки-кочевники. Грандиозный взрыв был почти мгновенным. Яркое багровое свечение охватило небо. Взрывная волна в считанные секунды повалила лес в радиусе до 40 км, уничтожила множество зверей, искалечила людей. Сплошной вывал 80 млн. деревьев покрыл площадь более 2150 км<sup>2</sup> (для сравнения: площадь Москвы составляет около 1000 км<sup>2</sup>). Энергия взрыва, по различным оценкам, составила от 10 до 50 мегатонн тротилового эквивалента. Его можно было бы сравнить с энергией двух тысяч одновременно взорванных "хиросимских" ядерных бомб — подобного взрыва вполне хватит, чтобы полностью уничтожить крупный современный город. Одновременно под действием светового излучения на десятки километров вокруг вспыхнула тайга. Начавшийся пожар, погашенный вскоре ударной волной, уничтожил то немногое, что уцелело после взрыва. Космический ураган на много лет превратил богатую растительностью и дичью тайгу в унылое кладбище мертвого леса. И только в эпицентре остались стоять ровные обожженные стволы деревьев, лишённые пышных крон. За этим местом закрепилось название "телеграфный лес".

В тайге произошла мутация растений и насекомых, изменился хими-

ческий состав и физические свойства почв. Достоверно установлено, что после взрыва ускорился рост деревьев — это хорошо заметно по приросту годичных колец местных лиственниц. Вероятно, на развитие растений повлияли распыленное космическое вещество и значительное количество окислов азота, образовавшееся в момент взрыва. Геохимик Е.М. Колесников обнаружил в слоях торфа, относящихся ко времени катастрофы, резкое увеличение содержания ряда химических элементов (главным образом летучих), присущих кометному веществу. Отмечены высокие концентрации лития, натрия, рубидия, цезия. Обнаружены сдвиги в изотопном составе водорода, углерода и азота, ясно указывающие на кометный источник "законсервированного" в торфе вещества. Продукты взрыва в виде космической пыли были найдены в спилах старых деревьев. По мнению итальянских ученых из Болонского университета, проводивших собственные исследования на месте взрыва, отличительной чертой большинства частиц, найденных в смоле, стала их форма со сглаженными краями, свидетельствующая о сильном термическом воздействии.

Химический состав частиц анализировался рентгеновским спектрометром. В качестве вероятных составляющих тунгусского тела были иден-



*Автор статьи — один из виднейших специалистов по Тунгусской проблеме. Астроном, путешественник и фотохудожник, Виталий Ромейко принимал участие в 22 экспедициях в район Подкаменной Тунгуски. С ним можно связаться по адресу: [tungrot@mail.ru](mailto:tungrot@mail.ru)*



Л.А.Кулик, 1928 г.



Обоз экспедиции Кулика на реке Ангаре в конце зимы 1929 г.



Участники 3-й экспедиции Кулика в селе Шитково в конце зимы 1929 г. Слева направо: А.Афонский, Б.Оптовцев, Л.Кулик, Л.Шумилова, С.Темников, Б.Старовский, Е.Кринов, К.Янковский.

тифицированы такие элементы, как железо, кальций, алюминий, кремний, медь, сера, цинк, титан, никель и др.

Геофизические явления, последовавшие после вторжения Тунгусского космического тела, носили далеко не локальный характер. Землетрясение, вызванное взрывом, было отмечено в Иркутске, Ташкенте, Тифлисе (Тбилиси), в немецком городе Йене. По сообщению директора Иркутской метеорологической обсерватории А.В.Вознесенского, впервые в истории науки сейсмометры регистрировали толчки от удара метеорита. Землетрясение отметила третья часть всех наблюдателей, даже в 1010 км от места падения. По данным трех станций магнитуда составляла от 4,5 до 5 баллов. Начало землетрясения пришлось на 00 ч. 17 мин. 11 сек. всемирного времени.

Взрывная воздушная волна, обогнувшая земной шар, была зарегистрирована многими метеорологическими обсерваториями мира: в Англии, в Вашингтоне (США), в Батавии<sup>1</sup> (Голландская Ост-Индия). В Потсдаме (Германия) отмечена вторая волна, обошедшая Землю с противоположной стороны в восточном направлении за 30 ч. 12 мин. при скорости 321 м/с. Акустические явления распространились на площади свыше одного миллиона квадратных километров.

На самом деле 30 июня 1908 г. жителям нашей планеты крупно повезло. По счастливому стечению обстоятельств человеческие жертвы от космической бомбардировки оказались минимальными — слишком мала была плотность населения на бескрайних просторах Эвенкии. Но если бы метеорит ворвался в атмосферу Земли на 4 часа позже, последствия даже трудно себе представить. Земля повернулась бы к "пришельцу" своей самой заселенной стороной. В этом случае взрыв произошел бы над одним из крупнейших городов мира — столицей Российской империи Санкт-Петербургом. В зону катастрофы могли попасть европейские города Хельсинки, Осло, Шетландские острова, Южная Гренландия...

<sup>1</sup> Сейчас г. Джакарта, столица Индонезии

И все-таки для Европы это событие не прошло бесследно. В ночь с 30 июня на 1 июля, как и в последующие ночи, от западных берегов Атлантики до центральной Сибири с запада на восток и от Ташкента до Петербурга с юга на север на территории площадью более 12 млн. км<sup>2</sup> наблюдалось свечение земной атмосферы в ночное время. "Серебристые облака" (noctilucent clouds), образующиеся на высоте около 80 км, интенсивно отражали солнечные лучи, тем самым создавая эффект светлых ночей даже там, где их прежде не видели. Сияние было настолько сильным, что в некоторых местах ночью можно было свободно читать газету, написанную мелким шрифтом. Яркость неба, по оценкам специалистов, превышала обычную в сотни и тысячи раз! Не обратить на это внимания было невозможно. Свечение неба началось не сразу после столкновения Земли с космическим пришельцем, а лишь спустя 13-15 часов. До сих пор этот факт не получил своего объяснения.

Помимо оптических аномалий, Тунгусский болид вызвал изменения магнитного поля. Странная магнитная буря, отмеченная в Иркутске, продолжалась около 3,5 часов. По-видимому, она сопровождалась аномальным полярным сиянием в противоточке земного магнитного поля возле вулкана Эребус в Антарктиде, где в это время работала англо-австралийская экспедиция под руководством Э.Шеклтона.

Можно предположить, что к Тунгусскому взрыву имеет отношение еще

одно необъясненное событие, совпавшее с ним по времени. С 27 по 30 июня в Кильском университете профессор Вебер отмечал странные колебания магнитной стрелки с периодом 180 минут, закончившиеся через 2,5 часа после катастрофы.

### Первые экспедиции

Весной 1927 г. секретарь Комитета по метеоритам АН СССР Леонид Алексеевич Кулик отправился в экспедицию на поиски места падения необычного "космического пришельца". Преодолев сотни километров на лошадях, лодках и пешком, столкнувшись с большим сопротивлением местных жителей, он все же добрался до района катастрофы. Увиденное потрясло путешественника. На десятки километров вокруг, словно скошенная трава, лежали гигантские лиственницы. Лишь кое-где в лощинах остались небольшие рощи уцелевших деревьев. В центре заболоченной котловины стоял обгорелый, мертвый лес, лишенный веток и вершин. А вокруг в болотах — воронки, напоминающие следы бомбовых ударов. Именно здесь, на дне этих кратеров и надо искать останки метеорита, думал Кулик. В своем дневнике он тогда записал: "Струю огненной из раскаленных газов и холодных тел метеорит ударил в котловину с ее холмами, тундрой и болотом и, как струя воды, ударившаяся о плоскую поверхность, рассеивает брызги на все четыре стороны, так точно и струя раскаленных газов с роением тел вонзилась в землю и непосредственным воздействием, а также и взрывной отдачей произвела всю эту

картину разрушения... Не в силах был я ни обойти всю местность, испуганную упавшими метеоритами, ни приступить к рытью". К месту катастрофы в довоенные годы отправлялись еще четыре экспедиции. Но метеорит или его обломки так и не были найдены...

Интерес к метеоритной гипотезе не ослабевает и в наше время. В 1993 г. несколько крупных американских ученых из NASA и университета штата Висконсин провели расчеты, согласно которым Тунгусский метеорит мог быть небольшим каменным астероидом диаметром около 30 м, взорвавшимся на высоте 8 км. Но возникает резонный вопрос: куда девались его обломки? Почему он взорвался, подобно самой мощной взрывчатке? И что это за странное космическое вещество?

### Тунгусская комета

В конце 50-х годов Академия наук СССР организовала специальные исследования, в результате которых события 30 июня 1908 г. были объяснены тепловым взрывом ядра небольшой кометы. Идея эта была не новой, но уж больно привлекательной. Прежде всего, она полностью объясняла отсутствие твердого космического вещества в виде каменных (железных) метеоритных осколков как в эпицентре взрыва, так и за его пределами. Воронки, замеченные Л.Куликом при первом посещении места катастрофы, могли быть образованы падением небольших ледяных глыб.

С определенными оговорками в кометную гипотезу "укладывались" и оптические аномалии. Предполагалось,

что вещество кометы рассеялось в верхних слоях атмосферы, став причиной свечения ночного неба. Это утверждали еще в 1908 г. российский метеоролог Л.Я.Апостолов и датский астроном Т.Кооль. Позже, в 1934 г., об этом писал американский астроном Ф.Уиппл. По его мнению, Тунгусский метеорит был небольшой кометой с пылевым хвостом. Уиппл уточняет, что голова кометы упала в Сибири, а хвост, направленный от Солнца, расплылся над Европой. Чуть позже, в начале 40-х годов, советский астроном-метеоролог И.С.Астапович создал свою модель кометной гипотезы. Впоследствии она была доработана академиком В.Г.Фесенковым, рассчитавшим ее основные физические параметры. По его мнению, масса кометы до столкновения с Землей составляла приблизительно 1 млн. тонн. Подобная комета (в отличие от астероида сходной массы) — довольно крупное тело, и ее вполне можно обнаружить еще "при подлете". Но одно важное обстоятельство помешало это сделать: Тунгусское космическое тело двигалось к Земле со стороны Солнца.

Позже к кометной версии проявили интерес механик, академик Г.И.Петров и доктор физико-математических наук В.П.Стулов, благодаря чему на свет появилась оригинальная модель гигантского рыхлого снежка.

### Что же это было?

Первыми на события лета 1908 г. отреагировали коренные жители тайги — эвенки. Они были убеждены, что причиной всех несчастий стало сошествие на Землю бога Агды, желез-

### Кулик был не первым

Заслуги Леонида Алексеевича Кулика в деле изучения Тунгусского феномена трудно переоценить. Главной из них было то, что он фактически привлек внимание к проблеме и указал на некоторые необычные факты, связанные с изучаемым явлением. Не стоит также забывать, в какое время и в каких условиях Кулику удалось организовать свои экспедиции: "мобильные" радиопередатчики тогда стояли только на кораблях, самолетах и бронепоездах, а о теплых синтетических спальных мешках не приходилось даже мечтать... К сожалению, фанатичная убежденность и одержимость ученого, с невиданной настойчивостью искавшего остатки железного метеорита, не позволили ему уже на первых порах провести всесторонние исследования различных обстоятельств катастрофы.

Но экспедиции Кулика не были первыми "вылазками" в бассейн Подкаменной Тунгуски. Одна экспедиция, о которой имеются совершенно достоверные данные, была организована в 1911 г. Омским управлением шоссейных и водных дорог. Ее возглавлял инженер Вячеслав Шишков, ставший впоследствии известным писателем. Экспедиция прошла вдали от эпицентра взрыва, обнаружила огромный вывал леса, происхождение которого объяснить не удалось, и ни у кого не возникло мысли связать его с падением метеорита.

Впрочем, вполне возможно, что и эту экспедицию успели опередить. Из информации дореволюционных газет, из воспоминаний старожилов и некоторых петербургских ученых складывается полузагадочная история о том, что в 1909-1910 гг. какие-то люди с необычным снаряжением все-таки побывали на месте падения Тунгусского метеорита и наблюдали там необыкновенные явления. Кто эти люди? Кто финансировал их деятельность? Никаких официальных материалов по этому поводу нет, и следы той таинственной экспедиции канули в неизвестность...

Однако, пожалуй, наиболее странным фактом, связанным с Тунгусским событием, стало полное отсутствие упоминаний о нем в материалах экспедиции члена Географического общества А.Макаренко, работавшей на Катонге (местное название Подкаменной Тунгуски) как раз в конце июня 1908 г. В официальном отчете сообщается, что экспедиция произвела съемку берегов реки, сделала промер ее глубин, фарватеров... но ни один из ее участников не заметил никаких световых явлений, не слышал страшного грохота, сопровождавшего полет огромного метеорита. Самое удачное объяснение этого досадного пробела заключается в путанице между григорианским календарем и юлианским ("старым стилем"), принятым тогда в Российской Империи.

## Фонтан гипотез

Приписывание Тунгусскому событию божественной природы — самый простой способ его объяснения, не требующий к тому же лишних доказательств. Но в нашу малорелигиозную эпоху "изобретателей идей" он не устраивает. Впрочем, совсем обойтись без некоего "высшего" разума у многих из них не получается. В результате мы имеем гипотезу аварии над тайгой инопланетного корабля, предложенную писателем-фантастом А.П.Казанцевым в 1946 г., или даже историю о том, как сразу две внеземные цивилизации выбрали небо над Подкаменной Тунгуской для своих "разборок" (ее сочинил известный исследователь Тунгусского взрыва физик А.В.Золотов в 1991 г.). Существует также творчески развитая братьями Стругацкими гипотеза о посещении Земли космическим кораблем, "пробравшимся" к нам из измерения, где время течет в обратную сторону. Несколько особняком стоит появившаяся в 1964 г. — после первых успешных экспериментов по радиолокации планет Солнечной системы — гипотеза о том, что комплекс явлений, наблюдавшийся в Центральной Сибири 30 июня 1908 г., вызван проникновением в земную атмосферу мощного лазерного луча, посланного с обитаемой планеты двойной звезды Бл Лебеда в ответ на взрыв вулкана Кракатуа, который "братья по разуму" сочли попыткой контакта.

По данным И.Т.Зоткина, в общей массе догадок о причинах Тунгусского феномена 18% так или иначе связаны со "вторжением ино-

го разума". Больше половины составляют просто "внеземные" гипотезы, причем среди них есть не только падение кометы или астероида (или облака метеорных частиц), но и, например, столкновение Земли с миниатюрной черной дырой. Предполагаемые "тунгусские метеориты" подчас имеют довольно экзотическую композицию: одни состоят из теоретически предсказанного "металлического водорода", другие — из сплава щелочных металлов, третьи — вообще из антивещества, аннигилировавшего с "нормальным" веществом атмосферных газов.

Согласно остальным гипотезам Тунгусское событие объясняется вполне земными причинами. Сюда можно отнести и образование гигантской шаровой молнии, и детонацию смешавшегося с воздухом огромного объема метана, прорвавшегося из недр Земли... Самым оригинальным в этом ряду, бесспорно, является объемный взрыв комариной тучи объемом 5 кубических километров, возникший в воображении участников комплексной самодеятельной экспедиции под руководством академика Н.В.Васильева, а самым тривиальным — ураган и пожар в тайге, описанный сотрудником экспедиции Кулика С.Ф. Темниковым в докладе на своего начальника, занимающегося, по его мнению, чепухой. К этой же группе гипотез относят и "антропогенный фактор" в виде последствий таинственных электротехнических экспериментов Николы Теслы. Причины проявления этих последствий именно в небе над Сибирью авторы версии истолковывают весьма невнятно.

ной птицы, изрыгающей небесный огонь и гром. По их мнению, это была месть шамана Маганкана за неправомерное поведение. Сегодня существуют десятки гипотез, предлагающие различные сценарии катастрофы. Красноярский исследователь Д.Тимофеев предполагает, что это была детонация природного газа, подожженного влетевшим в атмосферу

метеоритом. Доктор химических наук М.Дмитриев и новосибирский физик В.Журавлев рисуют картину прорыва сгустка солнечной плазмы, вызвавшего образование, а затем взрыв нескольких тысяч шаровых молний. По мнению американских фи-



Фото экспедиции Л. Кулика

Так выглядел повал деревьев через 20 (справа) и через 99 лет после катастрофы.



Фото В. Ромейко



зиков М.Джексона и М.Риана, разрушения в сибирской тайге в 1908 г. были вызваны столкновением Земли с "черной дырой". Московский физик А.Ольховатов твердо убежден, что Тунгусское событие — разновидность необычного землетрясения. Не менее экзотичными объяснениями стали взрыв НЛО или "информационных контейнеров", вылет из-под земли гравитобоида. Подобные идеи интересны лишь своей необычностью, но к решению главной проблемы нас, увы, не приближают. Как правило, рассуждения авторов таких гипотез базируются на наиболее "экзотических" проблемах физики, не имеющих природного аналога, а потому не требующих доказательств.

Вообще стоит отметить, что Тунгусское событие обладает каким-то странным, "магнетическим" свойством. Начиная с 1908 г. оно "притягивает" к себе все загадочные события. Неоднократно предпринимались попытки связать его с необъяснимыми находками вблизи места взрыва и за его пределами. В последнее время к ним относились: эксперименты физика Н.Теслы; загадочный Патомский кратер на севере Иркутской области; необычные камни, найденные в 1993 г. под г. Красноярском Ю.Лавбиным;

непонятного состава "вашское железо", обнаруженное в 1976 г. в Коми АССР; "Чертово кладбище" под с. Кежмой на реке Ангаре; необычный взрыв в Сасово в Рязанской области. Увы. Все эти "привязки" страдают общим недостатком — незнанием фактического материала. Видимо, из-за желания человека мыслящего слишком пристально вглядываться в калейдоскоп событий мы станем свидетелями еще множества подобных сенсаций...

Как ни странно, но через 100 лет, прошедших с момента катастрофы, ни одна из представленных к настоящему времени точек зрения не в состоянии объяснить весь комплекс явлений, сопровождавших взрыв над тайгой. В этом, собственно и заключается парадокс Тунгусской проблемы. На нынешнем этапе ее изучения преобладают две точки зрения — кометная и метеоритная.

Да, возможно, плазмид, возможно, необычное тектоническое проявление... Но лик соседней Лу-

ны, внешний вид многих планет и их спутников убеждает нас в том, что все тела в Солнечной системе постоянно подвергаются "космической бомбардировке". Исходя из этого, логично рассматривать события 1908 г. как типичное столкновение Земли с небольшой кометой или каменным ас-

*Представитель "Телеграфного леса"*



*Через 100 лет после колоссального взрыва можно встретить "скелеты" его жертв.*



фото В. Ромейко

тероидом. В пользу того и другого имеется достаточно много фактов.

Перечислим те немногие явления, которые бесспорно имеют прямое отношение к катастрофе 1908 г. К ним, прежде всего, относятся:

1. Пролет космического тела в атмосфере Земли утром 30 июня 1908 г.
2. Высотный взрыв в районе с географическими координатами 60°53,7' северной широты и 101°53,5' восточной долготы.
3. Барическая волна, обогнувшая земной шар.
4. Осесимметричный вывал леса в районе взрыва на площади 2150 км<sup>2</sup>.
5. Лучистый ожог деревьев.
6. Сейсмические явления.
7. Магнитные возмущения в ионосфере, длившиеся около 3,5 часов.
8. Атмосферные оптические аномалии, наблюдавшиеся после взрыва в западной части евразийского материка.

Принадлежность второй категории фактов — таких, как повышенный уровень радиоактивности, ускоренный прирост деревьев, перемагничивание почв, мутации растений и насекомых, химические аномалии, в том числе обнаруженные в ледниках Антарктиды и Гренландии, появление оптических эффектов до катастрофы и ряда других — следует рассматривать более осторожно, поскольку они не могут быть однозначно отнесены к тунгусским событиям. Во многом это связано с необычностью местности, над которой произошел взрыв. Случайно или нет, но катастрофа разразилась над 10-километровой кольцевой структурой древнего вулкана, образовавшегося более 200 млн. лет на-

зад. Сложная геологическая обстановка в значительной степени затруднила поиск космического вещества.

При желании можно выделить и третью группу фактов — спорные сообщения о находках необычных камней, метеоритных кратеров в различных районах Сибири, наличие "сухой борозды", "восточного вывала", падение сопутствующих космических тел и многое другое. Но к ним следует относиться еще более осторожно.

### Современный портрет Тунгусского метеорита

Постараемся на основе всех имеющихся фактов воссоздать современный портрет Тунгусского метеорита.

В 1969 г. астроном И.Т.Зоткин при обработке показаний очевидцев полета Тунгусского тела обратил внимание на сходство некоторых параметров его орбиты с метеорами потока β-Тауриды, активность которого приходится на конец июня и наблюдается в светлое время суток методами радиолокации. Совместно с математиком А.Н.Чигориным, отобрав несколько десятков показаний с астрономическими привязками, он вычислил азимут траектории, равный 294° (в 2001 г. он был уточнен по показаниям 49 очевидцев с реки Нижняя Тунгуска и составил 255°). Радианты потока и Тунгусского метеорита совпали.

Метеорный рой β-Тауриды, как и ноябрьский поток Таурид,<sup>2</sup> относится к пылевому комплексу известной короткопериодической кометы Энке (2P/Encke). Она, в свою очередь, по

мнению некоторых астрономов, является обломком более крупного объекта, еще один фрагмент которого наблюдался в 1967 г. под названием кометы Рудницкого (1967 II). Похожую орбиту имеют также несколько астероидов (в частности, 2201 Oljato) — на самом деле они вполне могут оказаться небольшими кометными обломками, в силу каких-то причин не проявляющими активности. Вероятно, многие из этих тел продолжают дробиться, как это произошло, например, с обломками кометы Швасмана-Вахмана 3.<sup>3</sup> Не исключено, что и сама 2P/Encke до сих пор распадается на части: 11 января 1905 г. она прошла сравнительно недалеко от планеты Меркурий, чье гравитационное воздействие могло запустить неизвестные пока процессы в кометном ядре, а 2 января 1908 г. — менее чем за полгода до катастрофы! — несколько наблюдателей зарегистрировали его деление...

Что могло произойти далее? 30 июня, около 7 утра местного времени, крупный фрагмент кометы Энке поперечником 100-150 м со скоростью порядка 30 км/с вошел в атмосферу Земли где-то в районе северной оконечности Байкала, т.е. в 700-760 км от эпицентра взрыва. Внешне полет этого тела напоминал полет типичного метеорита.<sup>4</sup>

Кометное ядро представляло собой рыхлый конгломерат, состоящий

<sup>3</sup> ВПВ №4, 2006, стр. 21; №5, 2006, стр. 40

<sup>4</sup> В том же 1908 г., но 11 августа, в послеобеденное время, над центральной Сибирью пролетел второй дневной болид, внесший определенную путаницу в показания очевидцев. Двигался он, в отличие от Тунгусского, с юга на север. (Эти малоизвестные данные в 70-е годы обнаружил в губернских архивах исследователь Тунгусского феномена Д.Ф. Анфиногенов).

<sup>2</sup> ВПВ №1, 2006, стр. 20

I — Группа итальянских геологов из Болонского университета под руководством Лука Гасперини (Luca Gasperini) выдвинула гипотезу о том, что кратером Тунгусского метеорита может быть озеро Чехо на реке Кимчу, расположенное всего в 8 км на северо-запад от общеизвестного эпицентра взрыва. Оно имеет глубину до 50 м и коническую форму дна. Подобную морфологию, отличную от других

сибирских озер, невозможно объяснить обычными процессами эрозии и осаднения, утверждают ученые. В 2008 г. они собираются провести пробное бурение дна озера.

II — Кратер В.Ромейко, обнаруженный в 1994 г. в 26 км на северо-запад от избы Кулика.



главным образом из замерзшей воды, метана, аммиака, углекислого газа и других летучих соединений, а также минеральной пыли.

Ледяное ядро кометы, обладая гигантским запасом кинетической энергии, внедрилось глубоко в атмосферу Земли и на высоте 5-10 км разрушилось (модель предложена С.С.Григоряном, В.П.Коробейниковым и др.). Не долетая до места взрыва, тунгусский болид начал активно дробиться, резко увеличиваясь в объеме и наращивая свой электростатический потенциал. Достигнув палеовулкана вблизи Ванавары, болид разрядился, произведя множественные повреждения деревьев, после чего произошел химический взрыв. Идея подобного взрыва была высказана М.Н.Цынбалом, В.Э.Шнитке в 1986 г. Часть вещества сгорела, часть выпала на почву и мхи в виде мелкой пыли, а часть, срикошетировав, "ушла" дальше на северо-запад (возможно, вылетела за пределы атмосферы). Об этом писал И.С.Астапович еще в 1963 г. Струи раскаленных газов или даже отдельные фрагменты кометного льда с огромной скоростью ударили в поверхность Большой котловины палеовулкана, образовав на ее заболоченной части множественные повреждения. Затем в этих местах возникли термокарстовые воронки,<sup>5</sup> внешне напоминающие метеоритные кратеры. Еще болотовед Л.Шумилова в 1930 г. обратила внимание на необычные де-

<sup>5</sup> Термокарст — проседание земной поверхности при подтаивании мерзлых пород и плавлении подземного льда.



фото В.Ромейко

Яркие серебристые облака над местом Тунгусской катастрофы 23 июля 1996 г.

фекты в толще торфяников котловины. Баллистические и ударные волны оставили свой след в тайге в виде сложной конфигурации лесоповала. Мощный высотный взрыв стал источником особого вида волн (специалисты в области атмосферной физики называют их акустико-гравитационные), распространившихся по границе атмосферы вблизи мезопаузы на высоте около 80 км. По всей видимости, они способствовали образованию плотного поля серебристых облаков, отмеченного европейскими наблюдателями в виде ночных оптических аномалий.

Конечно, по мере накопления данных об окружающем мире вообще и о Тунгусском событии в частности нарисованная автором картина будет претерпевать изменения. Возможно, она даже будет полностью отвергнута. Но пока лишь она лучше всего соответ-

ствует наблюдательным данным и законам природы, не требуя привлечения разного рода экзотических условностей и допущений. К тому же она, в принципе, поддается проверке — для этого нужно предпринять целенаправленный поиск астероидоподобных тел в окрестностях орбиты кометы Энке. Такая задача вполне укладывается в рамки существующих программ по защите Земли от столкновений с "небесными камнями".

А падения "летающих тарелок" и локальные флуктуации хронокластического континуума пусть и дальше разжигают воображение авторов полунаучно-фантастических рассказов. Без подобной "экзотики" в науке было бы, пожалуй, скучновато. И вообще, чем масштабнее и загадочнее тайна — тем больше людей пожелают ее раскрыть, и тем больше шансов, в конце концов, докопаться до истины. ■

## Проблема астероидной опасности не терпит отлагательств

Россия и США должны совместно заниматься первоочередными космическими проектами, к которым относятся создание базы на Луне и защита Земли от астероидов. Убежденность в этом на переговорах с руководством РКК "Энергия" высказал член палаты представителей конгресса США Дана Рорабахер (Dana Rohrabacher). В ходе его встречи с руководителем корпорации Виталием Лопотой обсуждались вопросы безопасности полетов на кораблях "Союз", эксплуатации Международной космической станции, перспективы сотрудничества РФ и США в области космической деятельности. Американский конгрессмен отметил, что российские пилотируемые космические корабли не вызывают лично у не-

го беспокойности по надежности и безопасности полета. Он высказал убеждение, что две страны в перспективе могут реализовывать крупномасштабные космические проекты, причем первоочередные из них — лунная база и "космический щит" от столкновений с кометами и астероидами.

\*\*\*

Для отработки компонентов системы защиты Земли от "небесных пришельцев" необходимо в ближайшие пять лет приступить к реализации демонстрационных проектов под общим названием "Космический патруль". Об этом заявил в четверг директор Центра планетарной защиты Анатолий Зайцев. Выступая на 1-й международной конференции "Космос для человечества", российский ученый представил

предложения, касающиеся практической реализации международной системы планетарной защиты "Цитадель". Ее основу должен составить эшелон космических средств оперативного реагирования, включающий орбитальные аппараты обнаружения опасных астероидов, уточнения параметров их траекторий, а также перехватчики. По мнению ученого, для этого нужно объединить опыт разных космических агентств. Он считает, что наиболее эффективными средствами запуска с точки зрения сроков подготовки к старту и грузоподъемности являются российско-украинская ракета-носитель "Днепр", созданная на базе МБР "Воевода", ракета-носитель "Зенит", а в перспективе для этого может использоваться многоцелевая авиационно-космическая система МАКС.

## Есть ли жизнь на Земле?

Бессточная низменность Убсу Нур на северо-западе Монголии названа по имени расположенного в ней соленого озера — крупнейшего водоема в радиусе 500 км. Самая большая река низменности — Тес-Хем — впадает в озеро с восточной стороны. На снимке запечатлено одно из небольших соленых озер — Урег-Нур, украшающее этот суровый край, окруженный со всех сторон горами. Оно находится западнее озера Убсу Нур на высоте 1425 м над уровнем моря, в котловине между хребтами Цаган-Шибэту на севере и Тургэ-Ула на юге. Река Каргы, наполнение которой полностью зависит от интенсивности выпадающих осадков, впадает в озеро с северо-запада.

Яркие белые пятна, скорее всего, являются отложениями тонкодисперсных рыхлых пород, размываемых на горных склонах весной, во время таяния ледни-

ков. Осадков здесь выпадает мало, поэтому вся жизнь (в первую очередь — растительность) жметя к пресной воде. Зеленые каемки по берегам озера, зеленые пятна в речных руслах, яркая зелень в дельте реки — слабые признаки того, что этот безжизненный пейзаж на самом деле является частью обитаемой планеты...

Но, несмотря на недостаток влаги, несмотря на то, что зимой здесь температуры падают ниже  $-50^{\circ}\text{C}$ , а летом часто превышают  $40^{\circ}\text{C}$ , живые организмы в долине присутствуют и даже образуют весьма своеобразную экосистему. Здесь обитает редкий снежный леопард и белохвостый морской орлан. Благодаря своему уникальному биоразнообразию и относительно небольшому вмешательству человека бассейн Убсу Нур стал частью Всемирного наследия, охраняемого Организацией Объединенных Наций. ➤

Чтобы подчеркнуть непригодность для жизни какого-либо ландшафта, мы иногда употребляем словосочетание "лунный пейзаж". Как нельзя лучше оно подходит к этому космическому снимку лавового поля Харрат Хайбар, расположенного в 137 км на север от священного города мусульман Медины на западе Аравийского полуострова — самого большого полуострова Земли. На площади 14 тыс. км<sup>2</sup> (для сравнения: площадь Крыма — около 26 тыс. км<sup>2</sup>) раскинулись безбрежные поля застывшего базальта, изверженного из недр нашей планеты на протяжении 5 млн. лет. Последний раз вулканическая активность в этом районе отмечалась в VII веке нашей эры.

Разные цвета на снимке соответствуют разным типам пород: базальт имеет более темную окраску, богатый кремне-

земом риолит — более светлую. Структура классической "кратерной" формы чуть выше центра изображения — кратер Джабал Байда, сложенный туфами, которые образуются в результате вулканического извержений с выкидом пепла в присутствии воды. Видимо, не так уж давно климат Аравии был более влажным. В кратере, как и еще в двух впадинах плато, заметны светлые отложения песка, нанесенные ветром или водными потоками. Перекрывающиеся друг друга конусы вулканов позволяют судить о хронологической последовательности извержений.

Снимок сделан 31 марта 2008 г. с борта Международной космической станции цифровым фотоаппаратом Kodak 760C и подвергнут компьютерной обработке для усиления контраста. ▼







I — Падение обломков в близлежащее озеро во время старта.

II — Обломки бетона на подъездной дороге.

III — Повреждения бетонного покрытия стартовой площадки.

Во время старта Discovery была повреждена стартовая площадка 39A, построенная для запусков PH Saturn по программе Apollo, а затем переоборудованная для пусков шаттлов.

Сам Discovery не пострадал. При сближении перед стыковкой экипаж МКС произвел тщательный осмотр и фотографирование теплозащитного покрытия челнока с использованием цифровых камер. Пока никаких повреждений не выявлено. Полученные снимки переданы на Землю для дальнейшего детального изучения.



# Второй этап сборки "Кибо"

31 мая 2008 г. в 21:02 UTC (1 июня в 0:02 по киевскому времени) после шестидневной задержки из Космического центра имени Кеннеди (NASA Kennedy Space Center) был запущен корабль многоразового использования Discovery с семьей астронавтами на борту по программе полета STS-124 (ISS-1J). Командир экипажа — Марк Келли (Mark Edward Kelly), пилот — Кеннет Хэм (Kenneth Ham), специалисты полета: Карен Нибберг (Karen Nyberg), Рональд Гаран (Ronald John Garan), Майкл Фоссум (Michael Fossum) и Акихико Хошиде (Akihiko Hoshide), астронавт японского аэрокосмического агентства JAXA. Грег Шамитофф (Gregory Chamitoff) заменил в экипаже МКС-17 бортинженера-2 Гаррета Рейсмана (Garrett Reisman), который провел в космосе более 3-х месяцев. Кроме того, программой полета предусмотрены: доставка на орбиту основной герметичной секции РМ и манипулятора JEM RMS японского научно-исследовательского модуля "Кибо"; дооснащение МКС дополнительным оборудованием и расходными материалами (в том числе новым насосом для единственного на станции туалета, засорившегося примерно за неделю до старта); проведение на внешней поверхности МКС монтажных работ.

После старта возник отказ в резервной системе управления левого двигателя OMS шаттла Discovery, но это не сказалось на ходе миссии. В принципе, можно работать только на основной системе, но если бы она отказала во время выдачи тормозного импульса, возникла бы опасная ситуация. Поэтому все орбитальные маневры выполнялись на правом двигателе OMS; оба двигателя были задействованы только для схода с орбиты.

К герметичному адаптеру PMA-2 на модуле МКС Harmony шаттл пристыковался 2 июня. В этот раз он доставил на станцию рекордное количество грузов. Чтобы это оказалось возможным, во время предыдущего визита (шаттл Endeavour, миссия STS-123,<sup>1</sup> март 2008 г.) астронавты оставили на борту МКС штатную "стрелу" робота-манипулятора. Обычно "стрела", удлиняющая манипулятор многоразового корабля, путешествует в его грузовом отсеке. Однако сейчас он был полностью занят вторым компонентом модуля "Кибо". За время полета астронавты Майкл Фоссум и Рональд Гаран выполнили три выхода в открытый космос — на 4-й, 6-й и 9-й день полета. При первом выходе "стрелу" манипулятора верну-

ли на Discovery. Экспериментальный грузовой отсек модуля "Кибо", доставленный на МКС в марте, был отстыкован от модуля Harmony, а на его место установлен герметичный отсек модуля JEM РМ, к которому затем был снова пристыкован грузовой отсек.

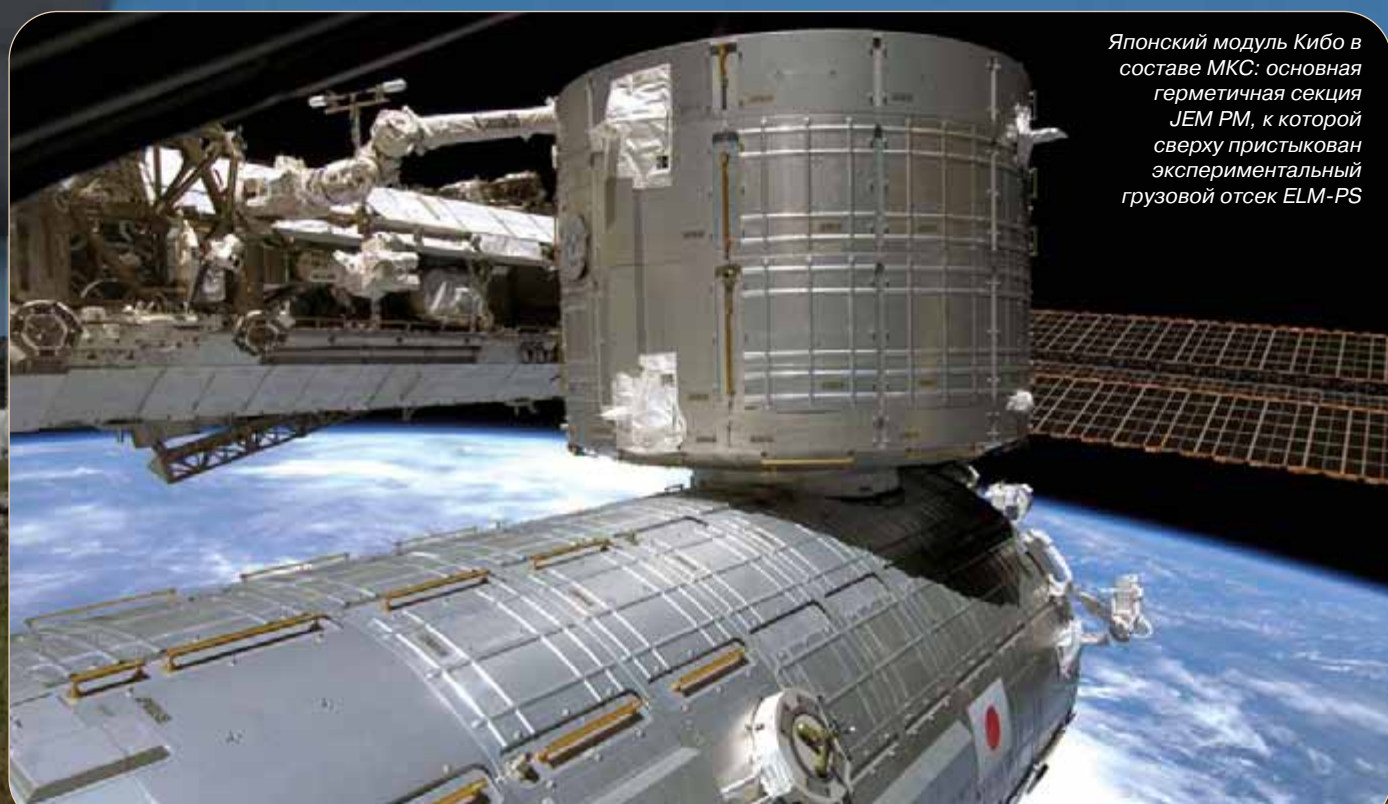
11 июня шаттл отчалил от МКС и еще через трое суток вернулся с экипажем на Землю.

Нынешний старт Discovery стал третьей миссией многоразового корабля с начала 2008 г. и первым полетом с использованием нового внешнего топливного бака, построенного практически "с нуля" — с учетом рекомендаций, выданных специалистами после катастрофы корабля Columbia в 2003 г. Еще в этом году запланировано выполнить три полета шаттлов. В рамках миссии STS-125, которая стартует 8 октября, NASA планирует осуществить ремонт орбитального телескопа Hubble.<sup>2</sup> А 10 ноября шаттл Endeavour должен отправиться в следующий полет к МКС (миссия STS-126). Тот же Endeavour в следующем году во время выполнения миссии STS-127 завершит сборку японского модуля "Кибо". ■

*По материалам NASA*

<sup>1</sup> ВПВ №4, 2008, стр. 4

<sup>2</sup> ВПВ №11, 2006, стр. 12



Японский модуль Кибо в составе МКС: основная герметичная секция JEM РМ, к которой сверху пристыкован экспериментальный грузовой отсек ELM-PS

## Сколько стоит МКС

По данным президента Ракетно-космической корпорации "Энергия" В.Лопоты, Российская Федерация потратила на создание своего сегмента Международной космической станции и на выполнение научных программ около \$3,5 млрд. Вклад Соединенных Штатов оценивается в \$100 млрд. В настоящее время США тратят на космические программы в 12-13 раз больше, чем Россия, Китай — в три раза больше.

Объем рынка космических услуг сегодня колеблется от 170 до 200 миллиардов долларов в год. "К сожалению, доля России, включая все услуги, составляет менее 1%" — сказал В.Лопота. Он добавил, что Соединенные Штаты до 95% своего космического бюджета тратят на освоение околоземной орбиты, прежде всего геостационарной, а на решение задач по исследованию и освоению дальнего космоса используют не более 5% выделяемых средств.

Руководитель РКК "Энергия" сообщил, что стоимость доставки на орбиту 1 кг полезной нагрузки составляет \$10-12 тыс., при этом на жизнедеятельность каждого космонавта ежедневно затрачивается около 10 кг грузов, в том числе воды, продуктов и т.п.

*Новости  
космонавтики*

## ESA выступает за продление использования МКС до 2020 года

Европейское космическое агентство (ESA) поддерживает предложение Российской Федерации продлить срок эксплуатации Международной космической станции до 2020 г. Об этом заявил в интервью "Интерфаксу-АВН" руководитель представительства ESA в России Кристиан Файхтингер (Christian Feichtinger). "На следующей встрече глав космических агентств участников проекта МКС мы планируем рассмотреть вопрос о продлении сроков эксплуатации станции. Надеемся, что все партнеры поддержат это предложение" — сказал он.

*Новости  
космонавтики*



МКС с борта Discovery  
11 июня 2008 г.

## В российском сегменте МКС будет девять модулей

**РКК** "Энергия" реализует программу развития российского сегмента Международной космической станции, сообщил президент корпорации Виталий Лопота. "По российскому сегменту МКС, исходя из ожидаемого бюджетного финансирования, в работах следует выделить два этапа: формирование инфраструктуры станции и наращивание ее функциональных возможностей. При этом к 2015 г. должны работать девять модулей" — говорится в статье В.Лопоты, опубликованной на официальном сайте Роскосмоса.

Сейчас в состав МКС входит три российских модуля. В их числе нет ни одного научного. В 2009-2010 гг. в состав российского сегмента станции планируется ввести два малых исследовательских модуля, в 2011 г. — ввести в строй многофункциональный лабораторный модуль, рассчитанный на 12 рабочих мест. Кроме того, в 2012 г. российский сегмент МКС пополнится новым стыковочным модулем, имеющим несколько портов и шлюзов. Соответственно будет наращиваться энергетический ресурс станции.

Президент РКК "Энергия" также отметил, что в ближайшие годы в связи с прекращением полетов американских шаттлов возрастет нагрузка на российские грузовые корабли "Прогресс". Частота их запусков увеличится до одного старта в два месяца. Сейчас РФ запускает к МКС три-четыре "Прогресса" в год.

*Новости  
космонавтики*

## Определена причина баллистического спуска "Союза"

Основной причиной срыва в баллистический спуск космического корабля "Союз ТМА-11" с первым космонавтом Южной Кореи Йи Сойон, российским космонавтом Юрием Маленченко и астронавтом NASA Пэгги Уитсон, возвращавшимися 19 апреля с МКС, стало запоздалое срабатывание пироболта при разделении корабля на отсеки. Об этом сообщил 24 мая глава Роскосмоса Анатолий Перминов: "Основная причина сейчас уже установлена. Действительно, один из пяти имеющихся разрывных пороховых пироболтов вовремя не сработал, и разделение на отсеки корабля "Союз" при возвращении на Землю прошло позже запланированного по временной циклограмме полета". Вместе с тем он уточнил, что высокая температура при прохождении плазмы — порядка 2000°C — "так или иначе взорвала бы пироболт, и, таким образом, произошло бы отделение и безопасное, хотя и менее комфортное, возвращение экипажа на Землю".

Руководитель главного космического ведомства РФ также отметил, что, хотя предварительная причина срыва в баллистический спуск установлена, наиболее важным является точное выяснение того, почему это произошло уже второй раз подряд. По его данным, из двенадцати имеющихся версий восемь вариантов уже отпали, на что имеются соответствующие заключения.

*РИА "Новости"*



## Сервисная миссия перенесена на октябрь

Полет шаттла Atlantis к телескопу Hubble будет перенесен с августа на октябрь. Об этом сообщило РИА "Новости" со ссылкой на источники в NASA. Собеседник агентства сообщил, что сдвиг сроков миссии связан с вопросами обеспечения безопасности полета — руководство аэрокосмического агентства не хочет рисковать и намерено подготовиться к экспедиции с особой тщательностью.



## Украина-Германия: космическое сотрудничество

29 мая 2008 г. во время проведения международного аэрокосмического салона ILA-2008 в Берлине (ФРГ) состоялось подписание Рамочного соглашения между Национальным космическим агентством Украины (НКАУ) и Немецким космическим агентством (DLR) о сотрудничестве в сфере космической деятельности. С украинской стороны соглашение подписал Генеральный директор НКАУ Алексеев Ю.С., с немецкой — Глава Исполнительного совета DLR Йоханн-Дитрих Вернер (Johann-Dietrich Wörner) и Член Исполнительного совета, глава DLR Людвиг Баумгартен (Ludwig Baumgarten).

*Спейс-Информ*

## Роскосмос и ESA реализуют программу создания пилотируемого носителя

Как сообщил 27 мая на 9-м международном аэрокосмическом салоне ИЛА-2008 руководитель Федерального космического агентства Анатолий Перминов, космические агентства России и Европы — Роскосмос и ESA — достигли взаимопонимания относительно типа перспективной транспортной пилотируемой космической системы и распределения работ между сторонами. По его словам, вопрос стоит уже не просто о возможности взаимодействия, а о распределении ответственности за создание элементов этого корабля. "Кто за что будет отвечать, в предварительном плане проработано, но документально пока еще не подтверждено" — сказал А.Перминов.

*Новости  
космонавтики*

## На Луну и Марс российские космонавты полетят с "Восточного"

Роскосмос рассматривает возможность пилотируемых полетов на Луну и на Марс после 2020 г. с космодрома "Восточный", который будет построен в Амурской области. В течение двух лет будут проводиться опытно-конструкторские разработки, к 2015 г. планируются первые запуски космических аппаратов, а с 2018 г. начнется выполнение пилотируемых программ. При этом РФ не собирается отказываться от Байконура, который арендует у Казахстана до 2050 г. Об этом сообщил 7 июня в эфире телеканала "Россия" руководитель космического ведомства Анатолий Перминов. "Восточный" будет использоваться в интересах Минобороны и для программ международного сотрудничества, а Байконур — для выполнения российских программ мирного космоса и реализации коммерческих проектов.

## Конгресс США запретил астронавтам постоянно находиться на Луне

Профильный подкомитет по космосу и аэронавтике палаты представителей конгресса США единогласно утвердил законопроект о бюджете НАСА на 2009 г., включив в него требование, запрещающее постоянное присутствие людей на космической базе на Луне, передает корреспондент РИА "Новости". Любая лунная база должна проектироваться с учетом того, чтобы она могла длительное время функционировать в автономном режиме.

Законопроект предусматривает, что американский сегмент лунной базы должен носить имя первого человека, ступившего на поверхность Луны — американского астронавта Нейла Армстронга. Конгрессмены также по-

ручили NASA максимально использовать коммерческие услуги и возможности других государств для поддержки деятельности лунного аванпоста.

Положения о базе на Луне и международном сотрудничестве в космосе являются отдельным разделом бюджетного законопроекта, в котором общие расходы NASA на 2009 г. утверждены в размере \$19,21 млрд., что на 11% больше, чем бюджет NASA в текущем году.

## На Луне будет построен гигантский телескоп

Ученые из космического центра NASA имени Годдарда разработали технологию, которая позволит построить на Луне гигантский телескоп, используя "местные" материалы (пыль и камни) и не прибегая к дорогостоящей транспортировке главного зеркала с Земли. Технология создания зеркала была представлена на конференции Американского астрономического общества в Сент-Луисе.

## Японская компания сварит "космическое пиво"

По сообщению агентства "Франс Пресс", японская пивоваренная компания Sapporo Holdings собирается производить так называемое "космическое пиво", используя приплод ячменя от зерен, хранившихся на борту Международной космической станции. Производство такого пива является частью проекта по изучению возможности добывать и готовить пищу непосредственно в космосе. Японские пивовары намерены использовать третье поколение ячменных зерен, которые в 2006 году провели на МКС пять месяцев. Сейчас сырья достаточно, чтобы сварить около 100 бутылок пива. Президент компании рассчитывает, что партия уникального напитка будет готова к ноябрю.

## Марс оказался "толстокожим"

Исследование полярных шапок Марса с помощью радиолокатора SHARAD (Shallow Subsurface Radar), проведенное американским орбитальным зондом Mars Reconnaissance Orbiter, показало, что кора планеты гораздо толще и холоднее, чем предполагалось. Толщина ледяной шапки в окрестностях северного полюса достигает 3 км. Примерно такой же мощности ледник укрывает Антарктиду. Но на Земле его массы достаточно, чтобы земная кора под ним прогнулась в среднем на 800 м. Ожидалось, что на Марсе — поскольку сила тяжести там в 2,5 раза меньше земной — под многокилометровой толщей замерзшей воды и углекислого газа марсианская кора должна "просесть" на 300 и больше метров относительно свободных ото льда регионов. Тем не менее, ничего подобного астрономам увидеть не удалось — скалы так тверды, что масса ледовой шапки не прогибает их более чем на сотню метров. Это значит, что внутренности планеты не такие пластичные и холоднее, чем считалось до сих пор.

Согласно подсчетам Роджера Филлипса (Roger Phillips) и его коллег из Юго-Западного исследовательского института (Southwest Research Institute, Boulder, Colorado), такое "безразличие" к нагрузке означает, что толщина марсианской литосферы — твердой внешней оболочки, включающей кору и самые верхние слои мантии — должна составлять не менее 250-300 км. Температура в недрах каменных планет (таких, как Марс или Земля) повышается от поверхности к центру. И чем толще литосфера, тем медленнее это повышение — это значит, что если под марсианской поверхностью находятся водоносные слои, то залегают они на глубине не менее 7-8 км. Соответственно, любые формы жизни, зависящие от жидкой воды, будет найти намного труднее.

Кроме того, такая большая толщина коры и неожиданно низкая температура марсианских недр добавляет массу вопросов планетологам, пытающимся понять эволюцию как Марса, так и Солнечной системы в целом. Главным ис-

точником тепла на больших глубинах является ядерный распад долгоживущих изотопов различных элементов — калия, тория, урана. Если температура недр невелика — значит, состав вещества, из которого сформировался Марс, сильно отличается от земного и лунного, равно как и от состава большинства метеоритов. Похоже, в истории Красной планеты стало одной загадкой больше.

Радиозондирование полярной шапки помогло понять историю накопления льда. Собственно, сам лед радар "не видит" — он почти прозрачен для высокочастотного радиоизлучения SHARAD (15-25 МГц). Но как только на пути возникает слой льда, смешанного с песком и пылью, значительная часть сигнала отражается. Анализ отраженного радиосигнала позволяет построить стратиграфическую карту слоев, на которые разбит марсианский ледник. Таких слоев оказалось около 40. В свою очередь, их можно разбить на четыре чередующихся группы тонких и толстых слоев чистого льда, разделенных прослойками запыленного. Предполагается, что богатые пылью ледовые отложения формируются в более теплые климатические периоды, когда летом ото льда освобождаются большие участки марсианской поверхности, а усиливающиеся ветры переносят к полюсам больше пылевых частиц. Таким образом, измеряя толщину прослоек и плотность пыли в каждой из них, можно понять, как менялся климат в прошлом планеты. Правда, скорость накопления и уплотнения льда непостоянна, и для перевода глубины залегания слоя в единицы времени требуется специальная модель. По мнению исследователей, нынешней полярной шапке на северном полюсе Марса около 5 млн. лет.

*Источник:*

*NASA Satellite Finds Interior of Mars Is Colder. News Releases  
May 15, 2008*

Снимок северной полярной шапки Марса, полученный орбитальным аппаратом Mars Reconnaissance Orbiter (NASA).

## В атмосфере Венеры обнаружен гидроксильный радикал

Европейский зонд Venus Express, работающий на орбите вокруг Венеры, обнаружил в ее атмосфере гидроксильный радикал (ОН). Ученым впервые удалось зарегистрировать это химическое соединение на другой планете. Ранее астрономы находили его в разреженных газовых оболочках комет, но, по мнению специалистов, там оно возникает под действием принципиально иных механизмов.

Открытие было сделано с помощью спектрометра VIRTIS (Visible and Infrared Thermal Imaging Spectrometer) в верхних слоях атмосферы Утренней звезды — на высоте около 100 км над ее поверхностью. Толщина атмосферного слоя, в котором локализован гидроксил, составляет всего 10 км.

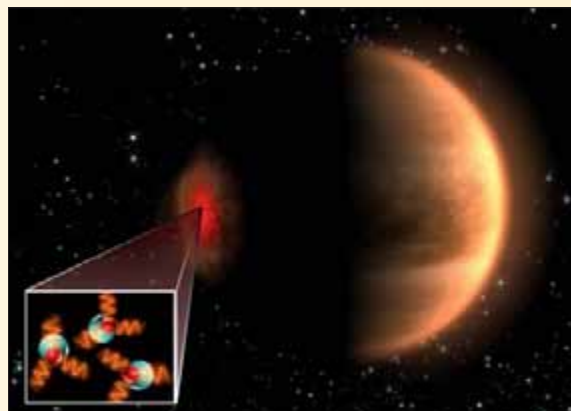
Гидроксильный радикал в привычных нам условиях неустойчив.

Однако при очень низких давлениях, царящих на больших высотах в атмосфере Земли или других планет, он может существовать в течение длительного времени и играет важную роль в различных процессах. Например, на Земле это очистка воздуха от токсичных агентов. На Марсе гидроксил, предположительно, стабилизирует концентрацию диоксида углерода, предотвращая образование монооксида (угарного газа). Также считается, что именно эти радикалы "выжигают" верхние слои марсианской почвы, делая их непригодными для существования даже самых примитивных организмов.

Доказано, что в земной атмосфере гидроксильный радикал образуется в результате сложной цепочки реак-

ций, в которых участвуют вода и озон. На соседней планете он, скорее всего, образуется по тому же механизму. Считается, что на Земле гидроксил тесно связан с озоновым слоем; те же самые догадки высказаны относительно Венеры, где концентрация ОН может меняться на 50 и более процентов относительно среднего значения, что объясняют его реакциями с озоном<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> ВПВ №4, 2006, стр. 16; №1, 2008, стр. 4



ESA (Image by C. Carreau)

## Третье красное пятно на Юпитере

Самая заметная особенность диска планеты Юпитер — Большое красное пятно, атмосферное образование, наблюдаемое уже почти 350 лет. Оно было открыто Джованни Кассини (Giovanni Cassini) в 1665 г. До полета зондов Voyager некоторые астрономы даже считали, что пятно имеет твердую природу. На самом деле это гигантский ураган-антициклон с размерами 24-40 тыс. км в длину и 12-14 тыс. км в ширину (больше, чем Земля). Размеры пятна постоянно меняются, главным образом с сторону уменьшения: 100 лет назад БКП было примерно вдвое крупнее. Пятно расположено примерно на 22° южной широты и перемещается параллельно экватору планеты. Составляющие его газы и облака вращаются против часовой стрелки, затрачивая на один оборот около 6 земных суток. Скорость ветра внутри пятна превышает 500 км/ч.

Второе похожее образование, получившее название Малого красного пятна (или Большого-младшего — Red Spot Jr.), сформировалось между 1998 и 2000 гг. после слияния трех небольших белых овалов, наблюдавшихся до этого в течение 60 лет, и вначале также имело белый

цвет. Но с середины 2005 г. оно стало желтеть, а к концу года приобрело заметный красный оттенок. А в феврале 2006 г. профессиональные астрономы наконец-то подтвердили данные любителей, которые первыми заметили эти изменения.<sup>2</sup>

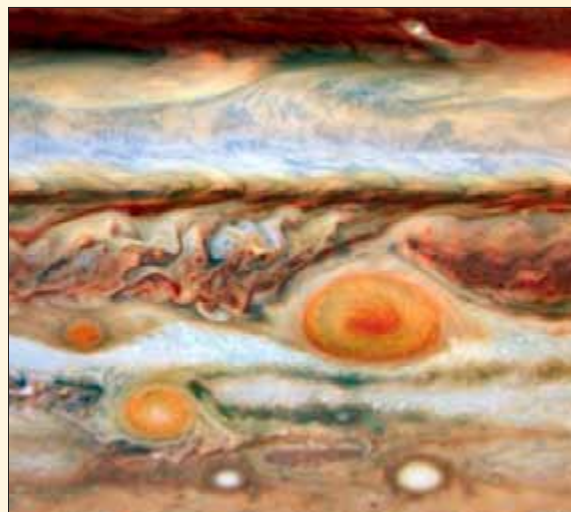
И вот в 2008 г. было зарегистрировано появление на Юпитере третьего по счету пятна красного цвета, получившего обозначение 2008 Oval 2. Участие в его обнаружении приняли орбитальный телескоп Hubble и наземная обсерватория Keck на Гавайях.<sup>3</sup>

Происходящие на газовом гиганте события уже получили неофициальное название "большого сдвига". Действительно, в атмосфере планеты наблюдается нечто серьезное. О нарастающей интенсивности процессов свидетельствует также изменение характера облачного покрова вокруг Большого красного пятна — он становится все более турбулентным. По мнению профессора Фи-

липпа Маркуса (Philip Marcus), новые свидетельства подтверждают высказанное еще в 2004 г. предположение о том, что Юпитер претерпевает глобальное изменение климата: средняя температура вблизи экватора планеты поднимается на 10°C и примерно на столько же падает у южного полюса. Именно эта возрастающая разница вызывает усиление бурь, бушующих в южном юпитерианском полушарии. Однако ни природа атмосферных процессов, ни формы и масштабы возможных изменений по-прежнему остаются неясными.

*Источник:*

*Milestones Ahead: New Horizons Set to Cross Saturn's Orbit May 29, 2008*



M. Wong and I. de Pater (University of California, Berkeley)

<sup>2</sup> ВПВ №4, 2006, стр. 17

<sup>3</sup> ВПВ №4, 2007, стр. 4

# "ФЕНИКС" НА МАРСЕ

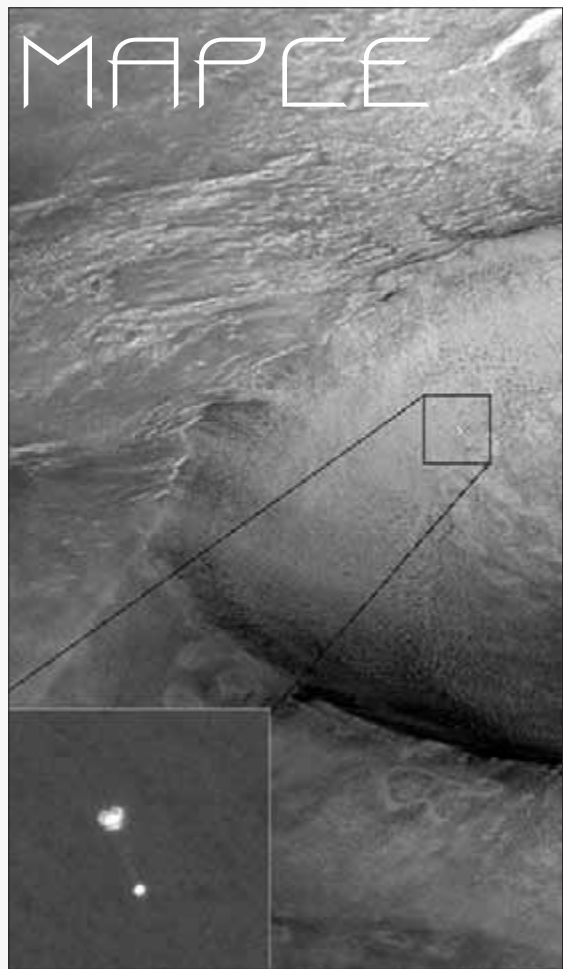
26 мая 2008 г. после 296 дней полета автоматическая межпланетная станция Phoenix, преодолев 679 млн. км, совершила успешную посадку в северной полярной области Марса (в точке с координатами 68,22° северной широты, 234,25° долготы). Посадочный аппарат вошел в атмосферу планеты со скоростью 5,6 км/с, причем спуск с высоты 125 км длился всего 439 с. Трение нагрело теплозащитное покрытие зонда до 1400°C. Когда Phoenix находился на высоте 12,6 км (за 217 с до посадки), с семи-секундным опозданием — его причина пока непонятна — раскрылся парашют, замедляющий падение.<sup>1</sup> Выбор времени ввода парашюта критически важен: если это бы произошло слишком рано — аэродинамические силы порвали бы ткань купола, а если слишком поздно — вместо мягкой посадки аппарат разбился бы о марсианский грунт. Еще через 15 с, согласно плану, был сброшен тепловой экран, из корпуса выдвинулись три посадочных опоры, включился радиолокатор для измерения высоты и скорости снижения. В километре от поверхности, когда до поверхности оставалось 43 с, а скорость аппарата упала до 200 км/ч, парашют был от-

<sup>1</sup> Следствием несвоевременного срабатывания парашютной системы стала посадка в 28 км от расчетной точки, на краю эллипса допустимого разброса траекторий спуска.

стрелен. Дальнейший спуск и мягкая посадка осуществлялись на тормозных ракетных двигателях. Чтобы зонд не накрыло сброшенным куполом, он в последний момент чуть ушел в сторону. Это была седьмая успешная мягкая посадка на Марс, и первая со времени аппаратов Viking<sup>2</sup> — с использованием реактивных двигателей (три предыдущих станции "смягчали" удар о грунт с помощью надувных пластиковых мешков). Уже через два часа после контакта с поверхностью группа управления миссией получила первые снимки окрестностей места посадки. К счастью, там нет крупных камней, а поверхность идеально ровная, что обеспечит оптимальное снабжение аппарата электроэнергией от солнечных батарей.

На всем протяжении атмосферного участка траектории со спускаемым аппаратом поддерживалась радиосвязь с помощью орбитальных зондов Mars Express, Mars Odyssey и Mars Reconnaissance Orbiter. Последний даже смог сфотографировать аппарат, снижающийся на парашюте на фоне склона 10-километрового кратера Хеймдалл. Первый в истории "портрет" посланца Земли, опускающегося на другое небесное тело, был получен камерой высокого разрешения HiRISE. Вероятность того, что Phoenix попадет в кадр,

<sup>2</sup> ВПВ №6, 2006, стр. 16



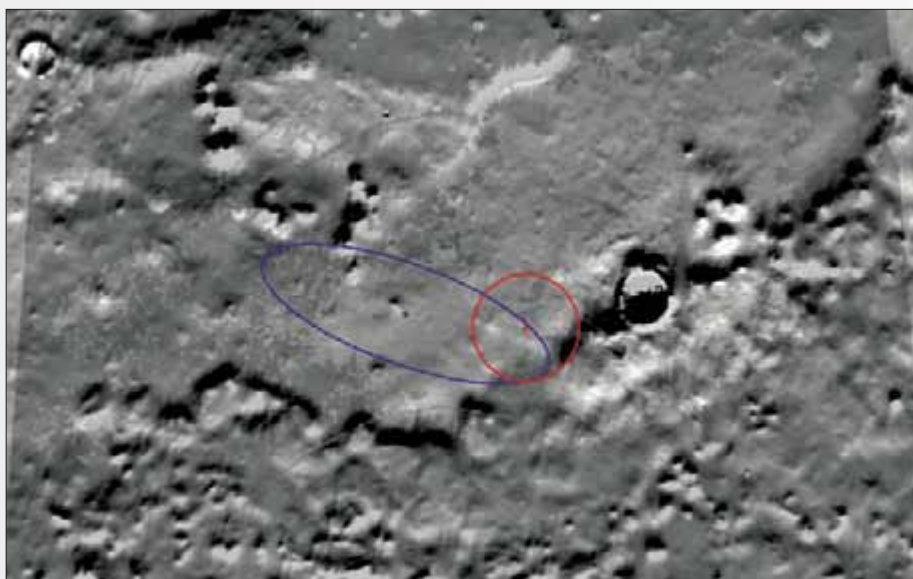
Корпус посадочного аппарата представляет собой диск диаметром 1,5 м с тремя опорами и двумя откидными десятиугольными панелями солнечных батарей размахом 5,52 м и суммарной площадью 4,2 м<sup>2</sup>. Масса аппарата — 350 кг, высота от опор до верхушки метеомачты (поднимающейся над корпусом на 1,4 м) — 2,2 м. Phoenix несет семь научных приборов суммарной массой 55 кг.

В состав исследовательской аппаратуры входят:

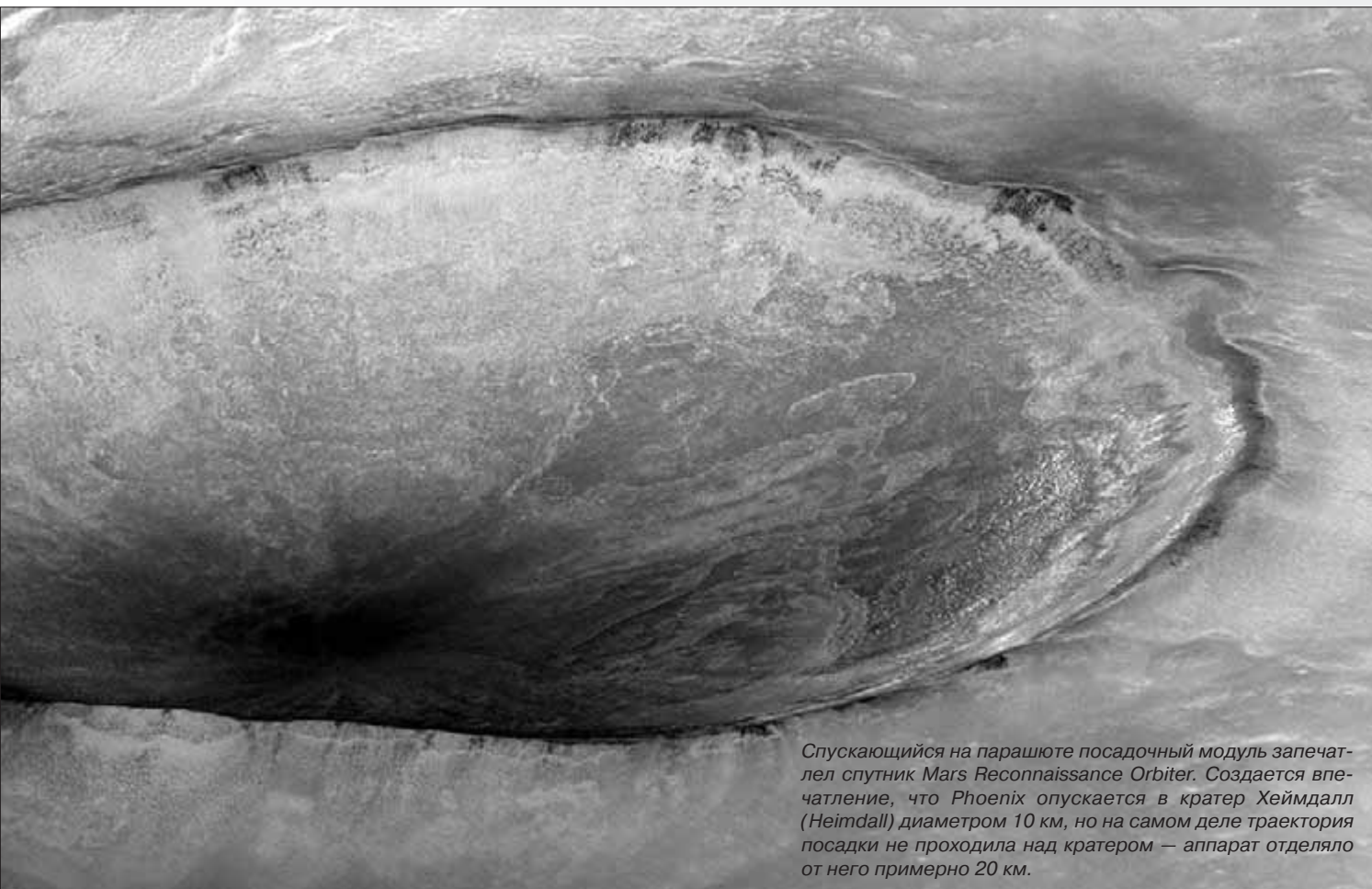
**Манипулятор RA (Robotic Arm) и камера RAC (Robotic Arm Camera)** — два основных прибора зонда. Манипулятор изготовлен из углепластика с алюминиевыми кожухами суставов, имеет 2,35 м в длину и четыре степени свободы (три направления перемещения плюс вращение вокруг одной оси). Фактически это "механическая рука", задачей которой будет выкопать траншею во льду глубиной от полуметра до метра и доставить полученные образцы грунта в мини-лабораторию посадочного аппарата. На Земле RA испытывали в Долине Смерти, местности с очень твердым грунтом, где она смогла выкопать за 4 часа траншею глубиной 25 см.

**Камера RAC** с двумя источниками света. Верхний источник состоит из 36 голубых, 18 зеленых и 18 красных светодиодов, а нижний — соответственно из 16, 8 и 8. В состав камеры входят также два мотора: для изменения фокусного расстояния объектива и поднятия/опускания прозрачного пылезащитного кожуха. Максимальное разрешение камеры — 23 микрона на пиксель. Изображение стенок траншеи позволит определить наличие и очередность залегания напластований.

**Посадочная камера MARDI (Mars Descent Imager)**, выполняющая цветные, стерео-



Phoenix в процессе посадки двигался относительно поверхности слева направо, вдоль большой оси посадочного эллипса, который имеет размеры 300×100 м. Из-за задержки раскрытия парашюта зонд едва не вылетел за пределы расчетной зоны (центр красной окружности). Зеленым крестиком отмечено уточненное место посадки.



Спускающийся на парашюте посадочный модуль запечатлел спутник Mars Reconnaissance Orbiter. Создается впечатление, что Phoenix опускается в кратер Хеймдалл (Heimdall) диаметром 10 км, но на самом деле траектория посадки не проходила над кратером — аппарат отделило от него примерно 20 км.

NASA/JPL-Caltech/University of Arizona

скопические и панорамные снимки, поможет "увидеть" геологическую структуру Марса и создать цифровые модели поверхности, необходимые для управления манипулятором.

**Стереокамера SSI (Surface Stereo Imager)** — усовершенствованная копия одноименного прибора станции Mars Polar Lander и камеры аппарата Pathfinder,\* отличается от них новым ПЗС-детектором с более высокой разрешающей способностью. Камера располагается на высоте 2 м над поверхностью и имеет три привода: два наводят ее по азимуту и по углу места, а третий вращает колесо с фильтрами. В задачи SSI входят: изучение области посадки с точки зрения геологии, составление карты дальностей для обеспечения работы манипулятора, а также проведение исследования пыли и облачности путем съемки Солнца и звездного неба. Два объектива камеры работают в синем, красном и ближнем инфракрасном диапазонах. Сразу после посадки была составлена цветная панорама поверхности и стереопанорама с красным фильтром. По стереоскопическим снимкам будут построены цифровые модели рельефа, а по многоспектральным изображениям — опознаны местные минералы.

**MECA (Microscopy, Electrochemistry and Conductivity Analyzer)** — анализатор микроскопии, электрохимии и проводимости) состоит из четырех "влажных камер" для химического исследования образцов, оптического и атомного микроскопов, прибора для исследования тепло- и электропроводности ТЕСР (Thermal and Electrical-Conductivity Probe) и матрицы с индикаторами. Анализатор работает следующим образом. По желобу на передней стороне образцы грунта

доставляются к микроскопам, а через четыре отверстия с правой стороны поступают в четыре камеры химической лаборатории. Там они смачиваются водой и перемешиваются, после чего полученный раствор подвергается анализу. Каждая из камер имеет 26 датчиков, которые измеряют проводимость грунта, уровень кислотности, окислительно-восстановительный потенциал, температуру и другие параметры, а также концентрации серебра, сульфидов, кадмия, растворенного кислорода и углекислого газа, ионов натрия, калия, магния, кальция, аммония, хлора, брома, йода,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{ClO}_4^-$  (нитратов и перхлоратов).

**Термогазоанализатор TEGA (Thermal and Evolved Gas Analyzer)**, основанный на принципе дифференциальной калориметрии, включает в себя масс-спектрометр MS и дифференциальный сканирующий калориметр DSC.

Идея прибора состоит в нагреве образцов грунта, взятых с различных глубин (в пределах 1 м). Прибор имеет восемь "печей" однократного использования и может обработать лишь семь марсианских образцов (плюс один контрольный "земной", заведомо не содержащий соединений углерода). Он может обнаружить лед в концентрации до 0,2% и карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$  (кальцит или мел) в концентрации 0,5%.

В состав **метеорологического комплекса MET** входят сканирующий лидар (лазерный радар), температурный датчик и датчик давления. Лидар позволит получить данные о толщине приповерхностного слоя атмосферы (в частности, о размещении, структуре и оптических свойствах облаков, туманов и пылевых шлейфов на высоте до 20 км) и некоторую информацию о марсианских ветрах.



NASA/JPL-Caltech/UA/Lockheed Martin

\* ВПВ №4, 2008, стр. 13



NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/Texas A&M

▲ Марсианский грунт в ковше манипулятора, отобранный 5 июня (11-е марсианские сутки пребывания аппарата на поверхности).

оценивалась в 20-30%, но, тем не менее, это произошло. Орбитальный аппарат во время фотографирования находился от него на расстоянии 760 км и на высоте 310 км над поверхностью Марса. А уже через сутки MRO передал изображение спускаемого аппарата, теплового щита и отстреленного парашюта, украсивших собой унылую марсианскую "тундру".

С учетом того, что марсоходы Spirit и Opportunity продолжают исследования Красной планеты, теперь на ее поверхности работают сразу три автоматических зонда, причем все они отправлены туда американской Национальной аэрокосмической администрацией (NASA). На Луне (которая самостоятельной планетой не является) похожая ситуация возникла в ноябре 1970 г., когда к автономным комплектам приборов, оставленным экипажами посадочных ступеней Apollo 11 и 12, "присоединился" советский луноход; еще до окончания его работы (30 сентября 1971 г.) наш естественный спутник успели посетить экспедиции Apollo 14 и 15.

Цель новой миссии — прямое изучение подпочвенного слоя вечной мерзлоты, открытой российским прибором HEND, который установлен на американском зонде Mars Odyssey. Phoenix призван ответить на три ключевых вопроса: пригодны ли полярные районы Марса для жизни, тает ли там периодически лед и как менялись условия в зоне посадки в исторически обозримый период. В планах значатся также исследования других особенностей марсианского климата. Главной задачей является поиск воды на Красной планете, и, в частности, доказательств существования "обитаемой зоны" — жидкой фазы на границе льда и грунта.

**Немного истории.** Phoenix был запущен 4 августа прошлого года с космодрома на мысе Канаверал ракетой-носителем Delta 2.<sup>3</sup> В отличие от марсоходов (проект MER), исследующих Марс в различных точках своих маршрутов,

<sup>3</sup> ВПВ №8, 2007, стр. 20

◀ Одна из первых фотографий ландшафта в районе посадки, переданная аппаратом. Отчетливо видны многочисленные трещины, заполненные пылью и разбивающие поверхность Марса на многоугольники неправильной формы, свидетельствующие о присутствии льда в месте посадки.



Первая попытка поместить образец марсианской почвы в приемный сортировочный лоток термогазоанализатора TEGA с помощью манипулятора зонда закончилась неудачно.

он представляет собой аппарат стационарного типа. Разработчики проекта хотят использовать недолгое северное полярное лето для "углубления" в поверхность планеты вместо исследований "по горизонтали".

Экспедиция получила свое название потому, что родилась "из пепла" несостоявшихся проектов. Спускаемый аппарат разрабатывался для станции Mars Surveyor (2001 г.), которая должна была включать орбитальный и посадочный модули. В итоге полетел переименованный в Mars Odyssey орбитальный зонд, а посадка была отменена из-за неудачи предыдущей миссии в 1998 г. Программа состояла из двух частей: орбитальной, впоследствии получившей имя Mars Climate Orbiter, и посадочного аппарата Mars Polar Lander. 23 сентября 1999 г. аварией закончился выход на ареоцентрическую орбиту первой "части", которая должна была ретранслировать на Землю до 90% данных. В расчетное время на высоте 193 км аппарат включил двигатели на торможение и через 5 минут скрылся за диском планеты. После этого никаких сигналов от него не поступало. Анализ данных станций слежения показал, что он прошел над поверхностью на высоте всего 57 км (вместо расчетных 140 км) и попросту сгорел в атмосфере. Отклонение было вызвано глупой ошибкой специалистов

миссии: при расчетах одна из групп использовала британские единицы измерения (фунт-сила), а другая — метрические (ньютон).

Спустя 2 месяца, 3 декабря 1999 г., Mars Polar Lander в последний раз скорректировал свою траекторию. Больше ни посадочный аппарат, ни оба зонда-пенетратора, которые он нес на себе, на

связь не выходили. Поиски сигнала безрезультатно велись в течение полутора месяцев и с Земли, и с автоматической межпланетной станции Mars Global Surveyor. Комиссия, расследовавшая причины аварийной посадки, пришла к выводу, что тормозная двигательная установка, посадочное устройство и система управления зонда были недостаточно отработаны и что модернизировать их за время, остающееся до следующего баллистического "окна" в 2001 г., невозможно. Mars Odyssey стартовал без посадочного модуля, однако материальную часть сохранили, и в 2003 г. при финальном отборе из четырех конкурсных проектов это сыграло свою роль: все-таки делать аппарат не "с нуля" и дешевле, и легче с точки зрения накопленного опыта. Правда, названная при запуске стоимость проекта (\$420 млн.) оказалась почти в полтора раза выше, чем заявленная на конкурсе (\$284 млн.).

**Первые дни на поверхности.** На то, что лед в месте посадки присутствует, указывает сам ландшафт, а точнее — полигональные структуры, замеченные уже на первых снимках, которые передал Phoenix. На фото видны многочисленные трещины, разбивающие поверхность Марса на многоугольные неправильной формы. Такие трещины ученым хорошо знакомы — в районах вечной мерзлоты на Земле

они встречаются сплошь и рядом. При повышении температуры лед сжимается и растрескивается, образуя разломы, в которые забивается песок и пыль. Когда температура падает, лед снова расширяется и "выпирает" вверх, при этом на поверхности появляются многочисленные пологие холмики и кочки.

Изначально планировалось, что рука-манипулятор будет развернута на следующий день после посадки, однако этому помешали технические проблемы. Из-за сбоя в программном обеспечении зонд MRO отключил свой высокочастотный передатчик, через который на Phoenix поступают команды с Земли. Специалисты пока не могут найти причину этого сбоя. К тому же за "локоть" манипулятора краем зацепилось защитное "одеяло", сопровождающее все отправляемые в космос аппараты и разматывающееся после их прибытия на поверхность другой планеты. Чтобы от него избавиться, также потребовалось время. Самой большой неприятностью стало короткое замыкание в TEGA: один катод ионизатора оказался неработоспособным. Второй катод уже протестирован и работает нормально.

Спустя неделю после посадки рабочая группа миссии Phoenix отработала о взятии первой пробы марсианской почвы: с помощью автоматического манипулятора зонд "зачерпнул" небольшое количество породы. После того, как установленная на манипуляторе камера сфотографировала взятую пробу, грунт был сброшен. Следует отметить, что в первой пробе и в лунке, оставшейся на месте отбора, обнаружались вкрапления неизвестного белого вещества. Пока ученые не могут сказать, что именно они видят — кристаллы льда или какой-нибудь соли.

Будем ждать дальнейших результатов. ■

*По материалам NASA*

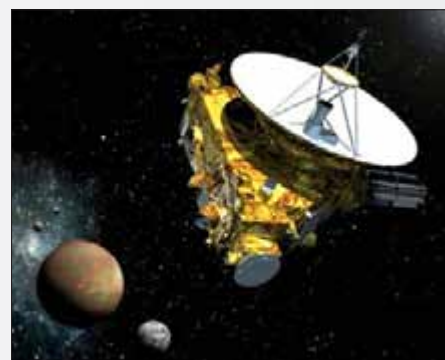
## New Horizons: четверть пути позади

Зонд New Horizons, который должен в 2015 г. исследовать карликовые планеты Плутон и Харон с пролетной траектории, а затем изучить один или несколько объектов пояса Койпера, 8 июня 2008 г. пересек орбиту Сатурна. Чуть раньше, 2 июня, расстояние между аппаратом и Солнцем превысило 10 астрономических единиц. А 3 июня, на 866-й день полета,

зонд "отпраздновал" одну четвертую часть своего 3463-дневного (9 с половиной лет) путешествия к Плутону.

В свое долгое странствие зонд New Horizons отправился 19 января 2006 г.<sup>1</sup> 7 апреля 2006 г. он пересек орбиту Марса, а 28 февраля 2007 г. осуществил гравитационный маневр в окрестностях Юпитера,<sup>2</sup> попутно проведя исследова-

ния газового гиганта и его спутников с близкого расстояния.



<sup>1</sup> ВПВ №2, 2006, стр. 25

<sup>2</sup> ВПВ №3, 2007, стр. 11; №7, 2007, стр. 20

## Экзопланета, открытая методом Леверрье

К сообщениям об открытии очередной экзопланеты, общее количество которых приближается к трем сотням, астрономы давно уже относятся спокойно, даже если новый объект и обладает какими-то уникальными свойствами. Планетоподобный спутник звезды GJ 436, расположенной на расстоянии 30 световых лет в созвездии Льва, стал одной из самых легких внесолнечных планет — он всего в 5 раз тяжелее Земли. Но самой интересной особенностью нового небесного тела (оно получило обозначение GJ 436c) стал способ, с помощью которого его открыли.

Дело в том, что в 2004 г. в окрестностях GJ 436 уже была обнаружена планета — газовый гигант, периодически проходящий между звездой и наземными наблюдателями, слегка уменьшая общий блеск системы. Дальней-

шее изучение движения этой планеты (она, согласно международным правилам, имеет индекс GJ 436b) показало, что на нее оказывает гравитационное влияние еще один небольшой объект, находящийся на меньшей по размерам и к тому же заметно вытянутой орбите. Таким же образом — по неравномерностям в орбитальном движении Урана — в 40-х годах XIX века англичанином Джоном Адамсом (John Couch Adams) и французом Урбэном Леверрье (Urbain Le Verrier) было предсказано существование планеты Нептун.

Метод гравитационных возмущений при поиске внесолнечных планет применяется наиболее широко и основан на регистрации изменения лучевой скорости звезды (по доплеровскому сдвигу ее спектральных линий) под действием вращающегося вокруг нее "компаньона". Проще всего этим методом выявляются массивные спутники, движущиеся по сравнительно небольшим орбитам: в этом случае их влияние на центральную звезду максимально. Однако найти новый компонент звездной системы по его взаимодействию с уже известной экзопланетой до сих пор не удавалось. Эту

теоретическую возможность реализовала группа испанских астрономов под руководством Игнасия Рибаса (Ignasi Ribas). Благодаря современной вычислительной технике ученые смогли также оценить размер большой полуоси (средний радиус) орбиты GJ 436c — он составляет примерно 6,7 млн. км при эксцентricности около 0,2. Орбитальный период новооткрытого объекта равен 5,2 земных суток, т.е. он движется в резонансе 2:1 с более тяжелым компонентом GJ 436b.

Исходя из предположения о том, что угол между плоскостями орбит компонентов системы невелик, следует ожидать транзитов GJ 436c по диску центральной звезды, которые должны влиять на ее блеск. Но в пределах чувствительности наземных инструментов ничего подобного не наблюдается. В данный момент это объясняют тем, что диаметр экзопланеты, возможно, всего в 1,5-2 раза превышает земной, а значит, она имеет близкую плотность и вполне может состоять из таких же материалов. Впрочем, "видимое отсутствие" планеты уже дало некоторым ученым повод поставить ее открытие под сомнение.

*Источник:*

*Spanish scientists find smallest planet outside solar system. CBC News, 04/09/2008*



## Органическая молекула в атмосфере экзопланеты

Звезда HD 189733 в созвездии Лирички — одна из самых ярких звезд, достоверно имеющих планеты, и одновременно одна из самых близких: до нее около 63 световых лет.<sup>1</sup> Неудивительно, что для исследователей она представляет особый интерес. Ее "юпитероподобный" спутник стал первой экзопланетой, температуру которой ученые смогли измерить<sup>2</sup> (она оказалась близка к 900°C). Теперь с использованием спектрометра NICMOS<sup>3</sup> орбитальной обсерватории Hubble была подтверждена сделанная по результатам наблюдений космического телескопа Spitzer догадка о том, что в атмосфере этого объекта присутствует водяной пар, и вдобавок в ней был обнаружен газ метан — простейшее органическое соедине-

ние, встречающееся на Земле, например, в виде природного газа. Его молекула состоит из одного атома углерода и четырех атомов водорода.

Открытие было сделано при сравнении спектра HD 189733 в то время, когда на фоне ее диска находится экзопланета, с "чистым" спектром этой звезды. Метод показал свою эффективность — его планируют использовать для анализа планетных атмосфер с помощью космических телескопов следующих поколений (таких, как James Webb Space Telescope, который должен отправиться в лагранжеву точку L<sub>2</sub> на продолжении прямой "Солнце-Земля" в 2013 г.). Конечно же, наличие "природного газа" в газовой оболочке планеты в данном случае не означает присутствия жив-

ни: для "углеродных" живых существ, подобных земным организмам, там слишком горячо. Интересно, что концентрация метана оказалась выше, чем предсказывают модели "горячих Юпитеров": согласно существующей теории, большая часть углерода в их атмосферах должна содержаться в виде монооксида (угарного газа).



Правее звезды HD 189733 на снимке видна планетарная туманность "Гантель" (M27).

<sup>1</sup> ВПВ №11, 2005, стр. 14

<sup>2</sup> ВПВ №4, 2006, стр. 8

<sup>3</sup> Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer



## Найдена часть скрытой массы Вселенной

Орбитальный рентгеновский телескоп XMM-Newton Европейского космического агентства (ESA) позволил найти часть скрытой массы Вселенной. Открытие, сделанное группой немецких и голландских астрономов, описано в майском номере журнала *Astronomy and Astrophysics*.

В статье речь идет не о загадочной "темной материи", а о вполне обычной — барионной — материи, в состав которой входят нуклоны (протоны и нейтроны), электроны и другие уже известные науке частицы, которые по тем или иным причинам не видны в обычные телескопы. Согласно современным представлениям, лишь около 5% нашей Вселенной состоит из "обычного" вещества. Остальное — неуловимое темное вещество (23%) и "темная энергия" (72%).<sup>1</sup>

Десять лет назад появились догадки о том, что приблизительно половину недостающей части барионной материи можно отыскать в виде чрезвычайно разреженного газа, заполняющего обширные пространства между галактиками. Норберт Вернер (Norbert Werner) и его коллеги смогли обнаружить в волокне, соединяющем скопления галактик Abell 222 и Abell 223, очень разреженный горячий газ, имеющий температуру от ста тысяч до десяти миллионов кельвинов.

Практически все вещество во Вселенной сосредоточено в гигантской структуре, напоминающей объемную сеть, в наиболее плотных узлах которой расположены галактические скопления — крупнейшие структурные единицы нашего мира. Астрономы давно подозревали, что протянутые от узла к узлу "нити" этой сети сформированы газом, имеющим ничтожную плотность и высокую температуру, заставляющую их излучать в рентгеновском диапазоне. Однако большая разреженность газа становилась до сих пор почти непреодолимым препятствием для его обнаружения.

Но высокая чувствительность XMM-Newton и удачная ориентация одной такой "нити" — практически вдоль луча зрения — позволили, наконец, идентифицировать наиболее

разогретые части "вселенской сети". Астрономы рассмотрели соединительный "мост" из искомого горячего газа, излучающего в диапазоне 0,5–2,0 кэВ, между двумя скоплениями галактик, Abell 222 и Abell 223, расположенными от нас на расстоянии 2,3 млрд. световых лет. Дальнейшие исследования "моста" помогут получить ответы на вопросы об эволюции крупномасштабной межгалактической структуры.

Открытие самых горячих "пропавших барионов" необыкновенно важно еще и потому, что позволяет сделать правильный выбор из ряда почти равноправных моделей, часть из которых предсказывала, что недостающую массу нужно искать в форме горячего газа, однако детали, относящиеся к экстремальным температурам, от модели к модели все-таки различались.

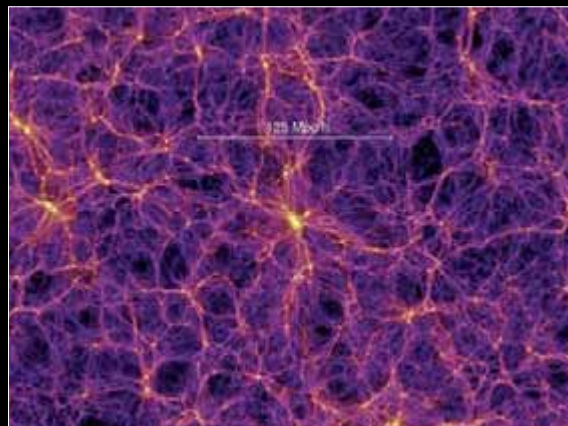
*Модель вселенской паутины. Скопления галактик формируются на пересечениях волокон. ➤*

*Это изображение представляет собой совмещение снимков галактических скоплений Abell 222 и Abell 223, полученных в оптическом диапазоне наземным телескопом Subaru и в рентгеновских лучах орбитальным телескопом XMM-Newton. Раскаленный газ имеет на снимке цвета от желтого до красного. ▼*

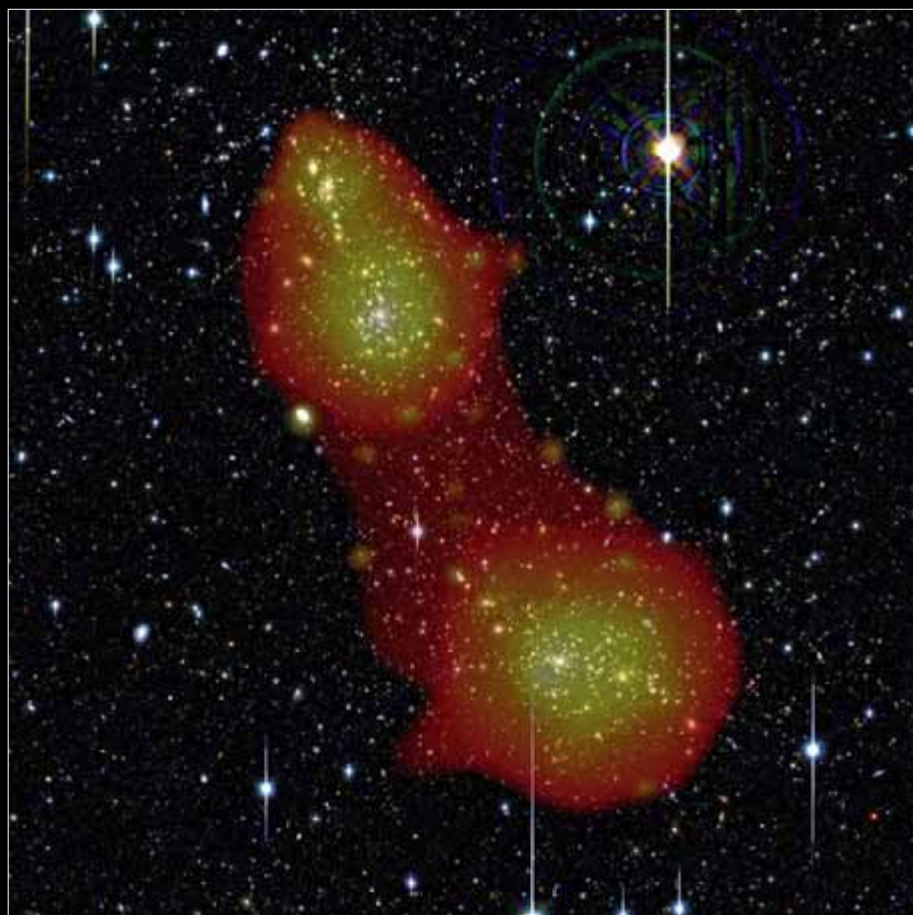
"Мы стоим в самом начале большого пути. Чтобы изучить распределение вещества в рамках космической сети, мы должны будем найти еще множество подобных структур. В конечном счете, возможно, придется даже запускать специализированную космическую обсерваторию для того, чтобы рассмотреть элементы такой мировой сети с гораздо большим разрешением, чем позволяет современная техника. Наши результаты дают возможность сформулировать конкретные требования к этим грядущим миссиям", — заключает Норберт Вернер.

*Источник:*

*XMM-Newton discovers part of missing matter in the universe, ESA NEWS, 6 May 2008*



Springel et al., Virgo Consortium



ESA/XMM-Newton/EPIC/ESO (J. Dietrich)/SRON (N. Werner)/MPE (A. Finoguenov)

<sup>1</sup> ВПВ №10, 2005, стр. 6

## Новый тип белых карликов

Сотрудники Техасского Университета Майкл Монтгомери и Куртис Уильямс (Michael Montgomery, Kurtis Williams, University of Texas, Austin) предсказали и подтвердили существование нового типа переменных звезд — пульсирующих белых карликов с углеродными атмосферами. Если их расчеты верны, речь идет о первом новом типе пульсирующих белых карликов, открытом за последнюю четверть века. Другая интерпретация не менее захватывающая, но менее вероятна: возможно, астрономы наблюдают процесс переноса углерода на поверхность карлика с его «компаньона».

Белыми карликами становятся звезды средней и малой массы на конечной стадии своей эволюции после исчерпания термоядерных источников энергии. Их размеры сравнимы с диаметром Земли, но в этом «планетном» объеме заключена поистине звездная масса, при этом плотность вещества достигает значений порядка  $10^6$  г/см<sup>3</sup>, что в миллионы раз выше плотности обычных звезд. Теоретически масса этих объектов не может превышать некоторого значения — так называемого предела Чандрасека-

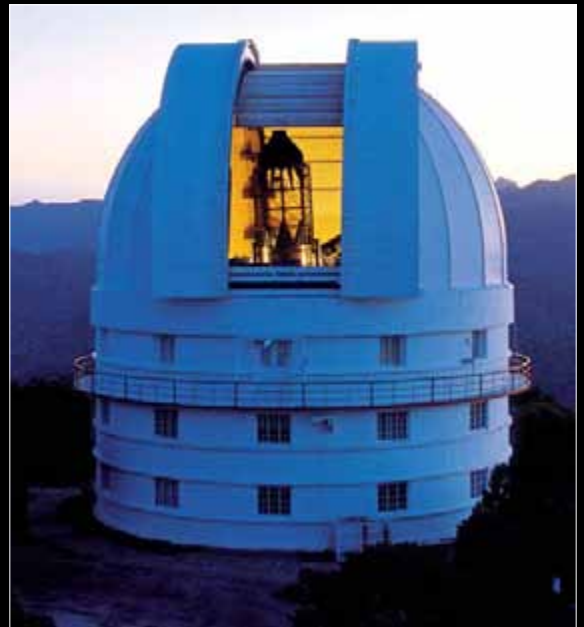
ра, который равен 1,44 массы Солнца.<sup>1</sup>

Ядерные реакции внутри белых карликов не идут — их излучение обеспечивает медленное остывание и энергия гравитационного сжатия. В будущем наше светило, пройдя стадию Новой, сбросит свою оболочку и превратится именно в такую гаснущую звезду. Произойдет это примерно через 4-5 млрд. лет.

До недавнего времени предполагалось существование двух основных типов белых карликов. К первому типу относятся остывающие звезды с водородным внешним слоем (80% от известного числа объектов), ко второму — с гелиевым (20%). В прошлом году астрономы Аризонского университета Патрик Дюфур и Джеймс Либерт (Patrick Dufour, James Liebert, University of Arizona) открыли карлики с углеродными оболочками<sup>2</sup>. По не вполне понятным причинам эти объекты демонстриру-

<sup>1</sup> ВПВ №5, 2008, стр. 9

<sup>2</sup> ВПВ №12, 2007, стр. 11



Marty Harris/McDonald Observatory

2,1-метровый телескоп Струве в обсерватории МакДональда.

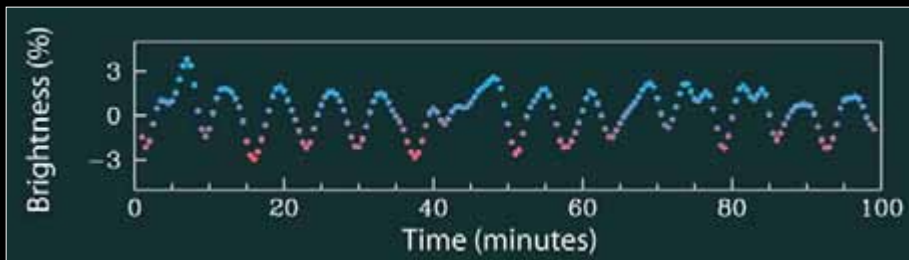
а по характеру этих пульсаций можно судить о процессах, происходящих в их недрах.

Было проведено систематическое изучение углеродных белых карликов с помощью 2,1-метрового телескопа Струве в обсерватории МакДональда. У объекта SDSS J142625.71+575218.3 обнаружилось регулярные вариации интенсивности излучения примерно на 2% с периодом около 8 минут. Этот объект находится на расстоянии около 800 световых лет и виден в созвездии Большой Медведицы (примерно в 10° к северо-востоку от звезды Мицар). Он имеет массу, почти равную массе Солнца, но диаметр его меньше земного. Температура его поверхности — около 19 500°С, светимость — в 600 раз меньше солнечной. У всех остальных исследованных звезд изменений яркости замечено не было.

Ученые предполагают, что вариации могут быть вызваны процессами во внешней углеродной оболочке, происходящими во время постепенного остывания белого карлика. Ионизованные атомы углерода при переходе в нейтральное состояние запускают «режим пульсаций». Хотя, конечно, не исключаются и другие объяснения. Возможно, в процессе их поиска удастся также выяснить причины отсутствия водорода и гелия на поверхности необычных звезд.

*Источник:*

*01 May 2008. McDonald Observatory Astronomers Discover New Type of Pulsating White Dwarf Star.*



Кривая блеска белого карлика с углеродной оболочкой.



Кривая блеска белого карлика с углеродной оболочкой.

K. Williams/T. Jones/McDonald Observatory

Sloan Digital Sky Survey (SDSS) Collaboration (<http://sdss.org>)

## Темная звезда

Чем активнее астрономы исследуют космос, тем больше они находят объектов, которые сложно отнести к привычным и понятным категориям "звезд" и "планет". Еще в 70-е годы прошлого века было предсказано существование небесных тел, недостаточно массивных, чтобы поддерживать в своих недрах термоядерные реакции с участием легкого изотопа водорода (протия). Излучать эти тела должны были в основном в инфракрасном диапазоне, выделяя энергию при постепенном гравитационном сжатии. В 1975 г. для них было предложено название "коричневые карлики". Впервые подтвердить их существования прямыми наблюдениями удалось лишь в 1988 г., после открытия слабого спутника звезды GD 165.

В настоящее время, благодаря многочисленным инфракрасным и субмиллиметровым обзорам неба, известно достаточно большое количество коричневых карликов, в том числе и обладающих весьма интересными особенностями.<sup>1</sup> Недавно их список пополнился объектом, имеющим сложный индекс CFBDS J005910.83-011401.3 — его буквенная часть расшифровывается как "Канадско-французская программа поиска коричневых карликов", а цифры соответствуют экваториальным

небесным координатам (объект находится в созвездии Кита на расстоянии 40 св. лет от Солнца). Используется также сокращенное обозначение CFBDS0059.

По современным представлениям, температура поверхности "нормальных" звезд должна быть не ниже 2000°C.<sup>2</sup> При более низкой температуре далеко не все компоненты звездных атмосфер пребывают в газообразном состоянии — наименее летучие из них присутствуют там в виде пыли, регистрируемой в инфракрасном диапазоне. Такие "холодные" звезды довольно сложно отличить от наиболее массивных (и соответственно горячих) коричневых карликов, отнесенных к классу L (температура поверхности 1200-2000°C). Главным критерием в данном случае становятся спектральные следы лития — элемента, быстро расходуемого в термоядерных процессах, идущих в звездных недрах. Карлики класса T с температурой ниже 1200°C определяют по наличию в их спектрах линий метана, молекулы которого при более интенсивном нагреве почти полностью распадаются на углерод и водород. Атмосфера CFBDS0059 содержит еще более неустойчивое соединение — аммиак. Это значит, что ее температура



не может быть выше 350°C — поверхность нашей космической соседки Венеры на 110°C горячее!

Крохотная "темная звезда" имеет массу, всего в 15-30 раз превышающую массу Юпитера. Новый объект, несомненно, является очередной "ступенькой" между звездами и планетами-гигантами, для которых присутствие в атмосфере аммиака считается обязательным. Ученые уже сейчас предлагают выделить CFBDS0059 в отдельный класс (для него "заготовлена" буква Y), поскольку не сомневаются, что дальнейшее совершенствование методов наблюдений позволит обнаружить в наших окрестностях еще немало подобных "недозвезд".

*Источник:*

*Coollest Star Ever Detected. Larry O'Hanlon, Discovery News*

<sup>1</sup> ВПВ №3, 2004, стр. 12; №11, 2007, стр. 12

<sup>2</sup> Поверхность нашего Солнца нагрета до 5780 К (около 5500°C).

## Вселенский салют Артуру Кларку

Древние рукописи донесли до нас сведения о "небесных знаменьях" — ярких кометах, солнечных и лунных затмениях, сопровождавших смерть императоров, царей и королей. Не исключено, что многие из этих знаменательных совпадений обязаны своим существованием верноподданническим чувствам летописцев. Так или иначе, в начале XXI столетия небо чествует уже не коронованных особ, а тех, кто стремился к нему в своих мечтах и произведениях...

19 марта 2008 г., в день смерти одного из величайших писателей-фантастов прошлого века сэра Артура Чарльза Кларка, Земли достигло излучение мощнейшей рентгеновской вспышки, позже получившей обозначение GRB 080319B. Первым ее зарегистрировал космический телескоп Swift, специально предназначенный для поисков подобных событий. Через 2 минуты была сделана серия снимков участка неба в окрестностях вспышки

в ультрафиолетовом и видимом диапазонах. Она позволила обнаружить очень яркий оптический эквивалент. Расчеты показали, что в максимуме блеска его можно было заметить даже невооруженным глазом как слабую звездочку с

блеском около 5,8m в созвездии Волоса (правда, сообщений о таких наблюдениях пока не поступало). С учетом того, что расстояние до источника излучения оценивается в 7,5 млрд. световых лет, эта вспышка стала самым высокоэнергичным "быстротекущим" событием из всех, которые когда-либо наблюдали астрономы. Предполагается, что она донесла до нас "весточку" о гибели исключительной массивной древней звезды.

Латинская буква В в каталожном обозначении события означает, что оно стало вторым, открытым после 0 часов всемирного времени 19 марта. Интересно, что всего 19 и 20 марта на протяжении суток обсерватория Swift обнаружила целых пять гамма-вспышек разной интенсивности. Это тоже своеобразный рекорд... и возможно, он тоже как-то связан с уходом патриарха научной фантастики.



## Космические "бублики" в профиль и анфас

Планетарные туманности — настоящие украшения звездного неба. Особенно если их наблюдать с использованием одного из самых мощных оптических инструментов, созданных человеческой цивилизацией, имеющего исключительную разрешающую способность. Космический телескоп Hubble позволяет рассмотреть удивительные подробности оболочек, сброшенных звездами в конце их жизненного цикла.

Одной из жемчужин коллекции снимков телескопа Hubble считается фотография планетарной туманности IC 4406 (Туманности "Сетчатка" — Retina Nebula). Этот удивительный объект имеет форму тора (бублика). Но с Земли она наблюдается в виде прямоугольника — по той причине, что мы видим "бублик" сбоку. Подобным прямоугольником нам казалась бы туманность "Кольцо" (M57), если бы она была ориентирована относительно Солнечной системы таким же образом. В пространстве она имеет похожую форму — только ее мы видим почти "плашмя".

Газ во внутренней части "Сетчатки" разогрет и ионизирован интенсивным излучением умирающей центральной звезды. Излучение ионов кислорода представлено на снимке синим цветом, водорода — зеленым, азота — красным. Распределение этих цветов дает представление о концентрации газов в объеме туманности. Нейтральный газ не излучает в видимой части спектра и может наблюдаться только в радиодиапазоне.

Одной из наиболее интересных особенностей туманности является паутина тонких темных газово-пылевых волокон. Эти волокна имеют ширину около 160 а.е. (24 млрд. км) и плотность, в тысячи раз превышающую плотность окружающего газа. Тонкая паутина окружает тор расширяющейся оболочки и разделяет ионизированный газ, излучающий в видимом диапазоне, и обширное внешнее облако нейтральных атомов и молекул.

Снимок туманности IC 4406 скомпонован сотрудниками Вандербилдского университета во главе с Бобом О'Деллом (Bob O'Dell, Vanderbilt University, Nashville, Tennessee)

see) в июне 2001 г. и сотрудниками Научного института космического телескопа (STScI, Baltimore, Maryland) в январе 2002 г. из нескольких изображений, полученных с использованием соответствующих светофильтров. Расстояние до туманности, находящейся в созвездии Волка — 1900-2000 световых лет. Внешний диаметр тора — 0,9 св. года, толщина вдоль главной оси — 0,25 св. года.

На снимке планетарной туманности M57 (туманность "Кольцо" — Ring Nebula), полученном космическим телескопом Hubble в октябре 1998 г., запечатлена грандиозная расширяющаяся оболочка, сброшенная умирающей звездой тысячи лет назад. "Кольцо" находится от нашей планеты на расстоянии 2300

световых лет в созвездии Лиры. Синим цветом светится гелий, разогретый интенсивным излучением центральной звезды, зеленым — ионизированный кислород, красным — наиболее удаленный от центра, а потому "прохладный" азот. Поверхность звезды, породившей эту грандиозную феерию, в настоящее время имеет температуру 120 тыс. кельвинов. Внешний видимый диаметр туманности достигает 0,8 светового года.

*Источники:*

*Beauty in the Eye of Hubble.*

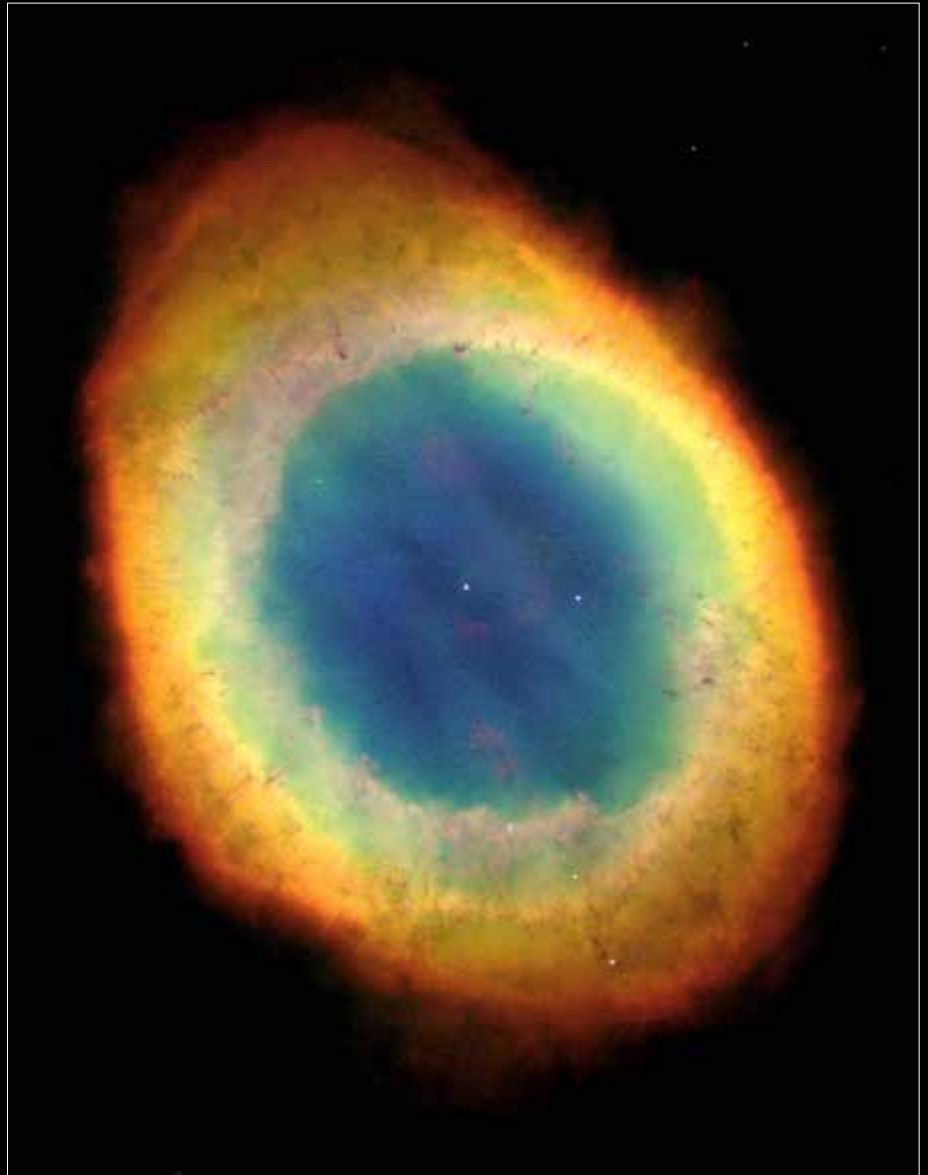
*News Release Number:*

*STScI-2002-14. June 13, 2002.*

*Looking Down a Barrel of Gas at a*

*Doomed Star. News Release Number:*

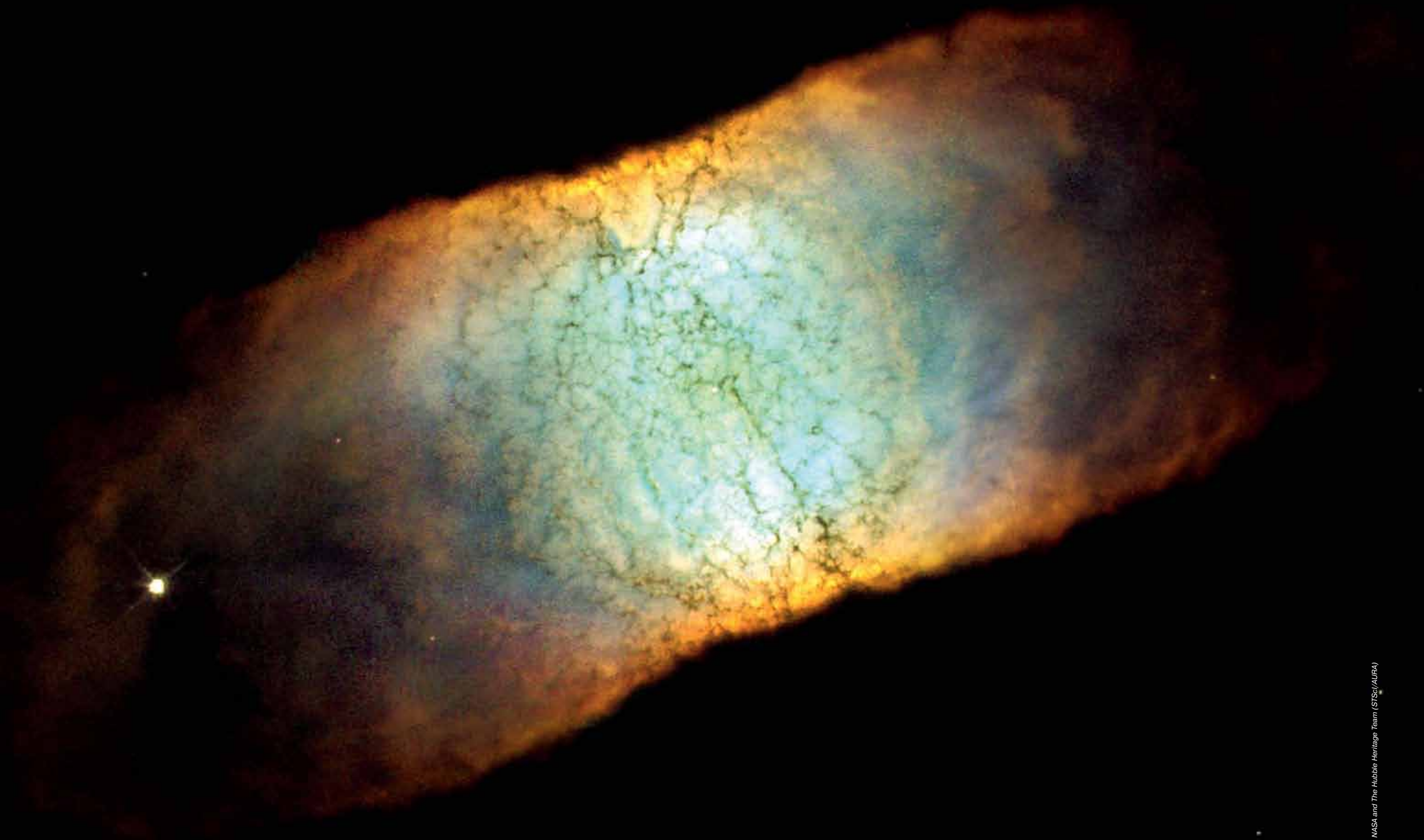
*STScI-1999-01. January 6, 1999.*



Планетарная туманность M57.

The Hubble Heritage Team (AURA/STScI/NASA)

# Планетарная туманность IC4406





## Все краски Ориона

Почти четыре сотни лет тому назад, когда астрономы, изучая небо с помощью первых телескопов, обнаружили в созвездии Ориона несколько загадочных туманных пятен, никто не мог даже предположить, что они — лишь части единого гигантского облака пыли и газа, протянувшегося на сотни световых лет недалеко от плоскости нашей Галактики. Это было неочевидно и в более близком прошлом, что, впрочем, лишь добавляло очарования одному из красивейших объектов ночного неба и вызывало желание глубже проникнуть в его тайны. Сейчас, в эпоху космических обсерваторий, мы знаем, что комплекс туманностей Ориона является одним из крупнейших регионов Галактики, где идут процессы рождения звезд и где из массивных газово-пылевых дисков формируются новые планеты...

Самая яркая часть сложного комплекса туманностей — Туманность Ориона (M42)<sup>1</sup> — стала первым подобным объектом, запечатленным средствами фотографии (это произошло в 1880 г.). Долгое время "портреты" небесных тел могли получать только профессиональные астрономы, вооруженные мощными инструментами. По мере совершенствования техники на фотопластинках появлялось все больше деталей, внимательное изучение которых приоткрывало завесы над очередными загадками Вселенной. Не стояла на месте и любительская астрономия. Сейчас с использованием современного цифрового оборудования даже сравнительно скромный телескоп позволяет достичь результатов, о которых четверть века назад профессионалы могли только мечтать...

На соседней странице представлен снимок участка неба в центре созвездия Ориона. Небесные объекты, запечатленные на нем, относятся к самым известным — их "портреты" присутствуют в любой книге по астрономии. Справа сверху расположена Большая Туманность Ориона, слева внизу — темная туманность "Конская голова".<sup>2</sup> Этот впечатляющий снимок получен любителем астрономии из Санкт-Петербурга Ста-

ниславом Вольским в результате многочасового суммарного экспонирования. Практически по всему полю зрения проработались красные водородные облака и более слабые волокна, которые, как теперь совершенно очевидно, связывают эти два комплекса.

Большая Туманность Ориона представляет собой не однородную массу, а клочковатое облако с плотными непрозрачными шлейфами пыли и газа, с внутренними полостями и пустотами. Одна из таких полостей "открыта" по направлению к нам, благодаря этому мы и видим внутреннюю часть газово-пылевого комплекса, освещаемую голубыми сверхгигантами, компактное скопление которых известно под названием "Трапеции Ориона". Подобные полости появляются под воздействием звездного ветра и светового давления рожденных в них звезд: они постепенно раздувают окружающий газ, туманность медленно истончается и со временем будет разорвана на клочки, рассеется по Галактике и перестанет быть видна. Впрочем, с точки зрения человеческой жизни все эти процессы протекают достаточно долго, и еще много поколений землян будут иметь возможность любоваться Большой Туманностью Ориона... А потом на небе засияют новые, не видимые пока "звездные коконы".

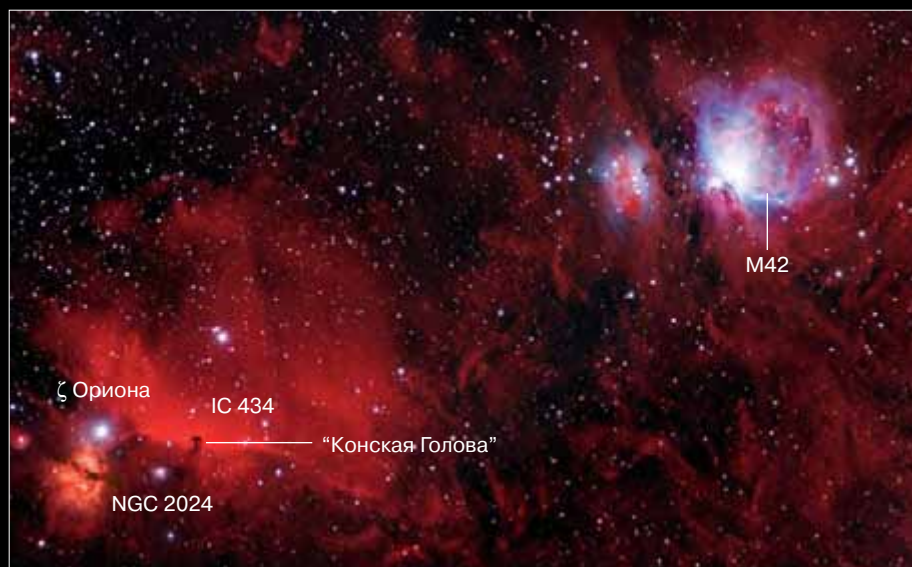
Немного другой характер имеет разреженное, полупрозрачное полотно туманности IC 434, упирающееся в огромную "стену" пыли со знаменитым выступом характерной формы — "Конской головой". Туман-

ность светится под воздействием мощного ультрафиолетового излучения звезды  $\zeta$  Ориона — крайней левой в "поясе" Небесного охотника. Эта звезда в 20 раз больше нашего Солнца по диаметру и в несколько раз горячее. Неудивительно, что ее мощности хватает, чтобы поддерживать эмиссионное свечение огромного облака газов, в которое она погружена. Не исключено, что под воздействием ее же излучения светится и газ в туманности NGC 2024, расположенной неподалеку. Отличающийся от других цвет явно свидетельствует о том, что в ее состав входят, кроме водорода, другие элементы и соединения.

К сожалению, все многоцветие туманностей, видимое на снимках, при наблюдениях даже в крупные инструменты сводится к оттенкам серого цвета. Несмотря на то, что многие перечисленные объекты относятся к ярчайшим на небе, они все равно светят настолько тускло, что человеческий глаз практически не способен задействовать цветное зрение.<sup>3</sup> А найти темную "Конскую Голову" не просто порой даже опытному наблюдателю в условиях безлунной ночи вдали от городской засветки.<sup>4</sup> С использованием мощного телескопа, после долгой адаптации к темноте и столь же упорного вглядывания можно различить (как метко заметил один наблюдатель XIX века) "маленький кусочек темноты, еще более черной, чем окружающий мрак".

<sup>3</sup> ВПВ №5, 2008, стр. 10

<sup>4</sup> ВПВ №4, 2008, стр. 30



<sup>1</sup> ВПВ №11, 2007, стр. 4

<sup>2</sup> ВПВ №1, 2004, стр. 45

# Охота за затмением

**С**олнечные затмения относятся к классу небесных явлений, которые нельзя наблюдать там, где удобно — например, рядом со своим домом (хотя некоторым все же везет). Полная фаза наступает только внутри узких полос, ширина которых редко превышает сотню километров. Поэтому желающим увидеть это впечатляющее природное явление, как правило, приходится перемещаться в зоны полной тени, удаленные порой на тысячи, а то и десятки тысяч километров. Успех экспедиции в полосу затмения зависит, прежде всего, от выбора места, мобильности и надежного прогноза погоды.

**Сергей Цуканов**  
**Екатерина Павлова**, к.м.н.  
г. Москва

**П**олоса полного затмения, которое состоится 1 августа 2008 г., пересекает всю Россию с севера на юг. В пределах этой полосы следует выбрать область, где велика вероятность хорошей погоды, куда легко добраться и где существует развитая транспортная инфраструктура, позволяющая переместиться в место, для которого краткосрочный прогноз погоды на день затмения будет наилучшим.

Прежде всего, необходимо проанализировать график облачности вдоль полосы затмения, который готовят специалисты NASA на основе многолетней статистики, полученной с использованием метеоспутников. Точки минимумов на нем соответствуют местам с наибольшей статистической

вероятностью хорошей погоды в момент затмения. Именно на них и следует обратить внимание.

По характеру климатических условий полосу полной фазы можно разделить на два района: равнинный и горный. К первому относится Новосибирская область и часть полосы, прелегающей по территории Алтайского края. Ко второму, меньшему по площади — Республика Алтай, предгорья Алтайского края.

В начале августа характер погоды в регионе, как правило, определяется азиатским минимумом — обширной областью пониженного атмосферного давления с центром над Тибетом. В такой ситуации облачность в послеполуночные часы развивается достаточно интенсивно, ее максимальное значение в равнинной части полосы будет наблюдаться в Новосибирской области, но по мере продвижения на юг по ходу полосы полной фазы ее количество

уменьшается и достигает локального минимума в Горно-Алтайске.

Сочетание ряда факторов (пониженного атмосферного давления, расположение горных хребтов перпендикулярно господствующим в регионе воздушным потокам) благоприятствует накоплению облачности над Алтаем — обширной горной системой. На наветренной части гор (в западных и юго-западных районах) ее количество будет наибольшим. Кроме того, облачность в горной части региона зависит от высоты места наблюдения над уровнем моря.

Осадки носят очаговый и кратковременный характер, в горной части на наветренных склонах они обычно сильнее. Температура воздуха в равнинной части мало изменяется по мере продвижения на юг и колеблется от +25°C в Новосибирской области до +28°C в Горно-Алтайске. В горной части полосы температура может меняться от +30...35 °C в долинах до +10 °C на высоте 3000 м.

Конец июля — начало августа на юге Западной Сибири является типично летним временем, с малой или переменной облачностью, однако среднесуточные температуры, дойдя до пика в середине июля, уже начинают снижаться. Продолжается грозовая активность, которая сопровождается сильными ливнями и шквалистым ветром, иногда градом. Теплые воздушные массы из Средней Азии в этот период легко достигают Западной Сибири, но заметное похолодание в более северных районах усиливает контраст температур в меридиональном направлении. Иногда происходят также вторжения холодных воздушных масс в расположенные южнее районы. При этом в зоне холодного атмосферного фронта возникают мощные грозовые очаги, а за фронтом при определенных условиях может сфор-



Фото О. Бунжукова

В ожидании полной фазы. За тем, как проходят частные фазы затмения, непосредственно можно наблюдать невооруженным глазом через солнечный фильтр. Турция, Кемер, берег Средиземного моря.



мироваться область сплошной низкой облачности, обычно рассеивающаяся в течение нескольких суток.

Наблюдателю следует прибыть в выбранный район с упреждением в два-три дня, чтобы ознакомиться с местными реалиями, подготовить наблюдательную площадку, а главное — успеть получить надежный прогноз облачности на момент затмения. Для этого понадобится выход в Интернет через GPRS или ближайшее Интернет-кафе (которое тоже еще нужно найти). Прогнозы погоды в средствах массовой информации и на популярных сайтах — таких, как ГисМетео ([www.gismeteo.ru](http://www.gismeteo.ru)) — не дают подробной и достоверной информации о перемещениях облачности, поэтому их использование при планировании наблюдений обычно малоэффективно. Гораздо полезнее оказываются метеорологические сайты, содержащие спутниковые снимки в видимом и инфракрасном диапазонах. Они мало известны широкой публике, но астрономам-любителям их знать просто необходимо. К ним можно отнести серверы Лаборатории "Информационной поддержки космического мониторинга" ИКИ РАН ([smis.iki.rssi.ru/data-serv/rus\\_ms/](http://smis.iki.rssi.ru/data-serv/rus_ms/)) и Системы дистанционного мониторинга пожаров Рослесхоза ([212.17.0.65/rus/main.sht](http://212.17.0.65/rus/main.sht)).

Изучив последовательность снимков облачного покрова над местом наблюдений за последние несколько суток, можно проследить его динамику и составить свой прогноз для данной области. За день до долгожданного события следует наметить возможные направления маневров. И, наконец, в день затмения, оценив все факторы, необходимо принять окончательное решение о том, куда ехать за "безоблачным" Солнцем. Если в этом районе имеется сотовая связь, можно при помощи мобильного телефона с функцией GPRS и ноутбука корректировать движение непосредственно в пути на основе последних спутниковых данных.

Солнечное затмение с точки зрения метеорологии — быстрое падение потока солнечного тепла (прямой солнечной радиации), ведущее к понижению температуры воздуха в приземном слое атмосферы. В некоторых случаях за час она может упасть на 3–5°C. Такое падение можно сравнить только с интенсивным вторжением холодной воздушной массы.

По мере нарастания фазы затмения будет происходить радиационное выхолаживание поверхности земли. К концу

полной фазы перепад температур может составить 16°! Правда, он окажется заметно меньшим при наличии ветра, или же если часть небосвода будет закрыта облаками.

Во время прохождения лунной тени иногда наблюдается резкое увеличение скорости ветра и изменение его направления (шквал). Его наличие и интенсивность определяется характером окружающей местности.

Эволюция облачности может носить совершенно разный характер: от разрушения облаков к концу полной фазы затмения до их постепенного роста. Это зависит от распределения температуры и влажности воздуха в приземном слое атмосферы.

Самым важным из перечисленных эффектов следует считать снижение температуры воздуха и астрономического оборудования. Оно часто приводит к расфокусировке оптических систем, потому обязательно должно быть учтено при подготовке инструментов.

При выборе места наблюдения нужно оценить доступность региона — удаленность от аэропортов, железнодорожных станций и автомобильных дорог. В этом смысле полоса полной фазы августовского затмения расположена благоприятно. Новосибирск — большой транспортный узел; здесь, как и в Барнауле, также попадающем в полосу полного затмения, имеется крупный аэропорт.

В районе больших городов есть сеть местных автомобильных дорог, разветвленные пригородные автобусные и железнодорожные маршруты. Это позволит, при необходимости, осуществить экстренное перемещение непосредственно в день затмения.

Федеральная автотрасса М-52 Новосибирск-Новоалтайск-Бийск-Ташанта (госграница) и примыкающие к ней районы наиболее удобны для наблюдений. Трасса почти на всем протяжении (более 900 км) проходит вдоль центральной линии полосы полной фазы. На участке Новосибирск — Бийск от этой дороги отходят в западном и восточном направлениях множество других дорог, как федерального, так и местного значения. Кроме того, недалеко от автомобильной расположена железная дорога Новосибирск — Алтайская (г. Новоалтайск) — Бийск. На стыкованных по времени пригородных электричках можно без лишних хлопот добраться из



Фото Дмитрия Рубцова

Во время частных фаз затмения солнечные лучи, проходящие через небольшие отверстия, например, в листе или — как на этом кадре — в соломенной крыше, строят четкие изображения солнечного серпа.

Новосибирска до Барнаула и обратно с пересадкой в Черепаново. По направлениям от Новосибирска до Омска, Томска, Кемерово, Новокузнецка и Барнаула ежедневно курсируют также фирменные ускоренные электропоезда.

В Республике Алтай железных дорог нет, пассажирское сообщение осуществляется только автотранспортом. Ближайшей железнодорожной станцией является Бийск, из которого можно автобусами добраться до Горно-Алтайска и ряда других населенных пунктов республики.

Во многих странах (в том числе и в РФ) есть зоны, закрытые не только для иностранцев, но и для собственных граждан — например, обширные военные базы и полигоны, пограничные зоны, заповедники. В данном случае проблемы с доступом могут возникнуть на юге республики Алтай, в части Усть-Коксинского и Кош-Агачского районов: вход и въезд в них производится только при наличии пропуска, выданного в ФСБ. Выявление зон ограниченного доступа вдали от дома — довольно трудная задача, которую можно решить с использованием Интернета и обращения за помощью к людям, бывавшим или живущим в этих регионах.

Мобильность важна при неустойчивой погоде или переменной облачности. Пользуясь прогнозами, можно выбрать место, где вероятность ясной погоды наибольшая и куда можно доехать. Крайне важно заранее изучить расписание движения местного транспорта, обращая внимание на скоростные электрички и междугородние автобусы, движущиеся быстрее своих обычных "собратьев". Сказанное касается наблюдателей, готовых к перемещениям в техническом плане, у которых нет жесткой привязки к группе или семье, а оборудование легко перевезется и может работать автономно. ■

Как сообщает сайт [www.votpusk.ru](http://www.votpusk.ru), великие астрономы и "охотники за затмениями" со всего мира, тысячи туристов из дальнего зарубежья, европейской части страны и соседних регионов собираются 1 августа наблюдать полное солнечное затмение в Новосибирске. Областные и городские власти решили направить этот процесс в цивилизованное русло. К приему иностранных и российских туристов в Новосибирске и пригороде будут подготовлены наблюдательные площадки, оборудованные телескопами — планируется установить около ста приборов для бесплатного наблюдения всеми желающими. Самая крупная площадка расположится на набережной Оби, откуда открывается прекрасный вид на небо, в котором и состоится это удивительное природное "шоу".

Чтобы "поймать" солнечную корону, в Сибирь придут из-за океана легендарный создатель телеско-

пов, организатор общества "тротуарных астрономов" 93-летний Джон Добсон и его коллега, автор популярных книг по астрономии профессор Джей М. Пасачофф, наблюдавший полное солнечное затмение 46 раз! Он сообщил корреспонденту Информационно-туристического центра "ЭТО", что изучил статистику погоды за последние сто лет в Сибири и Китае и отдал предпочтение Новосибирску. Кроме того, вместе с другими светилами науки из разных стран они примут участие в международной конференции Новосибирского государственного университета. В это же время любой человек может стать участником медицинского эксперимента "ЭКЛИПС-2008" по исследованию влияния солнечного затмения на жизнедеятельность человека, организатором которого выступил Международный научно-исследовательский институт космической антропоэкологии.

## Советы наблюдателям

Среди множества любителей астрономии, отправляющихся в полосу полного солнечного затмения, наверняка будет немало таких, кто увидит это редкое явление впервые. Им в основном и предназначаются нижеследующие рекомендации. Однако и опытным наблюдателям полезно вспомнить "правила обращения с лунной тенью".

✎ НИКОГДА не смотрите на Солнце через оптические инструменты без специальных солнечных фильтров! Не следует пользоваться неспециализированными фильтрами — закопченными или темными стеклами от масок сварщиков и металлургов, дисками и лентами магнитных носителей информации, сложенными вместе цветными или поляризационными фильтрами. Такая "защита", даже ослабив в необходимой степени видимый свет, может пропускать большое количество инфракрасных и/или ультрафиолетовых лучей, невидимых человеческим гла-

зом, но способных его повредить. В настоящее время в продаже имеется достаточно большое количество разнообразных астрономических солнечных фильтров по доступным ценам. Аналогично, нужно беречь фото- и видеокамеры, предназначенные для наблюдений. Но даже специальный фильтр нужно предварительно проверить и убедиться в надежности его крепления на телескопе или бинокле. Во время частных фаз затмения фильтры должны быть установлены на своих местах. Нужно помнить, что даже узкий серп, оставшийся от солнечного диска, слишком ярок, чтобы смотреть на него "прямо".

✎ Единственное исключение из этого правила — несколько коротких минут во время полной фазы солнечного затмения, когда Луна заслоняет от нас самую яркую часть Солнца — фотосферу. В эти мгновения фильтры нужно снять и насладиться видом хромосферы, протуберанцев и короны. Фильтры следует держать наготове, чтобы при появлении первых ярких лучей вновь надеть их на инструмент. Если Вы еще недостаточно опытный наблюдатель затмений и не уверены в том, когда можно снимать фильтр и когда нужно его надевать — посоветуйтесь с более опытными коллегами.

✎ Пожалуй, самым безопасным способом наблюдения частных фаз является проекционный способ, когда наблюдатель рассматривает на белом экране изображение Солнца, построенное телескопом или другим



Подготовка аппаратуры к съемке может занимать не один час.

оптическим инструментом. Простейший вариант такого способа можно реализовать, взяв два экрана: в первом сделать маленькое отверстие, а второй расположить на расстоянии 0,5–2 м так, чтобы на него падал солнечный свет, проходящий через отверстие в первом (это будет упрощенный вариант известной камеры-обскуры). Во время больших частных фаз затмения свет прошедший, например, сквозь листву деревьев, "рисует" на земле множество маленьких серпиков.

✂ Готовиться к наблюдению затмения нужно заранее. Весьма полезно будет ознакомиться с хронологией событий, выставить на часах точное время (воспользоваться GPS или радиосигналами). Это поможет вовремя сориентироваться и успеть рассмотреть максимальное количество кратковременных явлений, сопровождающих затмение.

✂ Нужно запастись теплыми вещами, даже если затмение происходит в жаркое летнее время: во время полной фазы температура воздуха часто опускается на 5–10 градусов, резкое похолодание может сопровождаться сильными порывами ветра.

✂ Еще до выезда на наблюдения следует проверить работоспособность инструментов, камер и прочих принадлежностей, а по приезде на место — техническую возможность направлять их в ту точку неба, где будет располагаться затмившееся Солнце.

✂ Наблюдатели, желающие получить снимки во время затмения, должны помнить, что каждые 2 минуты Солнце смещается примерно на величину своего диаметра. Поэтому длиннофокусные инструменты и камеры нужно устанавливать на экваториальные монтировки с часовым ведением и правильно выставленной полярной осью. В противном случае придется поворачивать инструмент за Солнцем вручную и не применять длительных выдержек. Используйте спусковой тросик или управляйте выдержками фотоаппарата через компьютер, чтобы получить четкие снимки при использовании длиннофокусных объективов.

✂ Фотографии частных фаз затмения нужно делать через солнечный фильтр. Выдержки следует подобрать заранее — они будут оставаться постоянными для всех частных фаз.

✂ Основная сложность получения снимков короны во время полной фазы вызвана огромным перепадом ее

**ORION**  
ТЕЛЕСКОПЫ

От дистрибьюторов марки **ОРИОН**  
в Украине и России

**Мы предлагаем:**

- Большой ассортимент телескопов ORION и аксессуаров к ним;
- Профессиональные консультации;
- Доставку по России и СНГ;
- Гарантийное обслуживание всей продукции ORION.

**Украина**  
Киев, ул. Шутова, 9, оф. 519  
Тел.: 8-044-593-02-12  
[www.astroshop.com.ua](http://www.astroshop.com.ua)

**Россия**  
Москва, Нахимовский пр., 11/1  
Тел.: 8-962-688-68-00  
[www.orion-russia.ru](http://www.orion-russia.ru)

яркости, меняющейся в сотни и тысячи раз от центральных частей к периферии. Ни классическая пленочная, ни цифровая фотоаппаратура не может передать такой динамический диапазон. Поэтому в данном случае практически не существует "правильной" выдержки — сняв кадр с любой разумной экспозицией, можно получить изображение тех или иных частей короны. Но лучше все же воспользоваться одной из многочисленных таблиц, встречающихся в литературе и Интернете и облегчающих подбор выдержки для относительно отверстия имеющегося инструмента и конкретной чувствительности пленки (или, в случае цифрового фотоаппарата, ее эквивалента).

✂ Незадолго до второго и через несколько секунд после третьего контакта можно наблюдать явление,

носящее название "бриллиантовое кольцо" — последние/первые "купочки" фотосферы, видимые через впадины лунного лимба. Их свет недостаточно ярк, чтобы затмить внутренние части короны и хромосферу. Это явление безопасно для наблюдений и съемки без солнечного фильтра примерно за 5–10 секунд до второго и после третьего контактов.

*В заключение хочется пожелать всем наблюдателям, чтобы погода позволила увидеть затмение во всей красе. А тем, кто собирается проводить фото- и видеосъемку — уделить хотя бы полминуты для наблюдения своими глазами этого потрясающего явления, поскольку никакие кадры, просмотренные потом, не могут передать всех ощущений полученных во время затмения. ■*

Подготовил Антон Санин

# Затмение на сдачу

**Александр Прокофьев**

**П**олное солнечное затмение 11 августа 1999 г. было без преувеличения особенным: кроме того, что оно оказалось последним в прошлом тысячелетии, его полоса к тому же проходила по территории 17 стран, пересекала всю Европу с северо-запада на юго-восток... Неудивительно, что именно в честь него национальные банки некоторых государств решили отчеканить специальные монеты. Первое из этих государств — Румыния, чья столица Бухарест "увидала" полную фазу, и на чьей территории затмение достигло наибольшей продолжительности. Второе — остров Олдерни (Alderney), расположенный у атлантического побережья Франции, но являющийся частью Великобритании.

**Румыния.** На лицевой стороне алюминиевой монеты номиналом в 500 лей помещено изображение солнечного затмения в кратковременной фазе "бриллиантового кольца", наступающей перед тем, как Луна полностью закроет Солнце, когда последние лучики светила видны сквозь неровности края лунного диска — словно яркие бриллианты на золотом кольце внутренней короны. Эта фаза повторяется, когда Солнце начинает появляться из-за Луны. Буква "O" названия страны вписана скульптором как раз на место такого "небесного бриллианта". Сверху — герб Румынии, ниже — номинал и дата. На оборотной стороне помещена эмблема солнечного затме-

ния и стилизованная дата. По кругу надпись на румынском языке: "Полное затмение Солнца 11 августа 1999". Монета имеет небольшой номинал, она была выпущена в огромном тираже в 4 млн. экземпляров. В результате она стала действительно памятной для всех, кто наблюдал затмение и особенно для тех, кто смог сделать это на главной площади Бухареста, где проходил концерт Лучано Паваротти.

**Олдерни.** Этот небольшой остров размером 3×5 км знаменит своей породой овец. На нем проживает примерно 2400 человек. Еще Голсуорси в "Саге о Форсайтах" упоминает о нем в связи с ценной овечьей шерстью "олдернийской породы". Остров издавна входит в состав Соединенного Королевства. В конце XX века он получает право чеканки своей монеты. 11 августа 1999 г. Солнце, Луна и Земля расположились так удачно, что лунная тень прошла как раз через Олдерни. В честь чего и была выпущена памятная монета номиналом в два фунта стерлингов.

На лицевой стороне помещен портрет королевы Елизаветы II. Это традиционное оформление аверса всех монет королевства. На оборотной стороне над главной церковью прихода Святой Анны изображена солнечная корона, а на переднем плане — две морских птицы (бакланы).

Следует отдать должное работе скульптора. Ему было необходимо изобразить корону заблаговременно. Но вид ее заранее не известен. Поэтому была выбрана корона, типичная для активного Солнца (1999-й



был годом высокой солнечной активности), изображенная нарочито схематично. В результате она резко контрастирует с реалистичным изображением земного пейзажа, что усиливает драматизм и необычность происходящего. Монета отчеканена в трех вариантах: в медно-никелевом исполнении, в серебре и в золоте.

В заключение отметим, что с середины прошлого века в разных странах на монеты все чаще стали помещать не традиционные политические фигуры и религиозные атрибуты, а деятелей науки, искусства, различные события. И очень здорово, что в этом списке нашлось место самому зрелищному астрономическому явлению — полному солнечному затмению. ■

*В статье использованы изображения монет из фонда Днепропетровского планетария.*



# Дневник наблюдателя

**МКС может вспыхивать до –6-й звездной величины!** "Иридиумы", возможно, скоро потеряют славу самых ярких искусственных спутников Земли. Постоянные наблюдатели Международной космической станции сообщили, что в мае фиксировались вспышки ее блеска до –6 и даже до –8<sup>m</sup>! Видимо, теперь панели солнечных батарей станции, которые отбрасывают "солнечный зайчик" на Землю, занимают какое-то особое положение, т.к. раньше подобных вспышек не наблюдалось: при прохождении через зенит МКС обычно светит как звезда –2-3<sup>m</sup>.

**Две Новых в Змееносце за неделю!** После Скорпиона и Лебеда<sup>1</sup> двумя подряд вспышками новых звезд — с интервалом в 6 суток! — "отметилось" созвездие Змееносца. Первая из них была обнаружена в ночь с 25 на 26 мая как объект 10,3<sup>m</sup> ( $\alpha = 17^h39^m51,0^s$ ,  $\delta = -23^\circ50'01''$ ). Об открытии одновременно сообщили четыре любителя астрономии из Японии: К.Нишияма, Ф.Кабашима, Х.Нишияма и К.Хаседа. "Прародитель" вспышки не отождествляется даже на оцифрованных снимках Паломарского обзора неба. Новая получила обозначение V2670 Orh. Блеск ее непрерывно убывал, т.е. его значение в максимуме неизвестно, и пока трудно определить, к какому типу вспышек она относится. Вторая Новая в Змееносце ( $\alpha = 17^h33^m29,7^s$ ,  $\delta = -27^\circ01'16''$ ) была открыта в ночь с 31 мая на 1 июня, и снова японцами К.Нишияма и Ф.Кабашима. Яркость этой вспышки не превысила 11,3<sup>m</sup>. После обнаружения Новая начала быстро ослабевать — 5 июня ее блеск был не более 13<sup>m</sup>.

**Вспышки и разрушение комет.** Уже много лет недоступная визуальным наблюдениям **комета Финлея** (15P/Finlay) была обнаружена 4 июня известным американским наблюдателем Аланом Хейлом (Alan Hale) в 41-см рефлектор. Он оценил ее блеск в 11,2<sup>m</sup> при диаметре комы 1,2'. В этом году комета видна несколько лучше, чем в предыдущих возвращениях, хоть и не отойдет от Солнца более чем на 50°. Она будет продвигаться к северу, а после прохождения перигелия ее яркость еще некоторое время продолжит возрастать из-за

приближения к нашей планете. Резкий рост блеска подтверждает предположение о том, что комета переживает вспышку.

10 мая знаменитый австралиец Роберт МакНот (Robert McNaught), сотрудник обсерватории Сайдинг-Спринг,<sup>2</sup> обнаружил свою очередную — сорок вторую! — комету на снимках, полученных с помощью 0,5-м телескопа Шмидта. Она выглядела очень размытым удлинненным пятном 15,5<sup>m</sup> с диффузным широким хвостом длиной 5' и получила обозначение **C/2008 J4**. Сразу стало ясно, что комета распадается. Ее обломки прошли перигелий 19 июня на расстоянии 0,45 а.е. от

Солнца. Расчеты показывают, что они могут стать причиной появления нового метеорного потока: орбиты Земли и кометы разделяет всего 0,04426 а.е. (6,6 млн. км). Поток будет наблюдаться в южном полушарии около 11-12 июля, через 60 суток после пролета остатков кометы вблизи земной орбиты.

На две с половиной величины вспыхнула **комета Понса-Виннеке** (7P/Pons-Winnecke). Ее снимки, полученные 23 мая Г.Мулером (Gustavo Muller), демонстрируют интегральную яркость 15,3-15,5<sup>m</sup>. С.Короткий (Россия) оценил диаметр комы в 18". Неделей раньше, 16-17 мая, блеск кометы был около 18,5<sup>m</sup> при диаметре 11-12". ■

Подготовил  
Станислав Короткий

<sup>2</sup> ВПВ №3, 2007, стр. 16



Телескопы,  
бинокли



Сопутствующие  
товары



Книги, диски  
журналы



Аксессуары

<sup>1</sup> ВПВ №4, 2007, стр. 15; №5, 2008, стр. 39

**Магазин "Астроном"**  
*Мы помогаем выбрать телескоп!!!*  
 Москва, ул. Бол. Грузинская, д.36а стр. 5а  
[www.sky-watcher.ru](http://www.sky-watcher.ru), тел. (495) 254-30-61

# Небесные события августа

## Не пропустите событие года!

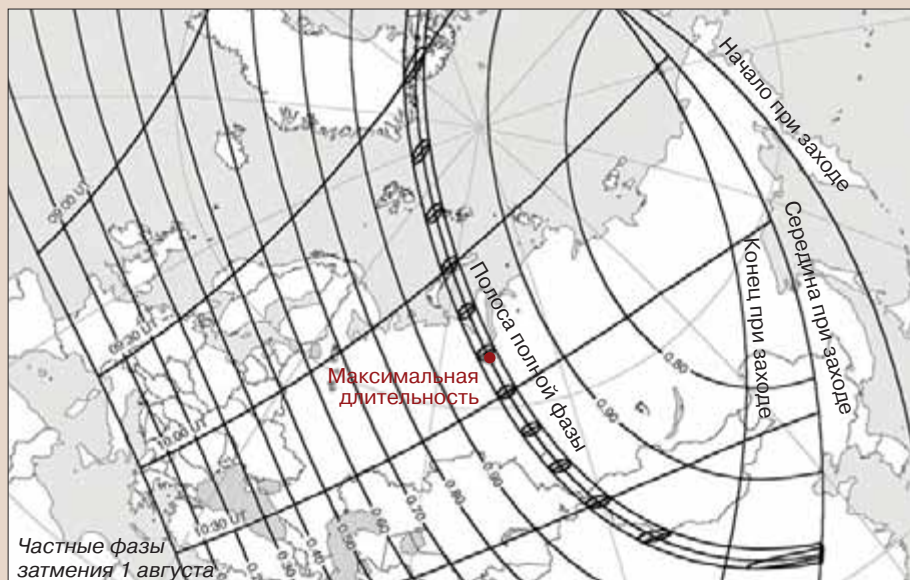
1 августа произойдет полное солнечное затмение, полоса которого пересекает Российскую Федерацию от островов Новая Земля до границы с Монголией и Казахстаном. Лунная полутьма "накроет" почти весь Евразийский материк. Обстоятельства затмения для некоторых крупных городов приведены в таблице, где  $T_1$  —

первый контакт (начало частного затмения),  $T_m$  — момент наибольшей фазы,  $\Phi_{max}$  — ее величина в долях диаметра солнечного диска,  $t$  — продолжительность полного затмения,  $h$  — высота Солнца над горизонтом в момент наибольшей фазы,  $T_4$  — последний контакт (окончание частного затмения). Время всемирное (UT). Прочерк означает, что явление в ука-

занном пункте не наблюдается. Информация о видимости затмения в основных населенных пунктах, попадающих в полосу полной фазы, была приведена в предыдущем номере журнала.<sup>1</sup> Следующее центральное затмение с территории РФ можно будет увидеть через 13 лет (10 июня 2021 г.) — правда, кольцеобразное, и только на северо-востоке Якутии.

Город	$T_1$	$T_m$	$\Phi_{max}$	$t$	$h$	$T_4$
Азербайджан Баку	9:48:28	10:51:30	0,428	—	55°	11:50:10
Армения Ереван	9:45:46	10:45:16	0,341	—	59	11:41:10
Беларусь Минск	8:55:17	9:58:20	0,443	—	54	11:00:45
Грузия Тбилиси	9:41:05	10:42:35	0,377	—	59	11:40:23
Латвия Рига	8:47:30	9:51:05	0,491	—	50	10:54:37
Литва Вильнюс	8:51:50	9:54:27	0,443	—	53	10:56:47
Молдова Кишинэу	9:12:36	10:08:31	0,282	—	61	11:03:21
Казахстан Алматы	10:00:46	11:05:45	0,840	—	33	12:05:36
Астана	9:40:58	10:47:05	0,871	—	37	11:50:14
Россия Барнаул	9:44:57	10:48:39	1,015	2 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>	30	11:48:17
Екатеринбург	9:19:11	10:23:36	0,438	—	58	11:25:16
Казань	9:12:48	10:21:48	0,696	—	48	11:27:43
Москва	9:01:58	10:09:17	0,578	—	52	11:14:44
Нижевартовск	9:26:40	10:31:33	1,015	2 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup>	33	11:33:07
Новосибирск	9:41:19	10:45:12	1,017	2 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup>	30	11:45:09
Омск	9:34:56	10:41:20	0,935	—	29	11:43:39
Пермь	9:15:46	10:24:30	0,802	—	44	11:29:57
Ростов-на-Дону	9:21:21	10:25:07	0,420	—	58	11:26:05
Самара	9:18:18	10:27:15	0,663	—	50	11:32:42
Санкт-Петербург	8:49:52	9:56:13	0,607	—	29	11:01:56
Уфа	9:20:53	10:29:57	0,751	—	46	11:35:17
Владивосток	10:08:47	10:31*	0,424	—	—	—
Волгоград	9:22:01	10:28:42	0,512	—	55	11:32:01
Ниж. Новгород	9:07:10	10:15:43	0,653	—	50	11:21:45
Узбекистан Ташкент	9:59:52	11:05:52	0,721	—	38	12:06:29
Украина Харьков	9:11:29	10:15:42	0,439	—	57	11:17:47
Днепропетровск	9:14:00	10:16:14	0,389	—	59	11:16:28
Киев	9:05:03	10:06:38	0,386	—	57	11:06:58
Львов	9:00:20	9:56:55	0,306	—	57	10:53:13
Одесса	9:15:49	10:12:31	0,290	—	61	11:07:49
Эстония Таллинн	8:45:27	9:50:17	0,556	—	48	10:55:05

\* Максимальная фаза при заходе Солнца



Частные фазы затмения 1 августа

## "Великое противостояние"

**Партенопы.** Одиннадцатый в списке малых планет астероид Партенопа (11 Pathenore) движется по вытянутой орбите и может приближаться к Солнцу до расстояния 2,208 а.е. (около 330 млн. км). Если в это время между Солнцем и астероидом располагается Земля, условия для его наблюдений оказываются оптимальными. Именно такая конфигурация сложится в августе 2008 г.: противостояние Партенопы произойдет за 20 дней до прохождения ею перигелия. В это время она будет видна в южном созвездии Козерога и на 50° с.ш. в момент оппозиции не поднимется над горизонтом выше, чем на 23°.

**Комета Д'Арре: слабая, но близкая.** В августе приблизится к Солнцу одна из "исторических" короткопериодических комет — 6P/D'Arrest. Это ее появление станет одним из самых удачных: во время него она пройдет сравнительно недалеко от Земли и будет наблюдаться в созвездиях Водолея, Козерога и Микроскопа на больших угловых расстояниях от Солнца; блеск кометы может достичь 10-й звездной величины.

**Персеиды сюрпризов не обещают.** Ежегодный метеорный поток, оставшийся нам "на память" от периодической кометы Свифта-Таттла (109P/Swift-Tuttle), которая навестила окрестности Солнца в 1992 г., в последние годы стабилизировался на уровне 50-60 метеоров в час в момент максимума.<sup>2</sup> Сейчас его наблюдения интересны с точки зрения оценки возмущений, вносимых в плотность роя притяжением планет-гигантов. Поток действует с конца июля до 20-х чисел ав-

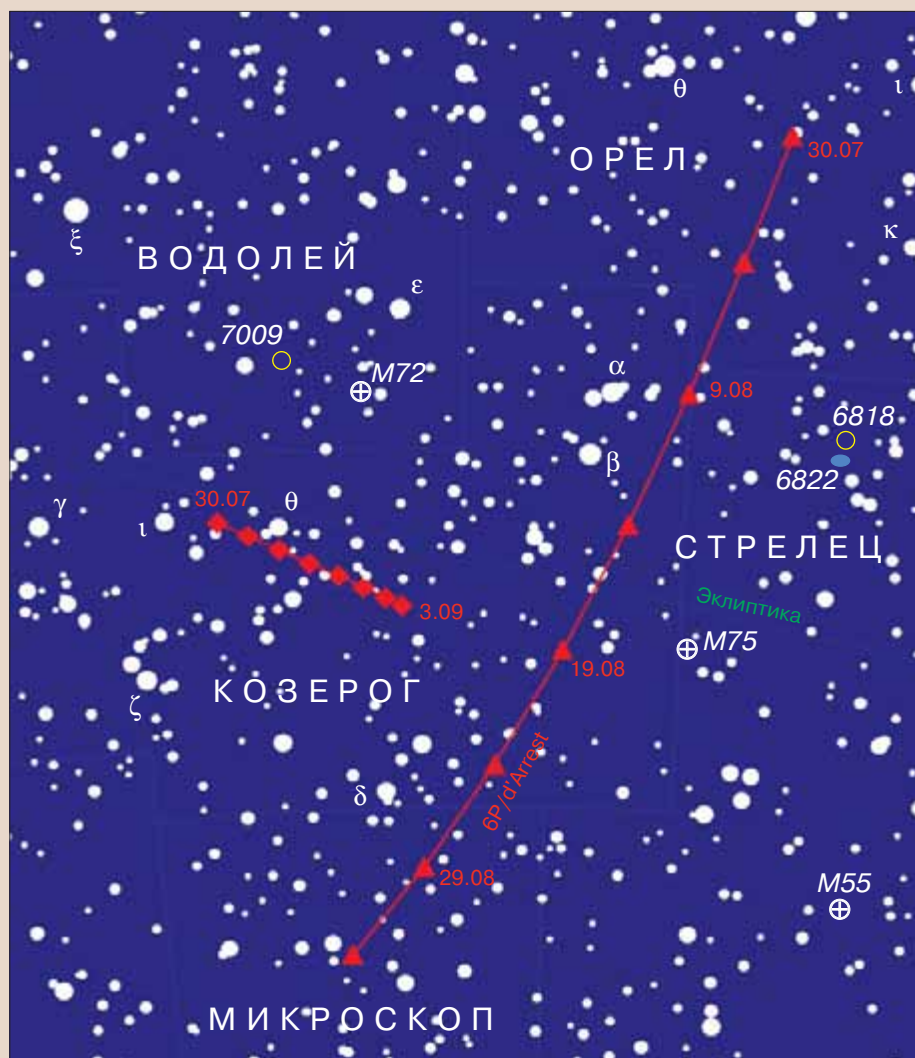
<sup>1</sup> ВПВ №5, 2008, стр. 38

<sup>2</sup> ВПВ №7, 2005, стр. 40

густа; пик активности в этом году ожидается в ночь с 12 на 13 августа.

**"Затмение" Нептуна.** 15 августа произойдет противостояние самой далекой планеты с точки зрения земных наблюдателей. Это будет ее последнее противостояние перед тем, как она 11 апреля 2009 г. наконец-то вернется в ту же точку небесной сферы, где ее 23 сентября 1846 г. обнаружил немецкий астроном Йоганн Галле (Johann Galle), замкнув, таким образом, свой первый "виток" вокруг Солнца с момента открытия. Вечером 16 августа в Украине, Беларуси и почти на всей территории РФ (кроме Дальнего Востока) можно увидеть, как Нептун скроется за лунным диском. Поскольку вскоре после этого наш спутник вступит в фазу полнолуния, наблюдать явление будет довольно сложно; к тому же в Европе оно произойдет на светлом небе. Для жителей восточных районов России планета покажется из-за края Луны уже после того, как другой ее край начнет погружаться в земную тень.

**...И еще одно затмение.** 16 августа наступит очередь нашей планеты отбросить тень на свой естественный спутник. В  $21^{\text{h}}10^{\text{m}}10^{\text{s}}$  всемирного времени Луна "окунется" в нее на 81% видимого диаметра. Вхождение лунного диска в земную полутень начнется в 18:23:10 UT, теневое затмение — в 19:35:45 UT. Ему будет предшествовать почти три с половиной минуты "полной полутеневой фазы" — она проявится в виде неравномерной, плавно меняющейся от края к краю яркости лунного диска. Земную тень Луна покинет в 22:44:40 UT (почти во всей зоне видимости затмения уже наступит 17 августа), из полутени выйдет в 23:57:05 UT. Теневая фаза от начала до конца будет наблюдаться в Европе (исключая Исландию, Ирландию и Шотландию) и в Азии — западнее линии, проходящей примерно через Красноярск и Ханой. На Сахалине, на севере Якутии, на Камчатке и Чукотке затмение не видно. ■



Астероид 11 Parthenope и комета 6P/d'Arrest в августе 2008 г.



## Сибирь-Алтай

1 августа  
2008

На затмение - вместе!

Новосибирск  
Горный Алтай

Экспедиционные туры  
в полосу полного  
солнечного затмения

Коллективные наблюдения  
методическая помощь

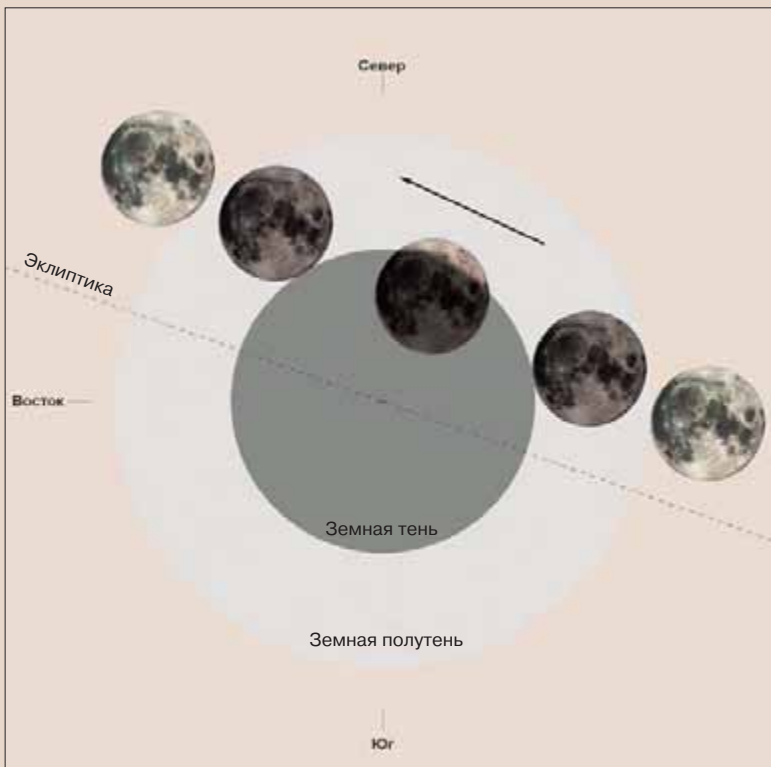
гостиницы, пансионаты, турбазы  
все виды размещения

[www.eclipse08.ru](http://www.eclipse08.ru)  
[www.eclipse08.com](http://www.eclipse08.com)

Организатор  
**АСТРОФЕСТ**

123056, Москва  
ул. Б. Грузинская, д. 36а, стр. 5а  
(495) 254-30-61, (495) 544-71-57  
[www.astrofest.ru](http://www.astrofest.ru)

## Календарь астрономических событий (август 2008 г.)



Ход частного лунного затмения 16-17 августа 2008 г.

- 1 10:13 Новолуние. Солнечное затмение, видимое как полное на территории Российской Федерации
- 2 15<sup>h</sup> Луна ( $\Phi = 0,02$ ) в 3° южнее Венеры (-3,9<sup>m</sup>)
- 3 10<sup>h</sup> Луна ( $\Phi = 0,05$ ) в 4° южнее Сатурна (0,8<sup>m</sup>)
- 4 7<sup>h</sup> Луна ( $\Phi = 0,11$ ) в 4° южнее Марса (1,7<sup>m</sup>)
- 6 Астероид Партенопа (11 Parthenope, 8,9<sup>m</sup>) в противостоянии, в 1,195 а.е. (178,7 млн. км) от Земли
- 7 0<sup>h</sup> Луна ( $\Phi = 0,32$ ) в 3° южнее Спика ( $\alpha$  Девы, 1,1<sup>m</sup>)
- 8 20:20 Луна в фазе первой четверти
- 9 12<sup>h</sup> Комета Д'Арре (6P/D'Arrest) проходит на расстоянии 0,3538 а.е. (52,9 млн. км) от Земли
- 10 20<sup>h</sup> Луна ( $\Phi = 0,68$ ) в апогее (в 404556 км от центра Земли)
- 12 Максимум метеорного потока Персеиды (более 50 метеоров в час; радиант около  $\alpha = 3^h07^m$ ,  $\delta = +58^\circ$ )
- 13 13<sup>h</sup> Луна ( $\Phi = 0,89$ ) в 3° южнее Юпитера (-2,6<sup>m</sup>)  
17<sup>h</sup> Венера (-3,9<sup>m</sup>) в 15' южнее Сатурна (0,8<sup>m</sup>)
- 15 0<sup>h</sup> Комета Д'Арре в перигелии, в 1,353 а.е. (202,4 млн. км) от Солнца  
8<sup>h</sup> Нептун (7,8<sup>m</sup>) в противостоянии  
19<sup>h</sup> Меркурий (-0,5<sup>m</sup>) в 35' южнее Сатурна
- 16 17-20<sup>h</sup> Луна ( $\Phi = 1,00$ ) закрывает Нептун. Явление видно на территории РФ (кроме крайнего севера и Дальнего Востока), в Беларуси, Украине, Закавказье, Центральной Азии  
21:16 Полнолуние. Частное лунное затмение
- 18 22<sup>h</sup> Луна ( $\Phi = 0,95$ ) в 3° севернее Урана (5,8<sup>m</sup>)
- 20 21<sup>h</sup> Меркурий (-0,3<sup>m</sup>) в 1° южнее Венеры (-3,9<sup>m</sup>)  
Максимум метеорного потока Цигниды (10-15 метеоров в час; радиант:  $\alpha = 19^h20^m$ ,  $\delta = +55^\circ$ )
- 23 20-22<sup>h</sup> Луна ( $\Phi = 0,53$ ) закрывает звездное скопление Плеяды; явление наблюдается в восточной Европе и в западной половине азиатской части РФ  
23:50 Луна в фазе последней четверти
- 24 Максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Льва (4,4<sup>m</sup>)
- 26 4<sup>h</sup> Луна ( $\Phi = 0,26$ ) в перигее (в 368692 км от центра Земли)
- 30 19:58 Новолуние

Время всемирное (UT)

**Широкий выбор телескопов и аксессуаров к ним торговых марок:**

**MEADE, CELESTRON, SYNTA, VIXEN, KONUS, TASCOS, BUSHNELL, ARSENAL**

- телескопы
- окуляры
- фильтры
- астробинокли
- зрительные трубы
- аксессуары

Доставка по Украине  
Интернет-магазин: [www.astroport.com.ua](http://www.astroport.com.ua)  
e-mail: [telescope@email.com.ua](mailto:telescope@email.com.ua)  
тел (044) 592-24-74



# Heinrich Ludwig d'Arrest

(13 июля 1822 — 14 июня 1875)

Немецкий астроном, родился в Берлине. Астрономическую карьеру начал в качестве второго помощника астронома Берлинской обсерватории (1845-1848 гг.). Именно там 23 сентября 1846 г. он ассистировал Йоганну Галле при обнаружении Нептуна с 9,6-дюймовым рефлектором. После этого с 1848 по 1857 г. Д'Арре работал в Лейпцигской обсерватории на 4.6" рефлекторе (f/16,8), установленном в 1830 г. В 1851 году он женился на Августе Эмилии Мобиус (1822-1897), годом позже стал профессором астрономии в Лейпцигском университете, а с 1857 г. начал работу в Копенгагенской обсерватории на 11" рефракторе (f/17,5). Умер астроном в Копенгагене (Дания) в 1875 г., вскоре после того, как получил золотую медаль Королевского астрономического общества Англии.

В Лейпциге 23 августа 1855 г. Д'Арре открыл два объекта, которые в будущем попали в каталог Дрейера. Первый из них — NGC 607 (Auwers 15) — фактически представляет собой пару слабых звезд в созвездии Кита, второй — NGC 7005 — астеризм (группа звезд) около скопления M73. Результаты наблюдений в Копенгагене были изданы Артуром Ауверсом (Arthur Auwers, William Herschel's Verzeichnisse von Nebelflecken und Sternhaufen, Königsberg 1862). Главная работа Д'Арре, содержащая 5000 наблюдений объектов далекого космоса, включая описания 1492 из них и точные измерения положений с помощью кольцевого микрометра, называется Siderum Nebulosorum Observationes Havnienses (Copenhagen, 1867). Имеются две промежуточных публикации, в первой из которых астроном упомянул скопление галактик в созвез-

дии Волос Вероники — там ему удалось рассмотреть 25 объектов.

Всего Д'Арре нашел 321 туманность (эти открытия были сделаны преимущественно в Копенгагенской обсерватории). В Лейпцигской обсерватории в 1851 г. он открыл комету, которая впоследствии получила номер 6 в каталоге короткопериодических комет. 26 октября 1862 года астроном обнаружил астероид, получивший название 76 Freia.

В честь немецкого астронома названы кратеры на Луне (2,3°N, 14,7°E, диаметр 30 км, название присвоено в 1934 г.) и спутнике Марса Фобосе, а также астероид 9133 d'Arrest, впервые обнаруженный в 1960 г. на Паломарской обсерватории, затем потерянный и снова найденный в 1990 г., получив сразу два временных обозначения — 1990 UJ3 и 1990 VN9.

## ...и его комета

Интересная периодическая комета, возвращающаяся к перигелию в августе текущего года, была впервые замечена Хайнрихом Д'Арре 28 июня 1851 г. и описана как очень слабая туманность. Из-за ухудшения погоды подтвердить открытие удалось лишь спустя два дня, когда комета представляла собой большой и слабый диффузный объект.

Кроме появления в год открытия, в XIX веке комета наблюдалась еще в пяти возвращениях; в XX веке ее не смогли найти во время появлений в 1904, 1917, 1930, 1937, 1957 гг. В 1950 г. вместо ожидаемого блеска около 12,5<sup>m</sup> (соответствующего более благоприятному появлению 1943 г.) примерно че-



после прохождения перигелия комета испытала вспышку до 10,5<sup>m</sup>.

Самым удачным оказалось появление 1976 г. Сближение с Юпитером в 1968 г. до 0,42 а.е. уменьшило перигелийное расстояние кометы до 1,17 а.е., при этом во время прохождения перигелия между ней и Солнцем оказалась Земля. Яркость кометы достигла 5-й величины, ее можно было наблюдать невооруженным глазом, у нее появился хвост длиной до 1°.

В 1991 году A.Carusi и G.B.Valsecchi (Рим), а также L.Kresak и M.Kresakova (Братислава) независимо предположили, что 6P/d'Arrest аналогична комете, которую видел La Hire в 1678 г. Расчеты, проведенные позже, подтвердили эту гипотезу.

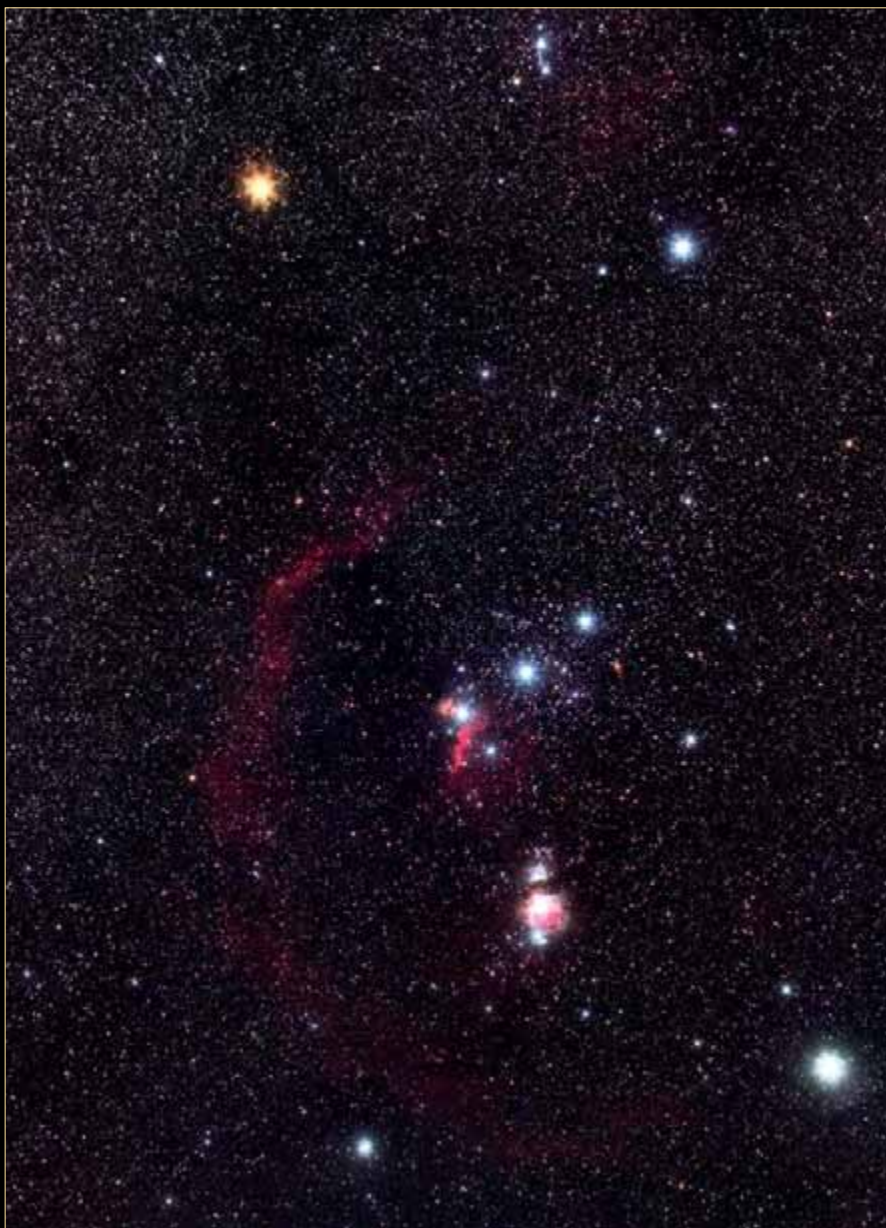
9 августа 1995 г. комета прошла на расстоянии 0,3996 а.е. от Земли, к концу августа ее максимальный блеск достиг 7,5<sup>m</sup>.

Очень интересно поведение 6P/d'Arrest. На больших расстояниях от Солнца она ведет себя относительно спокойно, но вблизи перигелия начинает стремительно наращивать блеск, а потом так же быстро его теряет. Максимум блеска смещен на 70 дней в "последперигелийную" сторону.

Подготовил  
Артем Новичонок



# Галерея любительской



◀ Украшение зимнего неба — созвездие Ориона — один из самых любимых участков небосвода для астрофотографов: здесь находится множество красивых объектов, прекрасных "целей" для фотографирования, которые к тому же можно увидеть глазом, "вооруженным" сравнительно небольшим телескопом. Почти все они проработались на этом снимке, сделанном Константином Поезжаевым из Сыктывкара. Большая красная дуга слева от "пояса Ориона" — разлетающаяся оболочка звезды, взорвавшейся в доисторические времена. Прекрасно видны комплексы Большой Туманности Ориона и ζ Ориона (подробнее о них можно прочитать на стр. 33).

Фотоаппарат Canon 350Da с объективом 50 мм (1:1,4).

Галактика M108 и планетарная туманность M97 "Сова" расположены в созвездии Большой Медведицы. Они видны на небе совсем рядом и кажутся соседями, хотя на самом деле галактика находится почти в 20 тыс. раз дальше — свет от Солнца достигнет ее через 45 млн лет. Снимок сделан Семеном Михайленко из Москвы со 160-мм рефрактором-апохроматом "Сантел" и ПЗС-камерой SBIG STL-11000. Выдержка 30 мин в зеленом, красном и синем цветах и 60 мин. — без фильтра. ▼



# астрофотографии

➤ Сатурн и его спутники, сфотографированные любителями астрономии из Минска Михаилом Абгаряном, Юрием Горячко и Константином Морозовым 4 мая 2008 г. на 230-мм телескопе Максудова-Кассегрена. Из примерно 12 тыс. снимков, сделанных в трех цветах (красном, зеленом и синем) с помощью камеры Unibrain Fire-i 702, были отобраны для дальнейшей обработки и сложения около 6 тыс. Из-за того, что спутники значительно слабее планеты, они снимались отдельно. Слева направо: Мимас, Энцелад, Диона, Тетия и Рея. Крупнейший из спутников планеты — Титан — виден вверху.



Шаровое звездное скопление M5 в созвездии Змеи — самое яркое среди подобных объектов в Северном полушарии неба (блеск  $5,5^m$ ). Владислав Оноприенко и Иван Мхитаров из Краснодарского края сделали этот снимок с 254-мм телескопом системы Шмидта-Ньютона (1:4) на цифровой фотоаппарат Canon 300D. 63 кадра по 30 секунд, ISO 1600 ➤



Газовая туманность NGC 6888, которой любители астрономии дали имя "Серп", находится рядом со звездой  $\gamma$  Лебедя. Павел Любочно из Москвы сделал 33 снимка ее окрестностей с выдержкой по 3 мин каждый во время экспедиции на г. Майданак (Узбекистан) с помощью 110-мм рефрактора-апохромата (1:6,5) и фотоаппарата Canon 350Da. ISO 800. ▼



## Снимок удачи



Все мы с детства привыкли к виду Луны на чистом небе, и совершенно не удивляемся самолетам, бороздящим воздушный океан. Из-за большого количества последних они довольно часто оказываются на фоне нашего естественного спутника. Но снимок, полученный руководителем киевского клуба любителей астрономии "Астрополис" Александром Лозийчуком, можно смело отнести к разряду "редких". Не каждый раз подбирается столь удачное сочетание выразительной лунной фазы, размера самолета, подсвеченного заходящим Солнцем инверсионного следа... и возможности нажать на спуск фотоаппарата.

Снимок сделан вечером 8 апреля 2008 г. в селе Петровское Киевской области с помощью телескопа-рефлектора Sky-Watcher 2001EQ5 (диаметр объектива 200 мм) камерой Samsung S850 с окулярным увеличением 50x



www.npzoptics.ru

ФГУП «ПО «НОВОСИБИРСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»

ПАРТНЕР АСТРОФЕСТА



ПРИГЛАШАЕМ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ НА ПОЛНОЕ СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ В НОВОСИБИРСК 1 АВГУСТА 2008 ГОДА www.eclipse-2008.ru

Редакция рассылает все изданные номера журнала почтой

Заказ можно разместить

- по телефонам:

В Украине: (+38 067) 501-21-61, (+38 050) 960-46-94

В России: (+7 495) 254-30-61, 254-55-77, 544-71-57, факс 254-30-61

- оформить на сайте журнала www.vselennaya.kiev.ua,

- прислать 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

Стоимость заказа в Украине, в зависимости от количества выслаемых номеров, указана в гривнах в таблице, колонки 4 и 5. Оплата производится при получении журналов на почтовом отделении.

Table with 5 columns: Количество журналов, Цена за штуку, Предоплата, Наложенный платеж, Стоимость заказа. Rows 1-6.

Заказ журналов с предоплатой

Стоимость заказа в Украине, в зависимости от количества выслаемых номеров указаны в колонках 2 и 3.

Предоплату можно произвести в любом отделении банка, в сберкассе или на почтовом отделении.

Реквизиты получателя:

Получатель: ЧП "Третья планета"

Расчетный счет: 26009028302981 в Дарницком отделении Киевского городского филиала АКБ "Укрсоцбанк".

МФО 322012; Код ЗКПО 32590822

Назначение платежа: "За журнал "Вселенная, пространство, время"

ОБЯЗАТЕЛЬНО сохраните квитанцию об оплате. Она может вам пригодиться в случае, если платеж по какой-то причине не дойдет по назначению.

Полученный нами заказ и поступление денег на наш счет служат основанием для отправки журналов в ваш адрес.



# LAB НЕДЕЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛАБОРАТОРИЙ В УКРАИНЕ

1-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА  
ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, МЕБЕЛИ, МАТЕРИАЛОВ И УСЛУГ

## “LABComplex”

# 1-3 ОКТЯБРЯ 2008

### Место проведения:



Украина, Киев, ул. Салютная 2-б,  
ст.м. «Нивки»

### Организаторы:



### При поддержке:

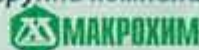
Министерства промышленной политики Украины  
Министерства топлива и энергетики Украины  
Министерства аграрной политики Украины  
Министерства здравоохранения Украины

### В рамках проекта:

- организация и проведение выставки лабораторного оборудования, мебели, материалов и услуг «LABComplex»;
- организация и проведение презентаций новых технологий и оборудования от компаний рынка;
- организация и проведение конференций:
  - международная конференция по вопросам науки и образования,
  - международная конференция по вопросам стандартизации, сертификации, качества;
- организация и проведение семинаров и круглых столов по наиболее актуальным вопросам комплексного обеспечения лабораторий в различных отраслях промышленности и человеческой деятельности.

### Генеральный инвестор:

группа компаний



### Генеральный спонсор:



We make it visible

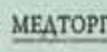
### Генеральный партнер:



### Партнеры:



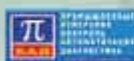
### Спонсоры:



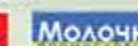
### Официальный информационный партнер:



### Специализированные информационные партнеры:



### Информационная поддержка:



## ВНИМАНИЕ!

Получить приглашение Вы можете, зарегистрировавшись на сайте:

<http://www.labcomplex.com>

### Контакты:

Национальная академия наук Украины: тел./факс: +380 44 234 83 87,

тел.: +380 44 239 64 43, e-mail: [interan@nas.gov.ua](mailto:interan@nas.gov.ua)

Компания «LMT Corporation»: тел./факс: +380 44 526 94 87, e-mail: [lmt@lmt.kiev.ua](mailto:lmt@lmt.kiev.ua)