



НЕБОСВОД

01-2006

Журнал для
любителей
астрономии



Прикоснись

К ТАЙНАМ

ВСЕЛЕННОЙ!

**Книги для любителей астрономии
из серии «Астробиблиотека» от 'АстроКА'**



Уважаемые любители астрономии!

Вам предлагаются книги по астрономии в электронно-печатном виде. Вы можете скачать архивы этих книг по ссылкам, указанным ниже, а затем распечатать их на принтере и собрать в книгу, согласно инструкции по распечатке и сборке. В итоге у вас будет настольная книга, которую вы сможете использовать при наблюдениях и т.п.

Астрономический календарь на 2005 год (архив – 1,3 Мб)

http://www.astrogalaxy.ru/download/AstrK_2005.zip

Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб)

http://images.astronet.ru/pubd/2006/04/15/0001213097/ak_2006.zip

Вышел в свет Астрономический календарь на 2007 год!

(подробности в конце номера)

Противостояния Марса (архив - 2 Мб)

http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005_2012.zip

Солнечное затмение 29 марта 2006 года и его наблюдение (архив – 2,5 Мб)

http://images.astronet.ru/pubd/2005/11/05/0001209268/se_2006.zip

Кометы и их методы их наблюдений (архив – 2,3 Мб)

http://astrogalaxy.ru/download/komet_observing.zip

Астрономические хроники: 2004 год (архив - 5 Мб)

Астрономические хроники: 2005 год (архив – 15 Мб)

«Календарь наблюдателя». Ежемесячное периодическое издание.

Календарь наблюдателя на ноябрь (50-й номер!)

<http://www.astrogalaxy.ru/download/Kn112006.zip>

Астрономическая Интернет-рассылка 'Астрономия для всех: небесный курьер'.

(периодичность 2-3 раза в неделю, новости астрономии, обзор астрономических явлений недели). Подписка здесь! http://content.mail.ru/pages/p_19436.html

Здесь могла быть Ваша реклама!

НЕБОСВОД

№ 1 2006, vol. 1

Уважаемые любители астрономии!

Перед Вами новый журнал для тех, кто равнодушен к виду звездного неба. Выход журнала «Небосвод» в свет продиктован временем. Идея создания электронно-печатного издания, доступного каждому любителю астрономии, давно витала в воздухе и, наконец, получила реализацию в виде журнала, который вы сейчас читаете. Необходимо сразу оговориться, что данное издание не претендует на полноценный астрономический журнал с хорошей полиграфией, т.к. в печатном виде «Небосвод» выпускаться не будет. «Небосвод – астрономический журнал от любителей астрономии и для любителей астрономии. Журнал будет выходить в формате doc и pdf, чтобы удовлетворить пожелания всех любителей астрономии. «Небосвод» предполагается рассылать по e-mail и выкладывать на тех Интернет-ресурсах, которые пожелают выложить журнал на своем сервере. Первый номер журнала будет выложен на сайтах «Галактика» <http://www.moscowaleks.narod.ru> и «Астрогалактика» <http://www.astrogalaxy.ru> Автор и редактор первого номера данного журнала благодарит всех читателей «Небосвода» за внимание и надеется на то, что первый номер нового периодического издания не будет последним. Редакция «Небосвода» ждет ваших отзывов, статей, фотографий и других материалов по временному адресу журнала.

Искренне Ваш

Александр Козловский

Содержание

- 4 Небесный курьер
Новости астрономии.
- 19 Там, за горизонтом... или
страсти на окраинах Солнечной
системы
- 24 Открытие Плутона: как это было
История астрономии.
- 29 Первые люди на Луне
Листая старые страницы.
- 33 Сайт «Астрогалактика»
Интернет и его приверженцы.
- 36 Фотогалерея от любителей
астрономии
- 37 Наблюдения в ноябре 2006 г.
Небо над нами.
- 42 Чистка оптики
Советы наблюдателям.
- 44 Солнечные и лунные затмения
Полезная страничка.

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

Издается с октября 2006 года

Редактор: Козловский А.Н.

Временный e-mail журнала sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru

Принимаются любые предложения к сотрудничеству

Верстка, дизайн и содержание (кроме указанных авторов): редакция журнала

Сверстано 01.10.2006

© Небосвод. 2006

Красные пятна Юпитера: космический вальс



Юпитер с двумя самыми известными вихрями в Солнечной системе. Снимок сделан 13 июля 2006 года в ближней инфракрасной области электромагнитного диапазона на обсерватории Gemini при помощи системы адаптивной оптики ALTAIR. Фото с сайта www.universetoday.com

Изучая на Юпитере движение Большого красного пятна (БКП) и его меньшего собрата Малого красного пятна (МКП), иначе именуемого Oval BA (официальное название), астрономы предсказали их столкновение или, по крайней мере, тесное сближение в середине 2006 года. Предсказание сбылось. Встреча двух стабильных атмосферных образований Юпитера, расположенных в южном полушарии планеты, произошла 13 июля 2006 года. Это явление удалось запечатлеть с высоким разрешением на обсерватории Gemini. Но не удивляйтесь, что красные пятна выглядят белыми на снимке. Дело в том, что для лучшей проработки деталей Юпитер был сфотографирован в ближней инфракрасной области электромагнитного диапазона, а не в видимых лучах.

Фотографирование небесных тел, в особенности планет, сопряжено с известными трудностями. Дело в том, что земляне живут на дне воздушного океана. Но жизненно необходимый для дыхания воздух, как это ни парадоксально, мешает астрономам. Воздушные течения замазывают изображения небесных тел, получаемых телескопом. Поэтому долгое время ученым приходилось довольствоваться мутными изображениями поверхностей планет. С наступлением космической эры на помощь пришли орбитальные телескопы, для которых атмосфера Земли перестала быть помехой. Но и для земных телескопов астрономы нашли метод получения резких изображений планет и других небесных тел — использование адаптивной оптики, которая

в реальном времени устраняет или, по крайней мере, существенно уменьшает искажения, вызванные волнением атмосферы. Таким образом, появилась возможность получать снимки, которые не уступают по качеству снимкам космических телескопов.

Суть работы адаптивной оптики состоит в том, чтобы сравнивать изображение настоящей звезды с искусственной. Последняя создается при помощи лазерной установки в верхних слоях атмосферы. Но Юпитер не звезда, а весьма протяженный объект даже для любительских телескопов. Значит, нужно ждать пока рядом с ним окажется достаточно яркая звезда. Однако во время сближения пятен Юпитера друг с другом такой звезды рядом не оказалось. Тогда на помощь пришел спутник Юпитера — Ио. Благодаря своей близости к планете-гиганту и небольшим видимым размерам, этот спутник вполне мог сыграть роль опорной звезды. К тому же в тот момент, когда пятна пересекали центральный меридиан Юпитера (самый удобный для наблюдения момент), Ио практически коснулась края диска планеты. Это редкое обстоятельство и позволило получить снимок беспрецедентного разрешения с использованием адаптивной оптики.

Атмосфера Юпитера — бушующий водородный океан толщиной 1000 километров, скорость течений в котором достигает 100 метров в секунду, а оба Красных пятна в нем — огромные атмосферные вихри (циклоны). Помимо двух больших образований, в атмосфере имеются множество мелких пятнышек-вихрей, которые появляются и пропадают. Но Большое красное пятно наблюдается в телескопы уже несколько веков. Его характерная особенность — оно расположено на 8 километров выше верхнего слоя облаков. БКП — самый большой ураган в Солнечной системе. Его размеры составляют 25 × 40 тысяч километров, круговорот вещества (период вращения) достигает недели, а скорость ветра внутри этого урагана — 560 км/ч.

В отличие от ураганов на Земле, которые живут несколько дней, БКП — продукт стабильных конвективных течений в данной области атмосферы планеты. По самым смелым предположениям ученых, БКП существует более тысячи лет. Официально Большое красное пятно было зарегистрировано в 1879 году. Тем не менее изучение наблюдений итальянского астронома Джованни Доменико (Жана Доминика) Кассини (Jean-Dominique Cassini; 1625–1712), позволило найти БКП в его рисунках от 1665 года. Деталь, отмеченная англичанином Робертом Гуком (Robert Hooke, 1635–1703) в 1664 году, также может быть идентифицирована как БКП. Если это так, то самый большой циклон наблюдается почти 350 лет. Меньший вихрь — Малое красное пятно (Oval BA) — идентичен большому соседу по происхождению и строению, но уступает БКП по размерам в два раза.

Oval BA, в отличие от БКП, совсем молодое образование. Это пятно сформировалось между

1998-м и 2000-м годами после слияния трех небольших белых овалов, которые наблюдались до этого по крайней мере 60 лет. Новое атмосферное образование поначалу было белым в видимом диапазоне. Но 27 февраля нынешнего года любитель астрономии из Филиппин Кристофер Го (Christopher Go) неожиданно обнаружил, что цвет Oval BA изменился с белого на кирпично-красный. Проверив сообщение любителя, профессиональные астрономы официально засвидетельствовали рождение нового Красного пятна.

Покраснению МКП до сих пор не нашли убедительного объяснения, тем не менее одна из популярных гипотез утверждает, что пока вихрь находится на одинаковой высоте с общей поверхностью верхнего края атмосферы, он имеет белый цвет. Но как только мощность его по каким-либо причинам (в данном примере из-за слияния нескольких вихрей) увеличивается, циклон поднимается несколько выше общего слоя облаков, на ту высоту, где ультрафиолетовое излучение Солнца химически изменяет цвет, придавая вихрю красноту.

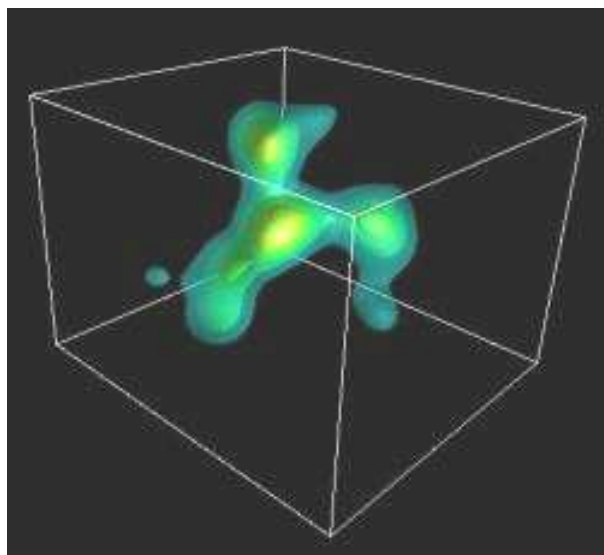
Конечно, особое внимание к этим объектам возникло не из-за изменений, происходящих внутри пятен, а из-за их возможного столкновения. Находясь на почтительном расстоянии, два вихря медленно сближались друг с другом, но драматической развязки не произошло. БКП и МКП не столкнулись, а лишь коснулись (притерлись) «бортами», как два океанских лайнера. Пока оба пятна движутся в одном атмосферном течении на широте Большого красного пятна, но с разной скоростью, и то, что БКП никоим образом не повлияло на Oval BA в нынешнюю встречу, еще ни о чем не говорит.

Вполне возможно, что в будущем большой циклон сможет вытолкнуть Малое красное пятно в более южное течение, которое направлено против вращения МКП, то есть будет затормаживать его. Если же Oval BA замедлит скорость вращения, цвет его снова может стать белым. Несмотря на такие предположения, Малое красное пятно выглядит «крепким орешком», но останется ли оно соседом БКП или нет, покажут дальнейшие наблюдения.

«Субару» нашел самую большую структуру во Вселенной

Группа японских астрономов из университетов Тохоку, Киото и Эхиме, которые ведут наблюдения на телескопе «Субару», обнаружила на окраинах Вселенной гигантские галактические волокна, растянувшиеся на 200 миллионов световых лет. Эти волокна образовались менее чем через 2 миллиарда лет после рождения Вселенной. На настоящее время это самая большая пространственная структура. Гигантский космический объект, объемное изображение которого напоминает

бегущего ягненка, содержит огромные газовые облака, которые, по всей видимости, являются прародителями будущих галактик.



Схематическое изображение самой большой структуры во Вселенной. Фото с сайта www.universetoday.com

Это — очень важное открытие, так как оно позволяет изучать крупномасштабную структуру Вселенной. Найденный объект — основной представитель населения Вселенной в первые миллиарды лет после Большого взрыва, которое, по мере увеличения возраста Вселенной, принимало всё новые формы. Данное образование является предшественником самых больших структур, которые мы наблюдаем сегодня, — многочисленных скоплений галактик.

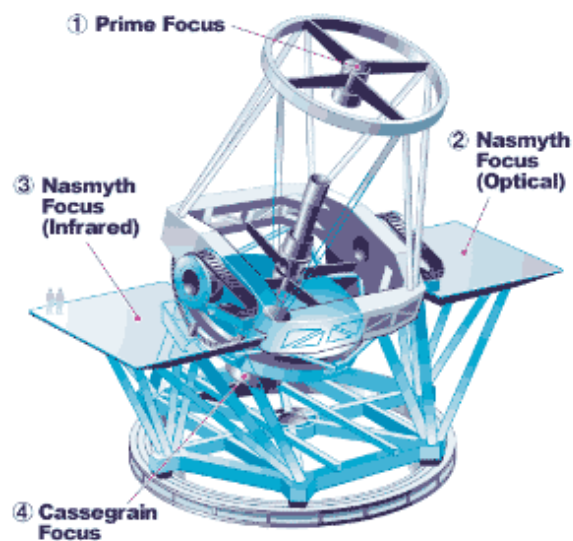


Illustration by Taketoku Endo, taken from Nikkei Science 1996

Телескоп «Субару» (Subaru), с помощью которого было сделано открытие, — один из самых больших в мире оптических инструментов. Его название (в переводе с японского) означает Плеяды — рассеянное звездное скопление в созвездии Тельца. Диаметр главного зеркала телескопа составляет 8,2 метра, а отшлифовано оно с такой точностью, что отклонения от идеальной поверхности составляют не более 14 нанометров. Фокусное

расстояние главного составляет 15 метров, но при помощи коррекционных линз может быть увеличено в два раза. Кроме этого, телескоп может работать в фокусах системы Кассегрена и Несмита (оптическом и инфракрасном). При этом фокусное расстояние системы становится в 12 раз больше, чем в главном фокусе. Зеркало телескопа весит 25 тонн, а общий вес инструмента достигает 612 тонн (при высоте 22 метра).

Установленная на альт-азимутальной монтировке, громадная конструкция управляется компьютером, а специальные двигатели чрезвычайно плавно приводят телескоп в движение сразу по двум осям. Телескоп расположен на высоте 4139 метров на горе Мауна-Кеа (Mauna Kea) на островах с самым лучшим в мире астроклиматом — Гавайях. Прозрачный горный воздух вкупе с отличной проникающей и разрешающей способностью инструмента, достигающей 0,2 угловых секунды, позволяет делать удивительные открытия, подобные загадочным объектам ранней Вселенной.

Ученые в полной мере использовали возможности телескопа, чтобы сделать подробный анализ небесных участков, отдаленных на 12 миллиардов световых лет от Земли, где концентрация галактик достаточно высока. Но несмотря на мощь телескопа астрономам пришлось использовать для исследований автоматизированную камеру Suprime со специальными фильтрами, чувствительными к свету галактик на таком огромном расстоянии. Результаты исследований показали, что эта концентрация галактик — лишь небольшая часть внутренней структуры, обнаруженной учеными.

Сама же гигантская космическая «амеба» имеет протяженность, в 100 раз превышающую расстояние до ближайшей соседки нашей Галактики — галактики в созвездии Андромеды, — равное двум миллионам световых лет. Концентрация галактик здесь в четыре раза больше, чем средняя плотность распределения галактик во Вселенной. Предшествующие известные структуры с такой высокой плотностью были значительно меньше — протяженностью около 50 миллионов световых лет.

Для более детальных исследований нового объекта астрономы применили камеру-спектрограф FOCAS (Faint Object Camera and Spectrograph). С ее помощью удалось определить трехмерное распределение вещества в гигантском образовании. Оказалось, что водородный гигант имеет по крайней мере три ответвления, которые создают его трехмерное тело.

Дальнейшие исследования показали, что объект содержит две больших концентрации газа размером около 400 000 световых лет, а расположены они в местах соединения ответвлений.

Кроме больших газовых «шаров» «Субару» удалось найти еще 33 новых скопления газа, каждое из которых также имеет достаточно внушительные размеры. Это шарообразные

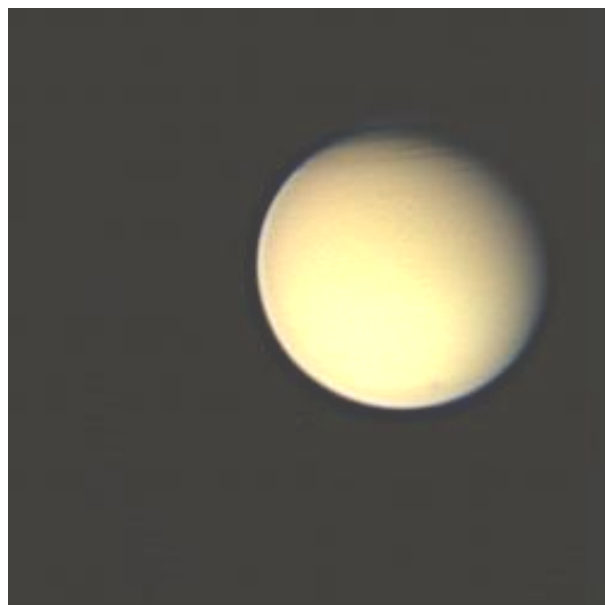
объекты диаметром 100 000 световых лет, что сравнимо с размерами Млечного Пути. Такие объекты, названные Лайман-альфа блобами («блобы») — гигантские космические «пузыри», являются первичными газовыми (водородными) объектами Вселенной, так как обнаруживаются только в отдаленных (соответственно, ранних) областях Вселенной.

Лайман-альфа блобы названы так, поскольку впервые были найдены при изучении спектров далеких объектов. В таких спектрах наблюдаются линии серии Лаймана, то есть эмиссионные линии, связанные с переходом атома водорода из возбужденного состояния в основное, а линия Лайман-альфа наиболее пригодна для изучения глубокого космоса с Земли. Первичные блобы «светятся» лучше всего в линии Лайман-альфа, из чего и вытекает название этих объектов. Лайман-альфа блобы, похоже, связаны с рождением самых больших галактик, так как в гравитационных моделях они являются областями, где газ сжимается под своей собственной тяжестью и ведет к образованию галактик.

Наблюдения за блобами были продолжены на соседнем с «Субару» телескопе — «Кек-2» (Keck-2). При помощи спектрографа DEIMOS ученые обнаружили, что газ в блобах движется со скоростью больше 500 километров в секунду. Кроме этого, блобы имеют различную форму и яркость.

Открытие самой большой структуры во Вселенной позволит лучше понять состояние Вселенной сразу после Большого взрыва, а также прояснить процессы формирования галактик.

Отправляясь на Титан, не забудьте зонтик



Титан. Фото с сайта www.universetoday.com

Новое исследование специалистов NASA, опубликованное в журнале *Nature*, позволяет говорить о том, что на Титане — самом

большом спутнике Сатурна — постоянно моросит дождь. Этот дождь не похож на земной ливень из жидкой воды, тем не менее небольшие метановые капли ни на минуту не прекращают орошать оранжевую поверхность Титана.

Если наблюдать Сатурн в любительский телескоп, то около околицевой планеты легко можно заметить крохотную звездочку. Это — Титан, самый крупный спутник планеты, имеющий диаметр более 5000 километров, то есть по своим размерам он превосходит Луну. Титан впервые был замечен Христианом Гюйгенсом в 1655 году, но до начала космической эры наши знания о нем оставались весьма скромными.

Титан — единственный спутник планеты в Солнечной системе, имеющий мощную атмосферу, в состав которой входят азот, аргон и метан. Эта атмосфера делает спутник похожим на апельсин и полностью скрывает поверхность луны Сатурна от наблюдений в видимых лучах. Лишь в радиодиапазоне и некоторых других областях электромагнитного спектра можно разглядеть детали его рельефа. Для раскрытия тайн Титана к нему был направлен специальный научно-исследовательский зонд.



Поверхность Титана в районе прилунения зонда «Гюйгенс» (в представлении художника). Изображение с сайта www.universetoday.com

14 января 2005 года спускаемый аппарат «Гюйгенс» (Huygens) опустился на поверхность загадочной луны Сатурна. В течение 71 минуты он передавал данные об окружающей среде на Землю. Но для анализа этих данных понадобилось времени во много раз больше. Один из выводов, к которому пришли ученые, изучая полученную информацию, говорит о том, что зонд просто «шмякнулся» во влажный грунт, созданный жидкими осадками из углеводородов.

Казалось бы, небесное тело, имеющее атмосферу, безусловно, должно создавать осадки, подобные тем, которые мы видим на Земле. Но Титан находится слишком далеко от Солнца, а температура на его поверхности так низка, что об осадках в виде воды не может быть и речи. Оставалось надеяться на обнаружение дождей из

углеводородов или их смеси с азотом, и эти надежды оправдались.

Специалисты NASA на основе полученных от «Гюйгенса» данных провели новое исследование, результаты которого опубликованы в журнале *Nature*. Выводы, сделанные учеными, таковы: на Титане постоянно моросит дождь. Вопрос с грозами в атмосфере Титана пока не совсем ясен, но дождь из мелких капель жидкого метана, похоже, никогда не прекращается.

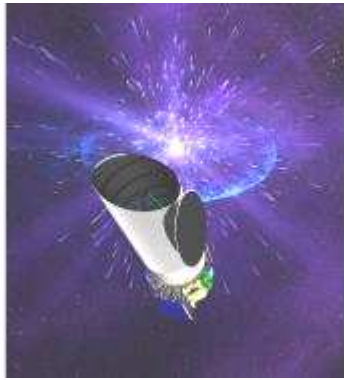
Уровень этих осадков, по оценкам ученых, составляет около 5 сантиметров в год. Для сравнения, такое же годовое количество осадков выпадает на Земле в Долине Смерти — самом засушливом районе американского континента. Для Земли это совсем небольшое количество осадков, но поскольку на Титане этот дождь идет медленно, но верно, это делает его поверхность постоянно влажной.

Дождевые облака на Титане формируются из метана. На Земле метан является огнеопасным газом, так как при смешивании с кислородом в определенной пропорции приводит к возгоранию или взрыву. Но в атмосфере Титана нет кислорода, который мог бы поддерживать горение. К тому же температура на спутнике Сатурна очень низка и достигает -180°C . Поэтому метановые дожди — непрменный атрибут погоды на Титане — «чувствуют себя достаточно вольготно» и, в известной степени, формируют окружающий пейзаж.

Согласно выводам ученых, дождь, который, если быть точнее, является жидкостью из смеси метана и азота, идет из тонких облаков в нижних слоях атмосферы, а верхние облака представляют из себя ледяную метановую пыль. Убыток метана в атмосфере из-за дождя компенсируется атмосферной циркуляцией. Компьютерные модели показывают, что тонкое «одеяло» из метановых облаков покрывает почти половину поверхности Титана. Таким образом, Титан оказался вторым после Земли объектом Солнечной системы, где идут дожди.

Темная энергия: долгий путь к истине

Новый космический телескоп Dark Energy Space Telescope (Destiny), разрабатываемый NASA, поможет обнаружить темную энергию — неведомую субстанцию, ускоряющую расширение Вселенной. Телескоп «Темная энергия» должен будет обработать изображения 3000 сверхновых звезд (которые ему предстоит найти) в других галактиках. Поиск и изучение сверхновых звезд будет вестись в течение двух лет. Эти данные помогут понять, было ли это ускорение расширения Вселенной постоянным или возникло в какой-то определенной момент. Если все пойдет по плану, вывод телескопа на орбиту состоится в 2013 году.



Dark Energy Space Telescope. Изображение с сайта www.universetoday.com

Открытие темной энергии было сделано в 1998 году двумя независимыми группами астрономов. Тогда было обнаружено, что самые далекие сверхновые светят менее ярко, чем предписывает теория, согласно которой Вселенная должна быть заполнена только материей, гравитирующей по закону Ньютона. Это означало, что они расположены от нас дальше, чем должны были бы находиться, если бы Вселенная расширялась в поле обычных гравитационных сил. Для того, чтобы объяснить этот удивительный феномен, ученые предположили, что Вселенная содержит в своем составе не только обычную и темную (невидимую) материи, но также и компонент, способный на космологических расстояниях противостоять гравитационному притяжению материи, который в последствии и назвали темной энергией.

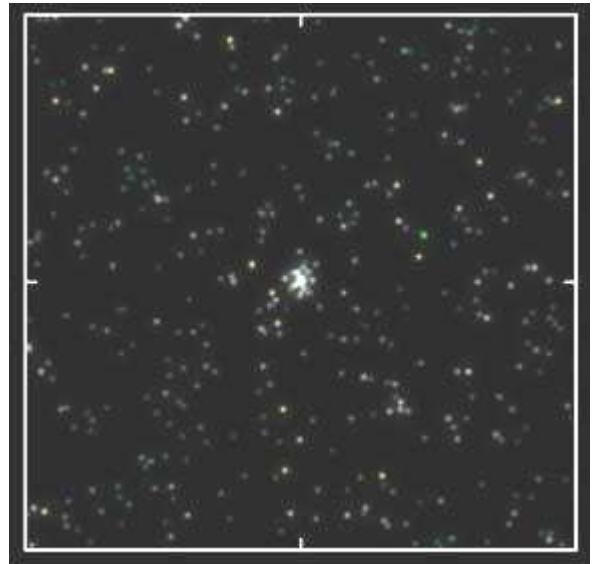
При помощи нового космического телескопа планируется осмотреть 1000 квадратных градусов небесной сферы в ближней инфракрасной области электромагнитного диапазона. Таким образом, можно будет оценить крупномасштабное распределение материи во Вселенной и ее поведение за все время, практически с момента Большого взрыва. Расчетная чувствительность *Destiny*, диаметр главного зеркала которого составляет 1,65 метра, в 10 раз превышает чувствительность всех наземных проектов.

В 2013 году телескоп будет выведен ракетоносителем «Дельта-IV» или «Атлас-V» на стабильную орбиту во вторую гравитационную точку Лагранжа (где уравновешены силы тяготения) в системе Земля—Солнце. Эта позиция позволит обеспечить стабильное и непрерывное функционирование инструмента. Координация наблюдений будет вестись с больших наземных телескопов, таких как, например, Большой синоптический телескоп (*Large Synoptic Survey Telescope*, *LSST*).

У Млечного Пути нашли еще четыре спутника

Пять веков назад, в августе 1519 года, португальский адмирал Фернандо Магеллан отправился в путешествие вокруг света. За

время плавания были определены точные размеры Земли, открыта линия перемены дат, а также два небольших туманных облака на небе южных широт, которые сопровождали мореплавателей ясными звездными ночами. И хотя великий флотоводец не догадывался об истинном происхождении этих призрачных сгущений, названных впоследствии Большим и Малым Магеллановыми облаками, именно тогда были открыты первые спутники (карликовые галактики) Млечного Пути.



Новый спутник нашей Галактики, открытый Василием Белокуровым. Изображение с сайта www.newscientistspace.com

Природа этих крупных скоплений звезд окончательно выяснилась лишь в начале XX века, когда астрономы научились определять расстояния до подобных небесных объектов. Оказалось, что свет от Большого Магелланового облака идет к нам 170 тысяч лет, а от Малого — 200 тысяч лет, а сами они представляют собой обширное скопление звезд. Более полувека эти карликовые галактики считались единственными в окрестностях нашей Галактики, но в текущем столетии их количество выросло до 20, причем последние 10 спутников были открыты в течение двух лет!

Очередной шаг в поисках новых членов семьи Млечного Пути помогли сделать наблюдения в рамках Слоановского цифрового обзора неба (*Sloan Digital Sky Survey*, *SDSS*). Совсем недавно ученые нашли на снимках *SDSS* четыре новых спутника, удаленных от Земли на расстояния от 100 до 500 тысяч световых лет. Они расположены на небосводе в направлении созвездий Волосы Вероники, Гончих Псов, Геркулеса и Льва. В среде астрономов карликовые галактики, обращающиеся вокруг центра нашей звездной системы (имеющей поперечник около 100 000 световых лет), принято называть по имени созвездий, где они находятся.

В результате новые небесные объекты получили названия Волосы Вероники, Гончие Псы II, Геркулес и Лев IV. Это означает, что в созвездии Гончих Псов открыта уже вторая такая галактика,

а в созвездии Льва — четвертая. Самый крупный представитель из этой группы — Геркулес, имеющий в поперечнике 1000 световых лет, а самый маленький — Волосы Вероники (200 световых лет). Отрадно отметить, что все четыре мини-галактики были открыты группой Кембриджского университета (Великобритания), возглавляемой ученым из России Василием Белокуровым.

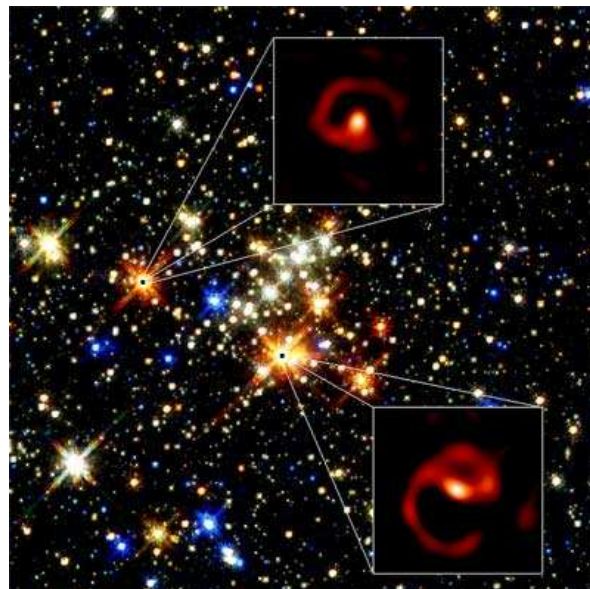
Такие относительно маленькие звездные системы можно отнести скорее к большим звездным шаровым скоплениям, чем к галактикам, поэтому ученые подумывают применить к таким объектам новый термин — «hobbits» (хоббиты, или маленькие гномики). Название нового класса объектов лишь вопрос времени. Главное, теперь у астрономов появилась уникальная возможность оценить общее количество карликовых звездных систем в окрестностях Млечного Пути. Предварительные расчеты позволяют думать, что эта цифра достигает полусотни.

Обнаружить остальных спрятавшихся «гномиков» будет труднее, так как блеск их чрезвычайно слаб. Спрятаться им помогают другие скопления звезд, создавая лишний фон для приемников излучения. Выручает лишь особенность карликовых галактик содержать в своем составе звезды, характерные только для данного типа объектов. Поэтому после обнаружения нужных звездных ассоциаций на снимках остается только удостовериться в их истинном местонахождении на небосводе.

Всё же достаточно большое количество подобных объектов ставит новые вопросы для сторонников так называемой «теплой» темной материи, движение которой происходит быстрее, чем в рамках теории «холодной» невидимой субстанции. Образование карликовых галактик, скорее, возможно при медленном движении вещества, что лучше обеспечивает слияние гравитационных «комков» и, как следствие, возникновение галактических кластеров. Тем не менее, в любом варианте, присутствие темной материи при образовании мини-галактик является обязательным, именно поэтому этим объектам оказывается такое пристальное внимание. Кроме этого, согласно современным космологическим взглядам, из карликовых галактик в процессе слияния «вырастают» прообразы будущих гигантских звездных систем.

Благодаря последним открытиям мы узнаём всё больше подробностей о периферии в общем смысле этого слова. Периферия Солнечной системы дает о себе знать новыми объектами пояса Койпера, окрестности нашей Галактики, как видим, тоже не пусты. Наконец, окраины наблюдаемой Вселенной стали еще известней: на расстоянии 11 миллиардов световых лет обнаружено самое далекое скопление галактик.

Спирали ... у звезд



Звезды Инь и Ян в скоплении Квинтуплет около центра нашей Галактики. Во врезках — снимки высокого разрешения, сделанные на телескопе им. Уильяма Кека. Изображение: Peter Tuthill (Sydney U.), Keck Observatory и Donald Figer (RIT) с сайта www.universetoday.com

Около сверхмассивной черной дыры в центре Млечного Пути имеется небольшое звездное скопление Квинтуплет (Quintuplet). Астрономы получили новые данные о членах этой группы, и сделали еще один шаг к раскрытию тайн эволюции звезд. «Виновниками торжества» стали Питер Татхилл (Peter Tuthill) из Сиднейского университета и Дональд Фиджер (Donald Figer) из Рочестерского технологического института. Они обнаружили, что в состав Квинтуплета входят огромные молодые двойные звезды, которые производят большое количество пыли. Подробности этого открытия обнародованы в журнале *Science* от 18 августа 2006 года.

Центральные области Млечного Пути давно интересовали астрономов, но газопылевые облака, находящиеся в направлении созвездия Стрельца, надежно скрывали сердце нашей Галактики в оптическом диапазоне. Тогда на помощь пришла инфракрасная техника, способная проникнуть всюду, где имеются малейшие признаки теплового излучения. Поскольку температура туманностей намного меньше, чем температура звезд, то инфракрасные приемники излучения просто «не видят» их, но хорошо различают звезды, находящиеся за галактическим туманом. Таким образом, завеса холодного газа и пыли была преодолена.

Десять лет назад Квинтуплет (от латинского *quintuplex* «пятерной»; назван так по числу пяти своих самых ярких в инфракрасном диапазоне звезд) был заснят космическим телескопом «Хаббл» и сразу заинтересовал ученых. Уже тогда группа астрономов под руководством Дональда Фиджера предполагала, что члены скопления —

это гигантские звезды, производящие несметное количество пыли, но доказать это было невозможно из-за недостаточного разрешения снимков.

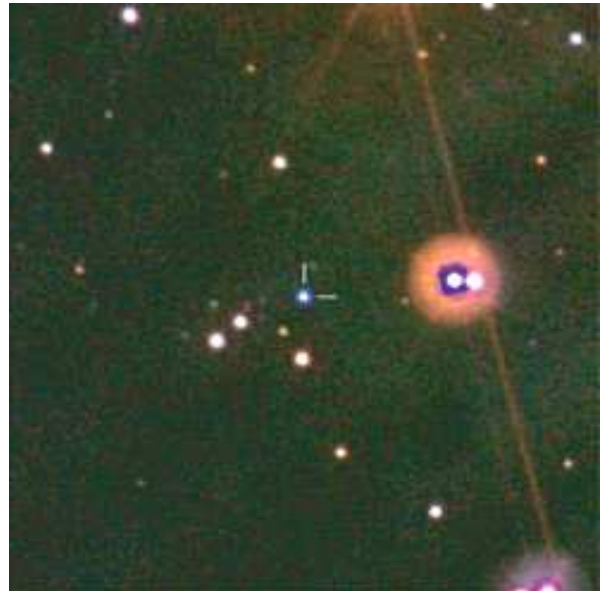
Позже появились более совершенные и мощные приемники инфракрасного излучения. Но, даже сейчас, чтобы получить детальные изображения членов скопления, ученым пришлось применить самое лучшее научное оборудование на гигантском оптическом телескопе имени Уильяма Кека (Гавайи). Максимальное разрешение (гораздо большее, чем у телескопа Хаббл), на которое только способен этот инструмент с применением адаптивной оптики, позволило увидеть у самых ярких звезд скопления пылевые отростки, закручивающиеся по спирали.

Рассмотрев это инфракрасное изображение, даже неискушенный читатель может понять, что изгибание и движение пылевых масс происходит здесь по траектории, явным образом указывающей на присутствие еще одного компаньона. Об этом говорят и современные космологические теории, согласно которым одиночная звезда не может «поднимать» столько пыли, да еще закручивать ее в спираль.

Тогда где же второй компаньон системы? Увы, даже максимального разрешения Кека недостаточно, чтобы разделить очень близкую пару небесных тел на отдельные звезды. Они слишком близки друг к другу и сливаются на изображении в одно целое. Но именно эта близость дает возможность разбрасывать окружающую пыль на огромные расстояния, подобно тому, как вращающееся поливальное устройство в вашем саду разбрызгивает воду. Чем ближе друг к другу компоненты двойной звезды, тем меньше их период обращения, тем больше сказываются эффекты гравитации системы.

Теперь мы знаем, что на космическом балу Квинтуплета в быстром вальсе кружатся пять молодых пар — звезд типа Вольфа-Райе. Расстояние между парами такого типа настолько мало, что они почти касаются друг друга своими поверхностями, а сами звезды имеют яйцеобразную форму, вытянувшись под действием взаимной гравитации. Самые эффектные из них получили собственные имена: Инь (Yin) и Ян (Yang), а характерная геометрия раскинувшихся «спиральных рукавов» позволит ученым измерить массы звезд двойных систем, а также орбитальный период и расстояние между ними.

Гигантские тандемы этого скопления находятся на ранней стадии их эволюции, заключительным аккордом которой будет взрыв сверхновой звезды. Но все пять пар скопления Квинтуплет еще достаточно молоды, поэтому взорвутся нескоро. С момента их рождения прошло около миллиона лет, а среднее время жизни красных гигантов — 5 миллионов лет. Они быстро развиваются, становясь всё больше и ярче, но существуют гораздо меньше времени, чем их маломассивные «коллеги» — слабые звезды, живущие миллиарды лет.



Необычайно мощная сверхновая звезда в созвездии Овна, которая затмевает целую галактику (снимок космического телескопа Swift). Изображение с сайта <http://www.physorg.com/>

Звездные ночи позволяют увидеть на небе массу удивительных объектов. Один из них, который сейчас с большим интересом наблюдают астрономы, не найти даже в сильный любительский телескоп, хотя излучает он как целая галактика. Если в полночь начала сентября вы посмотрите на восток, то увидите восходящие созвездия Овна и Тельца. В созвездии Тельца есть группа звезд под названием Плеяды. Мысленно проведя линию в 10 градусов к западу от Плеяд, вы не увидите... ничего. Но именно в этой точке небосвода находится объект, который каждые несколько секунд испускает столько энергии, сколько наше Солнце способно излучить лишь за несколько миллиардов лет!

Сверхновые звезды врываються, когда истекает время их жизни, которое напрямую зависит от массы. Чем больше масса звезды, тем меньше она живет. Звезды с массой 100 солнц живут всего несколько миллионов лет (!) и, как правило, заканчивают свое существование мощным взрывом, сбрасывая с себя внешнюю оболочку и разрушая все планеты в данной системе. Следует сказать, что нашему Солнцу взрыв не грозит, так как критическая масса, которую должна иметь звезда, чтобы стать сверхновой, равна 1,5 солнечных.

Взрыв происходит после сгорания термоядерного топлива звезды — водорода и последующих, образованных во время реакций, элементов. Сначала водород превращается в гелий, затем гелий превращается в углерод, и так до тех пор, пока очередь не дойдет до железа. Поскольку для образования атомов железа требуется гораздо большее количество энергии, которую звезда дать

уже не способна, термоядерные реакции прекращаются.

Но такие реакции поддерживают устойчивость (баланс) звезды, при котором сила тяготения уравновешивается давлением внутренних конвективных потоков. Поэтому после появления дисбаланса ядро звезды катастрофически сжимается (сила тяжести у поверхности звезды резко падает), а освобожденная внешняя оболочка стремительно вырывается в открытое космическое пространство со скоростью около 10 000 км/сек. С такой скоростью можно долететь до Луны за полминуты!

Звезды в нашей Галактике взрываются примерно раз в 50 лет, но с Земли наблюдать удается лишь одну за несколько столетий. Это связано с тем, что все звезды находятся в галактической плоскости, и если какая-то из них вспыхнет по ту сторону центра Млечного Пути, то мы ее не увидим. Если же звезды вспыхивали достаточно близко к Земле, то они сияли на небосводе ярче Венеры и были видны даже днем. Современниками сверхновых в Млечном Пути были Тихо Браге (он наблюдал сверхновую в 1572 году) и Иоганн Кеплер (1604 год), а китайские летописи донесли до нас сведения о «звезде-гостье», которая появилась на небосводе в 1054 году.

23 февраля 1987 года вспыхнула сверхновая в Магеллановом облаке, но ученые смогли приступить к ее исследованиям только лишь через некоторое время после ее обнаружения. Однако для полноценных научных исследований необходимо проследить за сверхновой с первых секунд ее рождения. Это чрезвычайно трудная задача. Каким образом можно поймать вспышку, да еще произвести в то же время анализ излучения звезды?

Ждать близких вспышек в нашей Галактике, которые случаются с периодичностью в сотни лет, нереально. Но к счастью, галактик, подобных нашей, во Вселенной великое множество, и шансов обнаружить сверхновую в какой-либо из них гораздо больше. При этом, как ни парадоксально, большое расстояние играет положительную роль, так как чем дальше звезда, тем более мощную вспышку можно зафиксировать.

Выход был найден в запуске на орбиту космической обсерватории «Свифт» (Swift, буквально «Быстрый»), способной в течение нескольких секунд нацелиться на гамма-всплеск, проявивший себя на любом участке небесной сферы (гамма-всплески, *англ.* gamma-ray burst, GRB — далекие, на расстояниях в миллиарды световых лет, источники кратковременного гамма-излучения). 20 ноября 2004 года телескоп был выведен на орбиту, и почти за два года своей работы зафиксировал несколько сот вспышек гамма-излучения, в результате которых родились новые черные дыры.

Но какое отношение имеют к гамма-всплескам сверхновые звезды? Самое прямое! Несколько процентов самых ярких сверхновых (те, у которых масса превышает 40 солнечных) во время вспышки

посылают в пространство своеобразное предупреждение, выражающееся в мощном потоке гамма-лучей. Звезда на космическом языке передает: «Я сейчас вспыхну!» Остается только зафиксировать этот гамма-всплеск и приступить к изучению звезды. Но, увы, несмотря на все старания, ученым долгое время не удавалось «поймать» для изучения такие звезды. И, наконец...

18 февраля 2006 года обсерваторией «Свифт» был принят гамма-всплеск, получивший наименование (по дате) GRB060218, который длился целых 40 секунд (обычное время вспышек гамма-излучения — от миллисекунд до нескольких секунд). За это время удалось зафиксировать всплеск тремя инструментами «Свифта»: телескопом для регистрации гамма-всплесков Burst Alert Telescope (BAT) с приемником гамма-лучей, рентгеновским телескопом X-Ray Telescope (XRT) и телескопом, работающим в ультрафиолетовом и видимом диапазоне, — Ultra-violet/Optical Telescope (UVOT).

Источник излучения находился в созвездии Овна на очень близком расстоянии к Земле (для гамма-всплесков). Он оказался ближе всех своих предшественников в 25 раз — на расстоянии «всего» 440 миллионов световых лет. К изучению объекта немедленно приступил один из крупнейших наземных телескопов — 8,2-метровый Очень большой телескоп (VLT) Европейской южной обсерватории в Чили, а также трехметровый рефлектор Обсерватории Lick Shane Университета Калифорнии. Им впервые за всю историю астрономии удалось получить оптическую спектроскопию ударной волны сверхновой.

Энергия, выделяемая при взрыве сверхновых, достигает 10^{46} джоулей! Иначе, яркость таких вспышек иногда превосходит блеск самой галактики, то есть светимость звезды возрастает до нескольких миллиардов солнц! А сравнительно близкий к Земле взрыв (до нескольких сотен световых лет) способен уничтожить всё живое на нашей планете. Поэтому такие исследования весьма важны для наших потомков, которые благодаря нынешним наблюдениям смогут предсказывать поведение ближайших звезд и предупреждать об опасности.

Пока же астрономам впервые удалось пронаблюдать взрыв сверхновой звезд в реальном времени. Изучение распространения взрывной волны и расширяющейся оболочки будет продолжаться еще долгое время. Но почему ученые обнародовали данные лишь через полгода? Именно столько времени потребовалось, чтобы тщательно проанализировать полученные данные. Результаты исследований опубликованы в журнале *Nature* от 31 августа, а авторами работ стали более 50 ученых со всего мира.

Сверхновая получила название SN2006aj — это означает, что сверхновая звезда (SN) открыта в 2006 году 36-й по счету. Счет ведется по буквам латинского алфавита (в нем 26 букв). Когда

количество звезд достигает 27, то 26 предыдущих обозначаются одной (первой) буквой и счет начинается сначала, но буквенная часть принимает вид «aa» (27-я звезда), «ab» (28-я) и т. д. Если звезд больше $26 + 26 = 52$, то первая буква изменяется на b, и тогда 53-я звезда будет иметь обозначение «ba», например SN2006ba и т. д.

Итак, SN2006aj стала первой сверхновой, изученной астрономами «вдоль и поперек», причем на самых ранних стадиях. Первые секунды и минуты звездных катаклизмов являются самыми ценными для науки. Именно в самом начале звездных взрывных процессов и процессов, предшествующих взрыву, происходят изменения, способные дать основу для точного описания эволюции звезд.

Как всегда, новое открытие преподнесло новые сюрпризы и опять заставляет пересматривать соответствующие теории. Измерив массу звезды, ученые пришли к выводу, что она не превышает 20 солнечных масс, что ниже предела образования черных дыр после вспышки сверхновых (этот предел составляет 40 масс Солнца). Значит, после вспышки SN2006aj образовалась нейтронная звезда. Но, как правило, при этом происходит выброс рентгеновских лучей высокой энергии, и лишь небольшая доля общего излучения приходится на гамма-лучи. Откуда тогда такой мощный гамма-всплеск, характерный лишь для образования черных дыр? Это новая загадка для знатоков Вселенной.

SMART-1 спрятал концы в лунную пыль

Естественный спутник Земли принял в свои объятия рукотворный аппарат SMART-1, который в течение полутора лет пристально вглядывался в поверхность Луны. 3 сентября 2006 года, сойдя со своей рабочей орбиты, он врвался в лунный грунт со скоростью 2 км/сек и создал воронку (кратер) размером от 3 до 10 метров.



Таким был космический аппарат SMART-1. Изображение с сайта www.universetoday.com

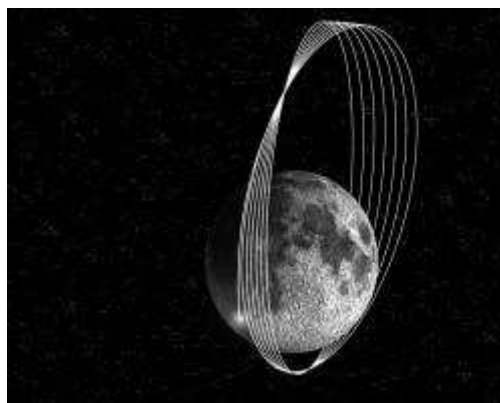
Космический аппарат SMART-1 почти два года (с ноября 2004 года) находился на орбите вокруг спутника Земли, а с марта 2005 года передавал ценную научную информацию о лунной

поверхности, а также провел картографию Луны с высоким разрешением.

Для завершения этой миссии ученые решили воспользоваться примером столкновения модуля «Импактор» космического аппарата «Дип импакт» (Deep Impact) с кометой Темпеля-1 (Tempel 1) 4 июля 2005 года и «уронить» SMART-1 на поверхность Луны для изучения состава выброшенного от удара грунта.

Перед падением камера AMIE, с помощью которой и велось фотографирование Луны в течение всей миссии, продолжала съемку лунной поверхности. Она до конца выполнила свой долг перед наукой, сфотографировав даже место своей гибели.

Поскольку лучшая наблюдательная техника находится на американском континенте, падение SMART-1 было рассчитано так, чтобы его можно было наблюдать в крупнейшие телескопы мира. России в этот раз не повезло, так как на ее территории во время падения был день. Но российским любителям астрономии не стоит расстраиваться из-за этой несправедливости: вспышка от падения была весьма слаба.

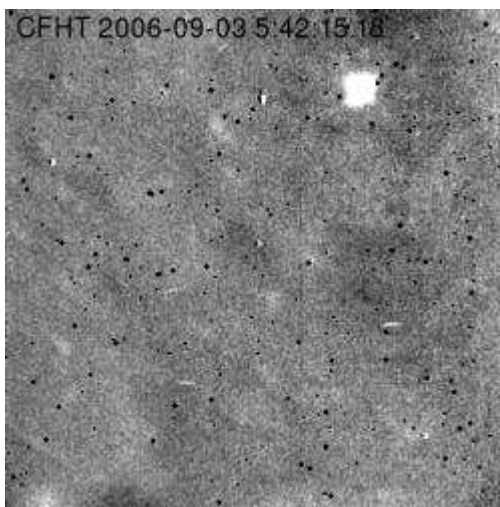


Траектория орбиты SMART-1 перед падением на Луну. Изображение с сайта www.esa.int

Ее смогли зафиксировать только крупные телескопы, такие как канадско-французский телескоп (Canada-France-Hawaii Telescope, CFHT). Ученым удалось сделать серию снимков до и после падения SMART-1. В результате на фотографиях отобразилась и сама вспышка, и поднятое облако пыли, которое рассеивалось в течение 75 секунд.

В это время Луна находилась в созвездии Весов в фазе, близкой к первой четверти. SMART-1 упал на теневой стороне ночного светила недалеко от юго-восточного лимба. Произошло это 3 сентября в 09 часов 42 минуты по московскому времени в районе Озера Превосходства (Lake Excellence) недалеко от крупного кратера Шиккард (Crater Schickard).

Необычайная для неосвещенной стороны Луны яркость снимка обуславливается высокой чувствительностью приемника излучения, а также пепельным светом Луны. Такой свет образуется при освещении ночной стороны спутника Земли ее отраженным светом. Если бы зонд упал на освещенной стороне, то зафиксировать вспышку было бы гораздо труднее.

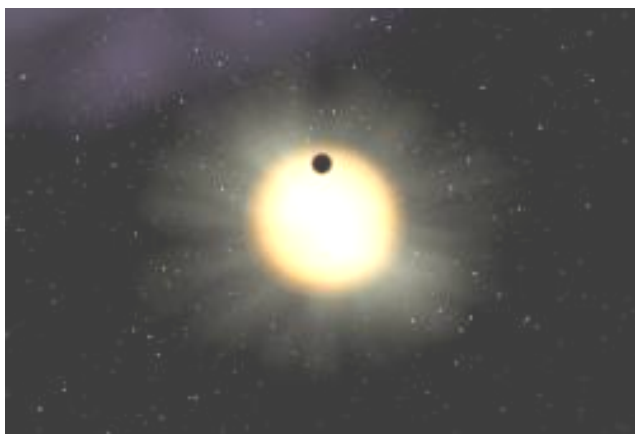


Вспышка от падения SMART-1, зафиксированная телескопом CFHT. Время указано всемирное (московское = +4 часа). Изображение с сайта <http://www.universetoday.com/>

Теперь, благодаря хорошо спланированной «катастрофе», в распоряжении ученых оказались спектры подповерхностного вещества, которые требуют кропотливого изучения в течение достаточно долгого времени.

Результаты этих исследований добавляют новые сведения в шаткую пока теорию эволюции нашей небесной соседки, главным вопросом которой является ее образование (либо Луна образовалась при столкновении Земли с крупным планетоидом, либо при захвате гравитацией Земли).

Небольшие телескопы способны на многое



В истории астрономии состоялось еще одно значимое открытие. У далекой звезды обнаружили планету при помощи скромного телескопа, диаметр объектива которого составляет всего 10 сантиметров! Такими телескопами пользуются тысячи любителей астрономии во всем мире. Невероятное по любительским меркам открытие стало возможным благодаря современным цифровым

технологиям и автоматизированной наблюдательной сети.

Внесолнечные планеты, или экзопланеты, — это планеты, обращающиеся около других звезд. Обнаружение экзопланет всегда привлекало заманчивой перспективой исследования инозвездных планетных систем. Но обнаружить такие планеты непросто, поскольку блеск планет очень мал по сравнению с блеском звезды. Да и сами планеты расположены очень близко к своему светилу, которое создает яркий фон и еще более снижает вероятность их обнаружения. Поэтому современная наука может находить такие планеты лишь косвенными методами.

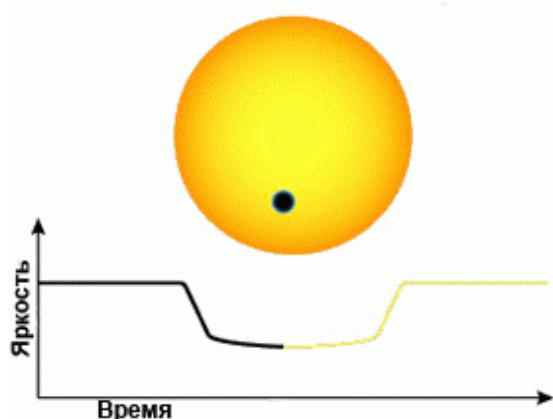
Астрометрический метод основан на точном измерении пути движения звезды и отклонений от прямолинейного движения под влиянием массивной планеты. Метод фотометрии позволяет обнаружить планету при ее прохождении на фоне звезды. Метод спектрометрического измерения радиальной скорости звезд основан на изучении спектра звезды и анализа доплеровского смещения линий спектра. Это смещение чрезвычайно мало, но его можно измерить современными средствами наблюдений. Такой метод позволил обнаружить подавляющее большинство внесолнечных планет, число которых уже превысило 200.

До недавнего времени наблюдения внесолнечных планет были прерогативой крупных обсерваторий. Но развитие электронной техники и чувствительных элементов, используемых в видеоаппаратуре (и снижение ее стоимости), открыли такие возможности даже для любителей астрономии, использующих при наблюдениях небольшие телескопы.

Чувствительность приемников излучения увеличилась настолько, что, установленные на скромном телескопе, они могут выявить весьма малые изменения блеска звезд. Но фотометрический метод обнаружения внесолнечных планет как раз и состоит в том, чтобы фиксировать незначительное падение блеска звезды во время прохождения перед ней планеты. Если планета обращается вокруг звезды в плоскости луча зрения, то она периодически несколько затмевает звезду от земного наблюдателя. Таким образом, измеряя яркость сотен и тысяч звезд, можно найти те, которые регулярно снижают свой блеск на некоторое время.

Но как регулярно измерять яркость у большого количества звезд? У крупных обсерваторий, расписание работы которых запланировано на месяцы вперед, на это не хватит времени, поэтому для этой перспективной области астрономических исследований была создана сеть небольших автоматизированных телескопов. В нее входят несколько любительских инструментов с диаметром объектива от 10 сантиметров. Поначалу идея обнаружения внесолнечных планет таким небольшими инструментами казалась невыполнимой, но, несмотря на кажущуюся

слабость средств наблюдений, этой сетью открыта уже третья внесолнечная планета!



Изменение светимости звезды при прохождении перед ней планеты. Изображение с сайта www.astro.caltech.edu

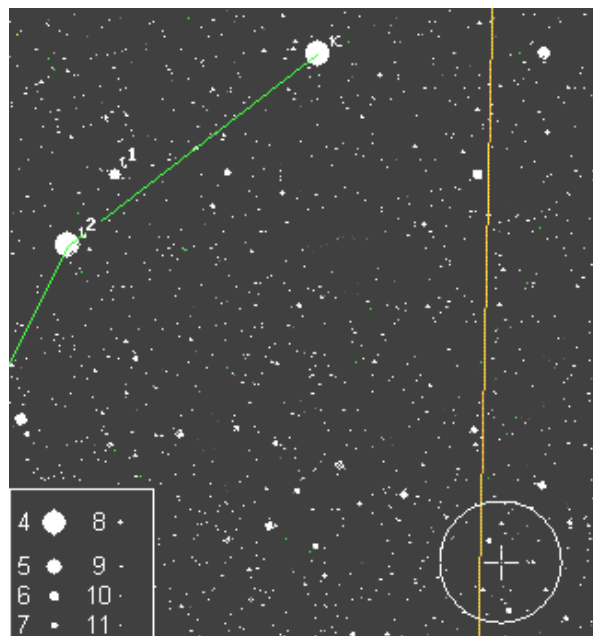
Чтобы искать прохождения планет по диску звезд, небольшие телескопы в автоматическом режиме просматривают большие участки неба синхронно с другими телескопами системы. Делают они это, по возможности, каждую ночь. Один этап наблюдений продолжается два месяца, за это время телескопы успевают проверить десятки тысяч звезд. Затем полученные данные анализируются при помощи специальных компьютерных программ, которые находят малейшие изменения в яркости звезд.

Каждое изменение может оказаться следствием прохождения планеты перед звездой. Но установление такого кандидата — только начало. Большинство подозрительных звезд, как правило, оказываются двойными звездами. Вот здесь и вступает в действие человеческий фактор, и требуется немалое искусство поиска, чтобы выявить среди «ложных маяков» систему с планетой.

Последнее такое открытие удалось сделать на системе из трех 10-сантиметровых телескопов Trans-Atlantic Exoplanet Survey (TrES), вернее на двух из них — Sleuth (Маунт-Паломарская астрономическая обсерватория) и PSST (Обсерватория Лоуэлла). Новая планета находится около звезды GSC 03549-02811 на расстоянии 500 световых лет от Земли в направлении созвездия Дракона (у границы с созвездиями Лебедя и Лиры). Блеск звезды равен $11,25^m$, что ненамного больше проникающей силы самого телескопа, с помощью которого было сделано открытие. Любители астрономии могут наблюдать эту звезду в свои телескопы сентябрьскими вечерами почти в зените. Для облегчения поисков можно воспользоваться участками карт звездного неба, которые представлены вашему вниманию (см. рис.).

Планета, получившая обозначение TrES-2 (по имени системы телескопов), обращается вокруг центрального светила с периодом 2,5 земных суток, то есть затмения звезды происходят с интервалом около 60 часов. Во время прохождения блеск звезды снижается всего на 1,5%, но даже

такое малое изменение можно зафиксировать при помощи современных чувствительных фотоприемников. Новое небесное тело относится к газовым гигантам и по размеру больше Юпитера. Пока это самая большая планета, открытая методом транзита (прохождения). Открытие новой планеты принадлежит астрономам Фрэнсису О'Доновану (Francis O'Donovan), Георгию Мандушеву (Georgi Mandushev) и Эдварду Дунхаму (Edward Dunham) из Обсерватории Лоуэлла.



GSC 03549-02811. Перекрестьем отмечено точное положение звезды. Диаметр окружности — 1 градус. Координаты звезды на эпоху 2000.0: прямое восхождение $19^h07^m14,0366s$, склонение $+49^\circ18'9841$. Изображение: Guide8.0

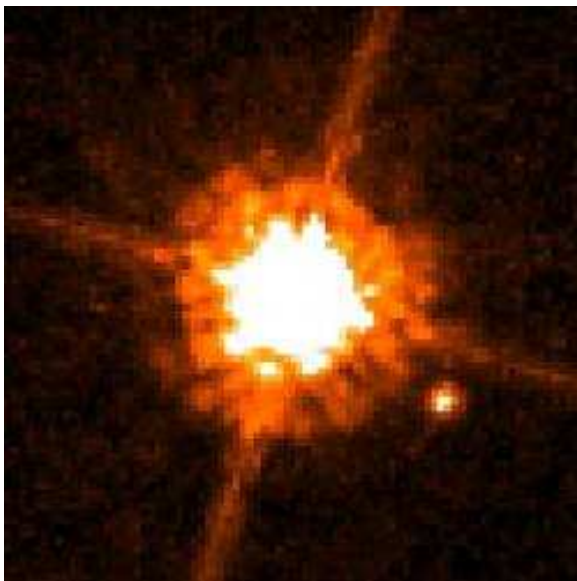
Хотя планета была обнаружена на 10-сантиметровом телескопе, для подтверждения этого открытия были проведены наблюдения на одном из двух 10-метровых (!) телескопов Обсерватории им. Уильяма Кека, расположенных на горе Мауна-Кеа (Гавайи). Этот гигантский телескоп не оставил сомнений в том, что обнаружена новая планета. Теперь астрономам предстоит оценить состав планеты. Для этого нужно выделить из общего спектра излучения спектр самой планеты, а это непростая задача даже для Кека.

Кроме всего прочего, TrES-2 заслуживает к себе особого внимания, так как будет одной из первых планет, которая войдет в рамки исследований предстоящей миссии «Кеплер» (Kepler mission) NASA. Суть миссии состоит в том, что новый космический телескоп «Кеплер» в течение четырех лет будет изучать звезды, у которых обнаружены внесолнечные планеты, а также займется поиском новых планет. Ученые надеются, что «Кеплер» сможет найти землеподобные планеты, а также луны вокруг планет типа TrES-2, а сама TrES-2, вероятно, станет наилучшим объектом для исследований среди планет за пределами

Солнечной системы из-за своих размеров и относительной близости.

Как это ни парадоксально, но приходится констатировать, что в наше время планеты у далеких звезд открыть бывает легче, чем небесные тела в нашей собственной Солнечной системе, а наблюдения внесолнечных планет уже доступны всем желающим!

Планета, звезда или новый класс объектов?



Спутник красного карлика CHRX 73, внесший сумятицу в теории образования планет. Изображение с сайта <http://www.universetoday.com/>

Не успели «отгреметь» баталии по поводу исключения из списков планет Плутона, как для некоторых представителей в планетных системах других звезд, начинает развиваться аналогичная история. Внесолнечные планеты обычно открывают косвенными способами, т.к. яркий свет самой звезды «поглощает» и без того слабые спутники центральной звезды. Но, не смотря на невидимость 200 экзопланет, открытых к настоящему времени, космическому телескопу «Хаббл» повезло. Он получил прямое изображение самого слабого спутника далекой звезды, которая расположена на расстоянии 500 световых лет от Земли.

Инфракрасное изображение пары объектов зафиксировано камерой Advanced Camera for Surveys еще полтора года назад, но до сих пор ученые расходятся во мнении относительно меньшего компаньона. За истекший период астрономы определили массу двойной системы, что стало поводом для серьезных дебатов.

Последняя работа на эту тему проделана группой ученых во главе с Kevin Luhman из университета Penn. Статья на эту тему будет опубликована в ближайшем номере «Астрономического журнала» (Astrophysical Journal).

Оказалось, что новое небесное тело, получившее наименование CHXR 73B, имеет массу всего в 12

раз большую, чем Юпитер. Такая масса приводит к тому, что этот объект буквально балансирует на границе между звездой и планетой.

Согласно теории, если масса тела превышает 12 масс Юпитера, то в нем уже может зажечься ядерная «печь» синтеза дейтерия и лития, т.е. объект станет самосветящимся (звездой). Если же масса объекта менее 10 юпитерианских масс, то эта планета-гигант навсегда обречена светить отраженным светом своего солнца.

Центральная звезда системы принадлежит к красным карликам и имеет возраст около 2-х миллионов лет, что относит ее к новорожденным космическим младенцам (возраст нашего светила – 4,6 миллиардов лет), а масса ее в три раза меньше солнечной. CHXR 73B обращается по орбите вокруг CHXR 73 на расстоянии 19,5 миллиардов миль или в 200 раз дальше расстояния от Земли до Солнца.

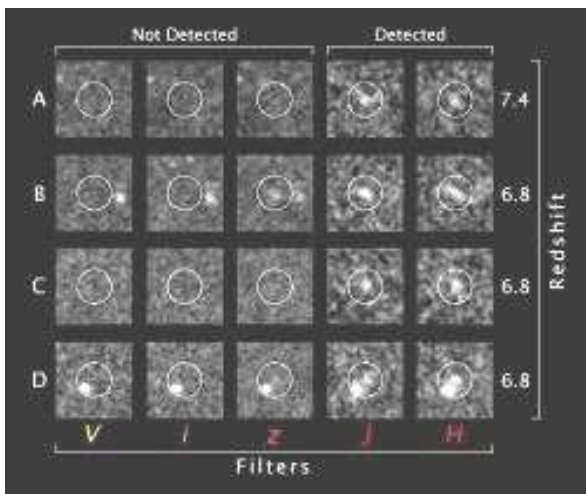
Такое большой промежуток между объектами системы позволяет думать, что оба небесных тела сформировались не из одного и того же газового облака, если CHXR 73B звезда. К тому же теория предсказывает, что планеты вокруг красных карликов (и не только) могут формироваться на расстояниях не более 5 - 10 миллиардов миль от центрального светила. Значит, все-таки звезда?

Дальше указанного расстояния уже недостаточно материала, чтобы создать планету. Более того, теоретические модели говорят о том, что гигантские планеты с массами Юпитер и большими формируются на расстояниях не более 3 миллиардов миль от родительской звезды.

С другой стороны, если спутник красного карлика является коричневым карликом (которые так же относятся к звездам, а не к планетам), под вопросом остается теория образования самих планет, т.к. масса объекта все же отдает предпочтение к классу планет. Но планеты не могут формироваться на столь большом расстоянии от звезды! Возникает неразрешимая пока дилемма: планета или звезда... или новый класс объектов...

В настоящее время астрономы решили искать новый подход к решению проблемы. Они пытаются обнаружить протопланетный диск около самой маленькой на данный момент звезды(?). Если такой диск будет обнаружен, то принадлежность CHXR 73B к классу звезд будет доказана. Но для подобных исследований нужны более чувствительные инструменты. В этом плане, ученые возлагают надежды на новый космический телескоп «Джеймс Вебб», который будет запущен на орбиту в 2013 году.

Астрономам удалось разглядеть самые первые галактики.



Первый свет от больших галактик. Изображение с сайта <http://www.universetoday.com/>

Ранняя Вселенная представляется ученым «белым пятном на карте», поскольку наблюдательных данных о первом миллиарде лет существования Вселенной практически нет (только теория). Причиной тому является, конечно, «слабость» современных телескопов, а так же плохая прозрачность пространства в ту далекую эпоху, когда вся Вселенная была заполнена водородным туманом, который астрономы сейчас наблюдают в виде остаточного фонового (реликтового) излучения. Формирующиеся звезды в то время только начали использовать нейтральный водород, уменьшая его количество в межзвездном пространстве, и делая Вселенную более прозрачной. Поэтому перед астрономами, которые решили рассмотреть первые галактики, стоит непростая задача, отделить «шумы» фона, от излучения первых галактик, расположенных на умопомрачительном расстоянии 13 миллиардов световых лет.

Не смотря на все трудности, ученые все же пробиваются через тернии – к звездам. В журнале Природа (Nature) от 15 сентября астрономы Rychard Bouwens и Garth Illingworth из университета Santa Cruz (Калифорния) опубликовали результаты наблюдений глубокой Вселенной, осуществленных при помощи космического телескопа «Хаббл» (Hubble). В статье подробно описывается «процесс» проникновения к самому началу образования больших галактик, т.е. в эпоху, отстоящую от Большого взрыва всего на 900 миллионов лет.

Только самые яркие галактики могут быть обнаружены на таких больших расстояниях. Обзорная камера «Хаббла» Advanced Camera for Surveys (ACS), приемник излучения Near, работающий в ближней инфракрасной области, а также мульти-спектрометр NICMOS, все же зафиксировали это слабый свет, испущенный 13 миллиардов лет тому назад звездами первобытных галактик. В рамках данного исследования удалось

найти несколько сот ярких галактик, образовавшихся через 900 миллионов лет после Большого Взрыва. Но попытки найти более старые большие галактики, сформированные на 200 миллионов лет раньше (предел чувствительности приемников излучения), не привели к ожидаемым результатам.

Как же астрономы определяют, что они видят и на каком расстоянии? В этом им помогает спектральный анализ объекта. Спектр раскрывает всю поднаготную галактик, выявляя присутствующие в них химические элементы. Но главную роль для определения расстояний играет, так называемое, красное смещение, при котором линии спектра галактик смещаются в красную область видимого диапазона. Чем дальше объект, тем больше это смещение. При современных программных средствах, выявить из многих объектов наиболее удаленные, не составляет особого труда. Достаточно заложить в базу данных спектры всех объектов со снимка, и через некоторое время программа рассортирует галактики по удаленности.

Загрузив данные «глубоких» снимков от ACS, Near и NICMOS, астрономы попытались сравнить количество галактик, красное смещение которых составляло 7 - 8 (700 миллионов лет после Большого Взрыва), с теми у которых оно составляло 6 (900 млн. лет после БВ). В результате, на ожидаемые по теории десять более старых галактик, они обнаружили только одну, и всего четыре из тех, что помолже, среди которых они намеревались увидеть 17.

Значит, больших ярких галактик просто не существовало в период до 700 миллионов годов после Большого взрыва? Но, не смотря на это, уже через 200 миллионов лет их стало гораздо больше. Получается, что за небольшой, по космическим меркам, период произошли революционные изменения в развитии Вселенной: мини-галактики стали сливаться в большие и яркие ускоренным темпом! Теперь предстоит выяснить причину столь резкого скачка в эволюции галактик: всего через несколько сот миллионов лет после образования первых звезд.

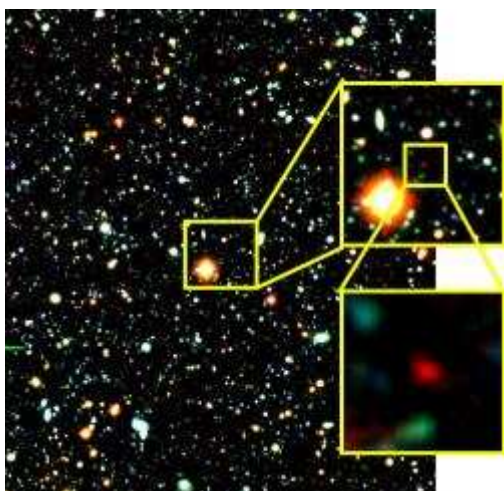
Самой веской причиной ученые склонны считать все тот же нейтральный водород, загораживающий более далекие галактики от наблюдателя. Наличие или отсутствие нейтрального водорода в определенный период - очень важный момент, который может пролить свет на эпоху реионизации. По мнению ученых, она продолжалась в период от 300 до 900 миллионов лет после Большого Взрыва. Начало эпохи реионизации является концом Темного Времени, в течение которого света во Вселенной еще не было. После образования первых звезд, возникающее от них ультрафиолетовое излучение позволяет расчищать окружающее пространство от нейтрального водорода, расщепляя его атомы на протоны и электроны. В результате межзвездная среда становится прозрачной, и позволяет увидеть далекие галактики. Поэтому точное определение

начала и периода этих эпох чрезвычайно важно для правильного понимания эволюции Вселенной, а последние наблюдения – важный шаг в этом направлении.

Все галактики, изученные во время данного исследования, хотя и названы большими, но все же они значительно меньше, чем наш Млечный Путь и другие гигантские галактики, наблюдаемые сегодня на более близких расстояниях. Но, также как и в старых галактиках, в этих первых самостоятельных звездных островах идет бурное звездообразование, отчего галактики светятся голубоватый светом. Но за время путешествия, длиной в 13 миллиардов лет, этот свет приобрел красноватый оттенок, поэтому на цветных снимках все далекие галактики выглядят красными.

Млечный Путь – самый старый представитель галактической иерархии. По мере удаления от него, возраст галактик снижается к юношескому и детскому. Теперь нам известны галактики «младшей ясельной группы». Но на сегодняшний день, астрономы не в состоянии обнаружить более ранние мини-галактики, которые должны объединиться, чтобы сформировать первые яркие образования, наблюдение которых уже история.

Тем не менее, «семена» первых звезд и галактик уже сейчас замечены в микроволновом фоновом излучении спутником WMAP (NASA). Он уловил легкие колебания плотности в пространстве Вселенной всего через несколько миллионов лет после Большого Взрыва! Именно от этих гравитационных флуктуаций появились сгущения, ставшие прародителями первых звезд и галактик. Надежды на дальнейшее проникновение к Началу, по-прежнему, возлагаются на преемника «Хаббла» – «Джеймса Вебба», который начнет работу на орбите в 2013 году.

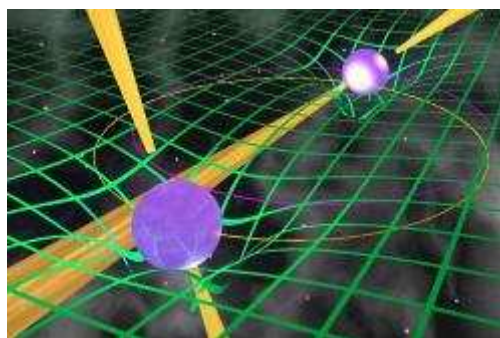


Фотография самой далекой и молодой галактики IOK – 1 из созвездия Волосы Вероники. Изображение с сайта <http://www.universetoday.com/>

Но, пока «Джеймс Вебб» находится на стадии разработки, японские астрономы, работающие на гигантском наземном телескопе «Субару» (Subaru, Гавайи) с диаметром главного зеркала 8,2 метра, уже сделали еще один шаг в данном направлении. При помощи камеры-спектрографа слабых

объектов FOCAS они сфотографировали наиболее отдаленную галактику, расположенную на расстоянии 12,88 миллиардов световых лет от Земли. Красное смещение ее спектра составляет 6.964, значит, фотоны от этой галактики, попавшие на зеркала телескопа-гиганта, начали свое путешествие по Вселенной всего через 780 миллионов лет после Большого Взрыва. Галактике уже дали название – IOK-1. Ближайшая ее соперница по дальности находится на 60 миллионов световых лет ближе. Астрономы успешно справились со всеми трудностями получения такого снимка. В итоге, вы можете созерцать самый далекий и самый первый объект Вселенной, доступный человеческому глазу!

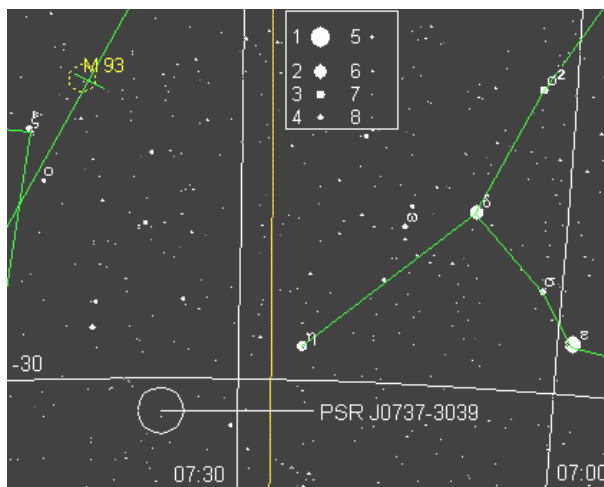
Пульсары подтверждают ОТО Эйнштейна.



Двойной пульсар и его гравитация (рисунок художника). Изображение с сайта <http://www.universetoday.com/>

Пульсары являются самыми точными часами во Вселенной. Период их вращения весьма мал (доли секунды), но очень стабилен. Это позволяет проводить точнейшие измерения, связанные с этими удивительными сверхплотными объектами. Международная научно-исследовательская группа под руководством профессора Michael Kramer (обсерватория Джодрелл Бэнк, Великобритания) решила проверить справедливость выводов общей теории относительности. В течение трех лет астрономы наблюдали двойной пульсар – уникальную пару, которую они обнаружили в 2003 году. По результатам исследований, базирующихся, в том числе, и на наблюдениях эффекта Shapiro, ученые сделали вывод, что теория гравитации справедлива в пределах 0,05%. Система пульсаров PSR J0737-3039A и B находится на расстоянии 2000 световых лет от Земли в направлении созвездия Кормы (Puppis), в трех градусах к юго-востоку от звезды η (эта) Большого Пса. Она состоит из двух массивных, но очень компактных нейтронных звезд, каждая из которых весит больше нашего Солнца, но диаметр звезд равен всего 20 км. Схлопнувшиеся объекты обращаются вокруг общего центра масс с периодом 2,4 часа со скоростью более миллиона километров в час. Разделенные расстоянием около миллиона километров, обе нейтронных звезды

посылают в пространство радиоимпульсы, подобные световыми лучам прибрежного маяка.



Расположение пульсара PSR J0737-3039A на звездном небе. Изображение Guide8.0

На Земле при помощи радиотелескопа можно регистрировать эти пульсации в виде всплесков на определенной частоте. PSR J0737-3039A - единственная известная двойная система радиопульсаров. Из-за своей большой массы, эти объекты предоставляют идеальную возможность тестировать аспекты общей теории относительности, а именно:

1. Гравитационное «красное смещение»: импульсы одного пульсара замедляются при удалении от наблюдателя (во время движения по орбите), и наоборот.

2. Эффект Shapiro: импульсы одного пульсара, близкого к другому, задерживаются из-за кривизны пространства-времени. Такие наблюдения обеспечивают проверку двух выводов общей теории относительности.

3. Гравитационные волны и сход с обриту: обе нейтронные звезды теряют энергию из-за излучения гравитационных волн. Это заставляет их постепенно сближаться по спирали, и, в конечном счете, обе звезды соединятся в одно целое.

Точность временных изменений прибытия радиоимпульса на Землю обеспечивалась тремя самыми большими радиотелескопами в мире: телескоп Лоуэлла обсерватории Джодрелл Бэнк (Jodrell Bank), телескоп Parkes в Австралии и телескоп Robert C. Byrd обсерватории Грин Бэнк (Green Bank) в Восточной Вирджинии. Наблюдая за движением звезд по радиосигналам, астрономы нашли, что движение нейтронных звезд в системе PSR J0737-3039A в точности соответствует прогнозам великого физика. Это наиболее точный тест в присутствии сильных гравитационных полей, когда-либо сделанный для проверки ОТО. Только тяготение черных дыр позволило бы зафиксировать более сильные эффекты, но их наблюдение гораздо более трудная задача.

Поскольку оба пульсара видимы в радиодиапазоне, имеется возможность применять их собственные часы исключительной точности, и измерять расстояние от общего центра масс. В

сбалансированном обращении друг около друга, более тяжелый пульсар находится ближе к центру масс, чем меньший его собрат. Это позволяет найти коэффициент относительности двух масс. Важно то, что этот коэффициент независим от теории гравитации, и является прямой альтернативой другим гравитационным теориям.

Все тесты, проведенные для данной двойной системы пульсаров, хорошо согласуются с теорией Эйнштейна, но наиболее точный результат дает временная задержка при наблюдении эффекта Shapiro. Здесь сигналы изменяются, как только проходят, искривленную гравитацией двух нейтронных звезд, часть пространства-времени. Полученная при наблюдениях задержка, близка к 90 миллионным долям секунды, а расхождение с предсказанной ОТО величиной составляет всего 0,05%!

Многие другие релятивистские эффекты, предсказанные Эйнштейном, могут быть так же проверены наблюдениями. Мы видим, что из-за огромной массы, «ткань» пространства-времени вокруг пульсара изгибается. Мы также видим, что часы пульсара замедляются, когда они загораживаются мощным гравитационным полем своего компаньона, образуя эффект растягивания времени.

Ключевой результат наблюдений состоит в том, что пульсары сближаются друг с другом со скоростью 7 мм за один период обращения. Теория Эйнштейна предсказывает, что двойная система пульсаров, сближаясь, будет испускать гравитационные волны - пульсации в пространстве-времени, которые движутся со скоростью света. Пока они непосредственно не обнаружены. Но наблюдения PSR J0737-3039 показывают, что компоненты системы теряют энергию, и движутся по губительной гравитационной спирали, причем точно по предсказанным ОТО данным. Значит, проведенные исследования дают косвенное доказательство существования гравитационных волн.

Двойной пульсар PSR J0737-3039 является действительно удивительной системой. Он не только подтверждает общую теорию относительности, но еще и является превосходным материалом для исследователей сверхплотных объектов и мощных магнитных полей, а так же позволяет понять сложные механизмы, которые генерируют радиоимпульсы этих маяков Вселенной.

*Подготовка новостей (перевод и редакция) осуществляется редакцией журнала с использованием материалов с сайта <http://www.universetoday.com/> (с любезного разрешения **Fraser Cain**)*

Там, за горизонтом... или страсти на окраинах Солнечной системы.



Разжалованная планета

В Солнечной системе осталось 8 планет. Такое решение было принято 24 августа 2006 года на 26 Ассамблее Международного Астрономического Союза, проходящей в Праге. Не смотря на журналистские страсти вокруг этой «сенсации», по сути, все лишь встало на свои места... После передела, Солнечная система стала выглядеть удивительно гармонично: планеты земной группы – пояс астероидов – планеты-гиганты – пояс Койпера. Среди планет воцарился тот порядок, который и должен быть в системе, населенной разумными представителями Вселенной.

А началось все в далеком 1930 году, когда Клайд Томбо после долгих бессонных ночей у блинк-компаратора (прибора, позволяющего выявлять движущиеся небесные объекты на фоне неподвижных звезд) обнаружил слабенькую звездочку 14 звездной величины. Звездочка медленно перемещалась на фоне звезд, а дальнейшие расчеты показали, что она находится за орбитой Нептуна. Это был Плутон. Дальнейшие наблюдения выявили первую «странность» планеты: орбита ее оказалась слишком вытянутой орбитой, заходящей даже внутрь орбиты Нептуна. Более того, наклон орбиты новой планеты к плоскости эклиптики оказался равным 17

градусам, что тоже выделяло ее из стройного ряда остальных планет.

Но, поскольку диаметр Плутона, измеренный самыми современными на тот момент астрономическими приборами, достигал размеров Меркурия (около 5000 км), ученым ничего не оставалось делать, как признать его девятой планетой Солнечной системы. Многие годы во всех учебниках по астрономии напротив данных о Плуtone стояли прочерки или вопросы и никто не помышлял о том, чтобы изменить статус этого небесного объекта. Открытие 30 лет назад спутника у Плутона и вовсе позволило сравнивать его с такой системой как Земля-Луна.



Поверхность Плутона (рисунок художника). Изображение с сайта <http://www.universetoday.com/>

Но вот настал век новых технологий, космических телескопов и наземных оптических обсерваторий с адаптивной оптикой, но первоначально это не предвещало для Плутона ничего плохого. Астрономы направляли объективы новых телескопов, в первую очередь, в глубь Вселенной. «Гром среди ясного неба» раздался в 1998 году, когда был открыт транснептуновый объект Хаос, посеявший «хаос» в рядах планетологов. Но Хаос оказался даже меньше самых крупных астероидов из пояса между Марсом и Юпитером.

Ученые успокоились, но ненадолго. Начиная с 2000 года, открытия транснептуновых объектов или объектов пояса Койпера посыпались, как из рога изобилия. В 2002 году наделал много шума Кваоар, лишь в два раза уступающий Плутому в диаметре. На следующий год соперником девятой планеты стала Седна, вплотную приблизившись к ней по размерам. Последней каплей,

«переполнившей чашу терпения» стала Ксена, первоначальные размеры которой оценивались в полтора раза больше, чем у Плутона. Хотя в последствии выяснилось, что Ксена лишь на пару сотен километров больше, но ход истории уже изменился.



Седна и Солнце (рисунок художника). Изображение с сайта <http://www.universetoday.com/>

Назревала нестабильная ситуация, требующая немедленного разрешения. Что делать? Добавлять новые открытые тела в состав планет? Считать их объектами другого типа? На все эти вопросы должен был ответить Международный Астрономический Союз, 26 Ассамблея которого проходила в чешской столице в августе нынешнего года.

Рассматривая передел Солнечной системы, ученые поначалу решили увеличить количество планет до 12, добавив к имеющимся Цереру, Ксену и Харон (спутник Плутона). Но все же окончательное решение оказалось не в пользу Плутона, просуществовавшего в качестве большой планеты 76 лет.

Горячие дебаты закончились резолюцией по планетам, состоящей из нескольких пунктов, достаточно точно дающих определение основных характеристик, которыми должна обладать большая планета (по определению – классическая планета). Теперь классической планетой считается небесное тело, которое обращается вокруг Солнца, имеет достаточную массу, для того, чтобы самогравитация превосходила твердотельные силы и тело могло принять гидростатически равновесную (близкую к сферической) форму, и, кроме этого, очищает окрестности своей орбиты (т.е. рядом с планетой нет других сравнимых с ней тел). Под это определение попадают Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

Следующим типом небесных тел, входящих в состав Солнечной системы является

карликовая планета или небесное тело, которое обращается вокруг Солнца, имеет достаточную массу, для того, чтобы тело могло принять близкую к сферической форму, но которая уже не очищает окрестности своей орбиты и не является спутником другой планеты. Отныне Плутон, а также Церера и 2003 UB313 (Ксена) будут относиться именно к этому типу небесных тел, хотя астрономы все же хотят отнести их к особому классу объектов, которые будут иметь общее название плутоны. Поэтому, Плутону, похоже, не придется сильно «расстраиваться», т.к. он будет возглавлять новый класс небесных объектов.

Интересно отметить еще одну деталь. Получается, что NASA исследовало космическими аппаратами все восемь планет Солнечной системы уже 17 лет назад («Вояджер-2» пролетел около Нептуна в 1989 году), хотя направило к Плутону космический корабль «Новые Горизонты». Стартовав в январе 2006 года, он отправился к 9 планете Солнечной системы, а в 2015 году будет изучать уже карликовую планету класса плутонов. Кстати, в 2007 году NASA планирует запустить космический корабль Dawn, целью которого станет изучение Цереры. Поэтому именно она окажется первой в истории освоения космического пространства карликовой планетой, которой достигнет рукотворный аппарат.

Прочие небесные тела, обращающиеся вокруг Солнца, будут прописаны во всех учебниках, как малые тела Солнечной системы. К данному типу отнесут большинство астероидов между Марсом и Юпитером, которые не отвечают критерию карликовой планеты, а также транснептуновые объекты, кометы и все остальные, обращающиеся вокруг Солнца, большие каменные глыбы.

Слово «космос» в переводе означает «порядок», поэтому порядок, наведенный в Солнечной системе астрономами, является закономерным итогом многолетних сомнений относительно Плутона и других «лишних» небесных тел. Теперь нас окружает космос в полном понимании этого слова. Кроме всего прочего, дополнительные возможности в наблюдениях получила любительская астрономия. Теперь любой желающий, вооружившись биноклем, может легко найти все 8 классических планет Солнечной системы!

Алло! Это номер 134340? Нет! Это ... Плутон!

Но на этом претензии к Плутону не закончились. Ему присвоили статус, который сродни телефонному номеру небольшого города. Это произошло после двухнедельного томительного ожидания относительно дальнейшей судьбы разжалованной планеты. Загадочный ледяной мир, получил порядковый номер 134340, что сделало его рядовым гражданином среди 136562 официально зарегистрированных астероидов и других малых тел Солнечной системы, входящих в каталог MPC (Minor Planet Center или Центр Малых Планет) и утвержденных Международным Астрономическим Союзом (IAU или МАС).



Плутон и его спутники. Изображение с сайта <http://www.physorg.com/>

Спутники Плутона: Харон (Charon), Никс (Nix) и Гидра (Hydra), получили, соответствующие спутникам небесных тел, номера 134340 I, 134340 II и 134340 III. Решение о присвоении новых номеров было принято 7 сентября.

Безусловно, что собственные имена этих небесных тел не будут вычеркнуты из учебников и астрономических изданий, тем не менее, официальные наименования должны будут присутствовать при каждом их упоминании. Например, Харон (134340 I).

Сам же Плутон причислен к карликовым планетам, и никак не попадает в дружный ряд больших планет: Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Уран и Нептуна.

Астрономы теперь работают над созданием нового каталога карликовых планет, первыми объектами которого (кроме Плутона) станут: самый большой астероид (орбита которого пролегает между орбитами Марса и Юпитера) Церера и транснептуновый объект 2003

UB313, неофициально называемый Ксеной или Зеной (Xena или Zena).

До проведения 26-й Ассамблеи Международного Астрономического Союза в Праге, больший, чем Плутон, 2003 UB313 должен был занять место 10-й планеты Солнечной системы. Но, ученые решили, что в последствии может возникнуть проблема большого числа планет на практически одинаковых орбитах, т.к. неизвестно, сколько еще подобных небесных тел находится за Нептуном.

Чтобы окончательно избежать путаницы среди больших и малых планет, была введена еще одна характеристика, отличающая эти две категории небесных тел: большая планета должна иметь способность очищать своей гравитацией окрестности вокруг своей орбиты.

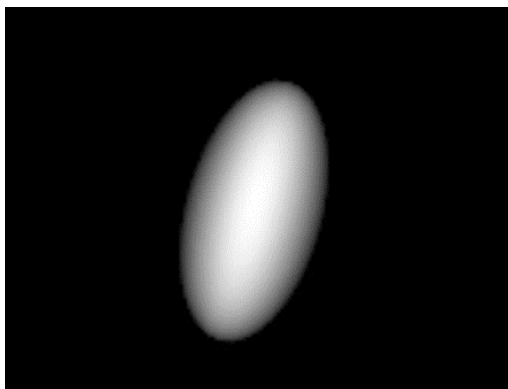
Пока одни астрономы планомерно и размеренно наводят порядок среди больших и малых небесных тел, небольшая группа других представителей Урании оспаривает решение о лишении Плутона звания большой планеты. Более того, они считают, что присвоение ему статуса "карликовая планета" – «ненаучным и антидемократическим» решением, и даже собираются проводить конференцию в следующем году, которая, с их точки зрения, должна произвести тщательный пересмотр определения «планета».

Но подобные мероприятия, по всей видимости, будут похожи на «переливание из пустого в порожнее», т.к. и на Международном Астрономическом Союзе было достаточно много времени чтобы оспорить и доказательно предъявить факты, позволяющие Плутону оставаться большой планетой. Увы, его небольшой размер и вытянутая, даже заходящая внутрь нептуновой, орбита никак не соответствует тем характеристикам, которыми должна обладать планета, по определению МАС.

«Космическое яйцо» пояса Койпера

Споры по поводу Плутона постепенно уходят в лету, но на окраинах Солнечной системы страсти только разгораются. Виновником одной такой темы является яйцообразный транснептуновый объект 2003 EL61. Астероид 2003 EL61 один из самых загадочных объектов солнечной системы. Размером он не уступает Плутону, но форма его похожа на эллипсоид. А самое интересное то, что у него

найлены два крошечных спутника, так что 2003 EL61 является вторым из известных объектов пояса Койпера (ОПК), имеющих более одного спутника.



2003 EL61 в настоящий момент является третьим по яркости ОПК, после самого Плутона и астероида 2005 FY9. Так что любители астрономии вооруженные крупными любительскими телескопами с ПЗС камерами могут отыскать этот астероид в глубинах космоса.

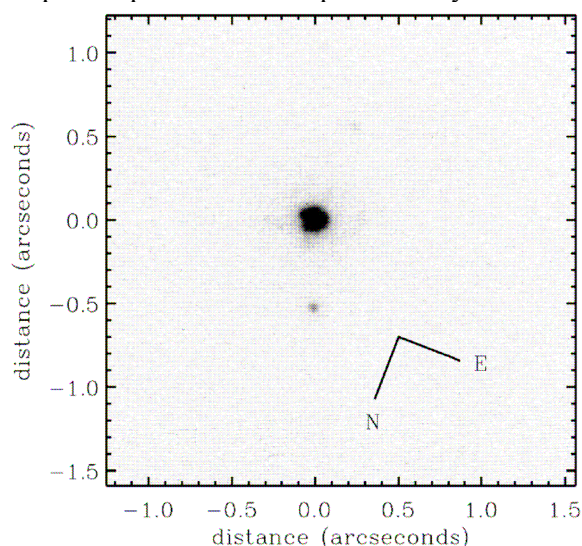
Как уже было сказано выше, 2003 EL61 является жителем пояса Койпера – области солнечной системы позади орбиты Нептуна. По последним данным к нему относятся Плутон, Quaoar, Orcus, выше упомянутый 2005 FY9 и самый крупный представитель пояса Койпера – 2003 UB313.

Ученые считают, что 10% всех объектов пояса Койпера имеют спутники, но только у двух из них количество спутников больше двух, это 2003 EL61 и Плутон, у которого, в настоящее время, открыты три «луны».

2003 EL61 и 2005 FY9 имеют практически одинаковый эксцентриситет и наклон орбиты ~30 градусов. У «десятой планеты», 2003 UB313, эксцентриситет больше и наклон уже составляет ~45 градусов.

Итак, объект обнаружен, но мы еще не знаем его размеров, только яркость, а по этому параметру точно определить размер планетоида невозможно. Это может быть как большой объект с низким альбедо, так и объект в несколько раз меньше, но зато с высокой отражающей способностью. В случае с 2003 EL61, ученым повезло, так как вскоре был открыт и его крошечный спутник. После 6 месяцев наблюдений за его орбитальным движением астрономы с достаточной точностью вычислили массу планетоида. Она составила 32% от массы Плутона. К сожалению, масса напрямую не говорит о размере объекта, так как мы не знаем его плотности, которая может варьироваться в широких пределах (камень, лед). Да и быстрое

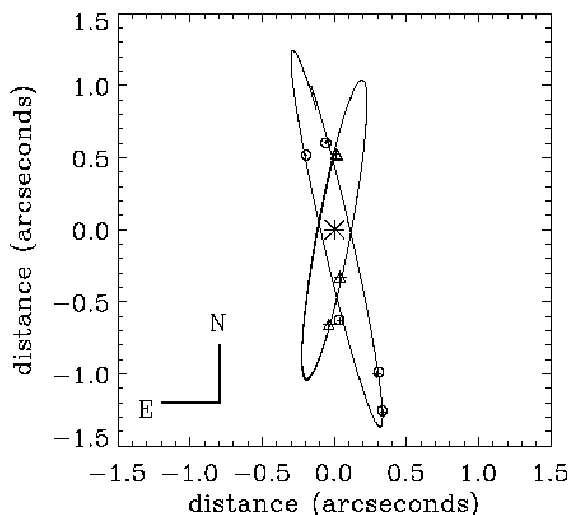
вращение планетоида вокруг своей оси усложняет определение геометрических размеров. Когда тело быстро вращается, оно вытягивается. Естественно, что величина растяжения зависит от плотности объекта, которую мы опять же не знаем, получается замкнутый круг, из которого сложно выбраться. И все же ученым в ходе пристальных наблюдений удалось определить степень вытянутости астероида, после чего было установлено, что объект состоит в основном из камня, период обращения вокруг своей оси равен 4 часам, а длина большей стороны превышает поперечник Плутона.



Вернемся к спутникам 2003 EL61, первый из них был открыт 28 января 2005 года на 10 метровом телескопе обсерватории Кека, с использованием инфракрасного фотоприемника NIRC2 и технологии коррекции адаптивной оптики по «искусственной» звезде (LGS AO), которая позволяет получать снимки практически не уступающие внеатмосферным телескопам. После чего было проведено пять наблюдений для уточнения его орбиты. Выше приведен снимок полученный 30 июня 2005 года. На нем в южном направлении можно заметить и второй спутник 2003 EL61, который сначала был принят за слабую звезду фона. Он сильно уступает в яркости своему собрату и был уверенно зафиксирован лишь в ходе трех из пяти наблюдений. Для первого спутника, орбита вычислена достаточно точно, орбиту второго вычислить сложнее, если принять ее за круговую то систему спутников планетоида можно представить следующим образом.

По движению спутников можно сделать несколько выводов. Первый, масса спутников невелика, для первого она составляет 1% от массы планетоида, для второго спутника этот показатель равен 0,2%. Полный оборот яркий

спутник совершает за 49 суток, тогда как у второго спутника на тот же маневр уходит 34 дня, эти данные предварительные и после дополнительных наблюдений, параметры его орбиты могут быть скорректированы. Напомню, что Харон совершает полный оборот вокруг Плутона за 6,3 суток.



На рисунке показано движение спутников относительно планетоида. Мы видим что первый спутник, на максимальном удалении, находится на расстоянии 1,5 угловые секунды от 2003 EL61, так что их легко разрешимы. Наблюдения второго спутника задача более нетривиальная, расстояние до него всего 1 угловая секунда, а эта величина уже находится на пределе разрешающей способности обычных, наземных телескопов. Поэтому для изучения этого объекта придется прибегнуть к помощи инструментов с адаптивно-изменяемой оптикой.

Вернемся к нашему космическому эллипсоиду, почему он так быстро вращается? Хороший вопрос. Ученые предложили следующую гипотезу, подчеркну, это всего лишь предположение. Это не значит что рассказанное ниже просто фантастика, многие гипотезы в будущем блестяще подтвердились, как это например произошло с обнаружением Плутона.

Итак, 4.5 млрд. лет назад, когда солнечная система еще только формировалась, объект, известный сейчас как 2003 EL61, имел форму сфероида и размер с современным Плутоном, и состоял в равной степени из льда и камня. Однажды, другой крупный объект пояса Койпера, по касательной, столкнулся с нашим астероидом, передав ему тем самым импульс, что и привело к такому быстрому вращению вокруг своей оси. Но это еще не все, выделившаяся во время столкновения энергия разогрела планетоид,

следствием чего стало практически полное выкипание всей воды входившей в его состав. Так 2003 EL61 стал состоять преимущественно из камня. Под действием столь быстрого вращения планетоид стал принимать форму эллипсоида. А осколки, выброшенные при столкновении, со временем образовали два маленьких спутника, которые изначально были намного ближе к прогенитору, но со временем стали все дальше и дальше отдаляться от него. Кстати по современным представлениям система Плутона, образовалась в ходе такого же катаклизма и примерно в то же время.

Из этой гипотезы следует интересный вывод, скорее всего спутники 2003 EL61, образовавшиеся после столкновения, в большинстве своем состоят из льда. Что бы это определить, необходимо вычислить их плотность. Пока этого сделать не удалось, но наблюдения за ними продолжаются. Однако, некоторые выводы мы можем сделать из анализа их поверхностной яркости – спутники скорее всего покрыты водяным льдом! Что на 100 процентов согласуется с представленной выше теорией.

Совсем скоро 2003 EL61 получит собственное имя, мы уже многое узнали об этом загадочном объекте, ведутся поиски этого объекта на снимках пятидесятилетней давности, для уточнения его орбиты. С развитием технологий мы не только заглядываем все дальше в глубины Вселенной, но и находим все новые объекты в нашем доме – солнечной системе. Пройдет немного времени и человечество увидит эти, такие далекие и в то же время близкие объекты, с пролетающих мимо межпланетных станций. И может быть, когда-то, возвращаясь из дальней поездки с другого уголка нашей Галактики, мы почувствуем себя дома, пролетая мимо нашего, родного «космического яйца». Может быть...

Материал подготовлен редакцией и любителем астрономии Леонидом Елениным по материалам сайта <http://www.universetoday.com/>

Открытие Плутона - как это было.



Клайд Томбо у телескопа.

Прошло 76 лет со времени открытия девятой и самой далекой большой планеты Солнечной системы и 151 год со дня рождения Персиваля Ловелла – астронома, который первым начал поиски транснептуновой планеты. Но, к сожалению, он не дождался момента открытия планеты, но его усилия в поисках «планеты ИКС» не пропали зря. 18 февраля 1930 года молодой ассистент обсерватории Ловелла во Флагстаффе (США) Клайд Томбо обнаружил эту девятую планету Солнечной системы, которую назвали Плутон. Вскоре астрономы определили элементы орбиты новой планеты: эксцентриситет 0,25, наклон к эклиптике — 17° (у Меркурия 7° , у остальных планет менее 3°), расстояние от Солнца примерно 39,4 а. е., период обращения — 248 лет. Открытие Плутона не было случайным. Еще за четверть века до этого известный американский астроном Персиваль Ловелл (1855—1916) начал изучать остававшиеся после открытия Нептуна отклонения в движении Урана. Ловелл приписывал их воздействию на Уран некоей «планеты Х», находящейся за орбитой Нептуна. Расчеты и первый этап поисков этой планеты завершились в 1916 году

безрезультатно. В 1929 году Клайд Томбо возобновил поиски и 18 февраля 1930 года нашел планету всего в 3° от положения, предсказанного Ловеллом. Плутон находился около звезды 3,5 звездной величины дельта Близнецов, которая иначе называется Вазад (в другой транскрипции Васат). Орбита Плутона отличалась от вычисленной орбиты «планеты Х», но меньше, чем, скажем, орбита Нептуна от орбит, рассчитанных У. Леверье и Дж. Адамсом (так, у орбиты Плутона большая полуось была лишь на 3,5 а. е. меньше расчетной, а в случае с Нептуном расхождения достигали 7 а. е.). Чтобы отметить роль Ловелла в открытии Плутона, сообщение о новой планете было задержано до 13 марта — дня 75-летия Ловелла, а самой планете было присвоено обозначение PL, что представляет собой монограмму не только из первых двух букв названия планеты, но и из инициалов Персиваля Ловелла.

Присваивать Ловелл взялся за поиски планеты Икс в начале 20 столетия. Он начал с тщательного пересмотра сообщений Адамса, Леверье и других астрономов об орбитах Урана и Нептуна. Ловелл решил, что, как ни тяжела была эта работа, лучшим способом найти планету Икс было изучение ее очень слабого влияния на орбиту Урана. Он вычислил орбиту Урана с возможно большей точностью, а затем, пользуясь необъясненными возмущениями его орбиты, попытается рассчитать массу и положение планеты Икс. Ловелл вычислил новую, более точную орбиту Урана. И в 1905 году он получил по ней предполагаемую орбиту планеты Икс. Более того, он дал приблизительное описание планеты Икс! «Девятая планета,— сказал он,— находится на расстоянии около шести миллиардов километров от Солнца, и ей требуется 282 года для полного оборота вокруг Солнца». Далее он сообщал, что это небольшая планета. Несомненно, она светит очень слабо и видна с Земли как звездочка 12-й или 13-й величины. Звездная величина — мера яркости небесных светил в астрономии. Самые яркие звезды имеют величину единица или меньше единицы. Чем слабее звезда, тем больше число, которое соответствует ее звездной величине. Звезда 6-й величины — самая слабая, какую еще можно видеть невооруженным глазом. Звезды с большими значениями звездной величины видны лишь в телескоп. Итак, оказалось, что для поисков планеты Икс необходим хороший инструмент.

Ловелл решил использовать 5-дюймовый фотографический телескоп. Это дало ему существенное преимущество перед астрономами, охотившимися ранее за Нептуном. Им приходилось зарисовывать положения звезд на картах, потому что фотоаппарат еще не был изобретен. На фотографиях же положения звезд фиксируются автоматически. Ловелл знал, что планета Икс должна медленно двигаться на фоне сотен тысяч неподвижных светил в богатой звездами области Млечного Пути. Крошечная планета должна быть видна как слабая точка. Только выделив этот слабый перемещающийся объект, Ловелл мог найти планету.

Чтобы иметь представление о задаче, которая стояла перед Ловеллом, вообразите следующее: вы стоите на балконе, глядя вниз, на пол огромного зала. По полу разбросаны сотни тысяч крохотных бусинок. Одна из бусинок очень медленно движется. Ваша задача — указать эту бусинку. Ловелл начал свои поиски в ясную безлунную ночь в начале 1905 года. Он вошел в башню телескопа в приподнятом настроении, старательно навел телескоп на группу звезд. К телескопу была прикреплена фотографическая камера. Ловелл заметил точное время по часам. Затем он терпеливо прождал три часа, пока пластинка соберет свет от звезд, вплоть до 16-й величины. На следующий день Ловелл проявил пластинку и отложил ее. Несколько ночей спустя он вернулся в башню, и снова фотографировал тот же участок неба в течение трех часов. Наступил волнующий момент. Проявив вторую пластинку, он тщательно наложил ее на первую так, чтобы звезды на обеих пластинках в точности совпали. Затем он стал медленно просматривать в лупу двойную пластинку. Он надеялся, что где-то среди этого поля он найдет пару слабых звезд, которые не совпали. Если одна из звезд на верхней пластинке не окажется точно над своим изображением на нижней пластинке, это значит, что «звезда» сдвинулась в течение нескольких дней, прошедших между двумя экспозициями. Это будет означать, что он увидел планету. Час за часом Ловелл изучал и сравнивал пару пластинок. Вдруг он напал на точку, которая сместилась! Ловелл был взволнован, но он знал, что должен сдерживать свои чувства. Без дополнительной проверки нельзя быть уверенным в том, что это планета. Окрыленный, он вернулся к телескопу и снял еще несколько пар пластинок той же самой площадки неба. Снова он обнаружил движущееся изображение. Но — увы! Оно двигалось слишком быстро — гораздо быстрее, чем должна была двигаться отдаленная планета. Это был всего-навсего астероид, одно из многих планетных тел, движущихся вокруг

Солнца между орбитами Марса и Юпитера. Ловеллу предстояло еще много таких разочарований, потому что в течение его долгих поисков на пластинках оказались сотни астероидов. Каждую неделю Ловелл снова и снова получал пары пластинок. Он провел долгие часы, исследуя их в небольшую лупу, пытаясь обнаружить планету Икс. Недели складывались в месяцы, месяцы — в годы. В 1908 году Ловелл снова взялся за математические вычисления. Он начал изучать все возмущения движения Нептуна за много лет. Его новые цифры показали слабое изменение орбиты планеты. С этими цифрами он рассчитал новое положение планеты Икс. Поиски в небесах продолжались год за годом; когда Ловелл отправлялся в путешествия, за поиски принимались его помощники. Находясь в отъезде, он с беспокойством писал им: «Нет ли чего-нибудь подозрительного? Без колебания отправляйте мне телеграмму — ОБНАРУЖЕН!» Поиски планеты Икс много значили для Ловелла. «Я опечален тем, что об Икс ничего не сообщалось», — писал он. Тем не менее, хотя одно разочарование следовало за другим, он был способен шутить: «Я докладываю в Академии о своей работе 13 января. Было бы любезностью с вашей стороны сообщить об открытии как раз к этому времени». 13 января 1915 года в Американской Академии искусств и наук Ловелл прочел свое Сообщение о транснептуновой планете, изложенное на 105 страницах. Во вступительной части сообщения он воздавал должное Леверрье и Адамсу. Ловелл говорил: «Еще с тех пор, как... искусные руки Леверрье и Адамса привели к потрясшему мир открытию Нептуна, существовало убеждение..., что за Нептуном расположены еще и другие планеты, которые ждут своего открытия. Леверрье сам твердо придерживался этой точки зрения». Ловелл рассказывал о том, как он проверил известные возмущения Урана вплоть до 1691 года. Отсюда он рассчитал орбиту планеты Икс, ее положения и описал ее. «В настоящее время перед нами стоит не простая проблема, — сказал он. — Мы не можем использовать для расчета орбиты планеты Икс один только Нептун..., как в свое время в поисках Нептуна использовался Уран, потому что мы не располагаем достаточным количеством наблюдений Нептуна в прошлом». Сообщение Ловелла включало карты, на которые была нанесена вычисленная орбита планеты Икс. Ловелл предполагал, что одной из областей неба, где могла быть обнаружена планета Икс, было созвездие Близнецов. Он считал, что математические предсказания не могут с достаточной степенью точности указать положения планеты, а дают только «общее направление». Сделав свое сообщение, Ловелл стал работать с большим

напряжением, чем когда-либо. В течение года он потратил столько сил, что превратился в худого измученного человека с расшатанными нервами. 12 ноября 1916 года он внезапно умер от удара. Его смерть опечалила каждого, кто его знал, особенно девочек и мальчиков Флагстаффа, для которых он наряжался Санта Клаусом на Рождество. Ловелл был похоронен в его любимом месте — на холме Марс-Хилл, около 24-дюймового телескопа, где он провел много счастливых ночей, исследуя небо и охотясь за планетой Икс. Три года спустя после смерти Ловелла один из ведущих астрономов Америки сделал сенсационное заявление: «Я полагаю, что девятая планета движется сейчас по орбите далеко за Нептуном. Я полагаю, что планета медленно пересекает созвездие Близнецов, где и будет обнаружена». Этим астрономом был Уильям Генри Пикеринг из Гарвардской обсерватории. Пикеринг работал с Ловеллом и помогал ему в строительстве обсерватории во Флагстаффе. Блестящий охотник за планетами, Пикеринг пытался вычислить положение девятой планеты в течение десяти лет. Сначала он также использовал в своих расчетах только возмущения Урана. Но в 1919 году Пикеринг стал учитывать и наблюдения Нептуна. По возмущениям обеих планет Пикеринг рассчитал орбиту планеты Икс. Его твердая уверенность в том, что планета движется через созвездие Близнецов, вызвала интерес у астрономов. В конце концов, Ловелл мог быть прав! Надежды обнаружить планету Икс начали оживать. Пикеринг сам возглавил эту работу. Он попросил обсерваторию Маунт Вилсон заняться поисками планеты в Близнецах. Это было поручено астроному Мильтону Хьюмасону. Используя мощный фотографический телескоп, Хьюмасон фотографировал Близнецы каждые несколько ночей. Затем он сравнивал каждую пару пластинок, как это делал Ловелл. Хьюмасон действительно сфотографировал планету Икс на двух своих пластинках, но ему не удалось ее заметить. На одной изображение планеты было испорчено дефектом на пластинке, а на другой изображение яркой соседней звезды закрывало его. Спустя некоторое время Хьюмасон вынужден был отказаться от поисков. Астрономы вскоре стали терять интерес к охоте за планетой Икс. Они считали, что могут найти лучшее применение своим мощным телескопам. Прошло почти 10 лет, прежде чем поиски были возобновлены — на этот раз в обсерватории Ловелла. Благодаря Персивалю Ловеллу эта обсерватория оставалась важным научным центром. Он завещал ей значительные средства для астрономических исследований. В конце 20-х годов брат Ловелла, Аббот Лоуренс, сделал дополнительный вклад в этот фонд. «Деньги,

— сказал он, — должны быть использованы на установку нового 13-дюймового широкоугольного фотографического телескопа».

При экспонировании фотопластинок в течение часа на нем можно было бы фотографировать звезды вплоть до 17-й величины. Каждая пластинка покрывала 160 квадратных градусов, т. е. около 1/260 всего видимого неба. Такое большое поле зрения должно было ускорить поиски планеты Икс. Новая камера была готова к работе в 1929 году. Именно в это время в штате обсерватории появился новый молодой сотрудник Клайд Вильям Томбо. Ему предстояло пойти по стопам Ловелла и вписать новые страницы в историю Ловелловской обсерватории.

Клайд Томбо родился 4 февраля 1906 года на ферме вблизи Стритора в штате Иллинойс. Астрономией он увлекся в 12 лет. В 1928 году он был приглашен для работы на Ловелловскую обсерваторию, благодаря своим превосходным рисункам планет, сделанным Клайдом во время наблюдений.

В обсерваторию Клайд Томбо был принят в качестве лаборанта-фотографа и через некоторое время получать качественные фотографии ночного неба. В начале апреля 1929 года директор обсерватории доктор В. М. Слайфер, разрешил Томбо начать фотографирование созвездия Близнецов, где, по словам Ловелла, будет открыта планета Икс.

Клайду нужно было открыть купол, проверить крест нитей в окуляре искателя, снять крышки с объективов, навести телескоп, запустить часовой механизм и найти опорную звезду. И это было только началом его ночной работы. Пока камера фотографировала, он делал записи в журнале наблюдений. Затем он вынимал пластинки, закрывал люк башни и относил пластинки в темную комнату лабораторного корпуса, чтобы их проявить. Такова была работа Клайда семь ночей в неделю, когда видимость была хорошей. Днем он проводил долгие часы за исследованием фотографических пластинок. На каждой пластинке участок за участком была сфотографирована та область неба, где скрывалась планета Икс. В одну ночь Клайд фотографировал какой-либо участок и две или три ночи спустя получал вторую фотографию этой же площадки. Затем наступала самая тяжелая часть работы. На каждой пластинке было в среднем 160 000 изображений звезд. Клайд искал среди этого множества звезд изображение, которое движется. Для этого он использовал блинк-микроскоп. — прибор для сравнения двух пластинок. Глянув на первую пластинку в окуляр, он нажимал рычаг и перебрасывал маленькое зеркальце. При этом в поле зрения вводился тот же самый участок неба на второй пластинке. «Мигая» таким образом, Клайд следил за каждой точкой, прыгающей взад и вперед. Он знал, что это и есть объект, меняющий свое положение по

отношению к неподвижным звездам в течение двух или трех суток, протекших между первой и второй экспозициями. Чтобы получить представление об этом «мигании», наведите указательный палец на ручку двери. Закройте левый глаз и смотрите правым глазом на кончик пальца. Теперь закройте правый глаз и откройте левый. Таким образом быстро открывайте и закрывайте глаза несколько раз. Вам покажется, что кончик пальца перескакивает с одного места на другое в сторону дверной ручки или от нее. Следуя за подобным перепрыгиванием слабой точки, Клайд Томбо надеялся найти планету Икс. Томбо любил свою работу и со всей энергией погрузился в поиски планеты. Он знал, что поиски нужно сосредоточить на предельно слабых звездах из тех, которые получались на фотографии. Для этого он экспонировал каждую пластинку примерно около часа. Такая экспозиция давала изображение звезд вплоть до 17-й величины. Затем Томбо исследовал каждое подозрительное изображение, которое находил на пластинках. И чтобы убедиться, что ничто не ускользнуло от его пристального взгляда, он разработал новую методику поисков. Вместо двух он получал три пластинки каждого звездного поля, которое он фотографировал. Если он находил точку, которая прыгала на паре сравниваемых пластинок, он убирал одну из них и ставил под объектив блинк-микроскопа третью пластинку. Теперь, если прыгающая точка — только дефект на пластинке, которую он убрал, она не появится при сравнении той пары пластинок, которая сейчас находится у него в приборе. Таким образом ему удавалось сразу обнаруживать ложное изображение. На пластинках Клайд находил много движущихся астероидов, но он легко узнавал их по быстрому движению через звездное поле. Он знал, что планета Икс будет менять свое положение гораздо медленнее, чем астероид. Несколько недель спустя Клайд понял, что исследование с блинк-микроскопом — медленная и трудная работа. Две пластинки нужно было поместить так, чтобы они полностью совпадали. Его новая система контроля с помощью третьей пластинки предъявляла еще более высокие требования к точности работы и отнимала у него лишние два или три часа в день. В среднем он работал от 12 до 14 часов в сутки. Когда позволяла погода, он каждую ночь фотографировал небо. Днем он сравнивал пластинки по крайней мере в течение шести-семи часов. За один раз он мог исследовать лишь около пяти квадратных сантиметров. У него уходило три дня на изучение одной пары пластинок даже в областях неба с малой звездной плотностью, а там, где плотность была велика, на эту работу уходило до месяца. Клайд был так занят поисками, что у него было мало свободного времени.

Весна и лето 1929 года быстро промелькнули для Томбо. Он исследовал уже миллион звездных изображений, а упрямая планета Икс все еще не желала пока-

зываться. Некоторые из астрономов, посетивших обсерваторию тем летом, смеялись над его поисками.

— Все это напрасная потеря времени и труда, — говорили они. — Посмотрите, сколько безуспешной работы уже проделано за несколько лет. Никто никогда не найдет планету за Нептуном.

Но Томбо и сотрудников Ловелла было не так легко обескуражить. Поиски продолжались и зимой. Неуютно зимой одинокому наблюдателю в башне. Об отоплении башни изнутри не может быть и речи, потому что тепло вызывает воздушные потоки, которые портят изображение. Поэтому Томбо кутался в шерстяное белье, свитеры, овчинный тулуп, унты и вязаную шапку. Сидя у окуляра искателя, он укрывался большим шерстяным одеялом. Но даже тогда он коченел от холода к концу ночи. Зима тянулась долго, и Томбо, работавшему каждую ночь в холодной башне на высоте двух с половиной тысяч метров, казалось, что она никогда не кончится. По мере того как Томбо, изучая участки звездного неба, приближался к Млечному Пути, исследование пластинок занимало все больше и больше времени. Эта область так плотно забита звездами, что иногда на одной пластинке находилось до 400 000 звезд. Изучать такие пластинки было мучительно трудно и утомительно. Томбо очень скоро отстал от своего плана. Иногда он почти поддавался отчаянию. Неужели все его усилия окажутся тщетными? Найдет ли он когда-нибудь планету Икс? Или эти поиски — лишь бесполезная трата времени? Нет, этого не может быть. Томбо не бросал свою работу. Он считал поиски важным делом. Он воображал себя охотником, выслеживающим крупную астрономическую дичь. Его оружием был один из самых мощных в мире фотографических телескопов. Он хорошо подходил для охоты, и Томбо был уверен, что он разработал почти безупречную методику наблюдений. «Если кто-нибудь когда-либо и имел возможность найти новую планету, то это я сейчас», — думал он. Ночью 21, 23 и 29 января 1930 года Томбо сделал три фотографии восточной части Ближнецов. Звезды на этой пластинке были не так тесно расположены. Пластинка 21 января была не очень четкой, поэтому Томбо отложил ее в сторону и начал сравнивать две другие пластинки. К середине февраля он исследовал около четверти этой пары. 18 февраля он начал сравнивать изображения вблизи звезды Дельта Ближнецов. Вдруг одна из точек запрыгала назад и вперед на звездном фоне. У Томбо, казалось, сердце подскочило в груди. Сдвиг точки был очень маленьким; это указывало, что объект находится гораздо дальше, чем пояс астероидов. Томбо измерил сдвиг. Он составил всего 3,3 миллиметра.

Сдвиг был слишком мал для астероида. Он был так мал, что объект должен был находиться за Нептуном.

— Вот она! — закричал он. — Это должна быть планета Икс!

Дрожа от волнения, Томбо стал проверять свои наблюдения. На 13-дюймовом телескопе была укреплена 5-дюймовая камера, на которой было сфотографировано то же самое поле. Молодой охотник за планетами посмотрел на фотографии, которые были сделаны с этой меньшей камерой в ночи 23 и 29 января. На этих снимках планету Икс было еле видно, но она была там! Томбо сделал еще одну проверку, взяв свою запасную третью пластинку, полученную на 13-дюймовой камере 21 января. Он тщательно исследовал в лупу эту довольно нечеткую пластинку. Планета Икс была там, и точно в том положении, в каком она должна была находиться 21 января! Томбо бросился через вестибюль в кабинет доктора Лэмпланда.

— В чем дело? — спросил астроном. — Случилось что-нибудь?

— По-моему, я что-то нашел. Зайдите посмотреть!

Доктор Лэмпланд поспешил к блинк-микроскопу. Томбо помчался по коридору за доктором Слайфером. В течение часа Лэмпланд и Слайфер сравнивали пластинки и проверяли результаты так же, как это делал Томбо. Наконец доктор Слайфер заговорил:

— Возможно, это планета Икс, но в этом нельзя быть уверенным, пока мы не проследим за ее движением в течение нескольких недель.

Он хотел посмотреть, будет ли светило двигаться в постоянном направлении, как положено планете. Томбо бросился к окну посмотреть на небо. Было облачно, и нечего было надеяться сфотографировать планету Икс в эту ночь. Томбо был так взволнован и возбужден, что не мог ни есть, ни думать, ни работать. Чтобы убить время, он отправился в тот вечер в кино посмотреть на новую кинозвезду. На следующий вечер погода прояснилась. Томбо опять сфотографировал окрестности звезды дельта Близнецов. Он проявил пластинку и оставил ее сушиться, чтобы утром следующего дня можно было ее просмотреть. Когда утром он пришел к блинк-микроскопу, доктор Слайфер, его брат Эрл К. Слайфер и доктор Лэмпланд были уже там. Все они собрались вокруг микроскопа, чтобы посмотреть новую пластинку. Найдут ли они, что планета Икс движется с нужной скоростью и что это действительно планета? Ответ последовал сразу.

— Она в точности там, где должна быть, — признали астрономы. — По сравнению с 29 января она сдвинулась на сантиметр к западу.

Нужно было сделать еще одну проверку. У планеты должен быть круглый диск, если посмотреть на нее в телескоп с большим увеличением. Поэтому астрономы пошли к 24-дюймовому телескопу — самому большому в Ловелловской обсерватории. Но, к их разочарованию, планета Икс выглядела, как слабенькая звездочка. Томбо записал в своей тетради: «Все сотрудники посмотрели на нее. Это ничем не примечательный, слабый звездopodobный объект, который заметно сместился по сравнению с предыдущей ночью. Но диска нельзя разглядеть даже при самых лучших условиях видимости». Какое разочарование! Неужели светлое пятнышко, которое нашел Томбо, не было планетой? Но доктор Слайфер сказал, что планета слишком далеко и диска ее может быть и не видно. В течение нескольких следующих недель астрономы следили за планетой Икс в большие телескопы. Оказалось, что она сохраняет постоянное направление и движется, как планета. Ночь за ночью она перемещалась по небу в точности так, как ей полагалось. Теперь можно было сообщить эту новость всему миру. 13 марта 1930 года, в 75-летнюю годовщину со дня рождения Персиваля Ловелла, обсерватория объявила об открытии планеты Икс. Совпадение дат этим не ограничивается. Уран, седьмая планета, была также открыта Вильямом Гершелем 13 марта 1781 года и также находилась в созвездии Близнецов. Новость об открытии Плутона облетела по радио весь мир. Астрономы многих стран направили телескопы на созвездие Близнецов и тоже увидели планету. В Ловелловскую обсерваторию потекли поздравительные письма и телеграммы. Многие предлагали имя для новой планеты. Некоторые считали, что ее следует назвать «Ловелл». Но в конце концов Ловелловская обсерватория остановилась на имени Плутон, предложенном 11-летней дочкой оксфордского профессора астрономии. Это имя было самым подходящим. Его первые две буквы совпадают с инициалами Персиваля Ловелла. И Плутон действительно принадлежал к семье планет. По греческой мифологии Плутон был сыном бога Сатурна и внуком Урана и Геи (Земли). Нептун и Юпитер были его братьями, а Меркурий, Венера и Марс — племянниками. В довершение всего Плутон был правителем темного подземного царства.

По материалам книги Тони Саймона «Поиски планеты ИКС», М. «Мир», 1966 год.

Первые люди на Луне



Оставим в покое самые далекие объекты Солнечной системы и перенесемся на самое близкое к Земле небесное тело Луну. Сами мы, конечно, не можем сделать этого непосредственно, но прочитав рассказ от первого лица, как чувствует себя человек, ступив на лунную поверхность, вполне возможно. Вот как описывает свои ощущения американский астронавт Нейл Армстронг, который первым ступил на Луну более 37 лет назад.

ПЕРВЫЕ ВПЕЧАТЛЕНИЯ ПОСЛЕ ПРИЛУНЕНИЯ

Выключив ракетный двигатель, мы проверили аппаратуру и прильнули к иллюминатору. Пыль, поднятая двигателем, сразу осела— видимость стала хорошей. Мы прилунились на отлогой равнине, изъеденной кратерами. Самый большой из них имел диаметр 15 м, самый маленький—только 2 см. Горизонт неровный. Склоны больших кратеров создавали впечатление, что вдали множество пологих холмов. Грунт (в пределах видимости, т. е. в радиусе двух метров от нас) представлялся песчаным с обломками пород. Угловатой или слегка сглаженной формы обломки сверху прикрыты песком. Лунная поверхность в момент прилуновения была ярко освещена. Казалось, что это не лунный грунт, а песчаная поверхность пустыни в знойный день. Но если взглянуть еще и на черное небо, то можно вообразить, что находишься на усыпанной песком спортивной площадке ночью, под ослепительными лучами

прожекторов. Ни звезд, ни планет, за исключением Земли, не было видно.

КАК МЫ РЕАГИРОВАЛИ НА ПРИТЯЖЕНИЕ?

Лунный отсек стоял в рабочем вертикальном положении. Соблюдать равновесие было нетрудно. Встать на ноги после случайного падения тоже не составляло затруднений. Подниматься на носки, как это мы делали на Земле в экспериментах, имитирующих лунное притяжение, не хотелось. Вообще, ощущение притяжения на Луне приятнее, чем земное и даже приятнее состояния невесомости.

ОСВЕЩЕННОСТЬ И ЦВЕТ

Солнце во время нашего пребывания на Луне поднималось над горизонтом от 10,5 до 22°, а во время пребывания лунной кабины «Аполлона-12»—от 5,2 до 21,1°. Все наблюдения за освещением и светом были ограничены этими условиями. В среднем, уровень освещения оказался очень высоким (как в безоблачный день на Земле). Тени были густыми, но не черными. Солнечный свет отражался от склонов лунных кратеров и видимость становилась хорошей.

Своеобразные фотометрические свойства Луны известны давно. Существовало опасение, что в определенный момент наши глаза, ослепленные Солнцем, ничего не смогут увидеть, поэтому траектория снижения лунной кабины была рассчитана так, чтобы в точке прилуновения солнечные лучи не мешали космонавтам.

Цвет едва заметен или не обнаруживается вообще. При незначительной высоте Солнца над горизонтом, как например во время посадки «Аполлона-12», практически различать цвета невозможно. Когда Солнце поднимается над горизонтом до 10°, начинают появляться коричневые и бурые оттенки. В общем, исследованный нами район по освещенности может сравниться с пустыней, а его цвет напоминает цвет сухого цемента или песчаного пляжа. При выходе из кабины мы неожиданно обнаружили, что обломки пород и частицы лунного грунта имеют темно-серый или угольно-серый цвет.

ЛУННАЯ ТОПОГРАФИЯ

На фотографиях посадочные площадки «Аполлона-11 и -12» выглядели ровными. Однако фотографическая камера сглаживает мелкие неровности рельефа. Думаю, что большую часть (если не все) неправиль-

ностей рельефа составляют элементы валов кратеров. Однако к моменту прилунения мы этого не знали. Совершенно неясным был характер микрорельефа на удаленных к горизонту участках.

Неровности горизонта в сочетании с небольшой силой тяжести затрудняли определение вертикали (точность определения, вероятно, не превышала 5°. Отчетливо выраженная неровность лунной поверхности усугублялась тем, что скрадывалось расстояние до удаленных форм рельефа. Неровности создавали такое же впечатление, какое бывает у человека, плывущего по сильно взволнованному морю.

Край Западного кратера, находящегося приблизительно в 400 м к востоку от нас, не был виден, хотя его вал, как мы предполагали во время снижения лунной кабины, достигал высоты 25 м.

Сейчас можно утверждать, что у всех четырех космонавтов во время пребывания на Луне наблюдалась тенденция занижать расстояние. Мы полагаем, что наши первичные оценки расстояний также занижены.



ЗЕМЛЯ

Во время полета «Аполлона-11» Земля находилась приблизительно в 30° к западу от зенита. Она казалась выпуклой и очень яркой. Преобладали два цвета: синий—океанов и белый — облаков. Однако легко можно было различить и серо-коричневый цвет континентов. Угловой диаметр Земли при наблюдении с Луны в 4 раза больше, чем у Луны, наблюдаемой с Земли. Хотя Земля и казалась маленькой, все же это было весьма красочное зрелище.

ЗАЩИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Прежде чем говорить о работе на поверхности Луны, мне хотелось бы дать краткую

характеристику нашей одежды и защитного оснащения.

Основные детали одежды космонавтов защищают организм от вакуума, термических воздействий и от микрометеоритов. Ранцевая система состоит из аппаратуры связи, вентиляции и аппаратуры для регулирования температуры и давления. Эта система подает 100%-ный кислород при рабочем давлении 0,2625 кгс/см². Температурная защита обеспечивает нормальную жизнедеятельность при наружных температурах до +121°.

Скафандр снабжен герметическим шлемом, перчатками, защитными покрытиями и различными датчиками. Надевается он через вертикальный разрез на спине и застегивается застежкой типа «молния» с дополнительным контрольным замком. На плечах, локтях, запястьях, бедрах, коленях и лодыжках имеются гофрированные сочленения. Жесткий каркас помогает сохранять постоянный объем в сочленениях. Рукава монтируются на сферических шарнирах, которые позволяют вращать рукой. На туловище и шее скафандра шарниров нет. Через систему трубок производится общая вентиляция скафандра.

Герметический шлем — это прозрачный пузырь, вложенный в многослойную систему, напоминающую рыцарское забрало. Защитная оболочка содержит две пары съемных фильтров для защиты от ультрафиолетового и инфракрасного излучений, а также для наблюдения в видимой части спектра. На шлеме укреплены три козырька (один в центре и два по бокам), защищающие лицо космонавта от солнечных лучей.

Перчатки отлиты по слепку с кистей рук. Подвижность кисти обеспечивается гофрированной секцией, которая комбинируется с шарниром. Такая конструкция позволяет поворачивать перчатку на 360°. Многослойные покрытия обеспечивают герметизацию, защиту от воздействия температуры и от механических повреждений микрометеоритами. У башмаков многослойный верх и толстая, ребристая подошва из силиконовой резины. Непосредственно к телу прилегает одежда с жидкостным охлаждением. Это, по существу, белье. Оно служит как бы термическим буфером между телом космонавта и охлаждающей средой. Во внутреннюю поверхность ячеистой ткани одежды вшита сеть трубок, по которой постоянно течет поток воды заданной температуры.

В ранце (портативная система жизнеобеспечения) — средства связи, рабочие датчики и прибор, подающий кислород.

Двуокись углерода поглощается гидроокисью лития, вода—водяным сепаратором, запахи — активированным углем, посторонние частицы — фильтром, а тепло — теплопоглотителем. Чистый охлажденный кислород вновь подается для дыхания. Неизбежные потери компенсируются поступлением кислорода из специального баллона. Кислородный баллон может быть перезаряжен. Охлаждающая вода в трубках скафандра нагнетается моторным насосом с расходом 0,4 кг/мин. Насос помещен в ранце. Вода охлаждается в сублиматоре, регулирование температуры в котором производится вручную поворотом вентиля. При полностью открытом вентиле весь поток проходит через сублиматор и охлаждается. Если вентиль занимает противоположное положение, поток воды проходит мимо сублиматора.

Сублиматор пористо-пластинчатого типа использует воду как испаряющийся материал. Баллон водоснабжения содержит 0,8 кг воды и может быть перезаряжен.

Насосы и вентиляторы питаются батареей, которая служит также источником электричества для рабочих инструментов и средств связи. Система коммуникации позволяет вести голосовую и телеметрическую связь по двум каналам. Разговор с основным блоком космического корабля записывается на магнитофонную ленту и одновременно передается на Землю. Вентили температурного контроля, кислородный и водный, расположены в нижней правой части ранца. Электрические и коммуникационные датчики, регулятор давления кислорода и индикаторы физического состояния космонавта находятся на пульте дистанционного управления, размещенного на груди скафандра. На этом пульте можно установить широкоплечную, 70-миллиметровую фотографическую камеру.

ПОДВИЖНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА НА ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ

У космонавта, облаченного в скафандр и снабженного ранцем, центр тяжести перемещается вверх и несколько назад. Чтобы не потерять равновесие, он наклоняется вперед. На поворотах его движения несколько замедлены. Это объясняется небольшим сцеплением подошв обуви с лунным грунтом. Однако привычной скорости поворота можно легко добиться.

Переход из состояния покоя в состояние движения тоже заметно медленнее, чем на Земле. Чтобы двигаться быстрее, нужно сделать три или четыре шага с небольшим ускорением или сильно наклониться вперед и

энергично оттолкнуться, набрав нужную скорость с первого шага. Оба эти способа удовлетворительны, но обычно использовался первый из них.



Были испробованы три способа движения вперед: хождение, подскоки при ходьбе и бег вприпрыжку. Хождение использовалось для обычных операций около лунной кабины и для переноски грузов. Скорость хождения не превышала полуметра в секунду. При больших скоростях космонавт, делая шаг, как бы взлетал вверх. При беге вприпрыжку он обеими ногами одновременно отталкивался от поверхности. Последний способ оказался наиболее эффективным при передвижении на большие расстояния, так как достигалась скорость 1—1,5 м/сек, а на отдельных участках до 2,0 м/сек. Много времени уходило на то, чтобы выбрать наилучший путь на неровной поверхности.

Скачки похожи на бег вприпрыжку, но при скачках на Луне, в отличие от бега, ноги двигаются довольно медленно. Создается ощущение медленного бега. Бег, каким мы его знаем на Земле, на Луне воспроизвести невозможно.

Остановиться во время ходьбы сразу нельзя, можно только после одного или двух шагов, во время скачков — после трех или четырех скачков. Шаги в сторону затруднены ограниченной подвижностью скафандра. В общем, движение по лунной поверхности требует больше расчета и внимания, чем передвижение по Земле. Конечно, в условиях лунного притяжения хочется прыгать вверх. Свободные прыжки с сохранением контроля за движением возможны до одного метра. Прыжки на большую высоту часто заканчивались падением. Наибольшая высота прыжка составляла два метра, т. е. до третьей ступени лестницы лунной кабины. В этом случае космонавту удалось сохранить равновесие

только потому, что он сумел схватиться за лестницу руками.

Падения не имели неприятных последствий. Скорость их настолько мала, что нет оснований опасаться, каких-либо повреждений. Обычно при нарушении равновесия падение можно предотвратить простым поворотом и шагом в ту сторону, куда падаешь. Если упадешь лицом вниз, можно легко подняться без посторонней помощи. При падении на спину нужно приложить больше усилий, чтобы подняться самостоятельно. Конечно, с помощью другого космонавта встать на ноги проще всего.



Скорость передвижения и стабильное положение в известной степени зависят от самой природы лунной поверхности. Хотя грунт и кажется «мягким, след углублялся обычно менее чем на 1 см. Частицы грунта малы и легко прилипали к скафандру и обуви. Следы были намного глубже (5 см) на валу и в донной части кратера, диаметр которого составлял 5 м. Обычно наш путь между двумя точками был извилистым, так как мы старались избежать неровностей.

Один из космонавтов, ступив на покрытый пылью плоский кусок породы, поскользнулся. Но, в общем, устойчивость вполне достаточная. Крутизна склонов кратера 12—20°, где был обнаружен «Сервейер», не вызвала никаких трудностей для экипажа лунной кабины «Аполлона-12». Космонавтам пока не приходилось преодолевать крутые склоны больших кратеров (40°).

РАБОТА НА ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ

Физическая работа, которая выполнялась на поверхности Луны, заключалась в выгрузке и погрузке оборудования, переноске и установке оборудования для экспериментов, сборе образцов пород и бурении скважин для отбора проб грунта.

Перенос грузов осуществлялся различными способами. Космонавт переносил сразу оборудование для экспериментов, которое на

Земле весит 74,3 кг (на Луне 12,4 кг). Дополнительный груз в некоторых случаях оказывался даже полезным, так как с увеличением веса усиливалась сила трения и создавалась большая устойчивость.

Для закрепления и переноски оборудования мы с удовольствием использовали ранец. При этом второй космонавт помогал нагрывать и снимать груз.

При монтажке оборудования для исследования солнечного ветра, при закреплении флагштока и при отборе проб грунта мы вводили штанги и грунтоносы. Экспедиция «Аполлона-11» ввела грунтоносы лишь на 20 см, но не до полного упора, однако было замечено, что с углублением сопротивление возрастало. Экипаж лунной кабины «Аполлона-12» сумел ввести грунтонос глубже.

Эффективность работы на поверхности Луны значительно снижается тем, что в скафандре трудно нагибаться, так как невозможно согнуть скафандр в талии или шее. При попытке нагнуться создается впечатление, будто спина и шея находятся в гипсовом корсете. Чтобы поднять какой-нибудь предмет, нужно потратить много труда и времени. Модификация скафандра может облегчить эти трудности, но, очевидно, в течение ближайших нескольких лет нельзя будет устранить эти недостатки.

ФОТОГРАФИРОВАНИЕ

Фотографирование неподвижных предметов осуществлялось обычной широкоплочной 70-миллиметровой камерой «Хассельблад», снабженной автоматической подачей пленки. Камера несколько модифицирована. Пленка с тонкой подложкой позволила получить 160 кадров за один заряд камеры. Наводка производилась вручную. Видоискатель и экспонометр не использовались. Камера была укреплена на пульте дистанционного управления, который размещен на груди космонавта. Повернувшись к объекту съемки, космонавт спускал затвор аппарата. Выдержки «по светам» и «по теням» сильно отличались, поэтому на верхней части камеры нанесена таблица выдержек для различных условий съемки.

Материал впервые опубликован в журнале «Земля и Вселенная» №5 за 1970 год.

Фото с сайта <http://www.universetoday.com/>

Астрогалактика - галактика любителей астрономии!



В июле 2004 года на просторах Рунета появился новый ресурс Интернета - проект "Астрогалактика". Этот сайт во многом напоминает своего предшественника "Галактику", но, как было изначально задумано, на новом, более качественном уровне. Теперь у любителей астрономии есть еще один сайт, который так же будет их гидом в мире астрономии. Не стоит описывать преимущества этого ресурса на словах - заходите и вы сами все увидите... Любитель астрономии в любой стране: в России, в Беларуси, на Украине, в Америке, в Австралии - он всегда остается любителем астрономии, а астрономия не знает языкового барьера! Звезды одинаково светят над головами землян, над Землей - нашим общим домом. Дотянись руками до звезд! Почувствуй величие Вселенной! Где-то там, такой же пылливый глаз выискивает среди бескрайних просторов Вселенной крохотную звездочку Солнце, и как знать, может через сотню лет произойдет встреча двух цивилизаций! А пока, любители астрономии могут встречаться друг с другом на астрономических сайтах всемирной сети Интернет, не выходя из своего дома. На астросайтах любители астрономии всегда могут найти исчерпывающую информацию об астрономических явлениях, новостях науки и многое другое, что помогает плодотворно заниматься астрономией и развивать свои

астрономические знания. Одним из таких сайтов является сайт "Галактика". За прошедшие годы сайт стал основным ресурсом для многих любителей астрономии. Достаточно сказать, что посещаемость сайта в 2005 году составляла около 50000 в месяц. Это хороший показатель. Но у сайта, пожалуй, единственный недостаток - он расположен не на профессиональном хостинге. Отсюда долгая загрузка страниц сайта, особенно графической информации. Поскольку время - это самая большая ценность в Интернете, создатели "Галактики" решил пойти дальше, и создали новый проект под названием "Астрогалактика". Название необычное, поскольку такого слова нет в русском языке. Всем понятно, что галактика и без приставки "Астро" относится к астрономии. Можно было назвать этот ресурс "Метагалактика" или иначе, но ... Галактика это звездный остров во Вселенной. Звездное население галактик включает в себя множество разных жителей-звезд, как население большого города включает в себя людей, разных по приверженности к той или иной области науки. Идея названия "Астрогалактика" в том, чтобы, хотя бы виртуально, объединить в своеобразное галактическое сообщество всех любителей астрономии и людей, неравнодушных к звездному небу. Целая галактика любителей астрономии - Астрогалактика, вот что подразумевает под собой это название!

В 1 номере "Звездочета" за 2001 год была напечатана статья кандидата физ.-мат. наук М.Ю. Шевченко "XXI ВЕК: ОСЕНЬ АСТРОНОМИИ". В ней был поставлен вопрос: "Что ждет астрономию в будущем?" В частности любительскую астрономию. Автор предполагает, что астрономия находится в кризисном состоянии, на грани упадка, а любительская астрономия, тем более сходит на нет. Но, по примеру сайта "Галактика" и других астросайтов, можно судить, что это далеко не так. Большая посещаемость сайтов, активность любителей астрономии и все большее количество посетителей "Астрофеста", говорит о том, что любительская астрономия, как раз на подъеме! М.Ю. Шевченко, может быть и прав в своей статье, но... прав он со своей точки зрения, анализируя свой запас знаний и описывая один из возможных вариантов развития астрономии. Будущее предсказывать

очень трудно, даже основываясь на накопленном веками материале (если, конечно, вы не астролог), поэтому можно поставить под сомнение решительные слова о неизбежности угасания астрономии, как науки. Сомнительно и то предположение, что астрономия в 21 веке передаст пальму своего первенства среди наук физике или биологии. Несомненно одно - человек (в который раз) заключает, что все открытия в астрономии (как и в других науках) уже сделаны и снова ошибается. Так было много раз на протяжении многих веков. Так будет и через сто лет. Будет сказано о том, что 21 век принес много новых открытий в астрономии, но, увы, астрономия на этом себя исчерпала и уступает место другим наукам. И называться эта статья будет "XXII ВЕК: ОСЕНЬ АСТРОНОМИИ", а статью М.Ю. Шевченко (да простит меня автор статьи), следует озаглавить "ВЕСНА АСТРОНОМИИ". И т.д. до бесконечности. Давайте попытаемся "оправдать" астрономию с точки зрения самой природы. Не будем перелистывать толстые фолианты астрономических энциклопедий, выискивая противоречия высказанные в вышеупомянутой статье. Рассмотрим простой пример, очевидный и понятный даже школьнику.

1. *Фотон, оторвавшись от источника излучения, попадает в приемник - человеческий глаз. Это - АСТРОНОМИЯ!*
2. *Преломившись в оптической системе глаза, фотон попадает на сетчатку. Это - ФИЗИКА!*
3. *Врезавшись в колбочку или палочку на сетчатке, фотон вызывает раздражение последних, и сигнал об источнике излучения попадает в мозг. Это - БИОЛОГИЯ!*

Астрономия на первом месте! Это заложено в человеческой природе! Как бы нам не хотелось всем человечеством оттеснить астрономию на задний план, выдвинув вперед физику и биологию, у нас ничего не получится. Астрономия всегда была и будет на переднем крае науки, немного "заходя" за этот край вперед. Так что "Сперва - астрономия..."

Что же ждет астрономию в будущем? Новые фундаментальные открытия с новыми физическими константами, о которых мы даже не предполагаем. Новые теории развития Вселенной и новое понимание окружающего мира. Ввод в строй больших оптических телескопов на Земле и на Луне, позволяющих увидеть планеты у других звезд и подробно рассмотреть их поверхность. Углубленное изучение шаровых звездных скоплений, галактик, квазаров, черных дыр. Именно они приведут к новым открытиям в астрономии. Возможно, косвенно, мы узнаем о существовании другой Вселенной, рядом с

нашей. Ведь окружающий нас Мир бесконечен и бесконечно познание человеком или иным разумом этого Мира. Любительская астрономия переживает подъем, и в новом веке любителям предстанут новые возможности для наблюдений, новые инструменты, новые приемники излучений и методы астрономии. Наблюдения Солнца, переменных звезд, планет, астероидов, комет, туманностей, галактик приобретут качественно новый уровень и будут носить все более научный характер, с успехом дополняя профессиональную астрономию. Наблюдения метеоров всегда останутся прерогативой человеческого глаза, как приемника излучения. Даже Луна принесет астрономии новые открытия. И это не бравурный оптимизм - так определено эволюцией развития науки. В любой науке бывают спады и подъемы, и в данной ситуации можно говорить лишь об этом, но никак не о кончине астрономии в целом. Надеемся, что любители астрономии - истинные почитатели этой науки, думают именно так, а не иначе. И ресурс "Астрогалактика" - еще один маленький, но верный шаг к процветанию астрономии. **Сайт "Астрогалактика" - это ваш сайт, и заслуга его возникновения - это ваша заслуга!**

Авторами сайтов «Галактика» и 'Астрогалактика' являются любители астрономии:

*Кременчуцкий Александр Иванович
Козловский Александр Николаевич*

Трафик проекта «Астрогалактика» за август 2006г, составил 39,3Gb.

Информационно-программные данные проекта.

Проект расположен на профессиональном хостинге Arbatek.Ru (Москва). Поддержка Php (версия 4.3.11), версия Apache 1.3.34 (Unix). Версия MySQL 4.0.25-standard. Версия Kernel 2.6.11-1.1369_FC4. На 12.08.2006 серверный объем проекта равен 351,68 Мб. Содержит: 675 страниц (кроме этого 87 файлов-страниц для поддержки формата php., и поддержки скриптов java), 5568 файлов снимков и изображений, 33 файла анимации, 19 файлов мультимедиа (кол-во файлов анимации, астропрограмм и мультимедиа указано, не считая файлов контекстных в соответствующих материалах). Текущий тематический индекс цитирования - тИЦ(Яндекса)=1200. В настоящее время (август, 2006) PageRank проекта 'Астрогалактика' (масштаб значимости адреса Google) равен = 5. Now PageRank of the checked address (scale of the importance of the address Google) is equal = 5 =. На основании анализа данных проверенного url адреса, можно сделать предположение, что будущее

значение PageRank вырастет на 35,2 %, рост PageRank - масштаб значимости адреса (6/10).

- В 2005 году проект участвовал в конкурсе ресурса АстроТоп 100 России •

Хронология некоторых рубрик и разделов проекта (в обратном порядке)

- 27.05.2006 Проектом открыта новая рубрика "Гид начинающего любителя астрономии по звездному небу"
- 12.03.2006 Проект открыл для своих читателей форумы AstroGalaxyRu
- Поздравление от журнала 'ЗиВ'. В январе 2006 года проект 'Астрогалактика', получил официальное разрешение (при содействии проекта Астротоп 100 России) на перепечатку материалов из журнала 'Земля и Вселенная'
- 13.01.2006 открыт раздел "Переменные звезды". На 30 января 2006 года в разделе 7 материалов.
- 03.01.2006 открыт раздел "Начала астрономии" - понятно и подробно по теме для начинающих. На 12 августа 2006 года в разделе 22 материала.
- 18.12.2005 открыт раздел "АстроДВ" - организации любителей астрономии Дальнего Востока.
- 13.07.2005 запущен новый сервис проекта - блог-сервис Новостной астроблог - в Астроблоге вы можете не только знакомиться с новостями, но и давать свои комментарии, или задавать вопросы, а также публиковать собственные материалы.
- 12.07.2005 запущен новый сервис проекта - астрономическая ВикипедияАстро - свободно распространяемая энциклопедия, здесь вы можете, зарегистрировавшись, сразу опубликовать свои материалы, как текстовые, так и графические. На 1 января 2006 года зарегистрировано 17 пользователей.
- 09.07.2005 запущена рубрика Планетарии России. На декабрь 2005 года в рубрике 3 материала.
- 19.06.2005 запущена рубрика Астрономия для детей. На август 2006 года в рубрике 23 материала, завершён переход на новый дизайн рубрики.
- 03.06.2005 запущена рубрика АстроЭкспресс. На январь 2006 года в рубрике 27 материалов (11 страниц архива).

- 13.11.2004 начато подробное освещение миссии Кассини-Сатурн (15.10.1997-14.01.2005). На январь 2006 года в рубрике 12 страниц.
- 25.09.2004 запущен раздел 'Научно-популярные статьи'. На январь 2006 года в разделе 13 страниц.
- 25.08.2004 выпущена первая викторина проекта
- 07.05.2005 выпущена вторая викторина проекта | итоги викторины
- 30.07.2004 запущена рубрика казусы астрономии от любителей астрономии На декабрь 2005 года в рубрике 3 материала.

«Галактика»

Здесь вы найдете 1000 астрономических мелочей, полезных любителям астрономии!

<http://www.moscowaleks.narod.ru>

**Сайт «Астрогалактика»
ждет Ваших фотографий,
статей и других
материалов!**

**Стань жителем
Астрогалактики!**

<http://www.astrogalaxy.ru/>

Статью подготовил Леонид Еленин

Фотогалерея от любителей астрономии

Сегодня в данной рубрике мы познакомим Вас с фотографиями Антона Павловича Горшкова – заведующего Костромским областным планетарием.



Полная Луна (условия съемки не указаны)



Лунное затмение в ночь с 4 на 5 мая 2004 года (условия съемки не указаны)



Солнечное затмение 3 октября 2005 года (условия съемки не указаны)



Прохождение Венеры по диску Солнца 8 июня 2004 года (условия съемки не указаны)



Луна в фазе 1четверти (условия съемки не указаны)



Юпитер и его спутники (условия не указаны)

Календарь наблюдателя

НОЯБРЬ - 2006

Ноябрь, пожалуй, самый богатый на редкие астрономические явления месяц года. Более того, продолжительность темного времени суток достигает в средних широтах 16 часов. Огорчает лишь то, что большинство дней (ночей) ноября, по многолетним данным, как правило, пасмурные. Первую половину месяца основным небесным телом на ночном небосклоне будет Луна. Все это время она будет находиться в северном полушарии неба, и подниматься высоко над горизонтом. Фаза ночного светила за полмесяца сменится с первой до последней четверти, поэтому эти ночи будут неблагоприятны для наблюдений комет и туманностей. Зато во вторую половину месяца, на которую как раз и приходится основные интересные события, небо станет темным, и наблюдать небесные объекты и явления можно будет без помех. В ночь с 6 на 7 ноября Луна покроет звездное скопление Плеяды, а утром 13 ноября при фазе 0,5 сблизится с Регулом (альфа Льва) и Сатурном. Сатурн - единственная планета, которую можно наблюдать невооруженным глазом весь месяц. В небольшие телескопы у планеты легко различимы кольца и щель (промежуток) Кассини, а также самый крупный спутник - Титан. В более крупные инструменты можно разглядеть Рею, Тефию, Диону, Энцелад и Япет. Во второй половине месяца взорам наблюдателей предстанет Меркурий. Его можно будет найти на утреннем небе у юго-восточного горизонта в созвездии Весов. 25 ноября Меркурий достигнет точки утренней (западной) элонгации, а Луна сблизится с планетой 19 ноября. Венеру, Марс и Юпитер не видно из-за близости к Солнцу, но и их ожидает интересное явление. 11 ноября эти три планеты и Меркурий выстроятся в ряд вместе с Солнцем в секторе 14,5 градусов! Меркурий и Марс расположатся справа от Солнца (при элонгации 6 градусов) на расстоянии менее градуса друг от друга, а Венера и Юпитер - слева (расстояние между ними составит 5 градусов при элонгации Юпитера 8,5 градусов). Планеты Уран и Нептун можно будет наблюдать первую половину ночи в бинокль или телескоп. Во второй половине месяца Уран станет доступен и невооруженному глазу при отсутствии засветки. Он находится в 1 градусе южнее звезды лямбда Водолея (3,7m). Диски Урана (зеленоватый) и Нептуна (голубоватый) различимы с увеличением 100-120 крат. Плутон с 24 августа 2006 года не считается



большой планетой. Из малых планет (астероидов) любители астрономии смогут наблюдать 7 небесных объектов до 10m, а Ирис достигнет противостояния (13 ноября) при максимальном блеске 6,8m. Две кометы ноябрьского неба: SWAN (C/2006 M4) и P/Faye (4P) станут доступны во второй половине месяца в созвездиях Орла и Кита, соответственно. Условия наблюдений первой из них несколько хуже, чем у P/Faye (4P), которая 15 ноября пройдет свой перигелий. Кроме комет, темное звездное небо во второй половине ноября позволит найти и другие сокровища звездного неба: туманности, скопления и галактики. В 2006 году нас ждет очередное ноябрьское прохождение Меркурия по диску Солнца, которое произойдет 8-9 ноября, но, к сожалению, будет видно только в восточных районах России. Максимум действия сильного метеорного потока Леониды (17 ноября) в этом году приходится почти на новолуние, поэтому для его наблюдений будут созданы самые благоприятные условия. За весь 2006 год, только в ноябре любители астрономии смогут пронаблюдать покрытия звезд, видимых невооруженным глазом, астероидами. Первая из них (созвездие Тельца) покроется 14-го, а вторая (созвездие Кита) 24 ноября. Солнце можно наблюдать практически в любой телескоп, обязательно защитив объектив Вашего инструмента темным фильтром. На поверхности дневного светила видны пятна и их группы, а в солнечный телескоп «Cognado» - протуберанцы и другие образования солнечной атмосферы. Подробные сведения о покрытии Луной Плеяд, а также о прохождении Меркурия по диску Солнца приводятся отдельно. Ясного неба, успешных наблюдений!

Комета P/Faye (4P) в перигелии.

Весь месяц комета P/Faye (4P) будет находиться в созвездии Кита в 2 - 3 градусах восточнее звезды альфа Рыб 4 звездной величины. Это соседство облегчит ее поиски. Блеск кометы на протяжении ноября

останется практически на одном уровне – около 10,5m, что позволит (при благоприятных условиях) обнаружить ее в телескопы с диаметром объектива более 100 мм, но полноценные наблюдения станут возможными лишь в 150 мм инструменты и выше. Поднимаясь около полуночи на высоту приблизительно 40 градусов (на широте Москвы), P/Faye (4P) является лучшим объектом для наблюдений среди небесных тел этого типа. 15 ноября в 13 часов 58 минут по московскому времени комета пройдет свой перигелий на расстоянии 1,667 а.е. от Солнца (в афелии она удаляется на 6,03 а.е.), находясь в 0,71 а.е. от Земли. В следующий раз небесная страница приблизится к Солнцу лишь через 7,5 лет: таков период ее обращения.

Астероид Ирис в противостоянии с Солнцем.

Противостояние астероида 7 Ирис в 2006 году является великим, т.к. из-за большой вытянутости своей орбиты он также как и Марс в каждое последующее противостояние находится на сильно отличающихся расстояниях от Земли. В этом году Ирис достигнет точки противостояния в полдень по всемирному времени 13 ноября. В это время астероид будет находиться в созвездии Овна в 8 градусах к западу от Плеяд. Благодаря очень яркому (для астероидов) блеску (6,8m), Ирис легко отыскать даже в небольшой бинокль. Но таким ярким он будет всего неделю, уменьшив блеск к концу месяца до 7,2m.

Максимум действия метеорного потока Леониды.

Максимум мощного метеорного потока Леониды в 2006 году ожидается 17 ноября в 20 часов 50 минут по всемирному времени. В разные годы количество метеоров за час в максимуме достигало 10 – 100 при среднем значении 20-40 метеоров в час. В 2006 году можно ожидать повышение активности и часового числа до 100-150! Близкое новолуние даст возможность отслеживать состояние потока всю ночь, хотя радиант его, расположенный между звездами гамма и эпсилон созвездия Льва, восходит около полуночи по местному времени. Поток связан с родительской кометой 55P/Темпеля-Туттля и дает белые быстрые метеоры, достигающие скорости 71 км/сек.

Меркурий в утренней элонгации.

25 ноября в 15 часов 10 минут по московскому времени Меркурий достигнет точки западной элонгации при угловом расстоянии около 20 градусов от Солнца. Продолжительность видимости планеты составит более часа, а наблюдать ее можно будет в виде яркой

желтой звезды невысоко (до 10 градусов) над юго-восточным горизонтом в 3 градусах севернее звезды альфа Весов (2,7m). В эти дни блеск Меркурия составит -0,5, видимый диаметр уменьшится до 7 угловых секунд, а фаза увеличится до 0,6. При наблюдениях в телескоп заметно изменение фаз планеты, но какие либо детали на поверхности разглядеть вряд ли удастся.

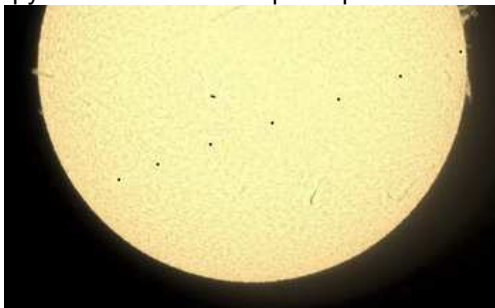
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ НА НОЯБРЬ 2006 ГОДА (φ=56°, λ=60°)

(Время московское. Для астероидных покрытий – всемирное!)

Дата	Время	Явление
3 Пт	17:59	Покрытие астероидом 714 Ulula звезды TYC0760-00678-1u
3 Пт	18:48	Покрытие астероидом 97 Klotho звезды TYC0140-01081-1u
4 Сб	02:37	ЛУНА: в перигее R=56,538 (Ф=0,97)
5 Вс	15:58	Полнолуние
6 Пн	18:16	Покрытие астероидом 775 Lumiere TYC1179-00593-1u
	18:58	покр. Луной (Ф=0,98) Плеяды (1,87)
	19:46	откр. Луной (Ф=0,98) Плеяды (1,87)
7	19:48	Покрытие астероидом 22 Kalliope звезды TYC1886-01206-1u
8 Ср	00:00	Начало действия метеорного потока Леониды
	01:28	МЕРКУРИЙ: сближение до 0,674 а.е. (m=8,2)
	15:20	МЕРКУРИЙ: нижнее соединение (m=11,9; Эл=00°41')
	22:12	начало прохождения планеты МЕРКУРИЙ по диску Солнца(не видно)
9 Чт	00:00	САТУРН: начало видимости утром и ночью
	00:41	середина прохождения планеты МЕРКУРИЙ по диску Солнца(не видно)
	03:10	конец прохождения планеты МЕРКУРИЙ по диску Солнца(не видно)
11 Сб	08:50	4 планеты и Солнце в секторе 14,5°
	16:56	Меркурий на расстоянии 0,6° севернее Марса.
12 Вс	00:00	МЕРКУРИЙ: начало утренней видимости
	11:51	Покрытие астероидом 824 Anastasia звезды HIP110701
	17:50	Покрытие астероидом 360 Carlova звезды HIP44843
	20:45	Луна в фазе последней четверти
13 Пн	05:28	САТУРН (+0,5) 0,9° южнее Луны (Ф=0,47 Az=+002 Вc=49)
	05:42	(утро) САТУРН(+0,5) близ Луны (Ф=0,47); 9° ниже
	11:53	Покрытие астероидом 3418 Izvekov TYC6873-00819-1u
	15:00	Астероид 7 Ирис (6,8m) в противостоянии с Солнцем
14 Вт	00:01	Покрытие астероидом 4732 Froeschle HIP20873 (5,9m !)
15 Ср	13:58	Комета P/Faye (4P) в перигелии (1,667 а.е.; 10,6m)
	20:14	Венера на расстоянии 0,4° южнее Юпитера.
16 Чт	02:16	ЛУНА: в апогее R=63,527 (Ф=0,21)
17 Пт	00:00	* Максимум действия метеорного потока Леониды
18 Сб	00:00	Окончание действия метеорного потока Леониды
	02:14	МЕРКУРИЙ: стояние (m=0,4; Эл=16°41')
	03:53	сближ. с Луной (Ф=0,08) 67 Спика (0,98) до 0,74°
19 Вс	00:00	МАРС: начало утренней видимости
	01:14	Покрытие астероидом 698 Ernestina TYC1969-01062-1u
	05:53	(утро) МЕРКУРИЙ(+0,2) близ Луны (Ф=0,03); 6,8° левее
	10:46	МЕРКУРИЙ (+0,2) 6,8° севернее Луны (Ф=0,03 Вc=13)
20 Пн	00:20	УРАН: стояние (m=6,1; Эл=103°11')
	20:35	Покрытие астероидом 665 Sabine звезды TYC0824-01192-1u
21 Вт	01:18	Новолуние
22 Ср	00:24	ЮПИТЕР: соединение (m=-1,7; Эл=00°43')
24 Пт	03:00	Максимум блеска переменной звезды R Возничего
	15:16	Покрытие астероидом 2416 Sharonov звезды HIP12387 (4,1m !!)
25 Сб	15:10	МЕРКУРИЙ: утренняя элонгация (m=-0,5; Эл=19°54')
27 Пн	08:54	МЕРКУРИЙ(-0,6) 1,95° сев. звезды 9 Alp2 Lib(2,75)
28 Вт	09:29	Луна в фазе первой четверти
	15:27	(вечер) УРАН(+6,1) близ Луны (Ф=0,53); 2° левее
	19:19	УРАН (+6,1) 0,9° севернее Луны (Ф=0,55 Az=+031 Вc=21)
30 Чт	17:50	Покрытие астероидом 1471 Tornio TYC1953-00681-1u
	18:26	Покрытие астероидом 3168 Lomnický Stit TYC2377-00367-1u

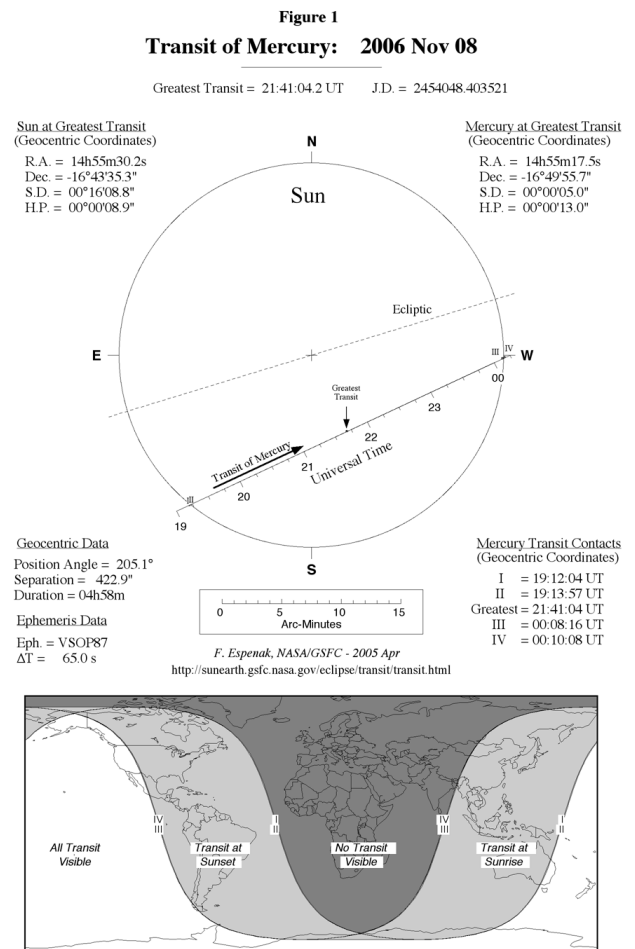
Прохождение Меркурия по диску Солнца 8 ноября 2006 года

Прохождения Меркурия происходят либо в мае, либо в ноябре. Очередное прохождение будет ноябрьским. К сожалению, видимость данного прохождения на территории России неблагоприятна. На Европейской части России прохождение не будет видно вообще. Границей видимости явления на территории России будет линия от озера Байкал до устья реки Индигирка, впадающей в Восточно-Сибирское море. Восточнее этой линии можно будет наблюдать конец прохождения на восходе Солнца. Середину и конец прохождения смогут наблюдать жители Приморского края, Сахалина, Камчатки и Чукотки. Начало прохождения на территории России наблюдаться не будет. Карта и схема явления приведены ниже (автор F.Espenak, **время всемирное**). В таблице указаны города мира, где это явление будет наблюдаться полностью или частично. Прохождение начнется 8 ноября в 19 часов 12 минут по всемирному времени, вступлением планеты на солнечный диск у юго-восточного его края. Сначала на лимбе Солнца появится крохотный ущерб, который будет постепенно увеличиваться, пока, наконец, на поверхности дневного светила не возникнет еще одно, совершенно круглое, «пятно» диаметром 10 угловых секунд. Угловой радиус Солнца в этот день составит 970 угловых секунд. Меркурий будет перемещаться по диску Солнца в течение пяти часов, а середина прохождения наступит в 21 час 41 минуту. Минимальное расстояние от центра солнечного диска при этом составит 423 угловых секунды. После гринвичской полуночи (уже 9 ноября) планета сойдет с солнечного диска, и явление закончится в 0 часов 10 минут. Жители восточных районов России смогут наблюдать прохождение в утренние часы в бинокль с десятикратным увеличением или телескоп. Следует помнить, что нельзя смотреть на Солнце без темного фильтра. Особенно это касается наблюдений в оптические инструменты, т.к. многократно усиленный свет Солнца может серьезно повредить зрение. Поэтому, готовясь к наблюдениям Солнца, всегда надевайте на объектив Вашего инструмента солнечный фильтр.



Меркурий на диске Солнца.

Схема прохождения Меркурия по диску Солнца и карта видимости



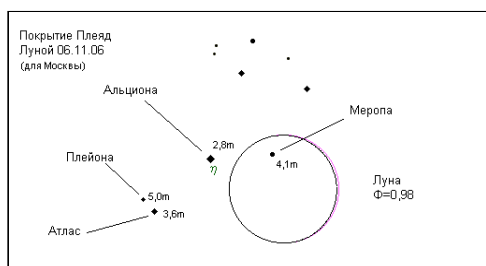
Обстоятельства прохождения в некоторых городах России и мира (время всемирное)

Город	начало (UT)	макс	конец	видим.
Агинское	19:12	21:41	00:10	—+
Аделаида (Ав)	19:11	21:41	00:10	—++
Анкоридж (САМ)	19:12	21:41	00:09	!!!
Анадырь	19:12	21:41	00:09	—++
Ант (Беллинсг.)	19:11	21:40	00:09	—++
Ант (Восток)	19:11	21:40	00:10	!!!
Ант (Амундсен-Скотт (США))	19:11	21:40	00:10	!!!
Биробиджан	19:12	21:41	00:10	—+
Благовещенск	19:12	21:41	00:10	—+
Буэнос-Айрес	19:11	21:40	00:09	—++
Вашингтон	19:12	21:40	00:09	—++
Ванкувер	19:12	21:40	00:09	!!!
Веллингтон	19:11	21:41	00:09	!!!
Виннипег (САМ)	19:12	21:40	00:09	—++
Владивосток	19:12	21:41	00:10	—+
Комсомольск_на_Амуре	19:12	21:41	00:10	—+
Лос-Анжелес (САМ)	19:12	21:40	00:09	!!!
Магадан	19:12	21:41	00:10	—+
Нерюнгри	19:12	21:41	00:10	—+
Николаевск_на_Амуре	19:12	21:41	00:10	—+
Палана	19:12	21:41	00:10	—++
Пекин	19:12	21:41	00:10	—+
Певек	19:12	21:41	00:10	—+
Петропавловск-Камчатский	19:12	21:41	00:10	—++
Рангун	19:12	21:41	00:10	—+
Токио	19:12	21:41	00:10	—++
Улан-Батор	19:12	21:41	00:10	—+
Улан_Уде	19:12	21:41	00:10	—+
Уэлен	19:12	21:41	00:09	—++
Хабаровск	19:12	21:41	00:10	—+
Чита	19:12	21:41	00:10	—+
Южно_Курильск	19:12	21:41	00:10	—++
Южно_Сахалинск	19:12	21:41	00:10	—++
Якутск	19:12	21:41	00:10	—+

Видимость: !!! полностью
 +-- только начало
 ++ начало и середина
 --- только конец

Покрытие звездного скопления Плеяды Луной 6 ноября 2006 года.

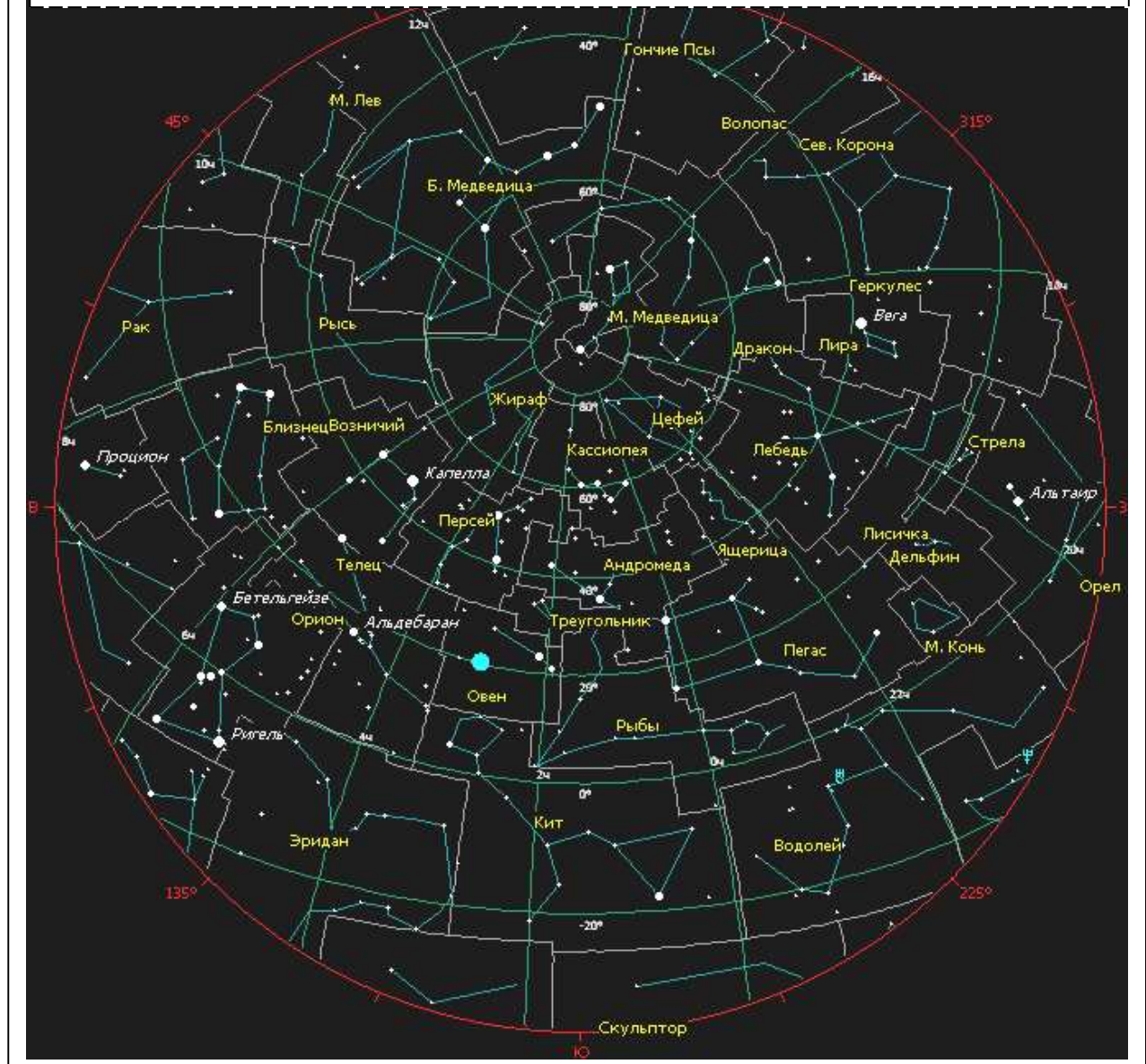
Ноябрьское покрытие рассеянного звездного скопления Плеяды можно будет наблюдать на всей территории России, с той лишь разницей, что в Европейской части явление начнется вскоре после захода Солнца, в Сибири – ближе к полуночи, а на Дальнем Востоке – под утро. К сожалению, яркость Луны ($\Phi=0,98$) не даст в полной мере насладиться зрелищностью этого события, т.к. за день до покрытия ночное светило вступит в фазу полнолуния. Тем не менее, в бинокль или телескоп можно будет уверенно зафиксировать покрытия четырех звезд скопления. Первой покроется Меропа (около 18 часов 30 минут для Москвы; время также московское), блеск которой равен 4,1m. Через 40 минут настанет очередь самой яркой звезды Плеяд – Альционы (2,8m), причем Меропа будет находиться в стадии открытия! Еще через 20 минут край лунного диска коснется Атласа (3,6m), а спустя пять минут и Плейоны (5,0m). В С.-Петербурге (к юго-востоку от него) картина будет еще интереснее. Здесь для Альционы покрытие будет касательным (царапающим), т.е. у жителей северной столицы появится возможность наблюдать сразу несколько исчезновений и появлений звезды за несколько минут. Это связано с неровностями края лунного диска (горы и возвышенности). Покрытия всех упомянутых звезд будут происходить в С.-Петербурге минут на 15 позже, чем в Москве. Обстоятельства покрытия для других городов России указаны в таблице. Сведения даются для Альционы. Приводится **всемирное** время контактов, а также высота Луны над горизонтом в момент явления.



Обстоятельства покрытия в некоторых городах России

Город	(время всемирное)		откр.	высота (ут)
	покрытие	высота (ут)		
Абакан	16:03	49°	17:09	56°
Агинское	16:33	62°	17:27	63°
Анадырь	17:22	31°	18:19	26°
Архангельск	16:25	24°	16:42	26°
Астрахань	15:42	19°	16:27	26°
Барнаул	15:57	44°	17:02	52°
Березники	16:05	29°	16:48	34°
Бийск	15:57	45°	17:02	53°
Биробиджан	17:20	60°	17:36	58°
Благовещенск	17:00	62°	17:39	59°
Братск	16:16	53°	17:23	57°
Брянск	16:05	16°	16:26	19°
Владикавказ	15:38	16°	16:22	23°
Владимир	16:06	20°	16:33	24°
Волгоград	15:48	18°	16:28	24°
Вологда	16:14	21°	16:36	24°
Воркута	16:21	33°	17:03	36°
Воронеж	15:58	17°	16:28	22°
Вятка	16:06	25°	16:42	30°
Гомель	16:07	14°	16:23	16°
гора Отортен	16:10	31°	16:53	35°
Горно-Алтайск	15:56	45°	17:01	54°
Дудинка	16:27	39°	17:21	42°
Екатеринбург	15:59	30°	16:48	37°
Иваново	16:08	21°	16:34	24°
Иркутск	16:16	57°	17:20	62°
Казань	16:01	24°	16:39	29°
Калуга	16:06	17°	16:29	21°
Кемерово	16:02	45°	17:07	52°
Комсомольск_на_Амуре	17:17	57°	17:51	53°
Кострома	16:10	21°	16:35	24°
Краснодар	15:45	13°	16:22	19°
Красноярск	16:08	49°	17:14	55°
Кудымкар	16:05	28°	16:46	33°
Курск	16:00	16°	16:26	19°
Кызыл	16:03	51°	17:09	59°
Липецк	15:59	18°	16:29	22°
Магнитогорск	15:53	29°	16:42	36°
Майкоп	15:43	13°	16:22	19°
Магадан	17:12	46°	18:13	39°
Могилев	16:12	15°	16:23	16°
Москва	16:08	19°	16:31	22°
Нальчик	15:39	14°	16:22	22°
Набережные_Челны	15:59	26°	16:41	31°
Нарьян_Мар	16:24	29°	16:55	32°
Нерюнгри	16:46	57°	17:48	54°
Нижневартовск	16:08	39°	17:05	45°
Нижний_Новгород	16:04	22°	16:36	26°
Николаевск_на_Амуре	17:14	54°	18:01	49°
Нижний_Тагил	16:02	30°	16:49	36°
Новокузнецк	16:00	46°	17:05	54°
Новосибирск	16:00	43°	17:03	51°
Норильск	16:28	40°	17:22	43°
Одесса	15:54	09°	16:20	13°
Омск	15:56	37°	16:55	45°
Оренбург	15:50	26°	16:37	33°
Орел	16:03	16°	16:27	20°
Орск	15:48	27°	16:39	35°
Палана	17:20	41°	18:20	34°
Певек	17:13	33°	18:10	29°
Пенза	15:57	21°	16:33	26°
Пермь	16:03	28°	16:46	34°
Петропавловск-Камчатский	17:31	42°	18:21	36°
Ростов_на_Дону	15:48	15°	16:24	20°
Рязань	16:04	19°	16:31	23°
с_Камышлинка	15:56	25°	16:39	31°
Самара	15:55	24°	16:36	30°
Салехард	16:19	34°	17:04	38°
Саратов	15:53	20°	16:32	26°
Серов	16:05	31°	16:51	37°
Смоленск	16:12	16°	16:25	18°
Сочи	15:41	12°	16:21	19°
Сургут	16:08	37°	17:03	43°
Сыктывкар	16:12	27°	16:47	31°
Тамбов	15:58	19°	16:30	23°
Тверь	16:12	19°	16:30	21°
Тикси	16:50	42°	17:50	40°
Томск	16:03	44°	17:07	51°
Тура	16:25	47°	17:29	49°
Тюмень	16:00	33°	16:52	40°
Улан_Уде	16:21	59°	17:22	62°
Ульяновск	15:58	23°	16:36	29°
Усть_Ордынский	16:17	57°	17:21	61°
Усть_Илимск	16:19	52°	17:26	56°
Уфа	15:56	27°	16:42	34°
Ухта	16:15	29°	16:51	32°
Уэлен	17:24	26°	18:17	21°
Ханты_Мансийск	16:07	35°	16:59	41°
Челябинск	15:56	30°	16:46	37°
Чита	16:30	61°	17:28	62°
Якутск	16:50	51°	17:55	48°
Ярославль	16:10	21°	16:34	24°

Вид звездного неба около полуночи 5 ноября или около 23 часов 20 ноября
Изображение StarCalc5.5



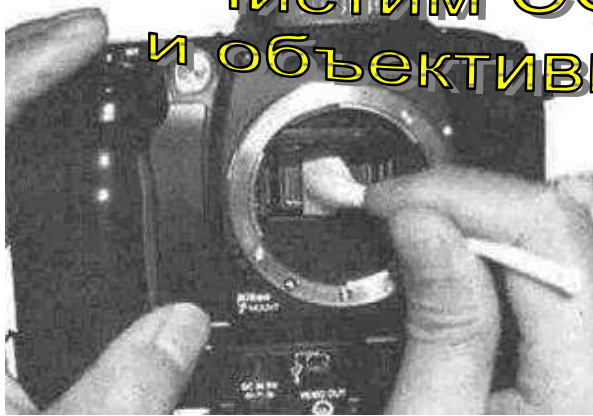
Солнце в ноябре 2006 года ($\varphi=56^\circ, \lambda=0^\circ$)

дата	Восх	ВК	Зах	ВК°	диам.	коор. (0 ч. мест.)
1	07:06	11:43	16:19	+19°	32'13"	14:23,8 -14°17'
2	07:08	11:43	16:17	+19°	32'14"	14:27,8 -14°36'
3	07:11	11:43	16:15	+18°	32'15"	14:31,7 -14°55'
4	07:13	11:43	16:13	+18°	32'15"	14:35,6 -15°14'
5	07:15	11:43	16:11	+18°	32'16"	14:39,6 -15°32'
6	07:17	11:43	16:09	+17°	32'16"	14:43,5 -15°51'
7	07:19	11:43	16:07	+17°	32'16"	14:47,5 -16°09'
8	07:21	11:43	16:05	+17°	32'17"	14:51,5 -16°26'
9	07:23	11:43	16:03	+17°	32'17"	14:55,5 -16°44'
10	07:25	11:43	16:01	+16°	32'18"	14:59,6 -17°01'
11	07:28	11:43	15:59	+16°	32'18"	15:03,6 -17°18'
12	07:30	11:44	15:57	+16°	32'19"	15:07,6 -17°34'
13	07:32	11:44	15:55	+16°	32'19"	15:11,7 -17°50'
14	07:34	11:44	15:53	+15°	32'20"	15:15,8 -18°06'
15	07:36	11:44	15:52	+15°	32'20"	15:19,9 -18°22'
16	07:38	11:44	15:50	+15°	32'20"	15:24,0 -18°37'
17	07:40	11:44	15:48	+14°	32'21"	15:28,1 -18°52'
18	07:42	11:45	15:47	+14°	32'21"	15:32,3 -19°07'
19	07:44	11:45	15:45	+14°	32'22"	15:36,4 -19°21'
20	07:46	11:45	15:44	+14°	32'22"	15:40,6 -19°35'
21	07:48	11:45	15:42	+14°	32'23"	15:44,8 -19°49'
22	07:50	11:46	15:41	+13°	32'23"	15:49,0 -20°02'
23	07:52	11:46	15:39	+13°	32'23"	15:53,2 -20°15'
24	07:54	11:46	15:38	+13°	32'24"	15:57,4 -20°27'
25	07:56	11:46	15:37	+13°	32'24"	16:01,6 -20°39'
26	07:58	11:47	15:36	+13°	32'24"	16:05,9 -20°51'
27	07:59	11:47	15:34	+12°	32'25"	16:10,1 -21°02'
28	08:01	11:47	15:33	+12°	32'25"	16:14,4 -21°13'
29	08:03	11:48	15:32	+12°	32'26"	16:18,7 -21°24'
30	08:05	11:48	15:31	+12°	32'26"	16:23,0 -21°34'

Луна в ноябре 2006 года ($\varphi=56^\circ, \lambda=0^\circ$)

Дата	Восх.	ВК	Заход	ВК°	фаза	Радиус	Координаты (ВК)
1	15:03	20:33	00:47	+28°	0,82	16'25"	23:17,3 -06°06'
2	15:10	21:23	02:23	+36°	0,90	16'31"	00:11,1 +01°15'
3	15:16	22:14	04:00	+43°	0,96	16'34"	01:06,1 +08°35'
4	15:24	23:07	05:38	+50°	0,99	16'32"	02:03,5 +15°24'
5	15:35	-	07:20	-	-	-	-
6	15:52	00:04	09:03	+55°	1,00	16'25"	03:04,2 +21°09'
7	16:20	01:03	10:41	+59°	0,97	16'14"	04:08,0 +25°22'
8	17:08	02:05	12:02	+62°	0,91	15'59"	05:13,5 +27°40'
9	18:18	03:05	12:55	+62°	0,84	15'44"	06:18,4 +27°58'
10	19:42	04:03	13:27	+60°	0,75	15'29"	07:20,2 +26°25'
11	21:08	04:56	13:44	+57°	0,65	15'15"	08:17,4 +23°22'
12	22:32	05:44	13:55	+53°	0,55	15'03"	09:09,9 +19°12'
13	23:51	06:29	14:03	+48°	0,45	14'54"	09:58,2 +14°17'
14	-	07:10	14:08	+43°	0,35	14'48"	10:43,5 +08°51'
15	01:08	07:50	14:13	+37°	0,27	14'45"	11:26,9 +03°07'
16	02:22	08:28	14:17	+32°	0,18	14'45"	12:09,6 -02°43'
17	03:38	09:08	14:21	+26°	0,12	14'47"	12:52,8 -08°30'
18	04:56	09:48	14:27	+20°	0,06	14'51"	13:37,6 -14°03'
19	06:16	10:32	14:35	+15°	0,02	14'57"	14:25,1 -19°09'
20	07:41	11:19	14:47	+11°	0,00	15'04"	15:16,2 -23°32'
21	09:06	12:10	15:06	+07°	0,01	15'11"	16:11,2 -26°54'
22	10:26	13:04	15:39	+06°	0,03	15'19"	17:09,9 -28°55'
23	11:30	14:01	16:33	+05°	0,07	15'27"	18:10,9 -29°19'
24	12:13	14:59	17:50	+06°	0,14	15'36"	19:12,5 -27°59'
25	12:39	15:55	19:20	+09°	0,23	15'44"	20:12,6 -24°59'
26	12:54	16:48	20:55	+14°	0,33	15'52"	21:10,1 -20°31'
27	13:04	17:39	22:29	+20°	0,44	15'60"	22:05,0 -14°53'
28	13:12	18:28	-	+26°	0,56	16'07"	22:57,8 -08°25'
29	13:18	19:15	00:02	+33°	0,67	16'13"	23:49,7 -01°27'
30	13:24	20:04	01:34	+40°	0,78	16'18"	00:42,1 +05°39'

Чистим CCD-матрицу и объективы телескопов



Для однократной чистки необходима одна щеточка Sensor Swabs нужного размера (в зависимости от размера матрицы камеры) и одна две капли жидкости Eclipse

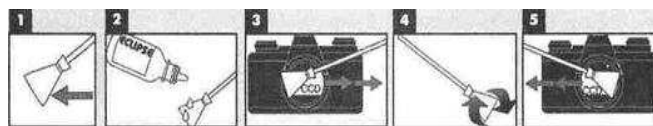
Профессионалы и любители фотографии и астрономии знают, что для борьбы с загрязнениями оптических поверхностей фотоаппаратуры и телескопов нужно использовать специальные чистящие средства, которые позволяют не только эффективно очистить фото и астротехнику, но и, самое главное, не наносят ей вреда. Что именно выбрать, и как правильно удалять загрязнения? В последнее время стало возможным производить чистку матриц цифровых зеркальных камер без обращения в сервисные центры благодаря появлению на российском рынке продукции достойно зарекомендовавшей себя американской компании Photographic solution inc. Среди такой продукции: жидкость Eclipse, щёточки для чистки матриц Sensor Swabs и салфетки Pec-Pad и E-Wipe. Eclipse - это специальная жидкость для чистки оптических зеркал, линз объективов и фильтров. Ее можно применять с Sensor Swabs для чистки матриц цифровых камер. Для чистки оптики телескопов её рекомендуют использовать с салфетками Pec-Pad. Жидкость Eclipse обладает высокой чистотой и быстро высыхает, не оставляя следов. Многие фирмы рекомендуют использовать для чистки матриц своих камер именно Eclipse вместе со щёточками Sensor Swabs. Выпускаются щёточки трёх разных размеров: 1, 2 и 3. В зависимости от размера матрицы камеры фотограф выбирает нужный размер щёточки. К примеру, щетки тип 1 используют для Canon 1D/1D Mark II/1B Mark 2 N, Fuji S2/S3 Pro; щёточки тип 2 - для матриц Nikon D1/D2/D200/D50/D70/B80, Canon D30/D60 и 10D/20D/30D/ 300D/350D, Sony Alpha 100; щёточки тип 3 - для матриц Canon 10s/10s Mark II/5D. Eclipse можно использовать и с салфетками Pec-Pad (исключительно мягкими, прочными и без ворсинок). Эти салфетки рекомендуются использовать для чистки любых деликатных поверхностей: линз объективов, фильтров, телескопов, биноклей, подзорных труб и т.д. Такой салфеткой можно пользоваться, не боясь поцарапать поверхность. Также салфетки Pec-Pad можно использовать вместе с очистителем фотоплёнок и фотоотпечатков Pec-12 от Photo Sol. Есть в ассортименте у компании Photo Sol и специальные

одноразовые влажные салфетки E-wipe - это безворсовые салфетки, пропитанные специальным составом, каждая салфетка в индивидуальной упаковке. Использовать такие салфетки можно для чистки оптики объективов телескопов (линз и зеркал), светофильтров и т.д. Внимание! Для чистки матриц салфетки Pec-Pad и E-wipe не рекомендуются, т.к. в производстве щеток для чистки матриц Sensor Swabs используется совсем другой специальный материал. Дополнительную информацию по чистке оптических поверхностей и матриц CCD-камер можно получить на сайте: <http://www.foto-one.com/>

ПРАВИЛА ЧИСТКИ МАТРИЦЫ ЗЕРКАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ КАМЕР

Процедура чистки матриц несложная, главное - правильно следовать инструкции. Для однократной чистки необходимо одна щёточка Sensor Swabs нужного размера (в зависимости от размера матрицы камеры) и одна или две капли жидкости Eclipse. Предварительно необходимо сдуть первичную грязь с матрицы при помощи специальной груши для чистки оптики (например, фирм Naha и Marumi). Флакона жидкости Eclipse хватает на продолжительное время, т.к. для чистки её требуется совсем немного. При соблюдении этих несложных правил можно самостоятельно в домашних условиях следить за состоянием оптики и матриц цифровых зеркальных камер. Жители С.-Петербурга могут получить дополнительную информацию по чистящим средствам, получить консультацию по чистке матриц, купить необходимую продукцию в магазине FOTO-ONE на набережной реки Фонтанки, д. 67 или на сайте: <http://www.foto-one.com/>

ПРОЦЕДУРА ЧИСТКИ МАТРИЦ ЗЕРКАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ КАМЕР



Камера - в режиме «чистка сенсора».

1. Извлекаем щёточку Sensor Swabs из упаковки.
2. Капаем 1-2 капли жидкости Eclipse на щёточку.
3. Проводим влажной щёткой вдоль сенсора в одну сторону, чуть нажимая.
4. Переворачиваем щетку.
5. Чистой стороной щетки проводим по сенсору в другую сторону.

В случае сильного загрязнения матрицы повторяем процедуру, используя новую щётку Sensor Swabs. Выключаем камеру.

Внимание! Щёточки Sensor Swabs одноразовые; их нельзя использовать повторно. Во избежание оседания на щеточку пыли не стоит до использования извлекать ее из защитного пакета.

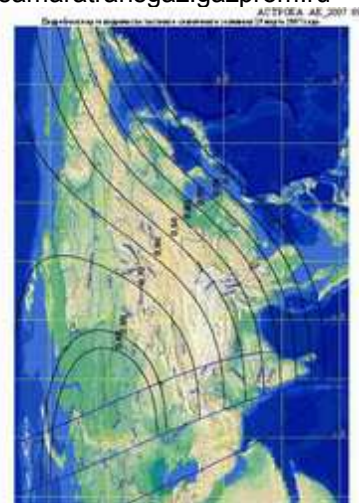
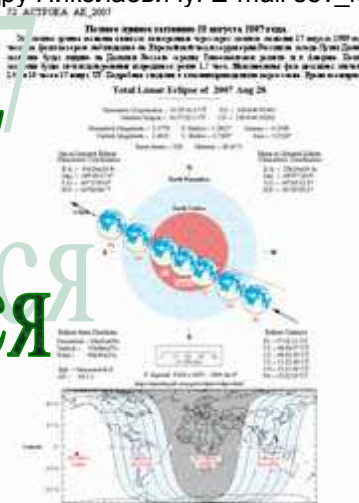
фото и текст Ильи Чекина и Елены Лабутиной, «Фото и Цифра» №12, 2006
www.supergorod.ru




Вышел в свет Астрономический календарь на 2007 год!

Уважаемые любители астрономии! Вышел в свет третий выпуск **Астрономического календаря**, издающегося в серии «Астробиблиотека» от АстроКА. Первые выпуски данного календаря показали, что, не смотря на всеобщую компьютеризацию и возможность получения данных по астрономическим явлениям посредством компьютера, печатное издание Астрономического календаря все же имеет свои преимущества, т.к. не требует дополнительных ресурсов при наблюдениях и т.п. Достаточно открыть книгу в любое время, и можно узнать обо всех явлениях, происходящих в 2007 году. АК_2007 имеет удобный формат для распечатки и последующей его сборки в книгу. Достаточно скачать архивный файл, распечатать на принтере 35 листов бумаги (с приложениями), а затем собрать их в книгу согласно инструкции и у Вас в руках окажется ежегодник, освещающий основные явления 2007 года. Объем архивного файла формата doc составляет 1,7Мб, а формата pdf 2,2Мб, а выложены они будут на сайтах <http://astrogalaxy.ru> и <http://moscowaleks.narod.ru/>, а также некоторых других Интернет-ресурсах. Кроме этого, АК_2007 будет рассылаться по e-mail, с временного электронного адреса «Небосвода». АК_2007 существенно не отличается от издаваемых в прошлые годы АК, а также издаваемых сейчас: «Школьного астрономического календаря» и Астрономического календаря Пулковской обсерватории), и содержит основные эфемериды Солнца, Луны и больших планет, конфигурации планет и карты их видимого движения, эфемериды астероидов и комет. Приведены сведения о солнечных и лунных затмениях, долгопериодических переменных звездах, покрытиях звезд и планет Луной, покрытиях астероидами звезд и т.д. При составлении АК-2007 использовались: программы АК4.12 (основная часть АК) и Календарь2.0 Кузнецова А.В. (Нижний Тагил), программа-планетарий Guide8.0 (карты движения комет и астероидов), сайт <ftp://ftp.ster.kuleuven.ac.be/dist/vvs/asteroids/2007/> (покрытия звезд астероидами), календарь IMO (метеоры), сайт <http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/> (затмения) и ежегодники АК (1991-1993, 2002 годы). Стоит, тем не менее, отметить, что в Астрономическом календаре на 2007 год приводится общий обзор явлений. Более подробно эти явления описываются в «Календаре наблюдателя». Не имеющим компьютера, можно заказать КН письмом с вложенным конвертом с обратным адресом. Адрес для заказа: 461 645, Россия, Оренбургская область, Северный район, с. Камышлинка, Козловскому Александру Николаевичу. E-mail sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru

АК-2007
пригодится
ВСЕМ!





Журнал "Небосвод" желает всем
любителям астрономии ясного неба
и успехов в познании
Вселенной!

Через тернии - к звездам!