

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД

СТАТЬЯ НОМЕРА

ПЛАНЕТА ВЕНЕРА

02'09
февраль

Как создавалась первая карта Венеры • Международный год астрономии

Еще один год жизни Вселенной • Комета C/2007 N3 (Lulin) - яркая комета 2009 года!

Заметки наблюдателя туманных объектов: февраль • Наблюдения для начинающих в феврале 2009 года

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



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

Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб)

http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak_2007sen.zip

Астрономический календарь на 2008 год (архив - 4,1 Мб)

http://images.astronet.ru/pubd/2007/12/03/0001224924/ak_2008big.zip

Астрономический календарь на 2009 год (архив – 4,1 Мб)

http://images.astronet.ru/pubd/2009/01/15/0001232818/ak_2009pdf_se.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

Солнечное затмение 1 августа 2008 года и его наблюдение (архив – 8,2 Мб)

http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/08/0001225503/se_2008.zip

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

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

Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)

<http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/09/0001216763/news2004.pdf>

Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)

<http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/09/0001216763/news2005.zip>

Астрономические хроники: 2006 год (архив - 9,1 Мб)

<http://images.astronet.ru/pubd/2007/01/01/0001219119/astrotimes2006.zip>

Астрономические хроники: 2007 год (архив - 8,2 Мб)

<http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/02/0001225439/astronews2007.zip>

Противостояния Марса (архив - 2 Мб)

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



Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!

КН на февраль 2009 года <http://images.astronet.ru/pubd/2008/12/13/0001232392/kn022009pdf.zip>

КН на март 2009 года <http://images.astronet.ru/pubd/2009/01/25/0001232977/kn032009pdf.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



«Астрономический Вестник»

НЦ КА-ДАР - <http://www.ka-dar.ru/observ>

e-mail info@ka-dar.ru

<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-1.pdf>

<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-2-06.pdf>

<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-3-06.pdf>

<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-4-06.pdf>

<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-5.pdf>

<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-6.pdf>



«Фото и цифра»
www.supergorod.ru



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



Вселенная. Пространство.
Время www.vselennaya.kiev.ua
<http://www.astronomy.ru/forum/index.php?topic.40901.0.html>

Все вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:

<http://www.astronet.ru/db/sect/300000013>

<http://www.astrogalaxy.ru/706.html>

<ftp://astrokuban.info/pub/Astro/Nebosvod/>

<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>

<http://www.netbook.perm.ru/nebosvod.html>

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

<http://meteoweb.ru/>

и других....

Ссылки на журнал имеются на основных астрономических форумах русскоязычного Интернета.

НЕБОСВОД

№ 02 2009, vol. 4

Уважаемые любители астрономии!

В феврале стартует новый конкурс для ЛА, занимающихся Интернет-астрономией, «ЗАРЯ-2008». В конкурсе участвуют ресурсы Рунета, так или иначе связанные с астрономией. Подробности о конкурсе можно узнать на <http://astrotop.ru> В этом же месяце начинается регистрация участников ежегодного фестиваля для любителей астрономии «Астрофест-2009». Подробнее о месте проведения и условиях проживания на <http://astrofest.ru>. Вопросы по Астрофесту обсуждаются на форуме <http://astronomy.ru>. Февраль завершает зимний сезон и несет в себе немало интересных астрономических явлений. Это и полутеневое лунное затмение, и покрытия планет Луной. Но, конечно, более всего привлечет к себе внимание наблюдателей комета C/2007 N3 (Lulin), которая по предварительным прогнозам должна достичь блеска 4m, и будет видна невооруженным глазом на ночном небе месяца. Подробнее о небесной страннице можно узнать на страницах журнала. Международный год астрономии активизировал деятельность любителей астрономии, которые проводят вечера тротуарной астрономии, вынося телескопы на улицу для того, чтобы любой желающий мог увидеть сокровища звездного неба. Редакция журнала надеется, что в этом году в ряды любителей астрономии вольются новые юные и взрослые почитатели этой замечательной науки. Журнал «Небосвод», безусловно, поддерживает все начинания любителей астрономии и просит делиться своими занятиями на благо развития любительской астрономии на страницах журнала. С этого номера редакция будет уделять больше страниц для самых юных астрономов, чтобы и они могли использовать журнал для начала пути в замечательный мир астрономии. Начинаящие ЛА найдут на страницах журнала сведения по наблюдениям звездного неба в течение месяца, а продвинутые любители смогут проводить более серьезные наблюдения. Ясного неба и успешных наблюдений!

Искренне Ваши

Александр Козловский

Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
- 9 Планета Венера (Venus)
Георгий Бурба
- 18 Как создавалась карта Венеры
Олег Николаевич Ржига
- 21 Международный год астрономии
- 22 Что скрывает ночь (о МГА-2009)
Ирина Якутенко
- 23 Еще один год Вселенной
Сергей Попов, Максим Борисов
- 28 Комета C/2007 N3 (Lulin)
Артем Новичонок
- 30 О кометах начала года
Артем Новичонок
- 32 Томас Хэрриот – впереди Галилея
Н.Т. Ашибмаева
- 34 Что у солнышка на обед?
Е.П. Левитан
- 36 Записки наблюдателя: февраль
Виктор Смагин
- 39 Наблюдения в феврале 2009 года
Олег Малахов
- 42 Небо над нами: МАРТ – 2009

Обложка: NGC 1579: северная

Трехраздельная туманность <http://astronet.ru>
Ярко окрашенная NGC 1579 напоминает более известную Трехраздельную туманность, однако на небе планеты Земля она расположена гораздо севернее, в созвездии Персея. Туманность NGC 1579 находится на расстоянии около 2100 световых лет, ее размер — 3 световых года. Как и Трехраздельная туманность, она окрашена в контрастирующие голубые и красные цвета, а в центральной части хорошо заметны темные пылевые полосы. В обеих туманностях пыль отражает звездный свет, образуя красивые голубые отражательные туманности. Однако, в отличие от Трехраздельной туманности, в NGC 1579 красноватое свечение — это не излучение облаков водорода, возбужденного ультрафиолетовым светом близких горячих звезд. Пыль в NGC 1579 сильно ослабляет и рассеивает свет погруженных в нее исключительно молодых, массивных звезд. В результате происходит его покраснение, и сама пыль излучает свет в характерной красной линии водорода H α . **Перевод:** Д.Ю. Цветков

Авторы: [Дон Голдман](#)

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

Издается с октября 2006 года в серии «Астробиблиотека» (АстроКА)

Редактор и издатель: **Козловский А.Н.** В редакции журнала - любители астрономии России и СНГ

Корректор: **Е.А. Чижова**, chizha@mail.ru; дизайнер обложки: **Н. Кушнир**, offset@list.ru

Е-mail редакции: nebosvod_journal@mail.ru (резервный e-mail: sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru)

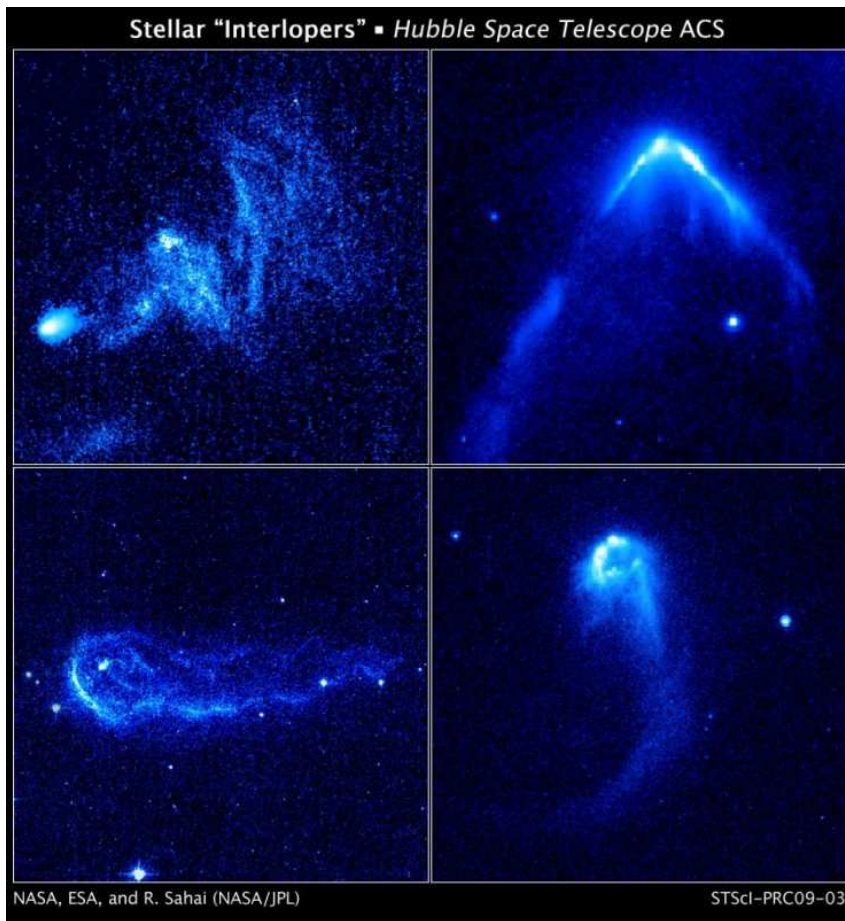
Рассылка журнала: «Астрономия для всех: небесный курьер» - http://content.mail.ru/pages/p_19436.html

Веб-сайты: <http://astronet.ru>, <http://astrogalaxy.ru>, <http://elementy.ru>, <http://ka-dar.ru>, <http://astronomy.ru/forum>

Сверстано 25.01.2009

© Небосвод, 2009

Телескоп им. Хаббла обнаружил "баллистические" звезды



Звезды-бегуны, движущиеся сквозь плотные области межзвездного газа, полученные космическим телескопом Хаббла. Видны яркие структуры в виде кометарных туманностей или фронтов ударных волн разнообразных форм и хвостов светящегося газа. (Credit: NASA, ESA, and R. Sahai (NASA's Jet Propulsion Laboratory)). Изображение с сайта <http://astronet.ru>

Изображения, полученные космическим телескопом Хаббла, выявили 14 молодых звезд, движущихся сквозь плотные области межзвездного газа, при этом создавая причудливые фигуры в форме светящихся наконечников стрел или сложных хвостов светящегося газа. Эти "наконечники" стрел, или ударные фронты, образуются в процессе истечения мощных звездных ветров, потоков вещества от звезды, врезающихся в близлежащие облака плотного газа. Это явление аналогично образованию кильватерного следа при движении лодки по поверхности озера.

"Мы считаем, что обнаружили новый класс ярких, высокоскоростных звезд," - говорит астроном Raghendra Sahai (Лаборатория реактивного движения НАСА). Sahai сделал доклад на заседании Американского Астрономического общества 7 января 2009 года. Обнаружение этих звезд оказалось полной неожиданностью, потому что их совсем не искали. Первое впечатление от увиденных снимков - это очень напоминает движение пули сквозь межзвездную среду.

Можно дать только оценку возраста, массы и скорости этих звезд. Скорее всего, эти звезды молодые - их возраст составляет около миллиона лет. Оценка возраста основана, в частности, на их наблюдаемом мощном звездном ветре, который характерен для очень молодых или очень старых звезд. Только очень массивные звезды, с массой более 10-ти масс Солнца, производят звездный ветер в течение всей

жизни. Однако, обнаруженные Хабблом объекты, скорее всего не очень массивные, с массой около 8 масс Солнца, так как они не имеют светящихся облаков ионизированного газа вокруг себя. Они не могут быть старыми, потому что туманности вокруг старых, умирающих звезд имеют разнообразную форму, и, кроме того, старые звезды почти никогда не обнаруживаются вблизи плотных межзвездных облаков.

Ударная волна, образованная такой звездой-пулей, можно иметь размер от 100 миллиардов до триллионов миль (приблизительно 17-170 диаметров Солнечной системы, измеренной по орбите Нептуна), в зависимости от оценки расстояния до Земли. Наличие ярко выраженной ударной волны свидетельствует о том, что звезды движутся быстро сквозь плотный газ, со скоростью более 50 км/с. Эта скорость примерно в пять раз больше, чем принятая типичная величина скорости для молодых звезд.

Высокоскоростные звезды, вероятнее всего, были выброшены из "мест своего обитания", например, из массивных звездных скоплений. Известны два возможных механизма такой звездной "катапульты". Это взрыв сверхновой звезды в двойной системе, когда оставшаяся звезда получает мощный кинетический импульс, который может выбросить ее из системы. Другой сценарий - это столкновение двух двойных звездных систем или двойной системы с третьей звездой, при котором одна или несколько из этих звезд могут получить достаточный импульс для того, чтобы покинуть скопление. Если предположить, что их возраст составляет всего миллион лет и они движутся примерно со скоростью 180 тыс. километров в час, то получается, что звезды начали свое путешествие около 160 лет назад.

Такие "убегания" звезд фиксировались и ранее. Инфракрасный астрономический спутник IRAS, который выполнял инфракрасное обследование все неба в 1983 году, обнаружил несколько аналогичных объектов. Первое наблюдение этих объектов было проведено в конце 1980-х годов. Но эти звезды создавали гораздо более мощные ударные волны, по-видимому, они более массивные, с более мощным звездным ветром, чем звезды в наблюдениях телескопа Хаббла, которые, скорее всего, являются менее массивным и/или менее скоростным компаньоном массивных звезд с ударным фронтом, обнаруженных IRAS.

Ученые считают, что массивные звезды-бегуны, наблюдавшиеся ранее, являются лишь верхушкой айсберга. Звезды, обнаруженные телескопом Хаббла, могут быть типичными представителями большей части звездной популяции, в силу того, что звезд меньшей массы во Вселенной существенно больше, чем звезд с большими массами, а также потому, что должно быть намного больше объектов, выброшенных с более меньшей скоростью. До сих пор такие объекты не были обнаружены из-за того, что предсказать их местоположение невозможно. Все звезды-беглецы были обнаружены только благодаря счастливой случайности, в том числе и эти 14 звезд телескопа Хаббла. Sahai и его команда использовали Advanced Camera for Surveys телескопа Хаббла для обследования 35 ярких инфракрасных источников по данным IRAS. Искали долгоживущие протопланетарные туманности, которые возникают после сброса оболочки старых звезд в процессе преобразования внешних слоев таких звезд в наблюдаемую яркую планетарную туманность. Вместо этого наткнулись на звезды-беглецы. Все эти объекты являются двойными в 2MASS, что говорит о присутствии локального звездного

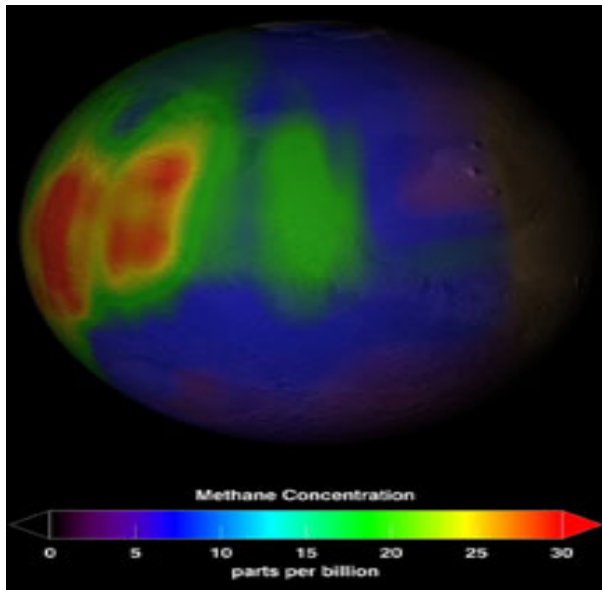
объекта, нагревающего пыль тепловым излучением, как на изображениях Хаббла (отражающие свет) и IRAS.

Наиболее приемлемый сценарий - это звезды, испускающие звездный ветер и движущиеся сквозь плотные межзвездные облака с большой скоростью. При этом, звездный ветер взаимодействует с межзвездной средой и создает наблюдаемые структуры в виде фронтов ударных волн и кометарных структур, т.е., действует тот же механизм, которым объясняется образование кометарных областей III. Группа планирует продолжить исследование и поиск подобных объектов, чтобы понять, как они воздействуют с окружающей средой.

Н.Т. Ашимбаева/ГАИШ, Москва

<http://www.astronet.ru/db/msg/1232916>

Марсизм - вечно живое учение



Области концентрации метана на Марсе. Изображение с сайта <http://grani.ru>

Группа исследователей из NASA и нескольких американских университетов объявила, что им удалось наконец достоверно подтвердить присутствие больших количеств метана в атмосфере Марса. Это открытие указывает на то, что Красная планета и в наше время остается либо биологически, либо геологически активной.

Ученые пришли к этому выводу после долгого и тщательного изучения спектральных данных, собранных с помощью инфракрасного телескопа NASA IRTF (Infrared Telescope Facility) и одного из крупнейших в мире наземных телескопов "Кек" (Кеск), установленных на вершине потухшего вулкана Мауна-Кеа на Гавайских островах. Были зарегистрированы три спектральные линии поглощения, которые в совокупности можно считать окончательным подтверждением присутствия метана в марсианской атмосфере.

"В атмосфере Марса метан быстро разлагается сразу несколькими путями, поэтому обнаружение крупных метановых факелов в северном полушарии в 2003 году свидетельствует о безусловном наличии в нынешнюю эпоху каких-то процессов высвобождения этого газа на Красной планете, - пояснил Майкл Мумма (Michael Mumma) из Центра космических полетов имени Годдарда (Goddard Space Flight Centre) NASA в штате Мэриленд. - В середине марсианского лета в северном полушарии метан выделяется в таких количествах, что это вполне сопоставимо с массой выбрасываемых в атмосферу углеводородов где-нибудь в центре нефтеносного района в калифорнийской Санта-Барбаре". Майкл Мумма является ведущим автором доклада, описывающего суть этого исследования, который был опубликован в четверг на сайте Science Express.

Метан в атмосфере Марса, в частности, непрерывно разрушается за счет фотохимических реакций - в условиях ничем не сдерживаемой интенсивной ультрафиолетовой солнечной радиации жизнь его молекул составляет в среднем примерно 300 лет, так что присутствие его в марсианской атмосфере может быть объяснено только если допустить наличие какого-либо фактора, обеспечивающего его непрерывное воспроизводство. В новом исследовании показано, что метан на Марсе разрушается даже быстрее, чем это следует из общепринятых моделей, поскольку в холода его присутствие вовсе не регистрируется.

Напомним, что молекула метана (CH₄) состоит из четырех атомов водорода, связанных с атомом углерода. Метан естественного происхождения в обилии есть на Земле, и астробиологи обычно склонны трактовать наличие метана на других планетах как указание на возможное присутствие жизни. Впрочем, существуют и другие природные процессы (геологического характера), которые также приводят к высвобождению метана. "Мы пока еще не обладаем достаточным количеством информации для того, чтобы разрешить вопрос об истинном источнике метана на Марсе. Этим источником могут оказаться как биологические, так и геологические процессы, а также их сочетание, - уточняет Мумма. - Однако так или иначе Марс жив".

Если метан производят марсианские микроорганизмы, то они скорее всего обитают глубоко под поверхностью Марса, где достаточно тепло и может существовать вода в жидком виде. Ведь именно вода для жизни считается совершенно необходимым элементом (по крайней мере, в ней нуждаются все известные нам формы жизни). К числу столь же необходимых элементов относят также наличие источника энергии и углерод.

"На Земле микроорганизмы могут процветать на глубине до 2-3 км (например, в Витватерсрандском бассейне в Южной Африке, где естественная радиоактивность расщепляет молекулы воды на молекулярный водород и кислород, - говорит Мумма. - Водород этим организмам служит для производства энергии. То же самое может быть справедливым и для подобных организмов на Марсе, выживавших в течение миллиардов лет под слоем вечной мерзлоты. Ведь там есть вода, могут встречаться источники естественной радиоактивности, а также диоксид углерода, содержащий собственно углерод. А газы вроде метана, накапливающиеся в таких подземных резервуарах, могут затем просачиваться в атмосферу через поры и трещины, открывающиеся в теплый сезон в стенках кратеров и каньонов".

Впрочем, до сих пор не исключается и производство метана на Марсе в ходе геологических процессов, причем не обязательно современных. Так, на Земле присутствует метан вулканического и невулканического происхождения, на Марсе подобный процесс образования метана может идти с участием воды, углекислого газа и внутреннего тепла планеты. Хотя никаких прямых свидетельств активного вулканизма на современном Марсе еще не получено, древние запасы метана, запертые в каких-нибудь ледяных хранилищах, могли бы в принципе постепенно просачиваться в марсианскую атмосферу и давать наблюдаемый эффект. Впрочем, если учесть, что на Земле 90% метана имеет органическое происхождение, а на холодном Марсе вулканические процессы практически завершились, то поступление метана в больших количествах из горячих недр уже не кажется столь вероятным.

"Мы обнаружили на Марсе несколько метановых шлейфов. Через один из них успело пройти около 19 тысяч тонн этого газа, - говорит соавтор работы Джеронимо Виллануэва (Geronimo Villanueva) из Католического университета Америки (Catholic University of America) в Вашингтоне. - Такие выбросы (плюмы) характерны прежде всего для теплых сезонов - они случаются весной и летом. Все это, возможно, потому, что именно в теплый период лед, блокирующий трещины, испаряется, позволяя метану просачиваться наружу".

Присутствие метановых потоков характерно для тех мест, где предполагается также наличие залежей древних подземных льдов и даже вытекающей из грунта воды. Речь идет прежде всего о северном полушарии и таких регионах, как восток Терры Аравия (Arabia Terra), разлом Nili Fossae

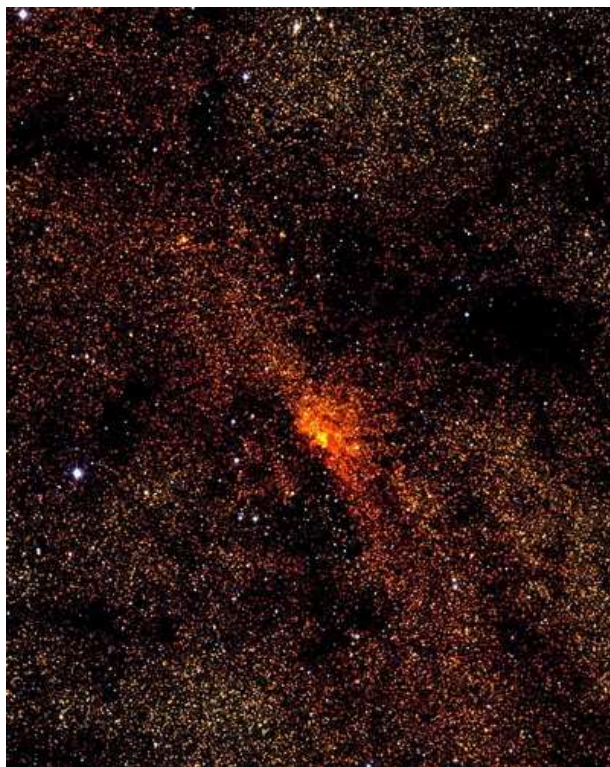
("Русло Нила") и юго-восточный квадрант Большого Сырта (Syrtis Major) – там расположен древний вулкан поперечником около 1200 км.

Один из способов проверки предположения, что источником метана являются именно живые организмы, состоит в изучении изотопного состава высвобождаемого газа. Дело в том, что разные изотопы элементов несколько отличаются по своим химическим свойствам, и живые организмы "предпочитают" использовать более легкие изотопы. Так, например, дейтерий является тяжелой версией обычного водорода. Метан и вода биогенного происхождения должны демонстрировать какую-то аномалию в своем изотопном составе (в атомах водорода или углерода). Если именно жизнь ответственна за производство метана, то с какой-то степенью вероятности в будущем это можно будет установить. Это хорошее занятие для запланированных марсианских миссий, таких, как MSL (Mars Science Laboratory - Марсианская научная лаборатория, 2011 г.) NASA, целью которой, в частности, будет и получение данных о происхождении марсианского метана.

Максим Борисов

<http://grani.ru/Society/Science/p.146432.html>

Обнаружение протозвезд в непосредственной близости от центра Млечного Пути



На фотографии Галактического центра размером 0.6×0.7 градусов в ИК-области хорошо видны большие популяции старых красных звезд. Однако, открытие двух молодых протозвезд на расстоянии в несколько световых лет от центра Галактики свидетельствует о том, что звезды могут формироваться и на месте, несмотря на мощное гравитационное приливное влияние центральной сверхмассивной черной дыры (Изображение: 2MASS/E. Kopan (IPAC/Caltech). Изображение с сайта <http://www.astronet.ru>

Центр Млечного Пути заставляет астрономов сталкиваться с парадоксом: он содержит молодые звезды, но никто не знает, каким образом эти звезды туда попали. Галактический центр подвергается мощному гравитационному приливному воздействию со стороны сверхмассивной черной дыры, расположенной в центре Галактики, массой в 4 миллиона масс Солнца. Из-за этих гравитационных приливов должно происходить разрушение

молекулярных облаков, в центре которых возможно образование молодых звезд, таким образом, предотвращая образование звезд на месте. С другой стороны, вероятность того, что звезды попадают в центр Галактики после образования где-то в другом месте, является малой.

К сожалению, центр Млечного Пути является для нас Terra incognita, загадочной областью, скрытой от нас мощными облаками пыли и газа, что создает большие проблемы для его изучения. В видимой области спектра его увидеть невозможно, что вынуждает использовать другие длины волн, инфракрасный и радио-диапазоны, которые позволяют проникнуть глубже в центр пылевых туманностей.

Используя радиотелескопы Very Large Array (VLA), астрономы из Гарвард-Смитсоновского Центра астрофизики и Института радиоастрономии Макса Планка обнаружили две протозвезды, расположенные на расстоянии всего в несколько световых лет от Галактического центра. Это вполне может служить свидетельством того, что звезды действительно могут формироваться очень близко к центральной черной дыре.

После обнаружения кандидатов в молодые звездные объекты в центральном парсеке в 1997 году, был проведен глубокий поиск свидетельств формирования звезд в радиусе 4 парсек вокруг центральной сверхмассивной черной дыры. В качестве таких "указателей" на скрытый этап формирования звезд послужило обнаружение H₂O-мазеров. Было открыто 2 кандидата на близких расстояниях от центра Галактики - на 2 и 3.7 парсеках - из 12 H₂O-мазеров, обнаруженных с помощью наблюдений на VLA. Надо учитывать, что мазеры могут встречаться как в областях звездообразования, так и в старых звездах - красных гигантах типа Миры Кита. То, что обнаруженные мазеры являются именно потенциальными индикаторами мест звездообразования, доказывается путем сравнения их положений с данными 2MASS (на длине волны 2.2 микрон), а также с положениями SiO и OH-мазеров. Один из кандидатов, расположенный на расстоянии в 2 парсека от центра Галактики, совпадает по положению и скорости с наличием NH₃-выбросов в околоядерном диске. Кандидат на расстоянии в 3.7 пс может быть связан с так называемым "Западным Поток" (Western Streamer), и также прослеживается по NH₃-излучению. В общей сложности из того факта, что на данный момент есть три кандидата в протозвезды в центре Галактики, авторами работы делается вывод, что рождение звезд происходит в области нескольких центральных парсеков, и что другой механизм - перенос звезд в центр с больших расстояний (например, 10 - 30 пс) - может не потребоваться.

Если это действительно так, то это свидетельствует о том, что молекулярный газ в центре нашей Галактики должен быть плотнее (в десятки, а то и тысячи раз), чем считалось ранее. Большая плотность помогает молекулярным облакам противостоять приливным разрушающим воздействиям от черной дыры, что позволяет не только не распадаться облаку, а коллапсировать и формировать новые звезды.

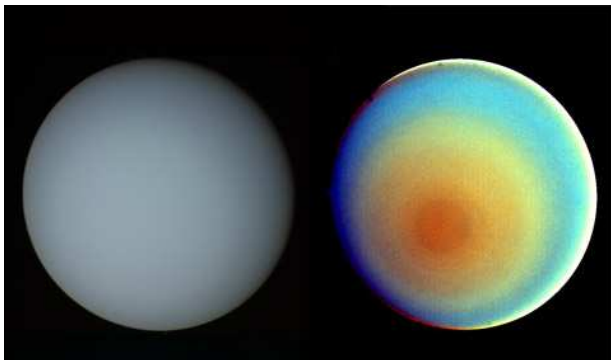
Обнаружение этих протозвезд подтверждает недавние теоретические работы, в которых с помощью компьютерного моделирования было показано, как может происходить образование звезд на расстоянии всего в несколько световых лет от черной дыры в центре нашей Галактики. Таким образом, объединение наблюдений с теоретическими изысканиями может дать хороший инструмент для понимания того, как устроен центр нашей Галактики. Что в дальнейшем позволит экстраполировать эти результаты и на более удаленные галактики.

Н.Т. Ашимбаева/ГАИШ, Москва <http://www.astronet.ru>

Научный детектив переворачивает историю Урана

Официально считается, что кольца Урана были открыты при помощи наземных наблюдений в 1977 году, во время покрытия Ураном звезды, когда она несколько раз ослабляла и повышала свой блеск до и после прохождения

планеты. Но энциклопедии лукавят — открытие колец Урана было совершено на 188 лет раньше.



Уран в естественных и искусственных цветах. Снимок космического аппарата Voyager (фото NASA/JPL-Caltech). Изображение с сайта <http://www.membrana.ru>

Доктор Стюарт Эвес (Stuart Eves) из компании Surrey Satellite Technology считает, что честь открытия колец Урана следует приписать знаменитому астроному прошлого — сэру Вильяму Гершелю (William Herschel), который наблюдал их ещё в 1789 году.

Заметим, Гершель является и открывателем самого Урана (1781 год), хотя эту планету несколько раз наблюдали другие астрономы и раньше, но при этом считали звездой. А вот о кольцах седьмой планеты астрономы заговорили лишь во второй половине XX века.

Между тем, записки Гершеля, в которых он говорит о наблюдении кольца Урана, были изданы в журнале Королевского общества (Royal Society), фактически, британской Академии наук, в 1797 году. Тогда открытие Гершеля астрономами было отклонено и расценено как ошибка. Это и понятно, даже в XX веке кольца Урана были обнаружены благодаря удачному стечению обстоятельств, а ведь техника со времён Гершеля, мягко говоря, изменилась.



Сэр Вильям Гершель (иллюстрация с сайта en.wikipedia.org). Изображение с сайта <http://www.membrana.ru>

Но как же так получилось, что в 1977 году никто не воскликнул: "Ба, да ведь Гершель был прав! Он и есть открыватель колец". Странная история.

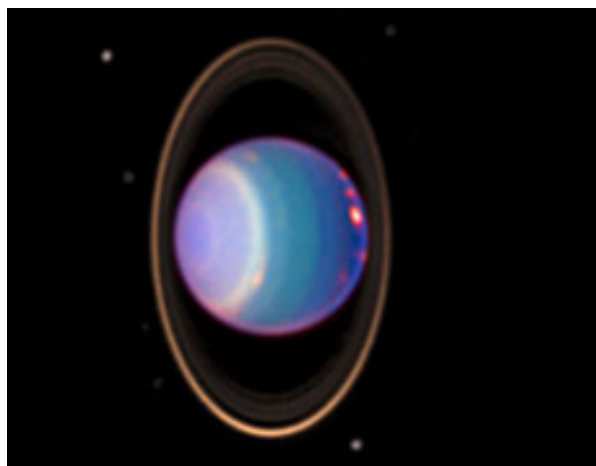
Нынешнее расследование "дела Гершеля" началось, когда в руки Эвеса попал листок из энциклопедии за 1815 год. Там был изображён механический прибор *орбегу* — маленький планетарий, модель Солнечной системы, изготовленная художником Вильямом Пирсоном (William Pearson). В этой модели был и Уран, причём с правильным наклоном оси вращения (планета словно "лежит на боку"), а вокруг него — шесть мелких объектов.

Это трудно объяснить. Хотя два спутника Урана были обнаружены в XVIII веке, шестую по счёту его луну открыли лишь в конце восьмидесятых годов XX века, когда мимо

Урана пролетел аппарат Voyager 2 (он же прислал великолепные снимки кольцевой системы планеты).

Изучив историю работы Пирсона, Эвес установил, что тот изображал "луны", исходя из наблюдений сэра Гершеля. Действительно, при наблюдении на грани разрешения, при неуверенности в том, что видишь, кольцо можно принять за цепочку лун. Тут допускаются разные трактовки увиденного. И всё же сам Гершель полагал, что открыл кольцо. Стюарт разыскал записку Гершеля, в которой он пишет (о наблюдении Урана) — "22 февраля 1789: кольцо подозревалось". Вот эту дату, пожалуй, и следует считать датой открытия колец. Свою работу, кстати, Эвес представил на проходящей сейчас конференции Королевского астрономического общества (National Astronomy Meeting 2007).

Однако с таким объяснением событий согласятся не все астрономы. В чём же дело? Разве записка и работа, изданная в 1797 году, не достаточны для признания первенства?



Уран, отснятый космическим телескопом Hubble (фото NASA/JPL-Caltech). Изображение с сайта <http://www.membrana.ru>

Дело в вопросе: а мог ли в принципе Гершель увидеть кольца Урана с его техникой, или речь идёт о совпадении? Может, он видел результат аберрации, то есть искажённые несовершенством оптики лучи от самой планеты? Почему в последующие десятилетия никому не удалось увидеть эти кольца?

Тут сначала надо доказать — было ли это совпадением, или Гершель действительно видел кольца? На этот счёт у британского "детektива" есть интересные данные.

В архивах есть даже рисунок кольца, сделанный Гершелем, из которого следует, что кольцо одно. На самом деле — их несколько, но вывод Гершеля по-своему логичен. Ведь это теперь мы знаем, что кольца Урана так слабы, что с роскошной кольцевой системой Сатурна их и сравнивать нечего. А на грани возможностей зрения Гершель вполне мог видеть лишь самое яркое из колец или несколько близких.

Далее из рисунка следует, что кольцо расположено сравнительно близко к планете. И это соответствует действительности.

И главное, Гершель приписал, что кольцо "слегка отдаёт в красное", а это также соответствует истинному оттенку большей части колец Урана, как астрономы прекрасно видят их сейчас, к примеру, при помощи гигантского телескопа обсерватории Кека (W.M. Keck Observatory).

Что за чудеса? Гершель ведь работал с телескопами по нынешним меркам совсем небольшими? Эвес продолжил следствие и нашёл-таки объяснение загадке. Да не одно. Во-первых, он воспользовался астрономическими программами и установил, что во времена Гершеля ориентация колец Урана относительно направления на Землю была, очень возможно, более благоприятной для наблюдения. То есть кольца были более "открыты", чем сейчас — спустя более двух столетий.

Во-вторых, в наши дни аппарат Cassini (о приключениях которого вы можете прочитать в нашем сериале) открыл, что со времени прошлых наблюдений (той же миссии

Voyager, к примеру) некоторые кольца Сатурна чуть потемнели, что можно объяснить накоплением пыли на частицах льда.

Если такой же процесс допустить и для колец Урана, выходит, что 200 лет назад они были чище и ярче.

В-третьих, промышленная революция произвела смог и так называемое световое загрязнение, что, очевидно, повлияло на условия астрономических наблюдений в XX веке не в лучшую сторону.

В-четвёртых, с 1645 по 1715 годы в земном климате наблюдалось похолодание (названное минимумом Маундера), когда средние температуры были градусов на пять ниже, чем сейчас. Эвес рассуждает, что более холодный воздух удалил часть влаги из атмосферы. И если климат был ещё более-менее прохладным и во времена работы Гершеля, то небо тогда было более прозрачным.

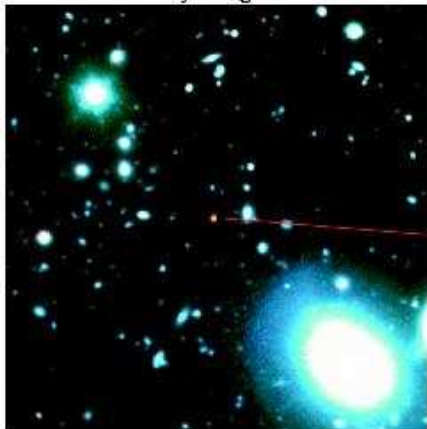
Просуммировав все эти соображения, Стюарт пришёл к выводу, что Гершель действительно видел кольца Урана. А значит, в учебники по астрономии следует внести поправку.

Текст <http://www.membrana.ru>

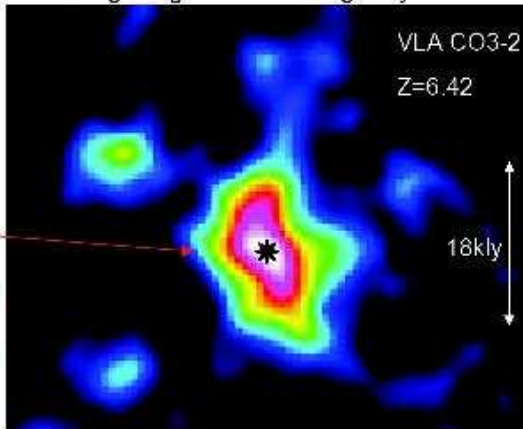
Проблема "курица-яйцо" в приложении к Вселенной.

Астрономы, кажется, теперь могут ответить на извечный вопрос мироздания - что появилось сначала: курица или яйцо - в космическом смысле. А именно: что образовалось раньше в ранней Вселенной - галактики или сверхмассивные черные дыры в их ядрах.

Sloan Discovery Image



VLA image of giant molecular galaxy



Газ в отдаленных галактиках. VLA изображение (справа) газа в молодой галактике показывает, как все было, когда Вселенной было только 870 миллионов лет (Изображение: NRAO/AUI/NSF, SDSS).

В течение пары десятков лет главенствующей теорией стала та, где утверждается, что в центре галактик находятся гигантские черные дыры. Изначально это было сюрпризом, но постепенно идея прижилась. Наш Млечный Путь не исключение: в центре нашей Галактики находится сверхмассивная черная дыра массой в 4 миллиона масс Солнца.

Исследования галактик и черных дыр, расположенных в их центре, выявили достаточно интригующую взаимосвязь между массами черных дыр и центральных балджей в галактиках. Отношение масс черной дыры и балджа практически одинаково для широкого спектра галактик, вне зависимости от их размеров и возраста. Имеет ли центральная черная дыра массу в несколько миллионов масс Солнца или доросла до многих миллиардов масс Солнца, величина ее массы практически всегда составляет около одной тысячной массы окружающего галактического балджа, т.е., ничтожную часть от общего комплекса - всего 0.1%.

С другой стороны, постоянство этого соотношения свидетельствует о том, что черные дыры и балдж очень

тесно взаимосвязаны друг с другом в процессе своей эволюции. Или черная дыра оказывает влияние на рост галактики, или галактика ограничивает размер черной дыры, или все процессы протекают вместе и сразу. Отсюда появляются естественные вопросы: возникают они в разные временные промежутки, т.е. сначала черная дыра, а потом галактический балдж, или они растут вместе, поддерживая соотношение масс в течение всего процесса эволюции?

Один из путей выяснить это - заглянуть в тот момент, когда галактики только образовывались, т.е. в раннюю Вселенную, или что тоже самое - изучать очень удаленные галактики. Потому что в близких галактиках процесс формирования, в том числе и черных дыр, уже закончился, стабилизировался, и массовое соотношение приобрело известную величину.

В последние несколько лет ученые использовали радиотелескоп NRAO Very Large Array и интерферометр Плато де Бур во Франции для того, чтобы заглянуть назад на 13,7 миллиардов лет в историю Вселенной, когда образовывались первые галактики.

"Создается впечатление, что черная дыра возникает все же первой," - говорит Крис Карилли (Chris Carilli, NRAO). Carilli изложил выводы из недавних исследований, сделанных международной группой, по изучению молодой Вселенной, в первый миллиард лет ее существования, на заседании Американского Астрономического Общества в Лонг-Бич, штат Калифорния.

Было проведено исследование распределения атомарного и молекулярного газа и пыли в таких галактиках. На основании расчета динамики газа была проведена оценка отношения масс черной дыры и балджа в нескольких таких

галактиках. Как оказалось, в этом случае постоянство соотношения не соблюдается. Черные дыры в этих молодых галактиках оказались гораздо более массивными по сравнению с балджем, что отличается от наблюдаемого

соотношения в современной Вселенной. На основании этого авторы работы делают вывод, что черные дыры появились раньше.

Можно ли считать этот результат первым прорывом в решении проблемы - что же было

первично в отношении связки черная дыра-галактика (пресловутая задача "курица-яйцо")? Сложно сказать. Потому что вполне возможно, что черная дыра и балдж образовались одновременно, но на первых порах черная дыра росла быстрее. Тем более не получен ответ на вопрос: что же в действительности происходит, что в конце концов отношение масс этих объектов устанавливается для всех галактик одним и тем же? Каким образом черные дыры и балдж влияют друг на друга в процессе совместного роста? К сожалению, мы не знаем, какие механизмы здесь работают.

Надежда возлагается на новые инструменты, которые будут введены в скором времени. Expanded Very Large Array (EVLA) и Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) дадут резкое повышение чувствительности и разрешающей способности в получаемых изображениях газа в этих галактиках на малых масштабах, требуемых для подробного изучения их динамики.

Н.Т. Ашимбаева/ГАИШ, Москва <http://www.astronet.ru>

Подборка новостей осуществлена по материалам с сайтов <http://grani.ru> (с любезного разрешения <http://grani.ru> и автора новостей **Максима Борисова**) и <http://astronet.ru> и <http://www.membrana.ru>

Планета Венера (Venus)



Вид планеты Венера без облачного покрова. Фото NASA. Изображение с сайта <http://www.great-galaxy.ru>

Ярчайшая и двулика

Нередко по вечерам, сразу же после захода Солнца, в западной части небосклона бывает видна очень яркая звезда. В другие дни похожая звезда появляется утром, на фоне рассвета, в восточной стороне неба. Это Венера – самое яркое после Солнца и Луны светило на нашем небосводе. Строго говоря, Венера не звезда, а планета; она не излучает собственный свет, как звезды, а лишь отражает падающий на нее солнечный свет. Это ближайшая к Земле из всех планет Солнечной системы. Она расположена между Солнцем и Землей. Среднее расстояние от нее до Солнца 108 млн. км. Минимальное расстояние между Землей и Венерой составляет 40 млн. км, что в два раза меньше расстояния от Земли до Марса.

Из-за положенная ее между Солнцем и Землей, Венера видна нам только по утрам и вечерам, находясь «вперед» восходящего или «позади» заходящего Солнца.

Такая особенность наблюдений Венеры с Земли породила в прошлом представление о ней, как о двух самостоятельных светилах – утреннем и вечернем, что нашло отражение в названиях Венеры у разных народов, данных отдельно утренней звезде и отдельно – вечерней. Это Эосфор («несущий утро») и Геспер («вечер») у древних греков, Ютженка и Вечорница у поляков, Аушрине и Вакарине у литовцев, Утреница и Вечерница у русских, Тан йондозо и Энер йондозо у башкир, Зорняча и Вечерняча у сербов и хорватов, Моргенштерн и Абендштерн у немцев, Масасси и Моронго у макони в Зимбабве ... Ряд названий этой планеты связан с ее яркостью. Таковы, например, арабское Зухра («блестящая») и якутское Уоттах сулус («огненная звезда»).

На утреннем небосклоне, предвеляя восход Солнца, Венера сияет 263 дня. Затем она подходит очень близко к Солнцу и его яркость не позволяет видеть планету в течение 50 дней. После этого Венера появляется вечером, вскоре после заката и ее снова можно наблюдать 263 дня, пока она не скроется на 8 дней, оказавшись между Землей и Солнцем. В это время к нам будет обращена неосвещенная сторона планеты. Затем Венера вновь

окажется на утренней стороне неба и весь цикл повторится. Даже в небольшой телескоп хорошо видны фазы Венеры, которые первым наблюдал Галилео Галилей 400 лет тому назад.



Венера и Луна на вечернем небе 1 декабря 2008 года. В этот вечер произошло покрытие Венеры Луной. Фото Иоганн Шедлер (Обсерватория Пантер <http://panther-observatory.com/>). Врезка: Винсент Жак <http://vjac.free.fr/skysshows/>. Изображение с сайта <http://www.astronet.ru>

Ленивый близнец Земли

Из всех планет Солнечной системы Венера – самая похожая на нашу Землю. Она выглядит как близнец Земли, по крайней мере, по размеру – ее радиус равен 6051 км, что составляет 0,95 радиуса Земли. Объем Венеры – 0,9 объема Земли, а масса – 0,8. Средняя плотность Венеры – 0,95 от земной, а сила тяжести на ее поверхности составляет 0,9 от той, что есть на Земле. Несмотря на такое общее сходство, у этих двух планет множество различий. Это делает весьма привлекательным исследование Венеры, поскольку данные о ее развитии могут быть использованы для сравнительного анализа двух планет и прогноза эволюции Земли.

Вращается вокруг своей оси Венера очень медленно – Земля уже успеет повернуться 243 раза, а она – только один. Да притом еще и вращается не с запада на восток, как все планеты (кроме Урана), а с востока на запад. Таким образом, окажись наблюдатель на поверхности Венеры, он увидел бы рассвет на западе и закат на востоке. А вот самого Солнца увидеть бы не удалось из-за постоянного сплошного слоя облаков над всей планетой и сильного рассеивания света плотной атмосферой. Медленное вращение планеты вокруг оси в сочетании с ее движением по орбите вокруг Солнца приводит к тому, что венерианский день длится 58 земных суток, столь же долгая там и ночь, т.е. солнечные сутки на Венере равны 116 земным.

На Венере – с кусочком сахара

До космических полетов представления об условиях на Венере были самые разнообразные. Не были достоверно известны ни температура ее поверхности, ни давление и состав атмосферы, хотя какие-то неуверенные определения астрономами и делались, но и они относились лишь к надоблачной, весьма разреженной части атмосферы. А вот как выглядит ее рельеф планеты, есть ли там горы и моря – этого известно не было вовсе. Не удавалось точно определить даже диаметр планеты из-за того, что она постоянно окутана облаками и твердую поверхность в телескоп не видно. Данные разных авторов расходились настолько сильно, что один известный астроном, опубликовав в научном журнале результаты сравнения этих данных, дал своей статье совершенно ненаучный заголовок – «Где правда о планетах?».

Считалось, что раз уж Венера расположена близко к Солнцу и окутана облаками, то там часто идут обильные дожди и должно быть жарко и влажно. Предполагалось, что повсюду на планете, от экватора до полюсов, болотистая местность с густыми, вроде джунглей на Земле, зарослями каких-нибудь необычных растений вроде гигантских хвощей ростом с пальму. О такой необычности даже сложили стихи, например, Николай Гумилев: «На далекой звезде Венере солнце пламенной и золотистой; на Венере, ах на Венере у деревьев синие листья...». А некоторые ученые полагали, что там могут быть моря из нефти. Называли Венеру и планетой гроз (поскольку на ней есть облака), и планетой багровых туч (поскольку должны же эти облака иметь какой-то цвет), и планетой загадок (поскольку о том, что скрыто под облаками ничего не было известно).

Такая неопределенность нашла свое отражение в том, что первые космические станции серии «Венера», запущенные в СССР в 1960-е гг., конструировались в расчете на посадку как на твердую, так и на жидкую поверхность. У них предусматривалась даже плавучая радиоантенна, закрепляемая в нише на корпусе станции с помощью «сахарного замка». В случае посадки в жидкость, этот затвердевший сахарный сироп должен был раствориться и высвободить антенну, чтобы она всплыла на поверхность и уже оттуда транслировала радиосигналы со станции на Землю.

Коварная соседка

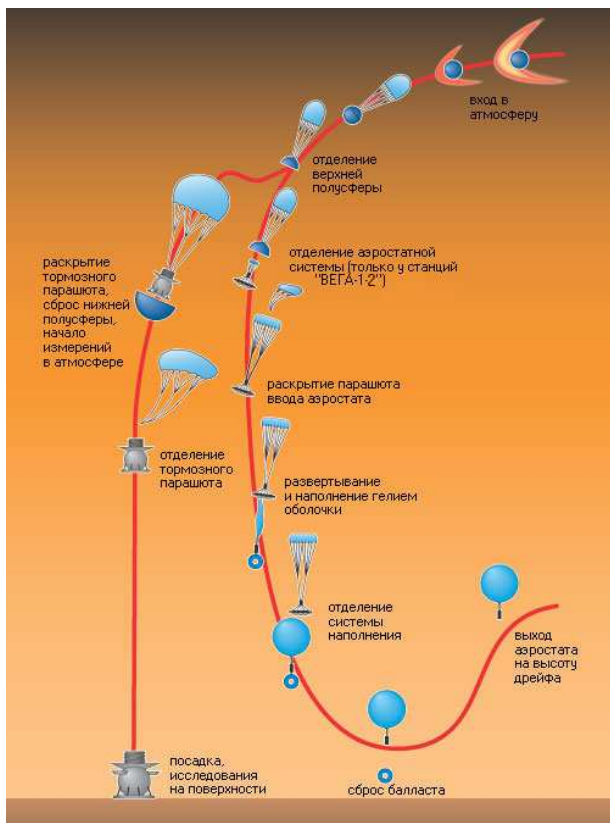
Первые измерения непосредственно в атмосфере Венеры выполнила советская автоматическая станция «Венера-4» 18 октября 1967 г. С тех пор еще полтора десятка наших и американских автоматических станций летали к Венере. Они провели исследования путем дистанционной съемки ее поверхности с орбит искусственных спутников при помощи радиолокаторов (радаров), а также и прямыми измерениями в атмосфере и на поверхности.



Вид АМС «Венера-14». Такой же вид имели аппараты серии «Венера», начиная с «Венеры-9». Изображение с ресурса <http://www.geokhi.ru/~meteorit/burba-ven.html>

Наша небесная соседка встречала посланцев Земли весьма негостеприимно – станция «Венера-4», не

долетев на парашюте около 25 км до поверхности, была попросту раздавлена чудовищным атмосферным давлением, о котором до тех пор и не подозревали. После этого были внесены изменения в конструкцию последующих станций, и они благополучно опускались на поверхность Венеры. Для повышения надежности исследований запуски автоматических станций «Венера» нового поколения стали дублировать. Их отправляли в полеты попарно, с интервалом в несколько дней. Поэтому в описании результатов, полученных этими станциями, они часто и упоминаются по двое: 9 и 10, 11 и 12, 13 и 14, 15 и 16.



Схематическое изображение этапов спуска на поверхность Венеры АМС серии «Венера». Изображение с ресурса <http://www.geokhi.ru/~meteoor/burba-ven.html>

На поверхности Венеры температура атмосферы оказалась чрезвычайно высокой, около 750 К (или +480°C), а атмосферное давление почти в 100 раз выше земного. Чтобы обеспечить условия для работы научных приборов в столь агрессивной среде, при подлете к планете автоматические станции стали специально охлаждать. Это требовалось для продления времени работы электронных устройств на поверхности Венеры, где, несмотря на мощную теплоизоляцию корпуса станции, происходило очень быстрое нагревание его, а затем и упрятанной внутри него аппаратуры. Перегрев приборов приводил к выводу их из строя и прекращению радиосвязи с Землей. Станции «Венера-7» в 1970 г. удалось проработать на поверхности Венеры около получаса, станции «Венера-8» в 1972 г. – уже 50 минут, и, наконец, «Венере-13» в 1982 г. – 2 часа 7 минут! Это время пока остается рекордным для работы электронных приборов в обстановке столь чудовищного некла.

Атмосфера Венеры – от Ломоносова до Флоренского

То, что Венера окружена довольно толстой газовой оболочкой – атмосферой – было обнаружено в 1761 г. М. В. Ломоносовым. Открытие было сделано им в Санкт-Петербурге во время наблюдения в телескоп за тем, как Венера проходила на фоне диска Солнца. Он увидел, что, когда Венера приблизилась к краю Солнца, но еще не оказалась на его фоне, вокруг нее образовалось яркое

кольцо. Когда же планета стала удаляться от Солнца, то было впечатление, что на краю Солнца вырос светящийся бугор, в центре которого была Венера. Этот бугор отделялся от края Солнца постепенно, подобно тому, как капля меда стекает с ложки, а оторвавшись сразу же перестал светиться. Ломоносов объяснил данное явление наличием вокруг Венеры газовой оболочки – атмосферы, которая преломляет и рассеивает проходящий сквозь нее солнечный свет.



Прохождение Венеры по диску Солнца 8 июня 2004 года. Любительское фото.

В тот день еще 120 астрономов в разных странах наблюдали за Венерой. Многие из них отметили образование светлой каймы вокруг планеты, но только Ломоносов дал правильное истолкование этого явления. С тех пор это довольно редкое астрономическое событие повторялось лишь четырежды – в 1769, 1874, 1882 и 2004 г. Ближайшее прохождение Венеры по диску Солнца произойдет 6 июня 2012 г. Полностью оно будет видно в Сибири, Восточной Азии, Австралии, на островах Тихого океана и на Аляске, а частично – в Европе, Индии, Северной и Восточной Африке и Северной Америке.

Химический состав атмосферы Венеры впервые достоверно определила автоматическая станция «Венера-4» спустя два с лишним века после открытия Ломоносова. Это было сделано с помощью газоанализаторов Флоренского. Устройства эти были созданы в Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Академии наук Кириллом Павловичем Флоренским (1915 – 1982) лет за десять до полета к Венере и использовались им в экспедиционных условиях при изучении газовых выделений на Средне-Сибирском плоскогорье. На автоматической станции «Венера-4» в межпланетную экспедицию было отправлено 11 таких устройств – стеклянных капсул небольшого размера, простых по конструкции, но очень надежно работающих. Они показали, что атмосфера Венеры состоит в основном из углекислого газа (97% CO₂, 2% азота N₂ и 1% приходится на пары воды H₂O и некоторые другие газы). Такой состав резко отличается от преимущественно азотной атмосферы Земли (78% азота N₂, 21% кислорода O₂, 0,9% аргона Ar и 0,03% углекислого газа CO₂).

Флоренский в 1969 г. основал Лабораторию сравнительной планетологии и провел со своими сотрудниками первые геолого-геохимические исследования Луны, Венеры и Марса, результаты которых были обобщены в книге «Очерки сравнительной планетологии» (М.: Наука, 1981). Эта книга не потеряла своей актуальности и по сей день, представляя собой всеобъемлющее введение в планетологию. Несколько лет назад Европейский геофизический союз учредил медаль Ранкорна – Флоренского, названную именами английского и российского исследователей планет. За выдающиеся научные работы по планетологии каждый год присуждается одна такая медаль.

В горячих и крепких объятиях

Чрезвычайная жара (+480°C) царит у поверхности Венеры повсеместно – там практически отсутствуют перепады температуры от дня к ночи (не более 1°) и от экватора к полюсам (не более 12°), т.е. условия на поверхности Венеры напоминают хороший термостат. А вот с высотой уменьшение температуры более ощутимо – на вершинах наиболее высоких гор почти на 100° «холоднее», чем на низменностях. Но по земным меркам это все равно страшная жара. Такая ситуация на Венере резко контрастирует с наблюдаемыми на Земле значительными изменениями температуры воздуха – как от экватора к полюсам, так и при обычных суточных колебаниях от дня к ночи.



Атмосфера Венеры. Высота нижнего слоя 70 км, среднего – от 70 до 100 км и верхнего – от 100 до 200 км. Изображение с ресурса <http://www.geokhi.ru/~meteorit/burba-ven.html>

Атмосферное давление на поверхности Венеры почти в 100 раз выше, чем на Земле. Оно равно давлению воды в земных океанах на глубине около 1 км. Плотность атмосферы у поверхности Венеры примерно в 67 раз больше, чем плотность воздуха у поверхности Земли. 40% массы атмосферы находится в пределах 10 км от поверхности Венеры. Можно сказать, что воздух там в определенной степени вязкий. Движение в такой плотной газовой среде в какой-то степени должно напоминать перемещение в воде. Если вообразить человека на Венере, то он ясно ощущал бы там сопротивление воздушной массы движениям своего тела. Отчасти это сравнимо с тем, как действует на нас давление сильных порывов ветра.

«Жулик» с пружинным сердцем

Казалось бы, что на раскаленной поверхности Венеры могут работать только устройства, надежно укрытые внутри защитного корпуса станции. Однако, конструкторы, вдохновленные успехом работы на Луне передвижного аппарата «Луноход», создали ему небольшого, размером с обувную коробку, младшего брата, которому предстояла работа в условиях Венеры. Задачи у «венерохода» были поскромнее – он должен был отойти от станции лишь на несколько метров, переступая своими стальными «ногами», похожими и на лыжи, и на гусеницы из-за сделанных на них поперечных выступов. Двигался он весьма своеобразно. Сначала одна опора поднималась над поверхностью, продвигалась в воздухе горизонтально вперед и мягко опускалась на грунт, а затем такой же цикл проделывала

другая опора, перемещая весь корпус вперед мелкими шажками. За такую крадущуюся походку этот агрегат прозвали «жуликом». По изображениям на телевизионной панораме следов от его «гусениц», можно было бы получить сведения о механических свойствах грунта Венеры. Самый сложный для жарких условий Венеры вопрос – о двигателе – был решен удивительно простым способом. Энергию для движения «венерохода» должна была давать предварительно закрученная в «улитку» плоская стальная пружина, подобная тем, что стояли в старых часах-будильниках. Такой «венероход» был полностью автономным и не боялся никакой жары. Устроен он был предельно просто – стальной корпус с опорами-ляжками по бокам, а внутри него лишь пружина-двигатель. Однако, по ряду причин «жулику» так и не суждено было отправиться в полет.

Стальная шляпа вместо парашюта

После того, как первые автоматические станции надежно установили параметры атмосферы Венеры, коренным образом была изменена схема посадки на планету. Если раньше станции весь путь сквозь атмосферу проделывали на парашюте, то теперь он требовался только для начального торможения при входе в атмосферу. Начиная с 1975 г. восемь станций нового поколения (от «Венеры-9» до «Венеры-14», а также «Вега-1» и «Вега-2») отстреливали тормозной парашют на высоте 50 км над поверхностью планеты и далее совершали свободное падение. Атмосфера Венеры очень плотная, поэтому было вполне достаточно того сопротивления, которое оказывала сама станция – шарообразная капсула диаметром 1 м, к верхней части которой прикреплен, наподобие шляпы на голове, металлический диск диаметром 2 м. Своей формой он напоминал вывернутый вверх порывом ветра зонтик. Тягучий воздух Венеры обтекал снизу вверх шар, а затем диск, гася скорость падения. Посадка под таким «зонтиком» происходила достаточно мягко – оставались неповрежденными даже лампы в фарах, предназначенные для подсветки поверхности во время съемки панорамы окружающего станцию ландшафта. Еще одна «хитрость» для смягчения удара о поверхность заключалась в посадочном кольце. Этот металлический «бублик» диаметром 170 см и толщиной 12 см, закрепленный под днищем станции, был полым и в момент удара тяжелой станции о каменистую поверхность планеты сминался, чем и смягчали воздействие удара на аппаратуру, расположенную внутри корпуса.

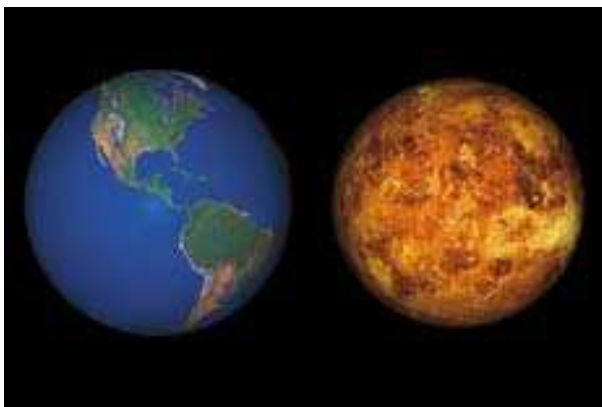
Хмурое утро, сумрачный полдень

Для того, чтобы определить возможность проведения телевизионной съемки венерианского пейзажа, требовалось измерить освещенность на поверхности планеты. Были опасения, что туда доходит слишком мало солнечного света, поскольку его сильно отражают и рассеивают облака и плотная атмосфера. В 1972 г. «Венера-8» определила, что освещенность на поверхности примерно такая, как в сумерки пасмурного дня на Земле. Эти измерения были выполнены ранним утром по венерианскому времени, когда Солнце было еще низко над горизонтом. Поэтому было сочтено, что освещенность на Венере в полдень, при высоком положении Солнца будет вполне достаточной для телевизионной съемки.

Три года спустя к планете были отправлены первые две станции нового поколения – с теми самыми металлическими зонтиками. Это были «Венера-9» и «Венера-10». Они совершили посадку на планету, когда там была середина дня. Конечно, даже полдень на Венере соответствовал по свету лишь сумеркам ясного дня на Земле. Но станции успешно передали телевизионные панорамы. На них впервые предстал вид поверхности Венеры, столь долго скрытый от взгляда землян. Оба аппарата опустились на каменистую поверхность очень темного цвета, буквально, такого же, как уголь. В месте посадки «Венеры-9» это оказалась россыпь плитчатых камней поперечником от нескольких сантиметров до полуметра, расположенная на довольно крутом склоне в 15-

20°. «Венера-10» опустилась на ровном участке, оказавшись на поверхности одного из массивов скальных пород, который местами присыпан мелкими обломками вроде щебня. Неподалеку тянулись такие же обширные плоские выходы скал. Каждая из станций передала черно-белую панораму с обзором в 180°. Снимки стали настоящей сенсацией среди ученых – ведь впервые удалось увидеть поверхность самой неведомой из планет.

Оранжевое Солнце, оранжевое небо, оранжевые камни



Сравнительные размеры Земли и Венеры. Изображение с ресурса <http://www.geokhi.ru/~meteorit/burba-ven.html>

Спустя семь лет после получения первых черно-белых панорам удалось увидеть пейзаж Венеры во всей красе – была сделана цветная панорамная съемка ландшафтов в двух районах планеты при помощи станций «Венера-13» и «Венера-14». На этот раз панорамы были уже полными – по 360°. Они показали, что небо Венеры имеет светло-оранжевый цвет. Такой же оттенок и у камней и грунта на поверхности, хотя они очень-очень темные, почти черные.



Открытки с другой планеты. Первые цветные снимки Венеры, полученные аппаратурой спускаемого аппарата советской межпланетной станции «Венера-13». Изображение: «Популярная механика» <http://www.popmech.ru> с сайта <http://elementy.ru>

В результате неоднократного зондирования этой оранжевой атмосферы при пролетах сквозь нее автоматических станций была установлена следующая картина ее строения. Облачный покров Венеры трехслойный: на высотах от 70 до 90 км находится разреженная стратосферная дымка, на 50-70 км расположен основной облачный слой, а высоты от 30 до 50 км заняты подоблачной дымкой. Основной облачный слой неоднородный – местами он гуще, местами более прозрачный. Он желтоватого цвета и обладает очень высокой яркостью, отражая около 80% падающего на него света. Такая величина сопоставима с отражательной способностью кучевых облаков в атмосфере Земли или ледяных полярных шапок на ее поверхности. В облаках содержатся аэрозольные частицы серной кислоты H_2SO_4 диаметром 2-3 микрона (мк, мкм), а также водяной пар. Температура в этом слое около 250 К (около $-20^\circ C$). Измерения с космических станций показали, что даже в самой плотной части основного слоя облаков, на высотах 57-61 км, его можно сопоставить с земным слабым туманом или дымкой, поскольку дальность видимости в нем составляет 1-3 км.

Наиболее резкая граница изменения физических параметров в облачном покрове Венеры (освещенность, плотность, прозрачность и др.) происходит на уровне 50 км, где лежит нижняя граница облаков. Структура облачного слоя на дневной и ночной сторонах планеты различная.

Постоянный ярус облаков существует только выше уровня 50 ± 2 км. Расположенный ниже него слой облаков, который стали называть подоблачной дымкой, имеет иной химический состав и появляется только в ночное время, распространяясь вниз до уровня 37 км к полуночи и до 30 км к рассвету, а затем к полудню эта дымка рассеивается.

Облачный слой стремительно перемещается с востока на запад над медленно вращающейся планетой, делая один оборот вокруг нее за четверо земных суток. Ветры в нем на высотах 50-60 км достигают сверхураганных (т.е. более 12 баллов) скоростей 100-110 м/с (около 400 км/час). С приближением к поверхности, начиная с высоты 20 км, скорость ветра резко уменьшается и на высоте 10 км составляет уже лишь 3 м/с (около 10 км/час). На самой же поверхности планеты, а точнее на высоте около 1 м над ней, ветер дует со скоростью от 0,5 до 1 м/с (2-4 км/час). На Земле это соответствует ветру в 1 балл, называемому по шкале ветров «тихим», который идет первым после штиля и воздействует лишь на дым, оставляя неподвижным флюгер. Однако надо иметь в виду, что на Венере это ветер из воздуха, который в 67 раз плотнее земного, поэтому создаваемое им давление гораздо больше.

Детальное изучения динамики облаков Венеры в течение длительного цикла выполнил в последние годы искусственный спутник «Венера-Экспресс», созданный Европейским космическим агентством ESA, и запуск с помощью российской ракеты «Союз-Фрегат» в 2005 г. с космодрома Байконур в Казахстане.

«Контраст» почти не виден

Содержание кислорода в самом близком к поверхности планеты слое представляло большой интерес для понимания геохимических процессов взаимодействия горных пород с раскаленной атмосферой Венеры. Однако определить эту величину никак не удавалось, поскольку количество кислорода там ничтожно мало, и чувствительности приборов не хватало, чтобы его измерить. Требовалось какое-то оригинальное решение. Его нашел планетолог-геохимик К.П. Флоренский, чьи газоанализаторы еще в 1967 г. выполнили на станции «Венера-4» первое определение химического состава атмосферы. Теперь же он предложил установить образец какого-либо вещества прямо на поверхности станции и проследить за возможным изменением его цвета при контакте с раскаленным газом, что указало бы на содержание кислорода в количестве меньше определенной критической («пороговой») величины или больше нее.

Индикатор изготовили из небольшого кусочка мягкого жаростойкого материала, так называемой асбестовой бумаги, пропитав специально подобранным веществом – пированадатом натрия. Это натриевая соль отличается от обычной поваренной соли $NaCl$ тем, что в ее состав, кроме натрия входит не хлор, а пятиокись ванадия. Свойства ее таковы, что в условиях Венеры она могла либо сохранить свой белоснежный цвет, либо почернеть. Зависело это только от количества кислорода в атмосфере планеты. Из-за такого свойства индикатор получил название «Контраст». Результаты измерений должны были поступить «попутно» с передачей телевизионной панорамы. Телекамера довольно медленно вела осмотр местности слева направо, поэтому индикатор установили в правой части станции, чтобы до того, как он попадет в поле зрения, успело пройти какое-то время, достаточное для того, чтобы произошла его химическое взаимодействие с атмосферным газом.

Первая попытка, сделанная в 1978 г., окончилась неудачно: ни на «Венере-11», ни на «Венере-12» из-за технического недочета не сбросились защитные кожухи, предохранявшие объективы телекамер от пыли, поднимаемой в воздух при ударе станции о поверхность. Поэтому панорамных снимков местности получено не было, а без них не удалось увидеть и индикатор «Контраст». При второй попытке на «Венере-13» и «Венера-14», прилетевших на планету в марте 1982 г., почти все прошло безупречно. Сюрпризом стало лишь то, что на индикаторы, закрепленные на опорном кольце в 10 см над поверхностью планеты, во время посадки насыпался темный грунт, и на

панораме невозможно было различить, остался ли сам индикатор белым или же потемнел. Пришлось провести тщательные спектрометрические измерения, чтобы «вычлесть» потемнение за счет насыпанного грунта. В результате было установлено, что индикаторы на обеих станциях почернели. Это говорило о том, что они подверглись так называемой восстановительной реакции, при которой у вещества происходит «отнятие» кислорода.

Данный эксперимент показал, что содержание кислорода близ поверхности Венеры ничтожно мало и выражается величиной с 20 нулями после запятой, следовательно, химическая обстановка на планете сугубо восстановительная. Полученные данные были использованы для геохимических расчетов возможности существования на поверхности планеты тех или иных минералов. Сам же несгораемый индикатор, созданный для исследования атмосферы Венеры, некоторое время спустя нашел вполне земное применение. С его помощью выполнялся контроль газового состава в металлургической печи во время выплавки металла. Вот уж, действительно, коль жаростойкий, так полезай в пекло – хоть на Венеру, хоть в домну!

Та, что дольше всех хранила тайну



Облачный покров Венеры скрывал поверхность планеты до начала Космической Эры. Изображение с сайта <http://ssolsys.ru>

Несмотря на то, что Венера – ближайшая к Земле планета, облик ее поверхности долго оставался недоступным взору человека. Уже были созданы карты всех других тел земной группы – Луны, Марса, Меркурия, уже были переданы на Землю с автоматических станций изображения спутников планет-гигантов Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна, расположенных в десятки раз дальше, чем Венера, а наша небесная соседка все еще скрывала свой лик под непроницаемой облачной чадрой. Сплошной слой облаков в атмосфере Венеры не позволяет наблюдать поверхность этой планеты в оптическом диапазоне – ни в телескоп с Земли, ни телевизионными камерами с орбиты ее искусственного спутника, поэтому единственный способ получить изображение поверхности Венеры извне и составить ее карту – это радиолокационные наблюдения. Снимки, полученные радиолокатором (радаром) бокового обзора представляют собой изображения практически не отличающиеся от черно-белых фотографий или телевизионных снимков. Анализ таких радарных изображений – это главный способ изучения геологического строения поверхности Венеры. Важным дополнением к ним служат данные о высотах поверхности, получаемые с помощью радиовысотомера, когда радиосигнал посылается по вертикали к поверхности планеты, отражается от нее и принимается на борту спутника. По времени между посылкой радиопульса и его приемом определяется

высота спутника над планетой и строится карта высот поверхности.

Русские карты помогают «Магеллану»

Первые подробные карты Венеры появились после проведенной в 1983-84 гг. радарной съемки со спутников «Венера-15» и «Венера-16». Аппаратура для этого была создана в Институте радиотехники и электроники Академии наук под руководством Олега Николаевича Ржиги, ученика току самого академика Владимира Александровича Котельникова, который в 1960-е гг. проводил первые опыты по радиолокации Венеры с Земли. На этих картах изображены детали размером до пяти километров в поперечнике. Впервые стало возможным изучить геологическое строение поверхности Венеры. Съемка охватила территорию в 115 млн. кв. км – это ¼ поверхности Венеры. Для этой северной части планеты – от 30° с.ш. до северного полюса – была составлена подробная карта на 27 листах и первый в мире атлас Венеры. В атлас вошли радарные фотокарты, топографические, геологические и структурные карты, а также указатель всех названий деталей рельефа, которые были присвоены в ходе исследований. Работа по созданию первых детальных карт планеты Венера и изучению на их основе геологического строения планеты была отмечена в 1989 г. присуждением Государственной премии СССР группе из 12 исследователей, в числе которых оказался и автор данной статьи.

Кроме этих детальных карт и атласа, была создана серия из трех обзорных карт по материалам тех же съемок. Эту работу провели совместно советские и американские специалисты в рамках первого международного проекта по внеземной картографии, проходившего под эгидой Академии наук СССР и НАСА. Автор данной статьи, картограф по специальности, был одним из четырех координаторов проекта. В этих работах участвовали сотрудники лаборатории сравнительной планетологии Института геохимии им. В. И. Вернадского и специалисты из отделения планетной картографии Геологической службы США (город Флагстафф, штат Аризона). Данная серия карт, получившая название «Комплект для планирования полета «Магеллана», была впервые представлена научной общественности летом 1989 г. на Международном геологическом конгрессе в Вашингтоне, куда часть только что отпечатанного тиража привезли прямо с картографической фабрики из соседнего городка Рестон. Участвовавшая в презентации карт американская астронавт Кэтрин Салливан даже шутила по поводу того, с какой скоростью они оказались выпущенными в свет: едва касаясь пальцами лежавших на столе пакетов с картами, она тут же отдергивала руку с возгласом: «Горячие, горячие – только что испеченные!». Впервые за свою столетнюю историю Геологическая служба США, отступив от правил, опубликовала геологическую карту, составленную вне США. Это была первая в мире карта северной четверти Венеры, подготовленная сотрудниками Института геохимии им. В. И. Вернадского, Геологического института Академии наук и геологического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

Венерианские кругосветки «Магеллана»

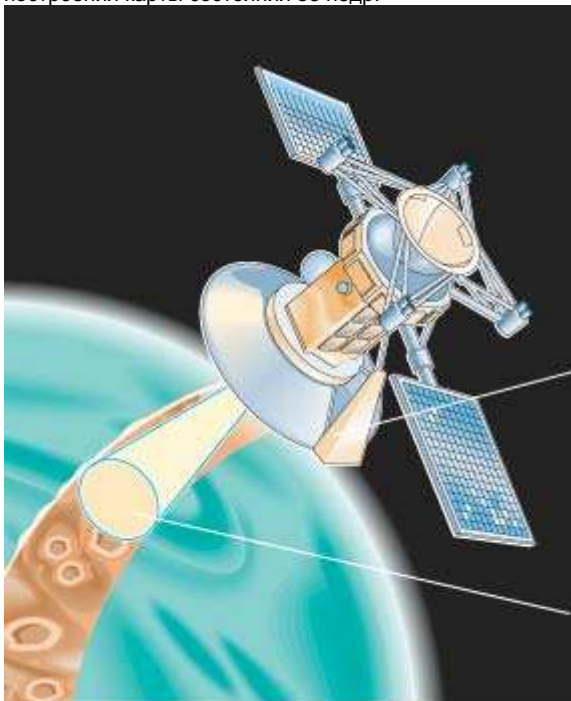
В том же 1989 году в полет к Венере отправилась американская автоматическая станция «Магеллан» для проведения съемки остальной территории. Подготовка работы этой станции на орбите вокруг планеты проводилась по картам, составленным по материалам съемок со спутников серии «Венера». В день запуска станции одна из крупнейших газет США поместила на первой странице статью, озаглавленную «Русские помогают планировать полет «Магеллана». Заместителем научного руководителя этого полета стала геолог Эллен Стофан, перед тем прошедшая стажировку в Москве, в Институте геохимии им. В. И. Вернадского и защитившая после этого в США диссертацию по результатам исследования геологических структур на снимках, сделанных с «Венеры»

15» и «Венеры-16». Снимки эти изучались и другими учеными и аспирантами из США, Финляндии, Украины, Индии, Германии, Франции, приехавшими для этого в Москву. После завершения «Магелланом» съемок Венеры все полученные материалы также были предоставлены в распоряжение ученых любых стран.



Поверхность Венеры от «Магеллана». Долина Лунанг — извилистая ложбина, выходящая между горными отрогами тессеры Атропос. Это ныне сухое русло длиной 250 км и шириной 1—1,5 км образовалось в результате быстрого течения очень подвижной лавы малой вязкости, излившейся на поверхность Венеры из вулканического кратера на склоне высокогорного массива (справа). Большие порции лавы растекались по низинам, где медленно застывали, образуя базальтовые равнины. А более поздние излияния промывали в еще не затвердевшей поверхности своего рода русла, по которым текла огнедышащая лава. Изображение с ресурса <http://www.geokhi.ru/~meteorit/burba-ven.html>

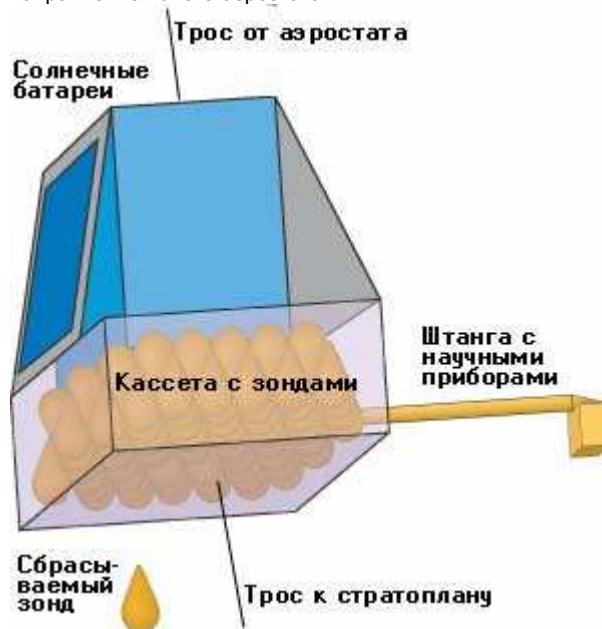
Американская станция «Магеллан» работала с 1990 по 1994 год, сделав несколько тысяч витков по орбите вокруг Венеры. За один виток вокруг планеты радар создает изображение полосы поверхности, над которой он пролетал. Из этих полос потом создается цельное изображение рельефа. В течение первых двух лет «Магеллан» троекратно выполнил съемку планеты с помощью радиолокаторов бокового обзора, дающих черно-белое изображение. Было отснято 98% поверхности, на снимках различаются детали размером до 500 м. Кроме того, составлены: карта высот поверхности Венеры и карта электропроводности ее горных пород. Следующие 2 года велись измерения гравитационных аномалий Венеры для построения карты состояния ее недр.



За один виток вокруг планеты радар создает изображение полосы поверхности, над которой он пролетал. Из этих полос потом создается цельное изображение рельефа. Стрелками показаны: альтиметр, вычисляющий высоту по времени задержки отраженного от поверхности радиосигнала и область, наблюдаемая радаром. Изображение с ресурса <http://www.geokhi.ru/~meteorit/burba-ven.html>

Стратоплан будущего

По заказу НАСА американская корпорация «Глобал Аэроспэйс» разработала недавно проект исследования Венеры с помощью аэростата, названного «Управляемый воздушный робот-исследователь», сокращенно DARE. Такое имя выбрано не случайно, оно соответствует фамилии (которую можно перевести как «Смельчаков») сверхпопулярного в 50 – 60-х гг. прошлого века героя английских комиксов – «пилота будущего», совершившего первый полет на Венеру, где он повстречался с зелеными венерианцами. Предполагается, что аэростат DARE диаметром 10 м будет «плавать» в облачном слое на высоте 55 км над планетой. На тросе под ним расположится гондола с телекамерами и несколькими десятками небольших зондов, сбрасываемых на поверхность в интересных для наблюдений районах. Работа аэростата рассчитана на длительный период – от полугода до года. Подробная съемка местности с аэростата DARE определит, в какие районы надо сбросить зонды, чтобы изучить химический состав самых разных геологических структур на поверхности планеты. Комплекс метеоприборов в гондоле будет проводить наблюдения за состоянием атмосферы. «Гвоздь» проекта – небольшой самолетик, названный стратопланом, летающий на тросе намного ниже гондолы. С его помощью будут регулироваться высота и направление полета аэростата.



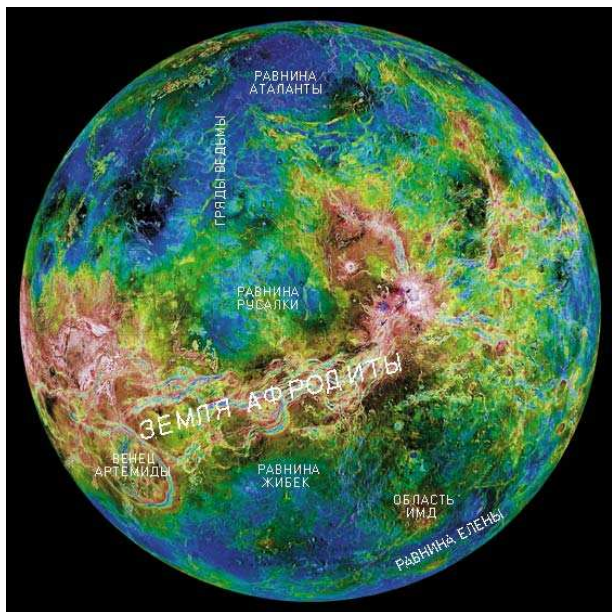
Схематическое изображение стратоплана Венеры. Рисунок с ресурса <http://www.geokhi.ru/~meteorit/burba-ven.html>

Где Гринвич на Венере?

Сетка широт и долгот присуща любой карте – хоть географической, хоть инопланетной. И сетки эти похожи во всем, кроме одного – положения нулевого меридиана на поверхности планеты. Привычный нам сейчас гринвичский меридиан стал считаться общепринятым в качестве нулевого лишь после международного соглашения 1884 г. До этого на картах разных стран отсчет долгот вели от «своих» меридианов – во Франции от парижского, а в России – от пулковского. Еще раньше нулевым был меридиан острова Ферро в группе Канарских островов – до плаваний Колумба в Новый Свет этот остров считался самой западной точкой суши. На Венере же не было подобного разнобоя, здесь за «ноль» сразу был принят меридиан, проходящий через центр светлой (на радарных изображениях) округлой области поперечником в 2000 км, расположенной в южном полушарии планеты, а сама она была названа «область Альфа» по начальной букве греческого алфавита. Произошло это сравнительно недавно, в середине 60-х годов прошлого века, когда были

проведены первые радиолокационные наблюдения Венеры с Земли.

Впоследствии, с возрастанием детальности этих изображений, положение нулевого меридиана было смещено примерно на 400 км с тем, чтобы он проходил через небольшое светлое пятно в центре крупной кольцевой структуры поперечником 330 км, название для которой – Ева – подобрали под стать начальному меридиану. Когда в 1984 г. были созданы первые очень подробные карты по данным космической съемки с искусственных спутников Венеры, то обнаружилось, что точно на нулевом меридиане в северном полушарии планеты расположен небольшой кратер диаметром 28 км. При возросшей точности карт такой маленький объект оказался гораздо удобнее в качестве опорной точки. Поэтому кратер этот был назван Ариадна по имени героини древнегреческого мифа, давшей Тесею клубок, разматывая который он смог найти обратный путь, чтобы выбраться из лабиринта. Теперь начальный меридиан – своего рода путеводная нить для картографов – соединяет на карте Венеры и Альфу, и Еву, и Ариадну.



Карта Венеры с обозначением наиболее крупных образований на ее поверхности.

Тессеры счастья и венцы плодородия

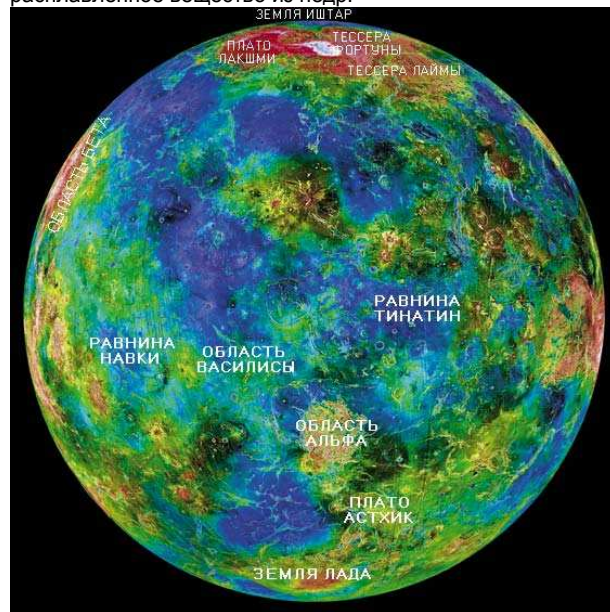
Среди структур рельефа, выявленных на поверхности Венеры по радиолокационным снимкам, особый интерес представляют два типа уникальных, свойственных только Венере, образований – тессеры и венцы. Оба эти типа впервые были обнаружены при анализе данных, полученных с отечественных искусственных спутников «Венера-15» и «Венера-16» в 1983-84 г. Тессеры, получившие такое название от греческого слова «черепица», представляют собой возвышенности, нагорья, размером от сотен до тысяч километров, поверхность которых пересечена в разных направлениях системами хребтов и разделяющих их желобов-долин. Эти хребты образуют сложную мозаику, похожую на рисунок паркета. Однако, еще больше они напоминают черепичную крышу, поскольку поверхность их не гладкая, а имеет многочисленные ступенчатые перепады высот.

Тессеры образованы в результате неоднократных сложных тектонических движений верхних слоев планеты, при которых образовывались расколы и происходили поднятия и опускания различных участков поверхности. Областям тессер, как наиболее древним структурам планеты, присвоены собственные названия по именам богинь времени, судьбы, счастья, удачи. Самое крупное нагорье такого типа, протянувшееся на 3000 км в длину неподалеку от северного полюса Венеры, названо тессерой Фортуны по имени римской богини удачи. К югу от него находится тессера Лаймы, носящая имя латышской богини

счастья и судьбы. Тессеры занимают лишь 8% территории планеты. Это второй по распространенности тип рельефа на Венере после равнин, занимающих около 80% территории. На все остальные типы рельефа (а их около десятка) приходится примерно 12% площади.

Второй тип уникальных образований – венцы. Это округлые возвышенности диаметром от 100 до 600 км, состоящие из кольца горных гряд с межгорным плато в центре. Плато расположено ниже, чем кольцо гряд, но выше, чем равнинная местность, прилегающая к кольцу снаружи. Таких венцов на Венере несколько сотен. Считается, что эти структуры образовались над так называемыми мантийными плюмами – потоками разогретого материала, поднимающегося к поверхности из частично расплавленной глубинной оболочки (мантии), расположенной под твердой корой планеты. Вокруг многих из венцов отчетливо видны застывшие лавовые потоки, расходящиеся в стороны в виде широких языков или обширных покровов с фестончатым внешним краем.

Венцы могли служить основными источниками, через которые на поверхность планеты поступало расплавленное вещество из недр.



Изображение с ресурса <http://www.geokhi.ru/~meteorit/burba-ven.html>

Застывая, эти лавы сформировали обширные равнинные участки, занимающие теперь основную, около 80%, часть территории Венеры. Названия этим изобильным источникам расплавленных горных пород даны по именам богинь, связанных с плодородием, землей, изобилием, рождением. Среди названий венцов встречаются Анахит – армянская богиня плодородия, Рауни – финская богиня урожая, Помона – древнеримская богиня плодов, Синлаку – богиня хлебного дерева у микронезийцев Каролинских островов, Шилонен – богиня кукурузы у ацтеков, Дидилия – восточнославянская покровительница деторождения, Янбике – первая женщина в башкирских мифах, Деохако – дух урожая у ирокезов, Асомама – богиня картофеля у перуанских индейцев кечуа.

На карте только женщины

На раскаленной поверхности Венеры воды нет – ни океанов, ни морей, ни самого маленького озера, что делает карту планеты довольно однообразной: куда не кинешь взгляд – кругом суша, земля, без конца и края, причем она довольно обширная, ее территория в три раза превышает площадь суши на нашей планете. «И лежала перед ним большая, женщинами полная земля» – эти слова из «Песни искателей урана» Александра Городницкого абсолютно точно подошли бы и для пока еще не сочиненной «Песни венерианских картографов», поскольку на карте этой планеты – только женские имена. Так решил Международный астрономический союз, в ведении которого

находятся все названия за пределами Земли, поскольку Венера – единственная из планет, сама названная женским именем.

Названия для деталей рельефа Венеры берутся из мифологий различных народов мира. Установлен определенный порядок – например, возвышенностям, к которым относятся горы, плато, хребты, гряды, купола и т.п., даются имена богинь, а низменности называют по именам героинь мифов. Нашлось место и для реальных имен и фамилий женщин – они служат названиями самого распространённого на планете типа образований – кратеров. Причем, более крупные кратеры, диаметром более 20 км, называются фамилиями известных личностей, а малые кратеры – обычными личными именами. Так, на высокогорном плато Лакшми можно встретить небольшие кратеры Берта, Людмила и Тамара, расположенные южнее гор Фрейи и восточнее крупного кратера Осипенко. Горную местность в северном полушарии планеты пересекает протяженный каньон Бабы-яги, а по одной из равнин протянулись гряды Ведьмы.

Вокруг северного полюса простираются равнина Лоухи – хозяйки Севера в карельских и финских мифах – и равнина Снегурочки. В другой части планеты рядом с венцом Нефертити находится кратер Потанина, носящий имя русской исследовательницы Центральной Азии, а рядом с ним – кратер Войнич, названный в честь английской писательницы. По разным районам Венеры разбросан и весь гарем Абдуллы из кинофильма «Белое солнце пустыни» – это небольшие кратеры Зарина, Джамиля, Гюзель, Саида, Хафиза, Зухра, Лейла, Зульфия и, конечно же, Гюльчатай. Не забыта и «разлюбленная Катерина Матвеевна», жена товарища Сухова – кратер Катя тоже есть на Венере. А некоторым именам посчастливилось закрепиться на карте даже в нескольких местах, правда, в разных вариантах. Например, близ северного полюса расположен кратер Татьяна, а в южном полушарии – кратер Таня. Еще больше встречается вариантов имени Елена: на Венере есть кратеры Лена, Елена, Эйлин и Эллен, а также равнина Елены. Последнее название связано с героиней древнегреческой мифологии Еленой Прекрасной.

Внеземной интернационал

Множество имен из мифов самых разных народов мира можно встретить на картах Венеры. В настоящее время на всех планетах (кроме Земли) имеется 7266 названий деталей рельефа. Из них на долю Венеры приходится 1963, т.е. чуть более одной четверти. Венера имеет наибольшее число наименованных деталей среди всех планетных тел кроме Земли. На Венере же и самое большое разнообразие названий по их происхождению. Здесь встречаются имена из мифов 195 различных национальностей и этнических групп со всех континентов мира. Причем, названия из мифов разных народов располагаются по планете вперемешку, избегая образования «национальных районов».

Самые крупные детали рельефа на Венере – обширные возвышенности, своего рода континенты – называются «землями». Они имеют в поперечнике от 5 до 10 тыс. км и высоту до 3-5 км над прилегающими низменностями. Их на Венере три, все названы именами богинь любви. У экватора расположена самая крупная – Земля Афродиты, носящая греческое имя, у северного полюса – Земля Иштар, названная по имени вавилонской богини, а ближе к южному полюсу – Земля Лады, имеющая славянское название.

Когда на Венере обнаружили первый каньон – узкий желоб глубиной в несколько километров, образованный тектоническим разломом в коре планеты, то его назвали именем Дианы, римской богини, связанной с лесом, охотой и луной. Впоследствии и всем остальным каньонам тоже стали давать имена подобных мифологических персонажей. Теперь среди названий каньонов встречаются лунные божества Гаягуга и Хангепиви из мифов североамериканских индейцев чероки и дакота, литовская богиня зверей Жверине и чешская «лесная дева» Девана, нганасанская лунная правительница Кичеда с полуострова Таймыр и русская Лесавка – жена

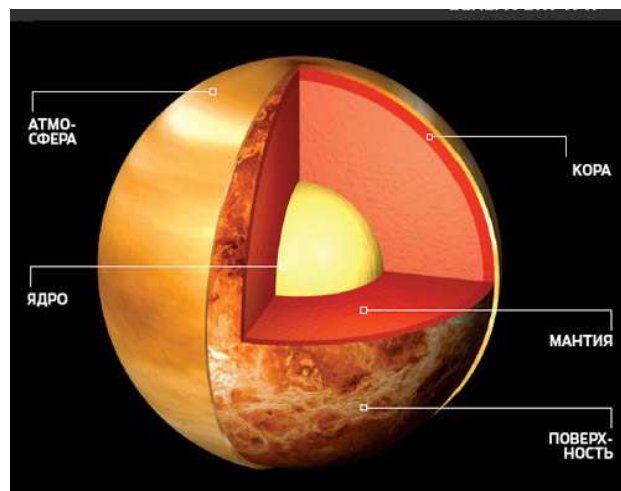
хозяина леса Лешего, грузинская Дали, мордовская Вирь-ава, ненецкая Парнгэ, лезгинская Варз, ацтекская Ишчель, греческие Артемида и Геката, польская Зевана, эскимосская Пинга, инкская Куилла, гавайская Хина, индийская Араньяни, масайская Олапа, китайская Чанси и многие другие.

Материк без границ

Поскольку на Венере нет ни океанов, ни морей, то она представляет собой своего рода единый огромный материк. Поэтому карта Венеры разительно отличается от привычной нам географической, представляя собой изображение бесконечной суши, простирающейся по всей планете. Площадь поверхности Венеры равна 460 млн. кв. км, что в три раза превышает площадь суши на Земле. Максимальные различия высот на Венере достигают 13 км. Это меньше, чем перепады высот твердой поверхности Земли, где разница между самой высокой горой и самой глубокой впадиной на дне океана достигает 20 км. В целом рельеф на Венере более ровный, чем на Земле. Около 80% поверхности Венеры расположено на высотах, отклоняющихся от среднего радиуса планеты не более, чем на 500 м. Однако, отдельные вулканические горы гораздо крупнее по площади, чем земные вулканы. Диаметр основания у многих вулканов Венеры превышает 100 км, доходя до 500 км. При этом высота их составляет от 1 до 5 км, т.е. они довольно плоские по сравнению со своими земными собратьями.

На Венере обнаружено около 1000 метеоритных кратеров. В среднем это по 2 кратера на участок площадью 1 млн. кв. км (1000 x 1000 км). Такая плотность кратеров намного меньше, чем на Луне, Меркурии или Марсе. Следовательно, на Венере метеоритные кратеры либо образовывались в меньшем количестве из-за экранирующего действия плотной атмосферы, либо они «стерты» последующими геологическими процессами – скорее всего обширными излияниями лав, покрывающих большую часть этой планеты. Кратеры Венеры имеют в диаметре от 2 до 270 км. Они расположены по территории в беспорядке и накладываются на самые разные геологические структуры случайным образом. Вокруг большинства из них виден покров выброшенного материала, который расположен в виде коротких лучей. Образующий ореол. Всего лишь несколько кратеров затоплено лавой, поступившей с прилегающих равнин, а у подавляющего большинства кратеров очень отчетливый, «свежий» облик. Это указывает на слабую интенсивность процессов эрозии материала на поверхности Венеры, что естественно для планеты, на которой отсутствует жидкая вода.

Портрет давно минувшего



Венера внутри. Изображение: «Популярная механика». <http://www.popmech.ru> с сайта <http://elementy.ru>

Для воссоздания истории геологического развития Венеры, отображение которой зафиксировано структурами на ее поверхности, планетологи выполнили детальный анализ изображений поверхности Венеры. Общая картина геологической эволюции этой планеты состоит из трех этапов. Им соответствуют наблюдаемые на Венере геологические образования, образующие образуют три структурных этажа. В первый, наиболее древний, входят сильно деформированные структуры – тессеры, горные пояса, равнины с густой сетью борозд-трещин и пояса гряд. Ко второму, промежуточному по возрасту, структурному этажу относятся обширные равнинные области, состоящие из равнин с невысокими извилистыми грядами и равнин с мелкими холмами. Третий, наиболее молодой структурный этаж представлен гладкими равнинами и равнинами с языковидными лавовыми потоками. Вещественный состав первого комплекса неизвестен, ни один из космических аппаратов не совершал посадку в такие районы. Горные породы второго и третьего комплексов – это базальтовые лавы, сходные с теми, что слагают дно океанов на Земле. Их химический состав был неоднократно определен при посадках автоматических станций серий «Венера» и «Вега» в различных районах Венеры с помощью аналитических приборов, созданных в лаборатории Ю.А. Суркова в ГЕОХИ.

Каких-либо следов современной геологической активности на планете не обнаружено. Считается, что за последние 500 млн. лет там не произошло сколь-либо существенных изменений. В возможной активности подозреваются лишь только один из крупнейших вулканов планеты – расположенная на экваторе гора Маат, носящая имя древнеегипетской богини истины и порядка. Чтобы точно установить, действует ли этот вулкан, потребуется вновь провести его съемку и посмотреть, не появились ли на его поверхности новые лавовые потоки или другие отложения вулканического материала.

Сравнительное представление Венеры и Земли наглядно показывает, насколько могут различаться две планеты, имеющие практически одинаковый размер. Становится более ясным, что Земля – гораздо комфортнее для устойчивого развития жизни, чем Венера.

Георгий Бурба, кандидат географических наук
Статья была опубликована в журнале *Вокруг Света* № 6, 2003. Дополненная и обновленная версия статьи прислана автором для журнала «Небосвод»

Как создавалась первая карта Венеры

Планета Венера сильно отличается от своих сестёр. Ни с Земли, ни из космоса на ней нельзя разглядеть никаких постоянных деталей. На снимке в ультрафиолете, сделанном с борта космического аппарата «Маринер-10», виден только верхний слой облаков, которые несутся со скоростью 400 километров в час, обгибая планету за четверо суток. Космические аппараты, опустившиеся на поверхность Венеры (первым из них был «Венера-7»), показали, что атмосферное давление там достигает 95 атмосфер, а температура 460 градусов Цельсия. Преодолеть такую плотную атмосферу и «увидеть» поверхность могут только радиоволны. И вот, 25 лет назад, 11 ноября 1983 года, автоматические станции «Венера-15» и «Венера-16» начали радиолокационное картирование северного полушария Венеры.

Радиолокационные исследования Венеры с Земли были начаты в 1961 году (в том числе Институтом радиотехники и электроники АН СССР в Центре дальней космической связи под Евпаторией). Они позволили определить период и направление вращения планеты. Оказалось, что в отличие от других планет Венера вращается по часовой стрелке (если смотреть с северного полюса небесной сферы), то есть в направлении, противоположном вращению Земли и всех других планет, делая один оборот в течение 243 земных суток. Они показали также, что поверхность Венеры

неоднородна, но «разглядеть» её детали не позволяло большое расстояние. В связи с этим в 1973 году возникла мысль послать к Венере космический аппарат с радиолокационной аппаратурой для детальной съемки её поверхности.



Антенна Центра дальней космической связи. Фото с сайта ru.wikipedia.org Изображение с сайта <http://elementy.ru>

Радиолокационные измерения проводятся так. Космический аппарат, ставший искусственным спутником планеты, движется над её поверхностью, измеряя радиолучом профили высот и получая детальные изображения поверхности вдоль трассы полёта. Радиолокационная система аппарата состоит из передатчика, приёмника и регистрирующего устройства. Передатчик и приёмник поочерёдно подключаются то к антенне радиолокатора, то к антенне радиовысотомера. Отражённые сигналы передаются на Землю для обработки.

Антенна вместе с космическим аппаратом перемещается относительно снимаемой поверхности, последовательно занимая позиции 1, 2, ... N. Обработывая отражённые сигналы совместно, получают как бы воображаемую антенну, которая в N раз длиннее бортовой. Соответственно возрастает пространственное разрешение в направлении полёта: достигнутого качества изображения можно было добиться с 70-метровой антенной, в то время как её реальная длина была всего 6 метров. Такой способ получения детальных изображений поверхности называется методом синтеза апертуры.

По одному радиолокационному изображению, как и по одиночной фотографии, трудно судить о высоте видимых образований. Для измерения высот рельефа планеты служит радиовысотомер. Величина местного радиуса планеты, зависящая от рельефа в данной точке, вычисляется как разность расстояния аппарата от центра планеты и измеренной высоты.

При создании «Венер» за основу взяли разработанный при жизни главного конструктора Г. Н. Бабакина орбитальный аппарат, который доставил к планете спускаемые модули станций «Венера-9» и «Венера-14». Вместо спускаемого модуля на нём установили герметичный контейнер с радиолокационной аппаратурой и антеннами, увеличили топливные баки с запасом горючего для торможения при выходе на орбиту искусственного спутника Венеры и площадь солнечных батарей.

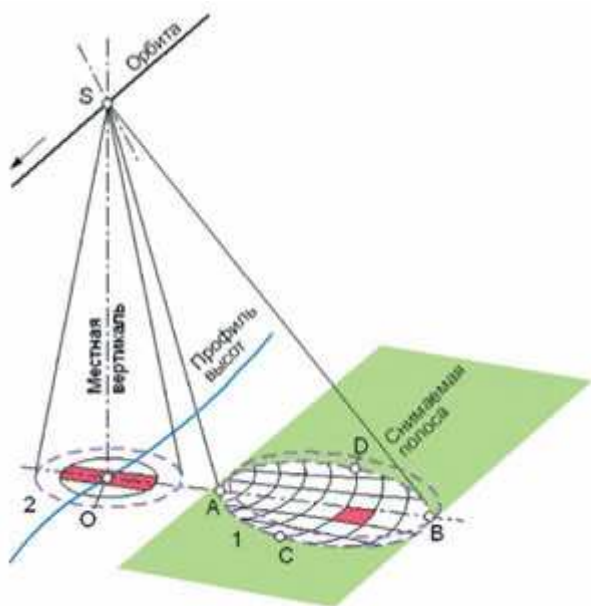
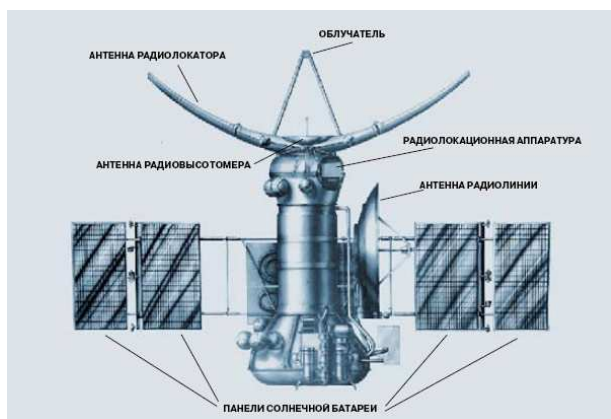


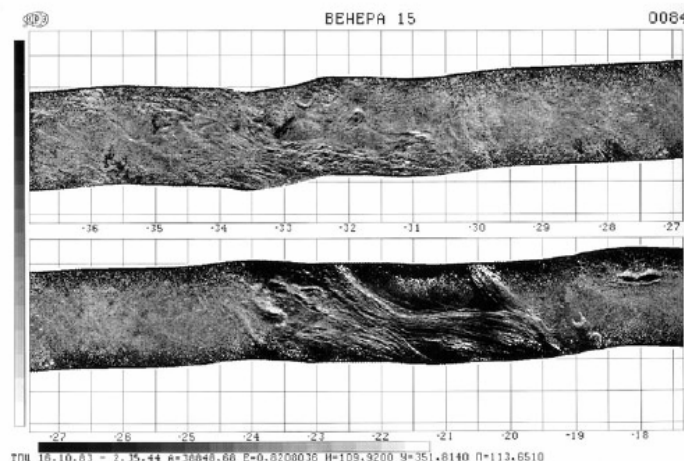
Схема радиолокационной съёмки. Антенна радиовысотомера направлена по вертикали и непосредственно измеряет высоту SO космического аппарата относительно среднего уровня поверхности в освещённом пятне 2 под ним. Антенна радиолокатора отклонена от вертикали и вбок от плоскости орбиты. Она периодически «освещает» участок поверхности 1 в пределах диаграммы направленности. Элементы его поверхности находятся на разных расстояниях от космического аппарата S и имеют относительно него неодинаковые радиальные скорости. Вследствие этого принятые сигналы по-разному и запаздывают, и меняют частоту вследствие эффекта Доплера. Например, точка A находится ближе к космическому аппарату, чем точка B, и отражённые ею сигналы приходят раньше. Одновременно точка C приближается к аппарату, и сигналы от неё имеют более высокую частоту, чем от точки D, которая удаляется. Различия в запаздывании отражённых сигналов и в доплеровском смещении их частоты используют для построения «кадра» радиолокационного изображения. Отдельные кадры, получаемые по мере движения космического аппарата, объединяют в сплошную полосу. 2 – след антенны радиовысотомера. Элемент разрешения выделен. Изображение с сайта <http://elementy.ru>

На Земле для приёма и регистрации информации были оборудованы две крупнейшие в Советском Союзе радиодантели. Одна, диаметром 70 метров, обеспечивала управление космическими аппаратами и приём информации в Центре дальней космической связи под Евпаторией. Другая, диаметром 64 метра, принимала информацию на полигоне Медвежьи Озёра под Москвой. Ежедневно за время сеанса связи на магнитную ленту записывалось 100 мегабит радиолокационной информации со скоростью 100 килобит в секунду.



Общий вид космических аппаратов «Венера-15» и «Венера-16» с радиолокационной аппаратурой. Изображение: «Наука и жизнь» с сайта <http://elementy.ru>

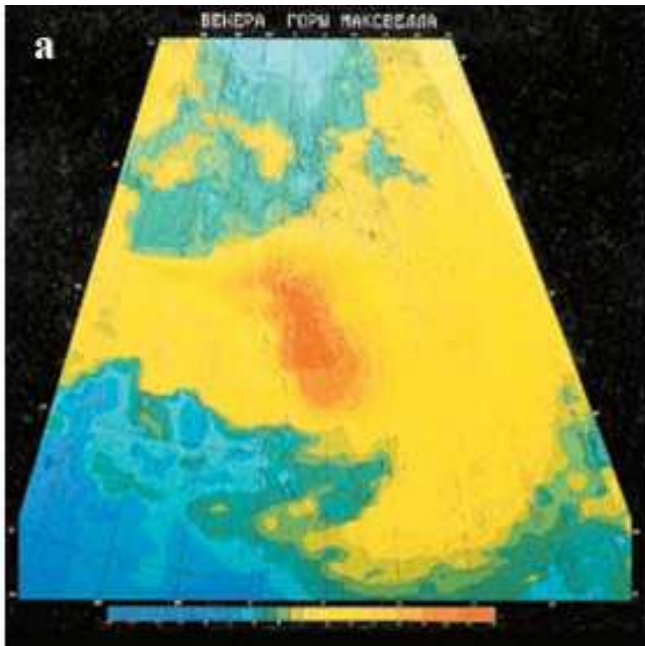
«Венера-15» и «Венера-16» стартовали 2 и 7 июня 1983 года с орбиты спутника Земли с помощью ракеты-носителя «Протон». 10 и 14 октября после 130 суток полёта оба аппарата были выведены на орбиты спутника Венеры с периодом обращения 24 часа. Их минимальное расстояние от поверхности составило 1000 километров, максимальное — 66 000 километров. Регулярное картографирование Венеры началось 11 ноября 1983 года и продолжалось до 10 июля 1984 года.



Часть полосы изображения поверхности Венеры, полученного в первом сеансе съёмки 16 октября 1983 года аппаратом «Венера-15». По горизонтали отложена в градусах орбитальная долгота, отсчитанная от перигея орбиты, по вертикали — орбитальная широта, отсчитанная от плоскости орбиты. Космический аппарат двигался слева направо, его трасса проходила выше полосы. Регулярные смещения полосы относительно плоскости орбиты связаны с изменением высоты аппарата, двигавшегося по сильно вытянутой эллиптической орбите, нерегулярные — вызваны местным рельефом. Изображение: «Наука и жизнь» с сайта <http://elementy.ru>

На борту космических аппаратов регистрировался отражённый сигнал — радиоголограмма. Её изображение восстанавливали (расшифровывали) с помощью преобразования Фурье. Для этого в Институте радиотехники и электроники (ИРЭ) разработали методику обработки сигнала на специализированном цифровом процессоре, созданном совместно с Институтом электронных управляющих машин Минприбора. Вместе с малой ЭВМ СМ-4 Фурье-процессор составил основу вычислительного центра обработки информации с «Венер» во фрязинской части ИРЭ. Построенное изображение можно было просмотреть на телевизионном экране. Для хранения магнитных лент с информацией радиолокационного картографирования пришлось оборудовать специальное помещение.

На стандартном фотографическом бланке размером 20×30 см помещалось два отрезка снимаемой полосы длиной 1070 км, шириной 156 км и служебная информация, предназначенная для привязки изображения к поверхности планеты. В зависимости от высоты космического аппарата разрешение поверхности изменялось в пределах 1,2–2,7 км вдоль трассы полёта и 0,9–1,5 км перпендикулярно ей. При выводе изображения с шагом 0,2 мм и размере элемента разложения 800 м масштаб был равен 1 : 4 000 000. Снимок изображает часть гор Максвелла с кратером диаметром около 100 км, получившим имя Клеопатры; с ним совмещён профиль высот, на котором указана величина радиуса поверхности планеты в данной точке (средний радиус Венеры 6051 км). Кратер расположен на склоне горного массива и имеет сложную форму. Из сопоставления изображения с профилем видно, что внутри большого кратера глубиной около 1,5 км находится второй, меньшего диаметра, дно которого опущено ещё на 1 км.

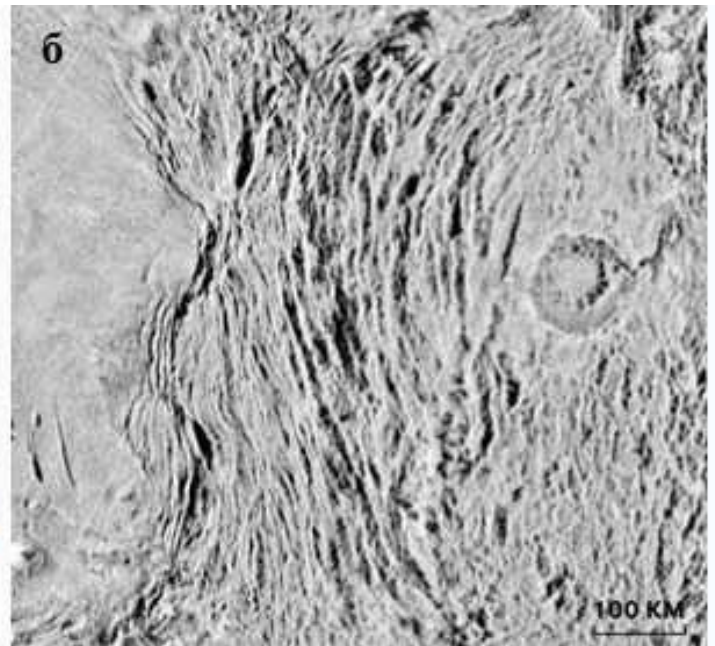


а — Карта высот гор Максвелла, представленных цветовой шкалой. Низменности имеют синий цвет, возвышенности — тёмно-коричневый, переходы цвета соответствуют изменению высоты на 500 метров. б — Укрупнённый фрагмент гор Максвелла с кратером Клеопатра. Слева от гор — восточная оконечность плато Лакшми. Изображение: «Наука и жизнь» с сайта <http://elementy.ru>

Проходя вблизи планеты, аппарат за 16 минут ежедневно снимал полосу поверхности длиной около 7500 км. За 24 часа Венера поворачивалась вокруг своей оси на $1,5^\circ$, и при следующем прохождении снималась новая полоса, частично перекрывающая предыдущую. За восемь месяцев регулярной радиолокационной съёмки, когда Венера сделала полный оборот вокруг своей оси, был получен материал для картографирования всего Северного полушария планеты от полюса до широты 30° площадью 115 миллионов квадратных километров, четверти поверхности Венеры (77% площади земной суши).



Изображение района гор Максвелла с кратером Клеопатра, полученное аппаратом Magellan. Изображение: «Наука и жизнь» с сайта <http://elementy.ru>



Полосы радиолокационных изображений перестраивали в венероцентрическую систему координат. При построении карт принимали во внимание высоту местного рельефа,

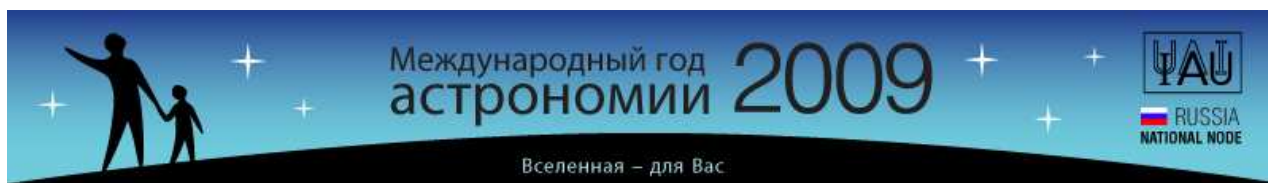
измеренную радиовысотометром, учитывали поворот планеты за время радиолокационного сеанса и вносили поправки на возмущения параметров орбиты при работе двигателей системы ориентации. Всю снятую область перенесли на 27 карт. В 1989 году Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР издало первый «Атлас поверхности Венеры».

На поверхности Венеры обнаружены интересные геологические структуры, напоминающие пауков и след человеческой ноги (только уж очень большой). С первых же дней радиолокационной съёмки Венеры в Институте геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского стали проводить геологический анализ полученных изображений, установили основные формы геологического строения Венеры, провели хронологическую привязку их возникновения и построили геологическую карту снятой территории.

Радиолокационное картографирование, начатое «Венерами», продолжил американский аппарат Magellan. Для планирования его съёмки американским исследователям, по их просьбе, были переданы наши материалы. В 1990–1993 годах Magellan снял всю поверхность Венеры при более высоком пространственном разрешении.

От редакции: поверхность Венеры можно посмотреть на гипсометрической карте Венеры, составленной в Государственном астрономическом институте им. Штернберга МГУ по данным, полученным американским космическим аппаратом Magellan. На <http://elementy.ru/images/eltpub/venus-frontside.jpg> можно рассмотреть эту карту во всех подробностях.

Олег Николаевич Ржига, доктор физико-математических наук. Статья впервые опубликована в журнале «Наука и жизнь» №11, 2008 <http://www.nkj.ru/>. В электронном виде статья адаптирована с ресурса <http://elementy.ru/lib/430676> с соблюдением правил перепечатки (некоммерческое использование)



ГОД 2009 - МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОД АСТРОНОМИИ

15 января 2009 года состоялась торжественная церемония открытия Международного года астрономии. Церемония проходила в Париже, в штаб-квартире ЮНЕСКО. Приняло участие около 600 делегатов из примерно ста стран, в т.ч. ряд выдающихся ученых, включая Нобелевских лауреатов.

Русскоязычный сайт, посвященный Международному году астрономии <http://www.astronomy2009.ru>



В ознаменование 400-летия использования телескопа для астрономии Международный астрономический союз принял решение объявить 2009 год Международным годом астрономии (МГА-2009). Это решение было поддержано ЮНЕСКО и 20 декабря 2007 года было одобрено Генеральной ассамблеей ООН. Мероприятия МГА-2009 преследуют следующие цели: усиление общественной поддержки научных исследований, улучшение качества научного образования на всех уровнях, привлечение интереса молодежи к научной деятельности. К организации и проведению мероприятий МГА-2009 будут широко привлекаться как профессиональные, так и любительские астрономические сообщества. Международный астрономический союз играет лидирующую роль в проведении международных мероприятий МГА-2009, а координацию деятельности по проведению национальных, региональных и локальных мероприятий МГА-2009 в России осуществляет Национальный комитет российских астрономов Российской академии наук.

Основные мероприятия МГА-2009 в России

Освещение деятельности профессиональных и любительских обсерваторий, планетариев, ВУЗов и академических институтов; проведение консультационного совещания Научного совета по астрономии РАН с участием представителей Минобрнауки России, Российского космического агентства, СМИ; разработка федеральной научно-образовательной программы, включающей в себя, в т.ч., развитие сети малых телескопов удаленного доступа, комплектацию и распространение по школам (или центрам коллективного пользования) доступных наборов астрономических инструментов; регулярная публикация информации на российском веб-сайте МГА-2009 как составляющем элементе сети национальных сайтов, посвященных МГА-2009, а также специальных разделов на сайтах российских астрономических учреждений для общественности, школьников и любителей; организация в обсерваториях секторов связи с общественностью и популяризации астрономии; проведение передвижных

астрономических выставок, цикла телевизионных передач, посвященных современным достижениям астрономии; проведение в российских обсерваториях "дней открытых дверей" (100 часов астрономии, 2-5 апреля 2009 г.); организация мероприятий для детей и молодежи: конкурс детского рисунка, астрономические олимпиады, конференции и массовые наблюдения; установка и поддержка связи с организациями любителей астрономии, участие в съезде любителей и профессионалов "Астрофест"; организация и проведение круглого стола "Астрономия - важнейший элемент культуры", выставки литературы "Астрономия и книга"; организация оперативного информирования общественности, а также подготовка развернутых материалов о новостях в области астрономии и исследования космического пространства; закладка первого камня в строительство Кавказской горной обсерватории ГАИШ МГУ; участие в наблюдениях и освещении в СМИ полного (самого продолжительного в XXI веке) солнечного затмения 22 июля 2009 г. проведение серии российских и участие в международных совещаниях и конференциях.

Комитет по организации в Российской Федерации в 2009 году Международного года астрономии

Председатель:

Боярчук А.А. (Национальный комитет российских астрономов, председатель)

Секретарь:

Малков О.Ю. (Национальный комитет российских астрономов, уч. секр.)

Члены комитета:

Балегга Ю.Ю. (Специальная астрофизическая обсерватория, директор)
Барabanов А.В. (Министерство образования и науки РФ, заместитель начальника отдела Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования)
Иванов В.В. (Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра астрофизики, заведующий кафедрой)
Кардашев Н.С. (Научный совет по астрономии РАН, председатель)
Масликов С.Ю. (Новосибирский приборостроительный завод, начальник управления ВЭС ФГУП "ПО НПЗ")
Монахов Д.Л. (Московский городской дворец детского (юношеского) творчества, директор)
Попова Е.В. (Администрация Президента РФ, помощник Руководителя по науке)
Савиных В. (Член общественной палаты Российской Федерации)
Самуш Н.Н. (Международная общественная организация "Астрономическое общество", сопредседатель)
Светлов А.Н. (Корпорация Пентар, продакт-менеджер)
Ситкова З.П. (Ассоциация планетариев России, вице-председатель)
Степанов А.В. (Главная астрономическая обсерватория РАН, директор)
Сурдин В.Г. (Государственный астрономический институт им. Штернберга МГУ, старший научный сотрудник)
Черепашук А.М. (Государственный астрономический институт им. Штернберга МГУ, директор)
Чеченов Х.Д. (Комитет Совета Федерации по образованию и науке, председатель)
Шустов Б.М. (Институт астрономии РАН, директор)

Координатор МГА-2009 в России

Олег Юрьевич Малко, Институт астрономии РАН
Телефон: (7-495) 953-1702, Факс: (7-495) 951-5557
E-mail: malkov@inasan.ru

Секретариат МГА-2009 (IYA 2009 Secretariat)

Pedro Russo, IAU & ESA/Hubble, Garching, Germany
Tel: +49-89-320-06-195, Fax: +49-89-320-23-62
E-mail: prusso@eso.org

Пресс-секретарь МАС (IAU Press Officer)

Lars Lindberg Christensen, ESA/Hubble & IAU, Garching, Germany
Tel: +49-89-32-00-63-06, Cellular: +49-173-3872-621
E-mail: lars@eso.org

Планируемые российские проекты в рамках МГА-2009

Краеугольные проекты Международного астрономического союза в рамках МГА-2009

100 часов астрономии 2-5 апреля (четверг.-воскресенье).
Позволить публике посмотреть в телескоп.
www.100hoursofastronomy.org

Галилеоскоп. Создание и распространение простого, доступного, дешевого телескопа для публики.
www.galileoscope.org

Космический дневник. Профессиональные астрономы пишут блог о своей работе и своих интересах.
www.cosmicdiary.org

Дверь во Вселенную. Создание мирового портала, содержащего астрономическую информацию для публики.
www.portaltotheuniverse.org

Она - астроном. Решение проблемы неравенства полов в астрономии.
www.sheisanastronomer.org

Проблема темного неба. Оценка публикой степени запыленности неба, обсуждение.
www.darkskiesawareness.org

Астрономическое и мировое наследие. Идентификация и защита.
www.whc.unesco.org

Программа подготовки преподавателей.
www.galileoteachers.org

Осознание Вселенной. Привлечение внимания не имеющих благоприятных условий детей к красоте и величию Вселенной.
www.unawe.org

С Земли во Вселенную. Выставка фотографий.
www.fromearthtotheuniverse.org

Глобальное развитие астрономии. Профессиональный (университеты, исследования), публичный (общение, СМИ, любители) и образовательный (школы) аспекты развития астрономии.
www.developingastronomy.org

Что скрывает ночь

Однажды вечером в 1609 году Галилео Галилей направил на небо сделанный им странный прибор, представлявший собой длинную трубу со вставленными в нее линзами. В этот тихий вечер было положено начало новому разделу науки - телескопической астрономии. За 400 лет новорожденная наука стала вполне самостоятельной дамой, которая завладевает умами огромного количества поклонников. В 2009 году было решено отдать ей должное - по инициативе Международного астрономического союза и ЮНЕСКО этот год объявлен Международным годом астрономии.

Большинство людей ассоциирует астрономию с красивыми картинками в научно-популярных журналах и книгах. Ученых-астрономов традиционно представляют сосредоточенными мужчинами в белых халатах, ночами напролет глядящими в огромные телескопы. Примерно как на картинке ниже. В 2009 году астрономы наконец решили рассказать миру кто они, что на самом деле делают и зачем (кроме изготовления красочных иллюстраций) это нужно.



Фото пользователя Liftam с сайта wikipedia.org Изображение с сайта <http://lenta.ru>

Идея посвятить 2009 год астрономии возникла давно. Официально Международный астрономический союз объявил об этом решении в 2006 году. В течение года вовлеченные в проект организации разрабатывали программу возможных мероприятий. Весь 2008 год астрономы, институты, обсерватории, музеи, в общем все-все готовились к их проведению. В первые дни 2009 года жители многих городов обнаружили на улицах людей с телескопами, совсем не похожих на скучных "яйцеголовых". Астрономы-любители предлагали всем желающим увидеть привычное небо новым взглядом. Даже небольшой телескоп позволяет увеличить число видимых звезд в десятки раз. А в 30-сантиметровый телескоп уже можно разглядывать отдаленные галактики.

Официальная церемония открытия Международного года астрономии (МГА) прошла 15-16 января 2009 года в парижской штаб-квартире ЮНЕСКО. Во время церемонии ученые со всего мира, в том числе нобелевские лауреаты, рассказывали об истории астрономии, ее значении для общества и о целях МГА.

Основная цель МГА - поделиться с публикой "тайными знаниями", которыми владеют только специалисты. На самом деле эти знания и так доступны всем желающим, однако для их поиска нужно приложить некоторые усилия. Проекты МГА призваны подать астрономические сведения в "легкоусвояемой" форме. Кроме того, инициаторы МГА надеются в течение 2009 года наладить связи между учеными из разных стран и между профессиональными астрономами и астрономами-любителями (которых очень много и которые уже совершили немало открытий).

В России большая часть проектов будет носить информационный характер. Астрономические сведения будут появляться на сайте многих академических институтов, вузов, обсерваторий, планетариев. Центральным мероприятием МГА в России станет Всероссийская конференция "Астрономия и общество", которая состоится с 25 по 27 марта в МГУ. В программу конференции включены обзорные лекции по астрономии, а также круглые столы, на которых будут обсуждаться "околоастрономические" проблемы. В частности, планируется коснуться вопросов взаимодействия астрономов со СМИ, популяризации астрономии и преподавания этой науки.

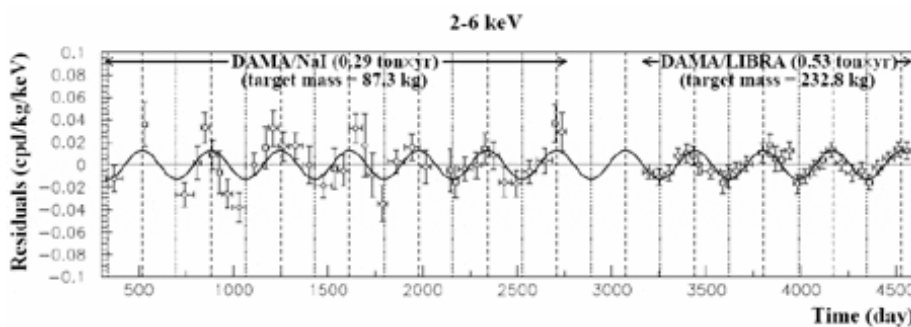
Ирина Якутенко,

<http://lenta.ru/articles/2009/01/17/astronomy>

Еще один год жизни Вселенной

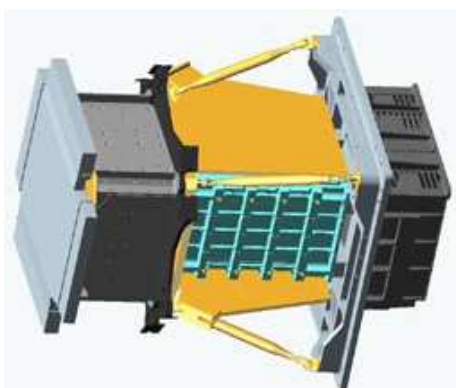
Для Вселенной, возраст которой составляет тринадцать с лишним миллиардов лет, год проходит как одно мгновение, а вот для астрофизиков это довольно ощутимый промежуток времени, за который можно многое успеть. Мы попытались составить краткий обзор наиболее интересных, на наш взгляд, исследований, проведенных астрономами в ушедшем году.

Поток открытий за последние десятилетия стал столь впечатляющим, что порой не хватает сил удивляться. Даже весьма серьезные работы не всегда воспринимаются как существенные шаги вперед. В одном лишь архиве электронных препринтов arXiv.org за 2008 год появилось свыше 10 тысяч статей. При этом, конечно, туда попадают не все интересные работы.



Переменность сигнала в эксперименте, соответствующая движению Земли вокруг Солнца. Именно такую переменность должны были бы давать частицы темного вещества. Приведены данные как предыдущего эксперимента DAMA/NaI (слева на графике), так и нового DAMA/LIBRA. Из статьи arXiv: 0804.2741

В основном прогресс в астрофизике связан с появлением новых инструментов. И 2008 год оставил нам два больших вопроса, связанных с обнаружением экспериментальных данных коллабораций DAMA/LIBRA и PAMELA. В апреле было сделано заявление о том, что аппаратура проекта DAMA/LIBRA регистрирует сигнал, который может свидетельствовать о первой прямой (т.е. лабораторной) регистрации частиц темного вещества. Это сообщение стало итогом серьезной многолетней работы, и ученые, входящие в эту коллаборацию, уверены в том, что им удалось учесть все возможные источники ошибок. Однако в научном сообществе возобладали все-таки скептические настроения. К сожалению, та область параметров, на которую указывают результаты DAMA/LIBRA, пока не подтверждается по данным других экспериментов, если не делать дополнительных предположений о свойствах частиц темной материи. Значит, придется ждать новых данных от других групп, чтобы разобраться с загадочными результатами DAMA/LIBRA.



Детектор PAMELA. С сайта <http://hep.fi.infn.it/PAMELA/>

Второй интригующий результат получен в космическом эксперименте PAMELA. Приборы зарегистрировали избыток позитронов в космических лучах (arxiv:0810.4995). Происхождение этой особенности пока не ясно. Наиболее волнующей для ученых стала гипотеза, согласно которой лишние позитроны возникают при распаде частиц темного вещества. Однако в принципе есть и другие возможности. Например, близкие пульсары также могут дать наблюдаемый избыток позитронов. Смущает и то, что коллаборация была вынуждена опубликовать результаты ранее намеченного срока, поскольку после выступления одного из представителей проекта на научной конференции с предварительными результатами одна за другой стали появляться статьи, в которых теоретики торопились предложить свои модели темного вещества и альтернативы, способные объяснить данные PAMELA. Значит, опять, как и в случае с DAMA/LIBRA, нельзя сказать, что открытие уже сделано, надо ждать новых данных как с самой PAMELA, так и от других экспериментов. Если все подтвердится, то этот год войдет в историю как год величайшего перелома в изучении темного вещества.

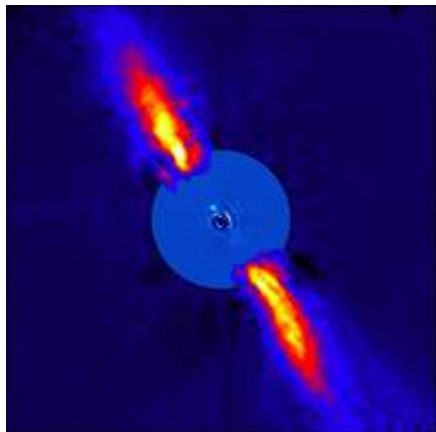
В 2008 году продолжали вводиться в строй и другие новые инструменты. Так, идут работы над совершенствованием лабораторных детекторов частиц темной материи и над созданием установки AMS-02, которая, как и PAMELA, предназначена для изучения космических лучей. В 2008 году состоялся также успешный запуск гамма-обсерватории GLAST, получившей затем имя Fermi. Одной из важнейших задач этого проекта является обнаружение гамма-лучей, возникающих при аннигиляции частиц темного вещества. Не исключено, что именно данные с Fermi сыграют ключевую роль в разгадке тайны темной материи.



Логотип проекта GLAST, который сейчас переименован в честь Энрико Ферми

Что касается совершенно достоверных результатов, то здесь по итогам 2008 года трудно выделить явных лидеров. Пожалуй, по сумме баллов выигрывают экзопланеты (общее поголовье которых за прошедший год изрядно выросло). В 2008 году было сделано несколько интересных открытий в этой области. Во-первых, появились новые прямые изображения экзопланет, и в некоторых случаях здесь уместно слово впервые. Впервые удалось непосредственно увидеть несколько планет (arxiv:0811.2606 0811.1994), обращающихся вокруг одной звезды HR 8799 из созвездия Пегаса (хотя, конечно, планетные системы были известны и ранее). Появились первые изображения планет около звезд, подобных Солнцу (речь, например, о звезде 1RSX J160929.1-210524). Удалось получить изображения экзопланеты у звезды Бета Живописца, которая расположена к своей родительской звезде ближе, чем какая-либо иная планета на других подобных снимках.

Космический телескоп NASA Хаббл сфотографировал планету у края пылевого диска Фомальгаута (HD 216956) - самой яркой звезды в созвездии Южной Рыбы и одной из ярчайших звезд на всем земном небосклоне. Имеется уже две фотографии экзопланеты, полученные в 2004 и 2006 годах, которые свидетельствуют о том, что планета движется по орбите в полном соответствии с законами небесной механики. Новооткрытая планета (Фомальгаут b), вероятно, близка по массе к Юпитеру, но при этом удалена от своей звезды в четыре раза дальше, чем Нептун от Солнца.

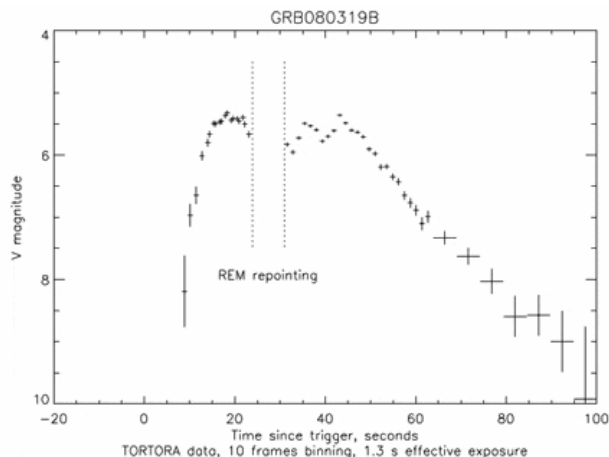


Фотография экзопланеты у Беты Живописца (светлое пятнышко левее и выше центра). Фото ESO/A.-M. Lagrange et al. с сайта ESO

Во-вторых, были открыты интересные экзопланетные системы. Например, у звезды HD40307 открыто сразу три так называемые суперземли. Массы этих планет составляют 4,2, 6,9 и 9,2 массы Земли. Правда, сама система вовсе не похожа на Солнечную: орбиты планет очень близки к звезде, и годы там длятся всего лишь 4,3, 9,6 и 20,5 суток (arxiv:0806.4587).

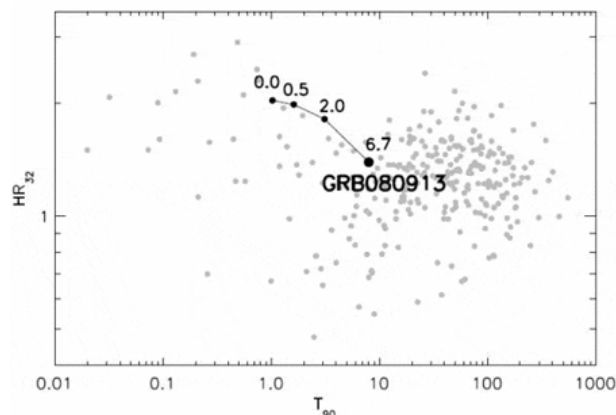
В-третьих, обнаружена система, которая может оказаться похожей на нашу (OGLE-2006-BLG-109L). Пока там с помощью микролинзирования удалось выявить две планеты, которые по своим параметрам (масса, расстояние от звезды) очень похожи на пару Юпитер-Сатурн (arxiv:0802.1920).

Наконец, уже в декабре появилось сообщение об открытии планеты вокруг звезды, обладающей рекордными параметрами. В стандартной картине образования планет звезда оказывается медленно вращающейся. Однако транзитная планета, обнаруженная в рамках проекта OGLE (OGLE2-TR-L9b), обращается вокруг быстро вращающейся звезды. Кроме того, это самая горячая звезда из всех, около которых обнаружены планеты (arxiv:0812.0599).



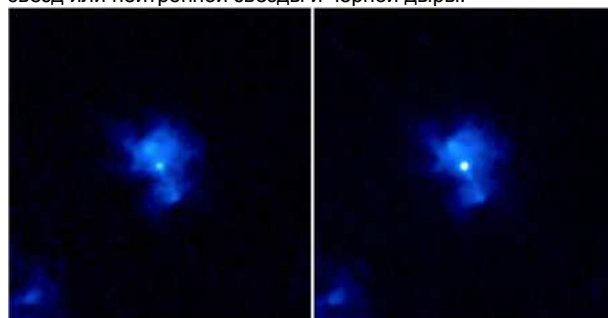
Переменность в оптического транзита, сопровождавшего гамма-всплеск GRB 080319b, по данным коллаборации TORTORA

В исследованиях гамма-всплесков существенных прорывов может быть и не было, однако, тем не менее, в 2008 году появилось как минимум два весьма интересных результата. Во-первых, это, конечно, всплеск 080319b (arxiv:0805.1557 0803.3215). Он сопровождался очень ярким (потенциально видимым невооруженным глазом) оптическим транзиентом. Впервые удалось с высоким временным разрешением получить данные о первых секундах всплеска в оптическом диапазоне. Обнаружена интересная переменность в течение этих первых секунд.



Показано положение всплеска на диаграмме длительность-жесткость. Серыми точками показаны другие всплески по данным SWIFT. T_{90} - время, за которое излучается 90% энергии всплеска. Показатель жесткости (hardness ratio), отложенный по вертикальной оси, определяется как отношение потоков в разных энергетических каналах детектора. Чем выше точка смещена по вертикальной оси, тем жестче спектр излучения всплеска. Видно разделение на длинные мягкие (их большинство) и короткие жесткие всплески. Кругок с числом 6.7 отмечает положение всплеска GRB 080913 по данным наблюдений. Тогда он попадает в длинные мягкие. Точка 0.0 отмечает его положение так, как если бы его измерял наблюдатель, близкий к всплеску. Видно, что он был бы жестким коротким. Также отмечены точки для положения всплеска на $z=0.5$, где в среднем "сидят" наблюдаемые нами короткие жесткие всплески, и 2.0, где "сидят" длинные мягкие. Из статьи arXiv:0810.2107

Второй любопытный результат связан со всплеском 080913 (напомним, что числа означают год, месяц и день регистрации, а если всплесков было несколько за день, то добавляются латинские буквы в алфавитном порядке). Этот взрыв произошел на очень большом красном смещении $z=6.7$. Но относится он не к классу длинных всплесков, обычно регистрируемых в молодой Вселенной, а к жестким коротким всплескам (arxiv:0810.2107). Впервые удалось увидеть всплеск такого типа на столь далеком (и надежно определенном!) красном смещении, Вселенной тогда было менее одного миллиарда лет отроду. В стандартной модели такие всплески порождаются слияниями двух нейтронных звезд или нейтронной звезды и черной дыры.



Слева рентгеновское изображение пульсара и его туманности в остатке сверхновой Kes 75 в 2000 г. А справа в 2006 году, когда начался период активности. Снимок обсерватории Чандра, NASA

В астрофизике нейтронных звезд самым интересным можно считать исследование поведения пульсара PSR J1846-0258. Эта молодая нейтронная звезда в остатке сверхновой Kes

75, которая ранее демонстрировала типично пульсарное поведение, а затем вдруг резко увеличила свою светимость и начала испускать вспышки, подобные всплескам магнитаров (arXiv: 0802.1242, 0802.1704). Таким образом ученым удалось увидеть превращение обычного пульсара (пусть и очень молодого и обладающего очень сильным магнитным полем) в магнитар. Это открытие делает картину классификации молодых нейтронных звезд еще более запутанной. Только мы начали привыкать к разнообразию молодых нейтронных звезд, как открылось еще и то, что они могут существенно изменять свои астрофизические проявления и переходить из класса в класс.

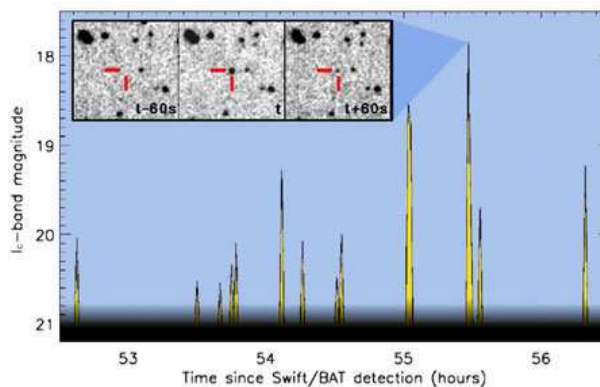
Причины различий между молодыми нейтронными звездами пока неизвестны. Также неизвестно и происхождение мощных полей магнитаров. В последнее время начала набирать популярность гипотеза, согласно которой мощное магнитное поле нейтронных звезд связано с мощным полем звезды-прародителя. Эта гипотеза имеет ряд недостатков, но, тем не менее, она активно обсуждается. В этом году появилась статья (arXiv:0803.2691), в которой рассказано об обнаружении двух чрезвычайно массивных звезд с гигантским магнитным полем около килогаусса. Авторы полагают, что именно такие объекты после взрыва сверхновой превращаются в магнитары.



Остаток сверхновой Кассиопея А. Изображение состоит из комбинации оптических, инфракрасных и рентгеновских данных, полученных космическими обсерваториями "Хаббл", "Чандра" и "Спитцер"

В исследованиях сверхновых получен очень красивый результат. Исследуя остаток Кассиопея А, ученые смогли определить тип сверхновой, поймав световое эхо (arXiv:0805.4557, см. изображение вверху). Изучая спектр отраженного сигнала, астрономы, по сути, получают спектр сверхновой во время самого взрыва. Согласно выводу, сделанному на основании данного исследования, сверхновая Кассиопея А относилась в классу IIb. Этот результат можно считать весьма существенным, поскольку практически нет случаев, когда нам доступна информация одновременно о типе взрыва, его остатке и о взорвавшейся звезде.

Изучить механизм взрыва сверхновой помогут, вероятно, также и наблюдения рентгеновской вспышки в галактике NGC 2770 (связанной с выходом ударной волны из звезды-прародителя), а также начальных этапов взрыва красного сверхгиганта - событие SNLS-04D2dc (уже в оптическом диапазоне и силами другой группы). Соответствующие работы также были опубликованы в 2008 году, и до последнего времени столь ранних наблюдений развития вспышки не было (arXiv:0803.3596 0802.1712).

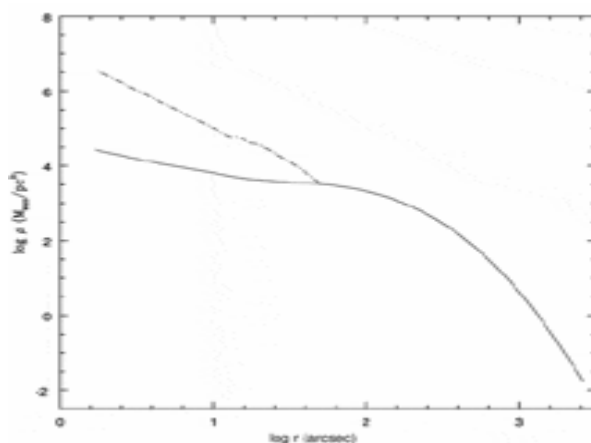


Оптические вспышки загадочного источника SWIFT J185509+261406. Из статьи arXiv:0809.4231

В процессе поиска сверхновых ученые иногда натываются на совершенно загадочные вспышки. Так, буквально на пустом месте (ни до, ни после вспышки там не удалось ничего обнаружить) удалось наблюдать очень длинный оптический всплеск SCP 06F6 (arXiv:0809.1648). В течение примерно ста дней блеск обнаруженного источника возрастал, а затем примерно столько же времени спадал. Это не похоже на микролинзирование. Вообще ни на что не похоже. Поэтому авторы открытия полагают, что ими обнаружено нечто принципиально новое.

Отчет о наблюдениях других непонятных вспышек был опубликован в двух статьях в Nature (arXiv:0809.4231 0809.4043). После обнаружения 10 июня 2007 года спутником Swift одного из гамма-всплесков были проведены его наблюдения в других диапазонах (рентгеновском и оптическом). Оказалось, что мы имеем дело не с обычным далеким космическим гамма-всплеском, а с активностью некоего относительно близкого объекта в нашей Галактике. Самым необычным проявлением его активности являются оптические вспышки продолжительностью в десятки секунд. Сами авторы открытия полагают, что наблюдали необычную активность уже известного ученым объекта - магнитара. Однако, на наш взгляд, оснований для таких заявлений пока явно недостаточно. Например, гипотеза о вспышках сильно замагниченного белого карлика выглядит ничуть не хуже.

А как обстоят дела с черными дырами? В 2008 году появилось несколько работ на эту тему, заслуживающих упоминания.



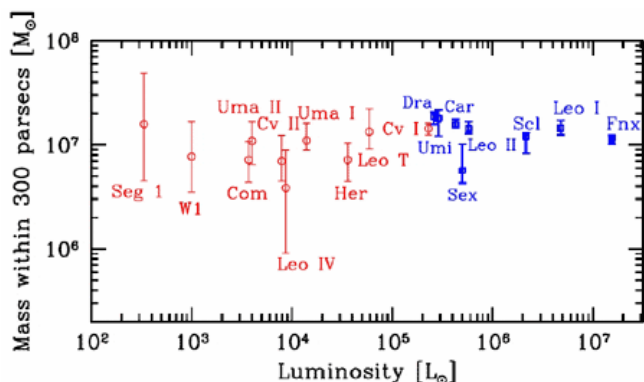
На рисунке показано два распределения плотности в скоплении. Нижняя кривая соответствует распределению звезд светящегося вещества. Верхняя отражает вклад темной составляющей массы. Эта кривая получена по результатам изучения распределения скоростей звезд в центральной части скопления. Существенная разница между двумя кривыми говорит о том, что в центре скопления присутствует невидимая масса. Из статьи arXiv:0801.2782

В самом начале года появилось сообщение о том, что по данным наблюдений на космическом телескопе "Хаббл" и наземном телескопе "Джемини", в гигантском звездном

скоплении Омега Центавра находится черная дыра промежуточной массы (arXiv:0801.2782). До этого ученым было известно лишь о двух типах черных дыр - сверхмассивных черных дырах в ядрах галактик (массой в сотни тысяч, миллионы или даже миллиарды солнечных масс) и черных дырах звездной массы, возникающих в результате коллапса ядер массивных звезд. Черные дыры промежуточной массы (от десятков до десятков тысяч солнечных масс) долгое время находить не удавалось. А теперь все указывает на то, что в Омеге Центавра масса черной дыры составляет 30-50 тысяч солнечных масс, то есть это явно искомая черная дыра промежуточной массы. Как же возник такой объект? Скорее всего, он является родственником сверхмассивных черных дыр, поскольку Омега Центавра - не обычное галактическое скопление. Оно могло бы быть небольшой галактикой, спутником нашего Млечного пути. Однако в свое время было захвачено и ободрано. Теперь мы классифицируем его как скопление, но о временах его былой славы напоминает массивная черная дыра.

Взаимодействие Омега Центавра и нашей Галактики - это взаимоотношения гиганта и карлика. А что будет при слиянии двух примерно равных по массе галактик с массивными черными дырами в их центрах? Черные дыры могут со временем слиться в единую еще более крупную черную дыру. При этом существенным может стать эффект гравитационно-волновой отдачи, в результате которого итоговая черная дыра приобретет довольно заметную скорость относительно центра масс сливавшейся системы. Связано это с несимметричным излучением гравитационных волн, которые и уносят часть импульса (закон его сохранения, конечно, никто не отменял). Слияния галактик в молодой Вселенной происходили довольно часто, поэтому в достатке должны попадаться также и "отскочившие" черные дыры. В 2008 году было опубликовано исследование, посвященное очень хорошему кандидату в такие объекты. Речь идет о квазаре SDSSJ092712.65+294344.0 (arXiv:0804.4585). Дальнейшие наблюдения должны показать, действительно ли мы видим черную дыру, вылетевшую из центра галактики на "гравитационной ракете".

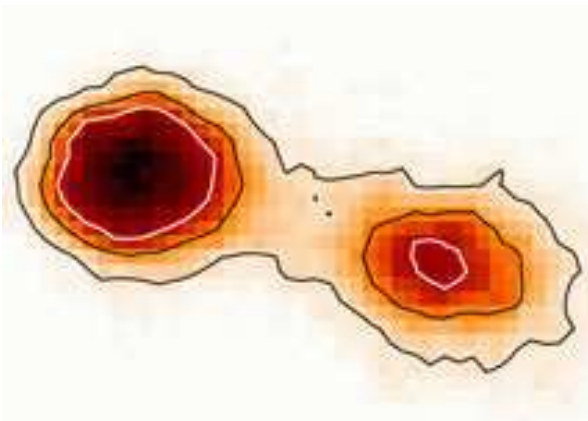
Формирование сверхмассивной черной дыры самым непосредственным образом связано с формированием и эволюцией самой галактики (arXiv:0804.0773). Поэтому неудивительно, что масса черной дыры коррелирует с различными параметрами галактик. В 2008 году к имеющемуся списку корреляций была добавлена еще одна. Оказалось, что масса черной дыры коррелирует с углом закрутки спиралей галактик. В принципе, такая корреляция ожидалась. Тем не менее - интересный результат.



По горизонтальной оси отложены светимости карликовых галактик, находящихся от нас на расстояниях до 300 парсек, а по вертикальной - их массы (включая массу темного вещества). Хотя их светимости различаются почти в сто тысяч раз, массы отличаются не больше, чем на порядок. Из статьи arXiv: 0808.3772

Кроме спиралей, у многих крупных галактик, включая нашу, есть множество карликовых галактик-спутников (очередную рекордсменку Segue 1, самую тусклую из них, заполненную наибольшим относительным количеством темного вещества, нашли в этом году с помощью Слоановского

цифрового обзора неба). С ними связано несколько важных и достаточно сложных вопросов. У нашей Галактики сейчас открыто чуть более 20 спутников, а теоретики предсказывают, что их должны быть сотни. Точнее говоря, численные модели говорят не о галактиках-спутниках, а о гало темной материи. Будут ли такие гало проявляться как ядра галактик отдельный вопрос. И вот на пути его разрешения получен важный результат. Были измерены массы 18 карликовых галактик-спутников (arXiv:0808.3772). Оказалось, что вне зависимости от разницы в светимости, массы у них вполне сопоставимы все они находятся вблизи 10 миллионов солнечных масс. Масса галактики в основном определяется темным веществом. Так вот, теперь есть серьезные указания на наличие универсального минимального масштаба масс галактик порядка нескольких миллионов масс Солнца.



Изображение двойной звезды Бета Лиры, полученное с помощью интерферометра CHARA. Из статьи arXiv: 0808.0932

Современная астрономия славится красивыми картинками. И каждый год их появляется все больше и больше. Однако не всегда красивая картинка несет одновременно и существенную информацию для исследователей. И наоборот, не всегда такая содержательная информация представлена в виде красивой картинки. В 2008 году примечательным исключением из этого правила стало изображение двойной звезды Бета Лиры, полученное на оптическом интерферометре CHARA (arXiv:0808.0932). Тут вам и красивая картинка, и интересный результат, непосредственно связанный с качеством этой картинки. Можно разглядеть, как растянута звезда-донор, вещество которой перетекает на второй компонент двойной системы, образуя вокруг него диск. Это связано с тем, что звезда заполняет свою полость Роша. Тут мы имеем дело с самым первым прямым наблюдением такого искажения формы.

Двойные звезды очень полезны для астрономов. Часто в таких системах одну звезду можно рассматривать как некий зонд, позволяющий нам изучать второй объект. Например, в двойных системах можно определять массы входящих в них объектов. Чемпионами по полезности являются двойные радиопульсары. В 2008 году появился еще один интересный результат. Измерение масс нейтронных звезд в пульсаре PSR J1518+4904 показало (arXiv:0808.2292), что с высокой степенью вероятности звезда, наблюдающаяся как миллисекундный пульсар, во-первых, легче своего соседа, а во-вторых, просто имеет небольшую массу. Если эти измерения верны, то такая система ставит интересные вопросы перед теоретиками, изучающими эволюцию двойных звезд.

Чемпион среди чемпионов это система, в которой оба компонента видны как радиопульсары. В 2008 году появились новые результаты, связанные с этой системой. Многолетние наблюдения позволили обнаружить эффект релятивистской прецессии в системе этого двойного пульсара PSR J0737-3039A/B, позволяющий еще одним способом проверить наше понимание теории гравитации (arXiv:0807.2644). В частности, Общая теория относительности в результате этого эксперимента выдержала очередную проверку. Разумеется, наблюдения

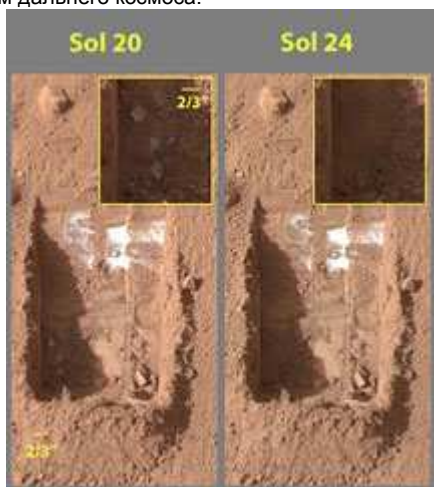
будут продолжены, точность проверки и в дальнейшем будет возрастать.

...И в один прекрасный день может потребоваться новая теория. Однако пока стандартные модели проверки выдерживают. Вот и в нейтринной астрономии обнаружен один из предсказанных эффектов. Уже доказано, что существуют нейтринные осцилляции. Есть осцилляции в веществе, и есть осцилляции в вакууме. Это несколько разные эффекты. Когда нейтрино летят к нам из недр Солнца, то в начале работают осцилляции в веществе, а затем в вакууме. Первые существенны для нейтрино с энергией выше 5 МэВ, а вторые для низких энергий, меньше 2 МэВ. Значит, должен быть переход между двумя эффектами. И вот на установке Борексина в Италии удалось обнаружить этот переход (arxiv:0808.2868).



Тестирование Phoenix Mars Lander в земной лаборатории. Фото NASA/JPL/UA/Lockheed Martin

В исследованиях Солнечной системы происходили разные события, вызвавшие куда больший интерес у широкой публики, чем многие астрофизические результаты по объектам дальнего космоса.



Снимки, полученные Phoenix Mars Lander на Марсе и демонстрирующие процесс сублимации марсианского льда в вырытой траншее Додо-Златовласка (Dodo-Goldilocks). Фото NASA/JPL

Американский марсианский спускаемый аппарат "Феникс" (Phoenix Mars Lander), проработавший марсианское лето на северном полюсе Красной планеты и прекративший свою деятельность с наступлением зимы, получил и передал немало интересных данных, которые еще ждут своей обработки. Вероятно, в следующем году появится еще немало интересных публикаций, связанных с этой миссией. Удалось, в частности, доказать наличие замерзшей воды под марсианской почвой. Если "Феникс" скорее всего уже не возродится с приходом следующего лета (его электроника не получает достаточного количества энергии от солнечных батарей и за долгие месяцы выйдет из строя), то продолжающаяся пятилетняя одиссея марсоходов Spirit и Opportunity вызывает настоящее восхищение, ну а снимки с американского орбитального марсианского разведчика Mars

Reconnaissance Orbiter и европейского аппарата "Марс-Экспресс" (Mars Express) позволяют углубиться в раннюю историю Марса, проследить его эволюцию, узнать нечто новое о периоде, когда на его поверхности могла существовать вода в жидком виде, и восстановить историю катастрофы, приведшей к появлению характерной марсианской дихотомии (то есть существенных геологических отличий, которые демонстрируют разные полушария Марса).



Снимок поверхности Меркурия, полученный MESSENGERом в ходе сближения с этой планетой 14 января 2008 года. Фото NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

Конечно, исследования Солнечной системы не ограничивались одним лишь Марсом. Несколько значимых результатов было получено европейским аппаратом "Венера-Экспресс", запущенным с Байконура и несущим несколько российских приборов. Была составлена наиболее совершенная на сегодняшний момент 3D-карта ветров Венеры. Исследования Меркурия американским космическим зондом MESSENGER, возобновленные после 30-летнего перерыва, также принесли несколько интересных открытий, связанных, в частности, с природой небольшого собственного магнитного поля Меркурия. В системе Сатурна продолжает трудиться американский зонд "Кассини" (Cassini). Помимо самого Сатурна и его крупнейшего спутника Титана большой интерес ученых вызвала небольшая сатурнианская луна Энцелад, выбрасывающая в космос ледяные фонтаны и, по-видимому, обладающая подледным океаном.



Ледяные гейзеры на Энцеладе. Фото Cassini Imaging Team, SSI, JPL, ESA, NASA с сайта <http://apod.nasa.gov/apod/ap071013.html>

Как всегда, не обошлось и без потерь. Так, Большое красное пятно Юпитера поглотило пятно-малыша. Процесс этого поглощения могли наблюдать не только профессиональные астрономы, но и любители с помощью относительно небольших телескопов.

Сергей Попов и Максим Борисов,
<http://www.grani.ru/Society/Science/m.146598.html>
<http://www.scientific.ru/trv>

и

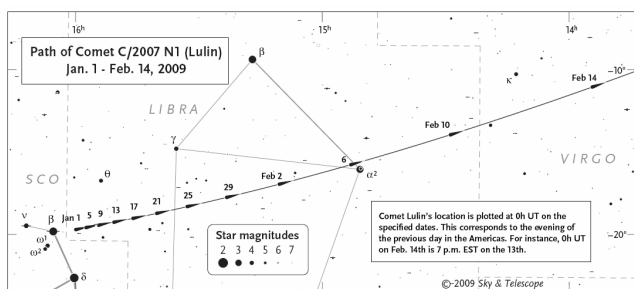
C/2007 N3 (Lulin) – наблюдайте зимнюю комету!

Когда была получена фотография, приведённая на обложке журнала (2 сентября, Михаэль Егер, 8-дюймовый астрограф + ПЗС-камера), комета Lulin имела блеск всего лишь на уровне 11-12m. Комета была обнаружена в июле 2007 года, однако только сейчас наступает её звёздный час: согласно прогнозам предсказаниям, комета должна достигнуть блеска на уровне 4-5m во второй половине февраля, следовательно, она будет лёгким объектом даже для небольших биноклей, а в тёмных, безлунных условиях даже может быть замечена невооружённым глазом.

Поисковые карты кометы и её фотографии, полученные в первой половине января, приводятся по ходу статьи, а ниже будет дан календарь поведения кометы на ближайшие недели. Однако не придавайте излишнее значение указанной в описаниях яркости, ибо поведение комет в этом отношении очень непредсказуемо. Комета находится на параболической орбите. Вероятно, что она впервые посетила внутренние части Солнечной системы, а это делает её ещё более непредсказуемым объектом, способным принести сюрпризы.

Коллективное открытие

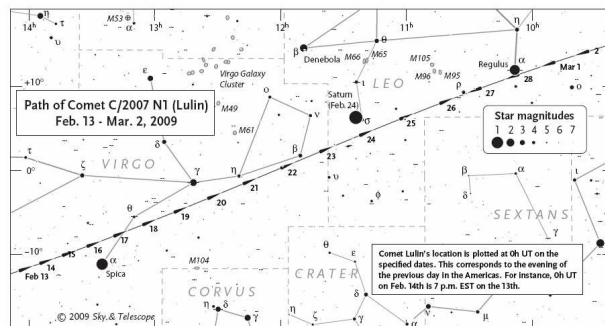
Комета C/2007 N3 (Lulin) была обнаружена Quanzhi Ye, 19-летним студентом из Китайского университета Yat-sen. Она выглядела очевидно астероидным объектом на снимках, полученных Chi Sheng Lin (Национальный университет, Тайвань) с помощью 16-дюймового телескопа обсерватории Lulin (Тайвань) ночью 11 июля. Неделий позже, при внимательном изучении новых снимков, были обнаружены признаки комы.



Январь: утренний объект, увеличивающий яркость

В начале 2009 года комета при блеске около 8m была расположена в созвездии Весов, около звезды, обозначенной буквой лямбда, недалеко от границы Весов и Скорпиона. День ото дня комета поднималась (и продолжает подниматься) всё

выше над горизонтом и сейчас может наблюдаться на утреннем небе перед рассветом. Комета не наблюдалась из-за соединения с Солнцем в течение всего ноября и большей части декабря. До этого любители астрономии визуально наблюдали её с мая (тогда блеск составлял 14m) до конца октября (9m).



Комета прошла точку своего перигелия (минимального расстояния от светила – 1.2 а.е.) 10 января. Несмотря на то, что расстояние кометы от Солнца теперь увеличивается, она будет ещё довольно длительное время наращивать свою яркость благодаря тому, что приближается к Земле, и в данном случае это оказывается более значимым фактором.

Февраль: максимальная яркость, максимальная скорость

В начале февраля при блеске 6-7m комета будет наблюдаться во второй половине ночи. 5-6 числа этого месяца комета сблизится (на расстояние около 1 градуса) с бинокулярной двойной звездой α Весов. Поскольку в течение февраля комета Люлинь будет приближаться к Земле, её угловая скорость перемещения по небу будет увеличиваться. Имея в начале месяца скорость на уровне одного градуса в сутки, к 11 февраля комета увеличит этот параметр до двух градусов в сутки, когда комета переместится в созвездие Девы и пройдёт всего в одном градусе от звезды λ Vir.

Пятью днями позже C/2007 N3 (имея блеск уже на уровне 5-6m) пройдёт в трёх градусах севернее Спики, обладая скоростью передвижения по небу около трёх градусов в сутки.

Ночью 23 февраля, вблизи пиковой яркости, комета пройдёт в двух градусах юго-западнее Сатурна.

Самое близкое сближение кометы с нашей планетой – 0,41 а.е. (61 млн. км) – произойдёт 24 февраля, когда комета достигнет пиковой яркости на уровне 4-5m. Видимость кометы в тот период будет начинаться с позднего вечера и сохраняться в течение всей последующей ночи. Скорость кометы в этот период составит 5 градусов в сутки,

каждые 5 секунд времени она будет смещаться на одну угловую секунду (на одну угловую минуту – за 5 минут времени); следовательно, движение кометы можно будет заметить за очень короткий период времени.

После максимального сближения комета Люлинь будет удаляться уже не только от Солнца, но и от Земли и, как следствие, быстро слабеть. Вечером 27 февраля, имея блеск на уровне 5m, она сблизится на 1 градус с Регулом.

Особенности орбитальной геометрии

Вы, возможно, заметили на карте движения кометы Люлинь то, что она практически путешествует по эклиптической линии, только в обратном направлении! Наклонение орбиты этой кометы составляет $178,4^\circ$ отклонение от эклиптики - всего 1,6 градуса. Но комета находится во внутренних частях Солнечной системы в первый раз, следовательно, она никогда не взаимодействовала с планетами. Интересное совпадение!

Хвост и антихвост

Поскольку комета движется фактически в плоскости эклиптики, положение её хвоста также должно соответствовать эклиптике и собственному движению кометы по небу. Из-за того, что Земля движется фактически в той же плоскости, что и комета, визуальный хвост, вероятно, будет очень тонким и, кроме того, в конце месяца (февраля) мы будем способны видеть ещё и пылевой антихвост, направленный в противоположную по отношению к главному хвосту сторону от головы кометы. На каком основании мы делаем этот вывод? Дело в том, что в трёхмерном измерении хвосты комет широки, но при этом они всегда расположены очень строго в плоскости кометной орбиты. Когда мы находимся в плоскости, близкой плоскости движения кометы, мы можем видеть части одного и того же пылевого хвоста по обе стороны от головы кометы.

И действительно, на снимках, полученных в начале января, комета показывала антихвост, как видно, например, на фотографии, полученной малазийцем Karzaman Ahmad (свадратная вкладка на обложке) с 20-дюймовым телескопом. Другие полученные снимки также показывали антихвост. Чаще всего такие моменты длятся очень непродолжительное время, но этот случай – исключение в этом роде.

Вероятно также появление сине-зелёного газового (ионного) хвоста; хвосты такого типа всегда расположены вдоль прямой линии «Солнце-комета», т.к. именно на ионы солнечный ветер оказывает наиболее сильное влияние.

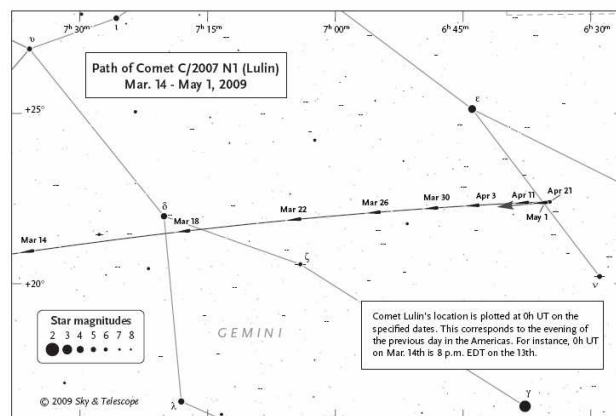
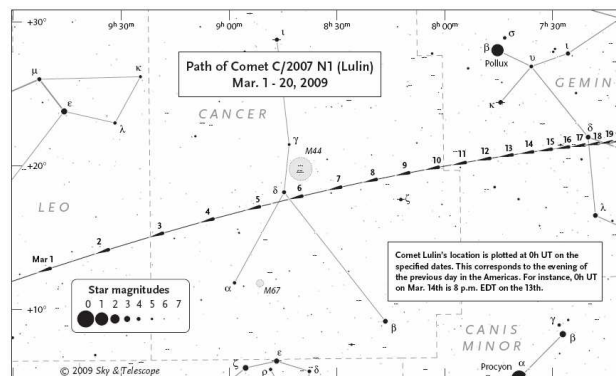


Март: комета слабеет и уходит от нас

В начале марта комета Люлинь пересечёт границу созвездий Девы и Льва. 6 марта комета (6m) будет проходить вблизи дельты Рака и рассеянного звёздного скопления «Ясли» (M44). Комета и скопление будет прекрасно смотреться вместе, особенно в поле зрения крупного астрономического бинокля. Любители также получают возможность сделать прекрасные снимки.

Другое интересное соединение произойдёт 17-18 марта: тогда комета при блеске на уровне 7-8m пройдёт вблизи (на расстоянии всего в 1°) дельты Близнецов.

Поскольку комета будет удаляться, скорость её углового движения по небу замедлится: с конца марта по конец мая она будет находиться на участке, размером всего в три градуса, ограниченном ϵ , μ и 36 Gem .



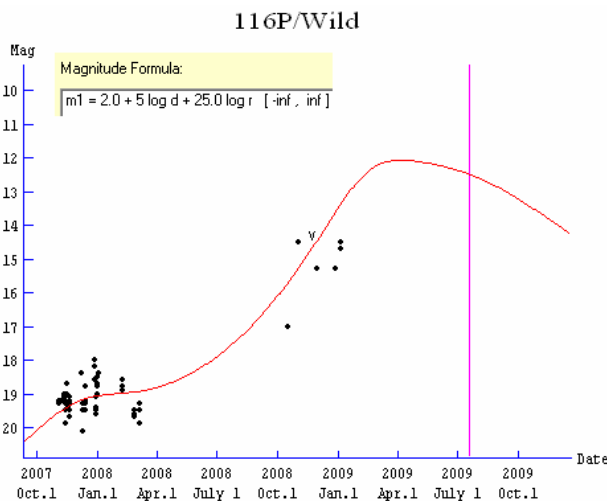
По материалам Sky&Telescope, Greg Bryant, Alan MacRobert
Русскоязычный текст подготовил А. Новичонок
Журнал «Северное Сияние» за январь 2009 года
<http://www.severastro.narod.ru/>

О кометах начала года

116P/Wild – второй визуал

6 января Reinder J. Vouma и Edwin van Dijk получили очередные визуальные оценки блеска для кометы 116P/Wild с использованием 31-см рефлектора. Согласно их оценкам, визуальный блеск 116P находится на уровне 14.5-14.7m при диаметре комы менее полуминуты; комета замечена исключительно из-за качественных наблюдательных условий. Первая визуальная оценка блеска кометы в этом появлении была получена японцем Ёсидой в начале ноября; тогда блеск оценивался примерно теми же значениями, что и сейчас.

Эта комета обладает довольно непредсказуемым поведением – во всех трёх первых появлениях (текущее – четвёртое) она вела себя по-разному. Согласно прогнозу С. Ёсиды, в течение длительного времени с февраля по июль 2009 года комета должна иметь максимальный блеск на уровне 12-13m. Однако, сейчас она идёт слабее этого прогноза.



C/2007 N3 (Lulin) приближается к максимуму

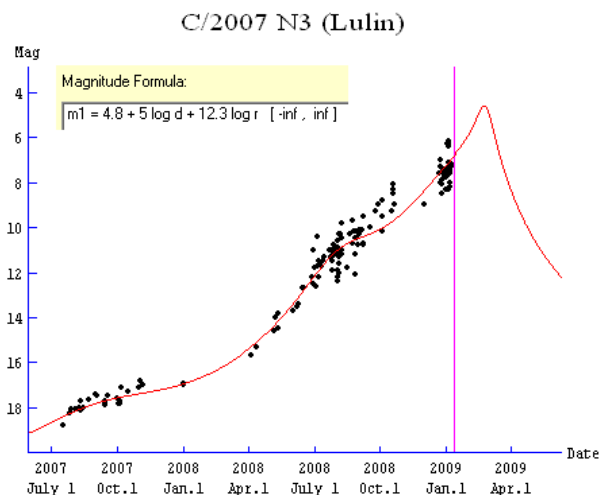
Комета C/2007 N3 (Lulin), обнаруженная в 2007 году объединённой группой астрономов из Тайвани и Китая, находится вблизи точки своего перигелия и приближается к Земле. Астроном Karzaman Ahmad получил приводимый снимок кометы 7 января в Малайзии с использованием 20-дюймового телескопа. Итоговая выдержка - 24 минуты. На снимке хорошо виден основной ионный хвост кометы и пылевой антихвост.

Сейчас комета путешествует по созвездию Весов в юго-восточном небе перед рассветом и имеет блеск на уровне 7m, так что объект можно увидеть уже с небольшими телескопами и астрономическими биноклями. Видимость кометы постепенно улучшается, потому что она

приближается к Земле. На минимальное расстояние к нашей планете (0.41 а.е.) комета подойдёт 24 февраля, достигнув максимального блеска на уровне 3-4m. Она должна быть видна невооружённым глазом, для бинокля это будет отличный объект.



Вполне возможны и сюрпризы. Почти параболическая орбита кометы говорит о том, что она появилась во внутренних частях Солнечной системы в первый раз, а это значит, что её фотометрическое поведение может быть нетипично.



По материалам <http://www.spaceweather.com/>

147P/Kushida-Muramatsu – переоткрытие и история наблюдений

К. Кадота на 25-см рефлекторе 28 декабря 2008 года переоткрыл комету 147P/Kushida-Muramatsu. При переоткрытии комета имела блеск на уровне 19,5m (вблизи максимума), и в дальнейшем будет

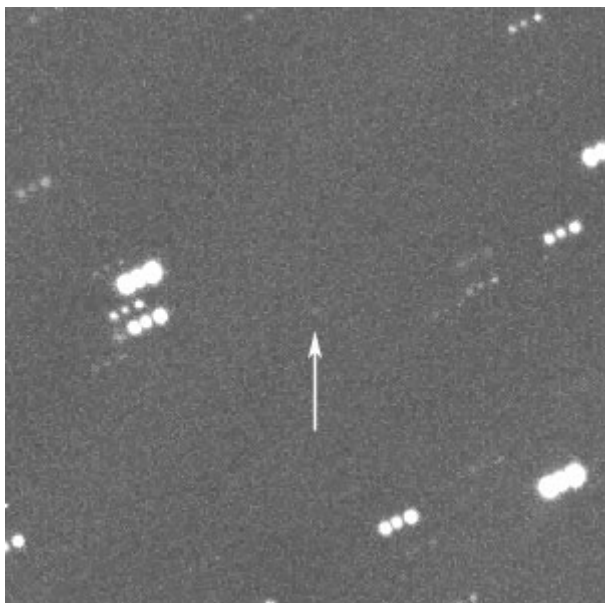
только слабеть, так что наблюдений, вероятно, в этом появлении будет получено мало. Перигелий комета прошла осенью этого года, но сейчас находится ближе всего к нашей планете. Абсолютный блеск кометы H_{10} находится на уровне 14m.

0147P	C2008 12 28.62499 07 16 01.71 +22 55 51.4	EY079349
0147P	C2008 12 28.63582 07 16 01.20 +22 55 52.5	EY079349
0147P	C2008 12 28.64662 07 16 00.64 +22 55 54.7	19.3 T EY079349
0147P	C2008 12 29.23645 07 15 33.38 +22 57 15.8	19.8 T EY079691
0147P	C2008 12 29.25457 07 15 32.47 +22 57 18.4	19.7 T EY079691
0147P	C2008 12 29.27268 07 15 31.59 +22 57 21.3	19.7 T EY079691
0147P	C2008 12 30.28227 07 14 44.08 +22 59 40.7	19.6 T EY079704
0147P	C2008 12 30.29508 07 14 43.40 +22 59 42.3	19.6 T EY079704
0147P	C2008 12 30.30789 07 14 42.76 +22 59 44.4	19.7 T EY079704
0147P	C2008 12 30.32069 07 14 42.07 +22 59 44.7	19.7 T EY079704

349 Ageo. Observer K. Kadota. 0.25-m f/5.0 reflector + CCD.

691 Steward Observatory, Kitt Peak. Observer R. S. McMillan. 0.9-m f/3 reflector + CCD.

704 Lincoln Laboratory ETS, New Mexico. Observers M. Bezpalko, D. Torres, R. Kracke, G. Spitz, J. Kistler. Measurers J. Stuart, S. Scruggs. 1.0-m f/2.15 reflector + CCD.



Снимок кометы 147P был получен 4 февраля 2002 года программой NEAT, в период первого предсказанного возвращения кометы

Открытие. Yoshio Kushida и Osamu Muramatsu (Yatsugatake South Base Observatory, Япония) фотографически обнаружили эту комету 8,65 декабря 1993 года с использованием 25-см рефлектора. Комета была описана как туманный объект с диаметром примерно 1-2' и туманным уплотнением. Блеск кометы был оценён значением 16,5m. Спустя сутки, 9,54 декабря первооткрыватели подтвердили открытие, оценив блеск тем же значением – 16,5m.

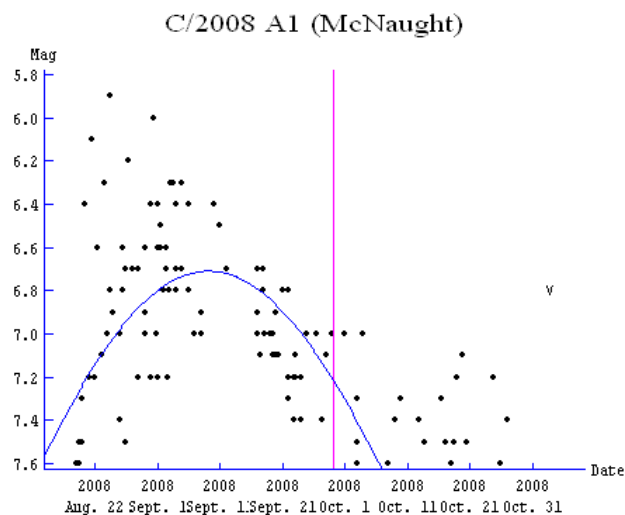
Первую орбиту кометы рассчитал S. Nakano, используя положения, полученные в период с 8 по 12 декабря. Дат перигелия была рассчитана на 26 декабря 1994 года. Также говорилось о том, что комета может оказаться короткопериодической. В течение нескольких следующих недель орбита постепенно уточнялась и оказалась, что перигелий кометы приходится на

10 декабря 1994 года, а период её обращения вокруг Солнца равняется 7,40 года.

История наблюдений и исследований. В первом появлении максимальной яркости на уровне 15m комета достигла в декабре 1993 года.

В 1998 году на основе 204 положений, полученных в период первого появления, Накано рассчитал, что следующий перигелий кометы должен прийти на 29,6 апреля 2001 года. Комета была переоткрыта 3,72 октября 2000 года, когда Т. Oribe (Saji Observatory) получил её снимок на 1,03-м рефлекторе. Он отметил, что интегральный блеск кометы равнялся 20,2m при диаметре комы 10". Более точные расчёты, сделанные после переоткрытия, показали, что расчёты Накано очень точны: поправка к предполагаемой дате перигелия составила всего 0,04 дня.

C/2008 A1 (McNaught) – максимальный блеск



Рассчитан максимальный блеск кометы C/2008 A1 (McNaught). В результате усреднения 108 визуальных оценок блеска, полученных в период с 1 августа по 15 октября 2008 года, максимальная яркость определена значением 6,7m. Диаграмма усреднения ниже.

© Проект «Северное сияние»

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

© А. Новичонок, 9.01.2009.

При подготовке листка использованы многочисленные кометные ресурсы интернета, в т.ч. информация кометных рассылок Yahoo.

Издание выходит с января 2009 года

Электронный адрес: astrokarelia@mail.ru

Томас Хэрриот - предшественник Галилея



В этом году мир отмечает Международный год астрономии (IYA2009), приуроченный к 400-летней годовщине получения первых изображений небесных объектов с помощью телескопа. Лавры первопроходца, первооткрывателя в этой области, уже давно отданы итальянскому ученому Галилео Галилею, сыгравшему ведущую роль в научной революции 17-

го века. Однако, астрономы и историки в Великобритании хотят обратить внимание на менее известную фигуру, английского эрудита Томас Хэрриота. Он тот, кто получил первое изображение Луны с помощью телескопа на 4 месяца раньше Галилея, в июле 1609 года.

В статье в журнале *Astronomy and Geophysics* историк д-р Алан Чапман (Allan Chapman) из Оксфордского университета объясняет, как Хэрриот не только опередил Галилея, но сделал карты поверхности Луны, которые не смогли превзойти после него в течение десятилетий.

Надо сразу отметить, что Хэрриот не изобретал телескопа. Иоганн Липперсгей (Hans Lippershey), голландский очковый мастер немецкого происхождения в начале октября 1608 года провёл демонстрацию действия своего изобретения при дворе Морица Оранского в Гааге, продемонстрировав, что с башни в этом городе можно прочесть показания часов на башне церкви в Делфте, расположенной на расстоянии примерно 15 километров. Еще два голландских мастера к этому времени сделали подзорные трубы. Прибор получил название "trijnske" - "труба", "цилиндр", "перспектива", и стал продаваться в различных частях Европы. Даже по стандартам 1609 года телескоп представлял собой достаточно простой инструмент - выпуклая линза с фокусным расстоянием в 10, 20 или 30 дюймов и вогнутая линза в качестве окуляра, расположенные в трубе на достаточно большом расстоянии друг от друга, дают увеличение изображения, правда, с малым полем зрения.

Хэрриот жил с 1560 до 1621 г. Он учился в Сент-Мэри Холл (теперь часть Oriel колледжа), Оксфорд, степень бакалавра получил в 1580 г., прежде чем стать учителем математики и компаньоном лорда Вальтера Рейли, могущественного фаворита королевы Елизаветы. 1585-1586 годы Хэрриот провел в новой колонии в Виржинии в составе экспедиции, организованной Рейли, в качестве ученого и инспектора. После возвращения в Европу его достаточно комфортабельная жизнь под крылом Рейли продолжилась, но только до начала 1590 года, когда Рейли перестал быть королевским фаворитом и был заключен в Тауэр. Но очень скоро у него появился новый покровитель, Генри Перси, девятый граф Нортумберлендский. Надо заметить, что Хэрриот, тоже не избежал нескольких месяцев заключения. Весьма вероятно, что именно это обстоятельство и привело его к замкнутому стилю жизни.

В 1609 году Хэрриот приобрел свою первую "Голландскую трубку" - телескоп с диаметром объектива 6 дюймов (15.4 см). Он направил его на Луну 26 июля, став, таким образом, первым астрономом, который нарисовал астрономический объект используя телескоп. Схематический рисунок (Рисунок 1.) показывает грубый набросок терминатора Луны (линия, отделяющая освещенное Солнцем полушарие Луны от неосвещенного), и включает в себя небольшое число деталей, таких как темные области - Море Кризисов, Море Спокойствия и Море Изобилия.

Хэрриот рисовал карты в период 1610-1613 г. Не все из них датированы, но они свидетельствуют о существенном увеличении уровня детализации изображений с течением времени. В 1613 году он нарисовал две карты всей Луны (Рисунок 3.), при этом многие детали, такие как лунные кратеры, изображены на них с правильным взаимным расположением.

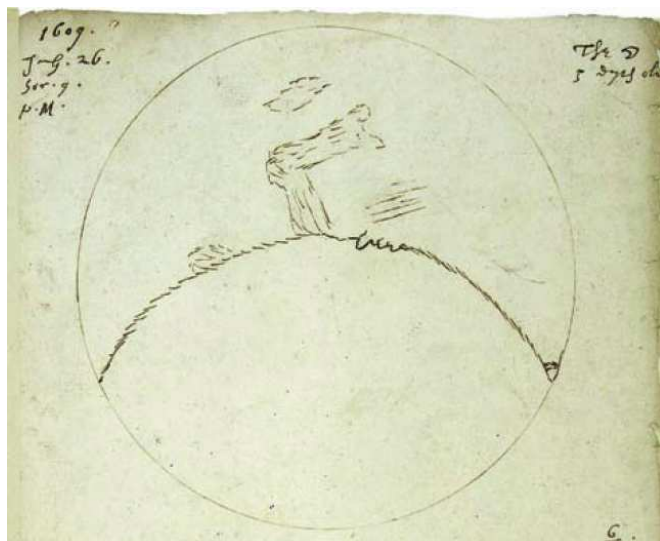


Рисунок 1. Изображение Луны от 26 июля 1609 года - первый известный рисунок, полученный с помощью телескопа Хэрриотом. На рисунке видно Море Кризисов сверху (рисунок повернут вправо). Изогнутая линия терминатора может означать, что в маленький телескоп, с 6-кратным увеличением, Хэрриот не мог видеть весь диск, и поэтому смог изобразить только центральную, интересующую его часть (Изображение: Lord Egremont, Petworth House Archives HMC 241/9 fol 26. West Sussex Record Office, Chichester).

Некоторые неправильности в пропорциях и расположении деталей на этих картах могут быть объяснены малым полем зрения телескопа. Самые ранние телескопы, которые были использованы Хэрриотом (а также и Галилеем), имели малое поле зрения (максимум 20 минут дуги), т.е. видна было только небольшая часть Луны, что делает эту работу еще более впечатляющей. После этого еще в течение нескольких десятилетий не было опубликовано карт Луны лучшего качества. Кроме того, Чапмен сравнил изображение 5-дневной Луны (а именно в такой фазе был впервые изображен спутник Земли на карте Хэрриота) с картинкой в окуляре такого телескопа. Из-за большой абберации оптической системы, ее малой мощности, широкий лунный полумесяц кажется просто смесью серых и белых областей.

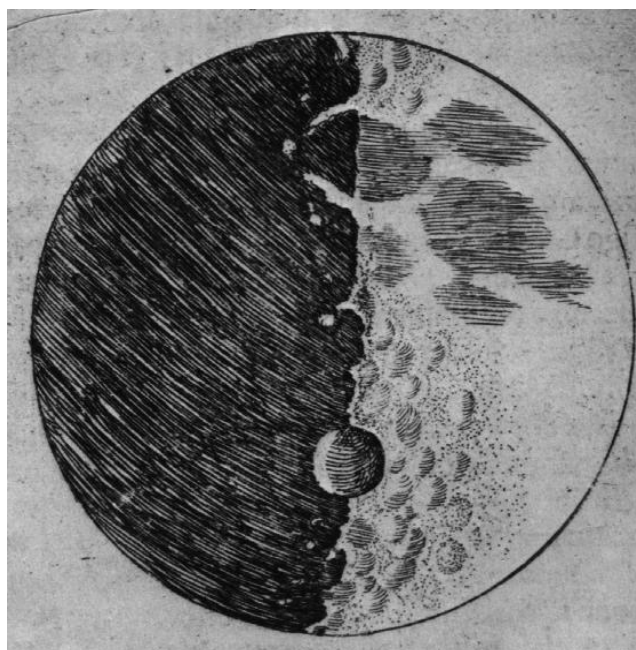


Рисунок 2. Изображение Луны от 3 декабря 1609 года, опубликованное Галилеем (Copyright, Lord Egremont).

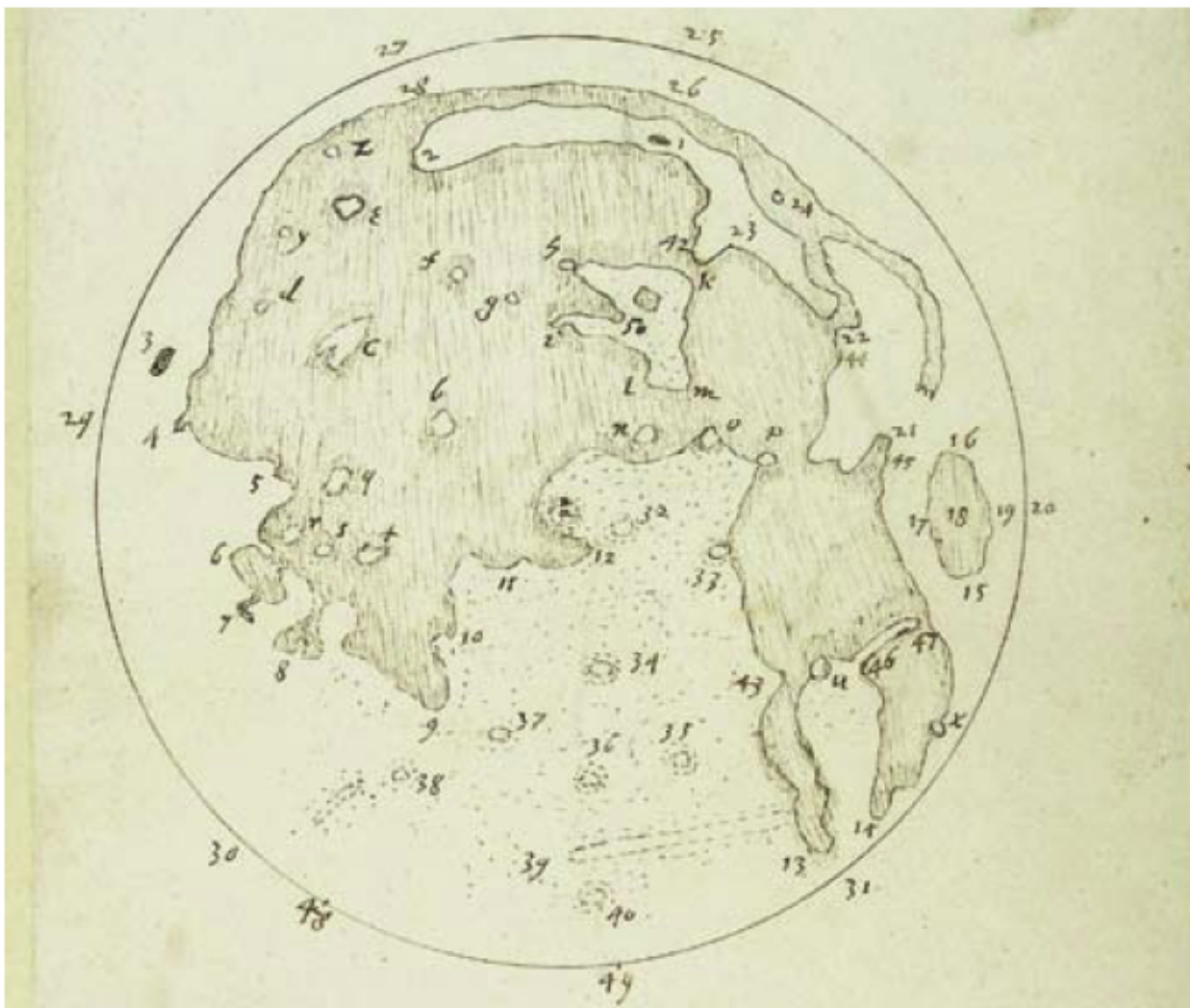


Рисунок 3. Лучшая из двух карт Луны, созданных Хэрриотом. Этот рисунок не датирован, но, вероятно, создан между 1610 и 1613гг. (Изображение: Lord Egremont, Petworth House Archives HMC 241/9 fol 30. West Sussex Record Office, Chichester).

Для сравнения приведем рисунок Луны, сделанный Галилеем (Рисунок 2.). Почему различаются изображения Галилея и Хэрриота? Автор предполагает, что можно говорить о различном художественном видении предмета: если Галилей обладал в большей степени художественным даром, то Хэрриот в большей мере демонстрировал навыки чертежника, передающего точное взаиморасположение деталей.

Несмотря на то, что работа Хэрриота была новаторской, имя ученого остается относительно неизвестным. В отличие от Галилея, он не опубликовал свои наблюдения. Причин этому может быть несколько. Томасу Хэрриоту, в отличие от Галилея, не приходилось постоянно думать о поддержании собственной карьеры, о пропитании и пр.: он был ученым, очень щедро поддерживаемый крупным и богатым дворянином, с хорошей зарплатой (от £ 120 до £ 600 в год, что в семь раз превышало жалование ректора Wadham College, Oxford). У Хэрриота было комфортное жилье и специально предусмотренное для наблюдений помещение на крыше Sion House.

У Галилея же каждый из перечисленных пунктов был связан с большими финансовыми трудностями. Галилей в 1609 году был 46-летним итальянским профессором Университета в Падуе, при этом его работа не пользовалась особым успехом. Низкая оплата, без особого авторитета, проблемы на личном фронте (в частности, наличие трех внебрачных детей). И при этом - амбиции и желание получить все возможные дивиденды от открытия. Поэтому он и устроил публичную демонстрацию своего телескопа перед венецианскими сенаторами как способ увидеть далекие корабли летом 1609 года. Как результат - получение хорошо оплачиваемой работы на кафедре в

Пизе. Еще надо сказать вот о чем. Хэрриот был математиком, прежде всего, работающим в области алгебраической теории. Стоит хотя бы упомянуть о его вкладе в развитие алгебраической науки (в частности, именно он ввел знаки ">" и "<"). Так вот, именно в то время, когда были произведены зарисовки изображений Луны Хэрриотом и Галилеем, он одновременно очень интересовался особенностями кеплеровских орбит (именно их эллиптичность и отличие от ранее принятых круговых орбит поражала его больше всего). И полученные рисунки Луны стояли у Хэрриота отнюдь не на первом месте по значимости. Надо еще отметить, что Луна не была единственным небесным телом, которое наблюдал Хэрриот. Он независимо наблюдал солнечные пятна и спутники Юпитера. При этом он предпочитал наблюдать Солнце прямым способом, а не путем проекций, как это делал Галилей и другие астрономы - через тонкие облака или вблизи горизонта.

Томас Хэрриот скончался 2 июля 1621 году в Лондоне. Причиной его смерти была раковая опухоль, появившаяся в носоглотке; возможно это было связано с курением табака, который он завез в Англию после экспедиции в Америку. Он был похоронен в церкви St. Christopher le Stocks. Она была разрушена во время Великого пожара 1666 года. В настоящее время на месте могилы Хэрриота находится Банк Англии (Bank of England).

Чепмен считает, что пришло время воздать Томасу Хэрриоту по заслугам. Его рисунки ознакомили начало эры современной астрономии, в которой мы живем, где телескопы, большие и малые, дают нам почти всю информацию о Вселенной, в которой мы живем. То, что весь мир чувствует великого ученого Галилео Галилея в рамках Международного года астрономии, очень правомерно, но имя Хэрриота не должно быть забыто.

Н.Т. Ашимбаева/ГАИШ, Москва
<http://www.astronet.ru/db/print/msg/1232984>

ЧТО У СОЛНЫШКА НА ОБЕД?



В жаркие летние дни, наверное, многие из вас, как и я, вспоминают зиму - снежные сугробы, трескучие морозы, красивые зимние созвездия... Вспоминаются также и разные истории, которые особенно запомнились с той поры. Вот, например, со мной в прошлую зиму был такой случай. Я шел по бульвару и обратил внимание на бабушку с маленькой внучкой. Они, как мне показалось, что-то соорудили из снега. При этом бабушка все приговаривала: "Да отстань от меня, Машуля! Говорю тебе, отстань, потому что никто этого не знает. Ну никто не знает, и все!.."



"Интересно, - подумал я, - в чем это бабушка пытается убедить внучку?" А когда я разговорился с ними, бабушка сказала: "Да вот пристала ко мне Машенька, просит, чтобы я ей рассказала... чем Солнышко кормится. Придумала мне загадку и никак не отстаёт. А на нее, наверное, вообще никто не сможет ответить". "Уважаемая бабушка, - сказал я, - не сердитесь, пожалуйста, во внучку, она у вас очень-очень умненькая. Надо же, до такого трудного вопроса додумалась! А чтобы ответить и не только Машуле, а и многим другим любознательным ребятам, я постараюсь написать рассказ о том, что Солнышко ест на обед".

Те ребята, которые интересуются астрономией, хорошо знают, что Солнце только кажется маленьким. На самом деле оно огромное, во много раз больше Земли и любой другой планеты. Но Солнце находится от нас очень далеко. Так далеко, что даже луч света, который за каждую секунду пролетает 300 тысяч километров, мчится от Солнца до Земли 8 минут 20 секунд.

И вот с такого далекого расстояния Солнце шлет нам тепло и свет, дарит жизнь. Без Солнца на Земле не могут существовать ни люди, ни животные, ни растения. А если бы Солнце вдруг погасло (этого, к счастью, случиться не может!), стало бы так холодно, что замерзла бы вода в океанах, морях, озерах и реках. Замерз бы и воздух, которым на Земле дышит все живое...

Люди с древнейших времен знают, что от Солнца зависит их жизнь. Но долго не могли понять, в чем причина такой могущественности Солнца, в чем его сила. Найти ответ на этот вопрос они не могли и объявили Солнце своим главным божеством. Стали ему поклоняться, строить в его честь храмы, приносить ему жертвы. Но это было очень давно. А что мы знаем о Солнце сегодня? В чем его сила?



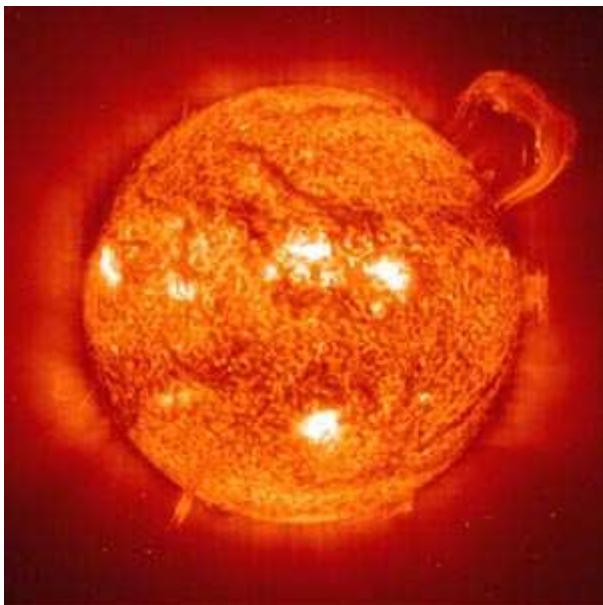
Солнце и его семья - планеты, спутники, кометы. (Рисунок художника О. Эстиса к книге Е. Левитана "Сказочные приключения маленького астронома".)

Начнем с очень простого примера. Многие из вас, наверное, хоть когда-нибудь играли с "прожигалкой", с увеличительным стеклом (оно называется линзой). И тогда вы знаете, что солнечные лучи, проходя через линзу, могут зажечь бумагу. Таким лучиком можно нарисовать (выжечь) узор на фанере или доске. Тут мы обязательно должны предупредить вас, что в такие игры с Солнышком надо играть очень осторожно. Ни в коем случае не смотрите на Солнце сквозь увеличительное стекло, потому что можно ослепнуть! А уж если вы взялись "прожигать", то будьте, пожалуйста, осторожны, чтобы не поджарить себе руку или не устроить пожар!

Лучи Солнца можно собрать и с помощью линзы, и с помощью вогнутого зеркала. Большие вогнутые зеркала улавливают так много солнечных лучей, что не только способны воспалить бумагу или дерево, но могут даже расплавить кусок железа! Но ведь ни спичка, ни свечка, ни костер не расплавят железо, а лучи Солнца, собранные вогнутым зеркалом, могут это сделать. Почему? Потому что Солнце очень горячее. Температура его поверхности почти шесть тысяч градусов. А при такой температуре и железо, и другие металлы не только плавятся, но превращаются в раскаленные газы. Ни одно вещество на Солнце не может быть ни твердым, ни жидким: там только раскаленный газ! Наше Солнце - это огромный шар, состоящий из раскаленного газа. Мы находимся очень далеко от него, но даже на таком расстоянии Солнце способно растопить лед на Земле, согреть воду в реках и в океанах, образовать огромное количество облаков и туч в небе. Но, к счастью, расплавить кусок железа солнечные лучи сами (без вогнутого зеркала) не в состоянии. Итак, Солнце светит и греет потому, что оно само сильно раскалено.

Мы говорили о температуре на поверхности Солнца, а в его недрах она еще выше. Так, температура вблизи центра солнечного шара достигает 15 миллионов градусов! Что же там творится?

Всего лет двести назад некоторые ученые вполне серьезно говорили о том, что на Солнце могут жить люди или какие-то другие разумные существа. Основывались они на том, что на поверхности Солнца время от времени появляются темные пятна. Их называют "солнечными пятнами". Пятна бывают такими огромными, что видны с Земли невооруженным глазом. Конечно, смотреть на них можно только через закопченное стекло или засвеченную и проявленную фотопленку.



Пятна на Солнце тоже состоят из очень горячего газа, но он все же немного похолоднее: не шесть тысяч градусов, а "только" четыре или пять тысяч. За счет этого они и кажутся нам более темными.

Пятна появляются и бесследно исчезают через несколько недель или месяцев. Огромное Солнце медленно вращается вокруг своей оси. Иногда большое пятно можно наблюдать в течение нескольких оборотов Солнца (Солнце делает оборот примерно за 25 земных суток).

Астрономы внимательно наблюдают за появлением, развитием и исчезновением пятен. Это не только интересная, но и очень важная работа. Потому что сейчас мы знаем, что с появлением и характером пятен на Солнце связаны многие явления на Земле (полярные сияния, большие грозы, магнитные бури и ряд других).

В прошлом веке ученые знали лишь, что пятна - это более холодные участки Солнца. Некоторые думали, что это просветы "холодной поверхности" Солнца, которую мы видим сквозь раскаленные облака светила. Ну а если где-то на Солнце есть "холодная поверхность", то почему бы не быть ей обитаемой? Из подобных рассуждений и были сделаны совершенно неправильные выводы о возможности жизни на Солнце. На самом же деле на Солнце, как и на любой другой звезде, не могут существовать не только люди, но и даже крохотные частички, из которых вообще состоит все вещество. При той температуре, которая царит внутри Солнца, эти частички разваливаются на "осколки".

Природа так устроена, что в ней все связано и повторяется. Чтобы понять свойства таких огромных небесных тел, как наше Солнце, надо многое узнать о крошечных частичках, невидимых даже в обычные микроскопы. С этим вы познакомитесь, изучая физику в старших классах школы. А пока представьте себе вещество, которое по своему устройству напоминает матрешку. Любая его крупинка состоит из молекул (о них рассказывают химия и физика), а молекулы - из еще меньших атомов. Атомы, их когда-то считали неделимыми, тоже имеют сложное строение. Все, что нас окружает, и мы сами, и наша Земля, и Солнце, и все другие звезды состоят из различных атомов. Есть атомы железа, водорода, гелия и десятков других химических элементов.

Атом, хотя это и крошечная частичка, которую и в микроскоп не увидишь, имеет сложное строение, напоминающее строение Солнечной системы. В центре атома - ядро, состоящее из "тяжелых" частиц (протонов и нейтронов), а вокруг движутся легкие спутники ядер - электроны. Так вот, в недрах Солнца атомы разрушаются, при этом прежде всего со своих орбит срываются электроны.

Все, о чем мы сейчас рассказываем, на первый взгляд не имеет никакого отношения к тому вопросу, с которым Машенька приставала к своей бабушке. Но это не так.

Внутри Солнца температура в миллионы градусов существует уже несколько миллиардов лет. И будет такой еще по крайней мере столько же. И это удивительно, не правда ли? Ведь мы же знаем, чтобы не погас костер, в него нужно все время подбрасывать дрова. Каким же образом так долго поддерживается жара внутри Солнца? Что "подкармливает" его? Это очень сложный и важный вопрос, над которым долго размышляли разные ученые - астрономы, физики, астрофизики. Сейчас почти все они не сомневаются в том, что внутри Солнца ядра атомов водорода превращаются в гелий. Как именно это происходит, можно узнать, изучая физику.

А пока попытайтесь представить себе битву, которая происходит в центре Солнца. Частички водорода при жаре в миллионы градусов объединяются в более тяжелые частички гелия. Водород как бы сгорает и гибнет там, превращаясь в гелий. Солнышко пожирает водород и таким образом пополняет свои силы. Необыкновенный "костер" пылает внутри Солнца миллиарды лет, и водородного топлива хватит еще на миллиарды лет. Благодаря этому неисчерпаемые источники света, тепла, жизни идут от Солнца и доходят до нашей планеты.

Доктор педагогических наук Е. П. ЛЕВИТАН
<http://moikompas.ru/compas/astronomyforkids>
<http://nauka.relis.ru/35/9806/35806146.htm>

Записки наблюдателя туманных объектов

(продолжение, начало см. в предыдущих номерах)

Глава 6. Февраль

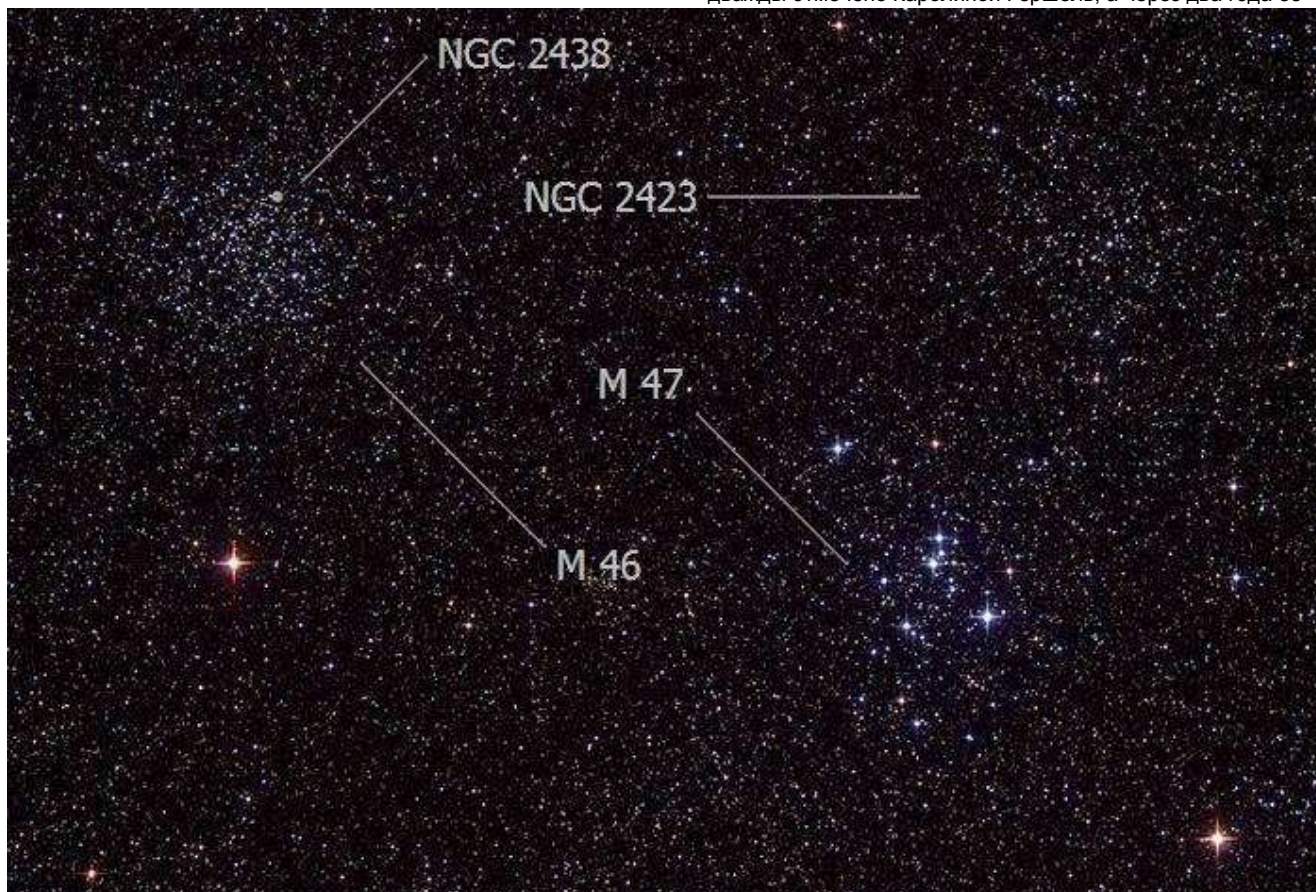
Не знаю как вы, а я постоянно испытываю некоторый восторг, когда удается понаблюдать объекты, «принадлежащие» тому или иному экзотическому созвездию. Понятно, что деление созвездий на экзотические чисто номинальное, и даже деление небосвода на созвездия не более чем условность, однако ж, приятно занести в журнал наблюдений, скажем, NGC 2437 из созвездия Кормы. Будто бы ты житель тропиков, созерцатель Магеллановых Облаков и знойного Канопуса... Ан нет, у нас тут далеко не тропики, у нас февраль, самый выжухлый месяц в году.

А рассеянное скопление NGC 2437, оно же **M 46**, является визитной карточкой Кормы, тем объектом, с которого мы начинаем знакомство с этим прекрасным, насыщенным яркими объектами, но, к сожалению, лишь частично доступным в России созвездием. Скопление M 46 конечно нельзя рассматривать в отрыве от своего соседа – рассеянного скопления **M 47**.

В данном случае перед нами пример соседства двух совершенно разных типов скоплений. M 46 – крупное и немолодое скопление сотен звезд, отдаленное от нас на расстояние около 5400 световых лет. M 47, напротив, весьма молодо (60 млн. против 300 млн. лет у M 46), не столь многочисленно (50 звезд) и находится на расстоянии 1600 световых лет. Эта разница очень хорошо ощутима в бинокль, когда оба объекта лежат в поле зрения, и M 47 предстает яркой горстью звездных бриллиантов, а M 46 – всего лишь туманным пятнышком. Звезды M 46 заметно холоднее звезд M 47, самый «горячий» класс их «всего лишь» A0.

Ярчайшие звезды M 47 – голубые гиганты шестой звездной величины, поэтому скопление можно различить глазом в виде туманного пятна, как это и было сделано его первооткрывателем – итальянским священником Джованни Батистой Годиерной, который в 1654 году описал этот объект как «туманность меж двух псов». К слову, перу Годиерны принадлежит одна из самых первых классификаций туманных объектов – по степени их разрешимости на звезды. К сожалению, имя этого человека не часто можно встретить на страницах пособий о наблюдении дип-скай объектов, а ведь по сути именно он выделил их как самостоятельный феномен в своей работе «О систематике мира комет, и о замечательных объектах на небе». Как зачастую бывает, интерес к этой книге проявился много позже, в данном же случае книга увидела свет в 1984 (!!!) году, спустя триста тридцать лет после ее написания. Обидно только, что интерес был уже исторический, нежели научный. И так, в первой части книги выдвигалось предположение о том, что кометы в отличие от других туманных пятен на небе, расположены гораздо ближе к Земле. Этот вывод был сделан из наблюдений за перемещением комет по небу и изменением их внешнего вида. Во второй части работы Годиерна привел список из четырех десятков увиденных им туманных объектов с подробными описаниями и зарисовками, среди которых как минимум девять являются его собственными открытиями. Теперь эти скопления носят обозначения M 6, M 36, M 37, M 38, M 41, M 47, NGC 2362, NGC 6231 и NGC 6530.

Что же касается M 47, то оно было фактически заново переоткрыто Шарлем Мессье 19 февраля 1771 года, который описал его как «более яркое рассеянное скопление, нежели лежащее неподалеку». Лично у меня этот факт вызывает удивление – почему тогда более слабый объект M 46 получил более ранний номер по каталогу, ну да ладно... На этом история открытий этого скопления не заканчивается. Мессье при вычислении координат M 47 сделал ошибку и в таком виде внес данные в каталог, после чего, естественно, в указанной точке неба не нашлось ровным счетом ничего. В 1783 скопление было дважды отмечено Каролиной Гершель, а через два года ее



Область рассеянных скоплений M46 и M47

Фотография Криса Херлейджа с сайта
"Astronomy Picture of the Day"

знаменитый брат включил М 47 в свой каталог за номером Н VIII.38. Но даже к концу XIX века в каталогах Гершеля (GC) и Дрейера (NGC) присутствовал несуществующий объект с координатами, данными Мессье. В конечном итоге, М 47 в 1959 г. было возвращено на свое место канадским любителем астрономии Т. Моррисом, где оно благополучно пребывает до сих пор.

Если красота М 47 не вызывает сомнений даже у обладателей бинокля, то для того, чтобы в полной мере насладиться величиной М 46 необходим телескоп покрепче. Дело в том, что большинство звезд скопления имеет блеск 10 – 13^m, а их несколько сотен, поэтому большие увеличения только приветствуются. Хотя даже при 150 - 200× в 150-мм телескоп не покидает ощущение легкой дымки не разрешившихся звезд вокруг сотни наиболее ярких членов скопления. Но самым лакомым кусочком М 46, безусловно, является планетарная туманность **NGC 2438**, лежащая в пределах этого скопления.

То, что туманность со скоплением никак не связана, а лишь проецируется на него подтверждено рядом наблюдений, как то: несовпадение радиальных скоростей и невозможность быстрой эволюции звезды за 300 млн. лет до стадии белого карлика и планетарной туманности. Точнее, такая быстрая эволюция возможна, но только у очень массивных звезд, а они, в свою очередь завершают свой жизненный цикл вспышкой сверхновой и образованием черной дыры, а не плавным сбрасыванием планетарной туманности.

По современным представлениям NGC 2438 находится на расстоянии 2900 световых лет, то есть почти на половине расстояния до М 46. Обладая блеском 11^m, она, безусловно, является более трудной мишенью, нежели всем известной Кольцо в Лире, хотя визуальные размеры у них почти совпадают. Если к этому добавить низкое положение туманности над горизонтом, а также соседство с более ярким рассеянным скоплением (что тоже не облегчает задачу), то поиск этой туманности должен стать занятием весьма увлекательным. Скажу лишь, что 6-дюймовому инструменту это по плечу.



*Двойник туманности Кольцо - планетарная туманность NGC 2438
Автор: Dr. Sighard Schröbler*

Лично у меня NGC 2438 вызывает ассоциации с именно с М 57, Кольцом. На лицо такая же немного приплюснутая форма, потемнение в центре, выраженное,

правда, менее отчетливо, чем у своего северного двойника. Даже на фотографиях эти две туманности выглядят похоже. Что же касается центральной звезды NGC 2438, то она крайне тускла (17^m) и не может быть обнаружена в любительские телескопы.

Такой вот небольшой участок неба и такие разные небесные драгоценности. И раз уж мы оказались здесь, можно для спортивного интереса зафиксировать рассеянное скопление **NGC 2423** – оно располагается совсем рядом с М 47, но плохо выделено из фона млечного пути и эстетической ценности не представляет.

Что ж, пришло время углубляться в бездны созвездия Кормы. Отправившись строго на юг от скопления М 46 и пройдя 4,5° можно наткнуться на еще одну планетарную туманность – **NGC 2440**. А можно и не наткнуться, ведь при небольших увеличениях (до 50 крат точно) она выглядит как ничем не примечательная звездочка 9,5^m. Впрочем, опытный глаз всегда заметит, что со звездочкой что-то не так...

Туманность NGC 2440 является одной из самых красивых в своем классе, хотя для наблюдения ее в подробностях, на мой взгляд, необходим инструмент более мощный, нежели 150-мм рефлектор. По своему строению туманность весьма замысловата: она мультиполярна, то есть обладает признаками сразу нескольких выбросов вещества из центральной звезды. Есть основания полагать, что произошло, по меньшей мере, три таких выброса, разделенных периодами около 10 тысяч лет. То есть, если бы мы оказались в Древнем Египте, то, скорее всего, увидели бы эту туманность в совершенно другом обличье. А продолжив эту мысль еще чуть дальше, можно вдруг обнаружить, что некоторых хорошо известных нам объектов мы бы вообще не увидели. Например, Крабовидную туманность. Согласитесь, как-то странно представлять, что человечество старше некоторых дип-скай объектов...

Не так давно при помощи космического телескопа «Хаббл» было установлено, что центральная звезда NGC 2440 является одной из самых горячих звезд нашей Галактики – ее температура ни много ни мало – 200 тысяч градусов. (Стоит сказать, что созвездие Кормы принадлежит еще один рекорд – самая быстрая звезда – RX J0822-4300, двигающаяся со скоростью 1300 км/с).

Истинная красота туманности NGC 2440 начинает раскрываться с увеличений 100 крат и выше, а с телескопами от 200 мм в поперечнике и увеличениями в 150 крат и становятся понятны названия этой туманности: Белый мотылек, Губки, Поцелуй. Мне кажется, что в инструменты разных апертур туманность выглядит несколько по-разному: в один – это Губки, в другой – уже Мотылек. Поэтому не бывает такой зимы, когда б я не любовался этим небесным поцелуем в желании рассмотреть все доступные для моего инструмента детали.

Однако созвездие Кормы богато не только рассеянными скоплениями и планетарными туманностями – тому пример эмиссионная туманность **NGC 2467**. Вообще диффузные туманности для наблюдателя дип-скай – это что-то вроде настоящего экзамена на опытность, а также мощность инструмента. За исключением наблюдений самых ярких из них, требования, предъявляемые к качеству звездного неба в этом случае максимальные, ибо даже самая незначительная засветка способна «замыть» и без того слабые формы этих гигантских межзвездных структур. А когда туманность не проста для наблюдения, как например, NGC 2467, появляется что-то вроде азарта.

Диффузная туманность NGC 2467 с ее склонением -26,5° поднимается над горизонтом совсем невысоко – на уровне «лап» Большого Пса, от которых обычно и ведется ее поиск.

По своей сути туманность NGC 2467 является частью огромного комплекса звездообразования – звездной ассоциации OB Pup, внешняя граница которой расположена

в 14 тысячах световых лет и является внешним «контуром» одного из спиральных рукавов нашей Галактики. К этому комплексу относятся расположенные поблизости рассеянные скопления Haffman 18, Haffman 19, а также многие другие.

Равно как и созвездие Единорога, Корма расположена в «гуще» млечного пути со всем вытекающим обилием скоплений, туманностей и регионов звездообразования. К слову, рассеянных скоплений в Корме даже больше чем в Единороге, однако из-за низкого расположения созвездия значительная их часть никогда не поднимается над горизонтом. Наверное, нельзя не отметить

упраздненного французским астрономом Лакайлем. Вообще-то наличие компаса на древнегреческом корабле является не очень логичным, однако, название прижилось, как и множество других нелепых созвездий, которыми этот ученый наводнил южное небесное полушарие. К слову, Лакайлю принадлежат такие «достижения» как созвездие без звезды Альфа (Наугольник), а также самое тусклое созвездие (Столовая Гора).

Спиральная галактика NGC 2613 является массивным объектом класса Sb и повернута к нам практически ребром, что дает хорошую возможность ее обнаружения в 150-мм инструменты. Блеск галактики 10,3^m



*Планетарная туманность NGC 2440
Авторы: H. Bond (STScI), R. Ciardullo (PSU),
WFPC2, HST, NASA.*

M 93 – очень красивое скопление, один из последних объектов, открытых Шарлем Мессье. Не большое, но яркое, с характерным и запоминающимся треугольным рисунком, напоминающим кому-то даже бабочку, а кому и морскую звезду. Возраст этого скопления оценивается примерно в 100 миллионов лет, а расстояние до него составляет около 1200 парсек.

Не секрет, что на зимние месяцы приходится богатый урожай рассеянных скоплений и туманностей, галактик же совсем мало. В этой связи мне бы хотелось напомнить, что шестидюймовый телескоп является уже не игрушкой, а способен обнаруживать галактики практически в любом созвездии. Хочу предложить на ваш вкус объект весьма пикантный – галактику **NGC 2613** в еще одном экзотическом созвездии – созвездии Компаса.

Созвездие Компаса, как и Кормы, являлись частью величественного Корабля Арго – южного созвездия,

и ясными ночами видна как тусклое пятнышко сигарообразной формы. В телескопы 200-мм и выше целесообразно применять большие (от 150 крат) увеличения, чтобы рассмотреть четко выраженное ядро и туманный ореол спиральных ветвей вокруг него. По моему мнению, галактика NGC 2613 является галактикой «морозной», ведь пока до нее доберешься, пока найдешь ее пятнышко на небосводе можно изрядно подзамерзнуть, но даже не смотря на это она один из моих любимых самоцветов в нашей копилке объектов экзотических и не очень.

Виктор Смагин, любитель астрономии
<http://www.astronomy.ru/forum/>
(специально для журнала «Небосвод»)

Астрономические наблюдения для начинающих в феврале 2009 года

ниже. А тем наблюдателям, которые делают лишь первые шаги в познании звездного океана, могут воспользоваться нашими рекомендациями по поиску звезд и созвездий. Взгляните в южную часть небосвода, которая обязательно привлечет ваше внимание обилием ярких звезд и удивительных фигур образуемых ими созвездий. Пожалуй,



Вид звездного неба на широте Москвы в середине февраля около 22 часов по местному времени. Нанесены положения Луны на звездном небе с 31 января по 11 февраля 2009 г.

Взглянув на звездное небо в середине февраля около 21 часа по местному времени, вы заметите, что ковш Большой Медведицы расположился высоко над горизонтом в северо-восточной стороне небосвода, а ручка ковша указывает на горизонт. И вскоре в той части горизонта, куда указывает ручка ковша Большой Медведицы, появится яркая оранжевая звезда Арктур (α Волопаса, блеск +0,2m). Об Арктуре и созвездии Волопаса мы еще не раз упомянем в следующих, весенних обзорах, так как это созвездие и его главная звезда являются украшением весеннего неба, а пока давайте еще раз получим удовольствие от созерцания самых красивых, зимних звезд.

Те начинающие любители астрономии, которые уже давно следят за нашими обзорами, надеемся, уже знакомы со всеми звездами и созвездиями, о которых пойдет речь

наиболее узнаваемым из всех зимних созвездий является Орион, кому-то напоминающий большую бабочку, расправившую на небе свои крылья, а кому-то – качели. Объект вашего поиска (и внимания) – три звезды примерно одной яркости, расположенные на одной линии на равном друг от друга угловом расстоянии. Эти три звезды образуют центральную часть созвездия Ориона – его пояс. Выше пояса Ориона обратите внимание на яркую красноватую звезду Бетельгейзе (α Ориона, блеск +0,6m). Западнее (правее) Бетельгейзе найдите менее яркую звезду Беллатрикс (δ Ориона, блеск +1,7m). Ниже трех звезд пояса Ориона и немного западнее (правее) мерцает ярко-белая звезда Ригель (β Ориона, блеск +0,3m). Но что это за яркая белая звезда, мерцающая восточнее (левее) и ниже Ориона? Это Сириус (α Большого Пса) – самая яркая звезда звездного неба. Блеск Сириуса составляет –1,5m. Для тех, кто все-таки испытывает трудности с поиском этой звезды на небе, мы рекомендуем провести мысленную прямую через звезды пояса Ориона к горизонту. Эта прямая укажет вам на Сириус, который из-за своего южного



склонения ($d = -17^\circ$) в России не поднимается высоко над горизонтом.

Стоит отметить, что через пояс Ориона (точнее через его верхнюю звезду) проходит небесный экватор, поэтому те звезды, которые мы наблюдаем под поясом Ориона, принадлежат южному полушарию небесной сферы, а те, что выше – северному.

Внимательный наблюдатель наверняка обратит внимание на три неяркие звездочки, расположенные южнее пояса Ориона и являющиеся как бы уменьшенной его копией. На старинных звездных картах здесь рисовали меч небесного охотника. Если у вас под рукой имеется бинокль, то обязательно посмотрите в него на эти три звезды. Вы заметите, что средняя звезда меча Ориона окружена прозрачным, едва уловимым для глаза облачком. Перед вами знаменитая диффузная туманность Ориона, известная также как M42.

Отложите бинокль и взгляните невооруженным глазом к востоку (влево) от Бетельгейзе, где мерцает еще одна яркая, одинокая белая звезда – Прорион (а Малого Пса, блеск +0,5m).

Выше и западнее (правее) Ориона высоко над горизонтом мерцает ярко-оранжевая звезда Альдебаран (а Тельца, блеск +1,1m). Вблизи этой звезды мы можем заметить группу неярких звезд, образующих фигуру, отдаленно напоминающую домик с острой крышей. Это центральная часть созвездия Тельца, являющаяся также рассеянным звездным скоплением Гиады. Таким образом, Альдебаран расположен на небе на фоне этого скопления, но к ним никакого отношения не имеет. Для наблюдений в бинокль Альдебаран и Гиады являются еще одним красивым уголком зимнего звездного неба. Здесь вы насчитаете несколько десятков слабых звезд.

Но наша прогулка по созвездию Тельца не была бы полной без упоминания еще об одном сокровище этого уголка звездного неба – рассеянного звездного скопления Плеяды. На Плеяды укажет мысленная прямая, проведенная от пояса Ориона через Альдебаран, где невооруженным глазом вы заметите компактную группу из 6-7 слабых звезд,

образующих похожий на маленький ковшик астеризм. Если посмотреть на Плеяды в бинокль, вы получите незабываемое впечатление: в поле зрения вашего бинокля окажется россыпь из десятков звезд разной яркости, блистающих из глубин Вселенной.

Теперь обратите внимание на яркую желтую звезду, расположенную почти над головой выше всех зимних звезд. Это самая северная звезда зимнего неба – Капелла (а Возничего, блеск +0,2m), склонение (d) которой составляет $+46^\circ$. Стоит отметить, что в средних широтах России Капелла является незаходящей звездой и ее можно наблюдать даже короткими летними ночами низко в северной стороне горизонта на фоне летних сумерек. Забегая вперед на несколько месяцев, отметим, что нередко эта звезда попадает на фотоснимки серебристых облаков, которые время от времени появляются в северной половине неба летними ночами. Но об этом мы расскажем в майском обзоре, а пока вернемся назад в февраль.

Само созвездие Возничего образует на небе вместе с Капеллой большой пятиугольник (см. карту).

На полпути между Капеллой и Прорионом расположилось еще одно яркое созвездие – Близнецы, самыми яркими звездами которого являются Кастор и Поллукс (а и b Близнецов соответственно, имеющих блеск +1,6m и +1,2m). На небе эти звезды расположены левее Бетельгейзе и выше Прориона.

Теперь взгляните на восток, где невысоко над горизонтом поднялось созвездие Льва. Если провести мысленную прямую от пояса Ориона через Прорион вы заметите ярко-белую звезду. Это Регул (а Льва, блеск +1,3m). Левее Регула вы заметите менее яркую, но хорошо заметную звезду. Это g Льва. Если провести мысленную прямую от g Льва через Регул, невысоко на юго-востоке под Близнецами и Малым Псом ваш взгляд «выхватит» красноватую звездочку второй звездной величины. Это Альфард (а Гидры, блеск +2,2m).

Обратите внимание на яркое светило бело-желтого цвета, расположенное ниже Регула. Это Сатурн (блеск +0,2m),

который в этом году продолжает «гостить» в созвездии Льва.

Для того чтобы рассмотреть кольца Сатурна вам понадобится телескоп, пусть даже самый недорогой и небольшой. Но в нынешнем году угол наклона плоскости колец по отношению к земному наблюдателю настолько мал, что это, пожалуй, наиболее неблагоприятный год для наблюдений колец. Впрочем, в феврале кольца все еще можно рассмотреть.

Звезда второй звездной величины, что левее Сатурна, – Денебола (в Льва, блеск +2,2m).

Чуть позже левее Сатурна и Денеболы над горизонтом появится ярко-оранжевая звезда Арктур, с которой мы и начали нынешний обзор.

Поговорив о Сатурне, мы переходим к обзору ярких планет, которые начинающие любители астрономии смогут наблюдать в феврале 2009 года невооруженным глазом. Добавим лишь, что вблизи Сатурна Луна пройдет в ночь с 11 на 12 февраля.

Итак, главной планетой февраля 2009 года станет яркая Венера, период вечерней видимости которой продолжается с конца прошлого года. Спустя минут сорок после захода Солнца взгляните на юго-запад, где высоко над горизонтом вы сразу же заметите ярко-желтое светило. Это и есть красавица Венера. Плотный слой облаков, окутывающий планету, отражает в космическое пространство так много солнечного света, что блеск Венеры на земном небе превышает минус четвертую звездную величину, тем самым, ставя ее по яркости на третье место (после Солнца и Луны). Поэтому Венеру можно наблюдать невооруженным глазом даже днем!

Наблюдения в небольшой телескоп или в хорошо закрепленный бинокль покажут, что фаза Венеры в феврале выглядит в виде... серпа. В этом нет ничего странного, так как внутренние планеты (т.е. орбиты которых лежат «внутри» земной), к которым относятся Венера и Меркурий, вследствие своего движения вокруг Солнца могут поворачиваться к Земле как освещенной Солнцем стороной, так и неосвещенной, поэтому проходят полный цикл смены фаз, подобно нашей Луне. О том, как наблюдать Венеру любительскими средствами, мы уже рассказывали.

Кстати, известны случаи, когда люди, обладающие исключительным зрением, могут разглядеть фазы Венеры даже невооруженным глазом!

Луна в виде серпа пройдет вблизи Венеры вечером 27 и 28 февраля, что, несомненно, станет великолепным украшением вечернего неба последних дней календарной зимы. Стоит отметить, что в эти два дня вы сможете попробовать найти Венеру и днем. Для этого вам понадобится сначала найти тонкий серп Луны в голубизне дневного неба и, если вы будете наблюдать 27 февраля, то Венера может быть найдена восточнее (левее) Луны. На Венеру вам укажут рога серпа Луны. Медленно перемещайте свой взгляд от Луны на восток (туда, куда направлены рога) до тех пор, пока не увидите в глубине дневного неба четкую белую точку. Это и есть Венера. Не удалось найти с первого раза? Пробуйте еще, дав глазам немного отдохнуть. Можете воспользоваться биноклем – в него найти Венеру будет проще, так как вас не будет слепить яркое дневное небо. Найдя Венеру в бинокль, найдите ее невооруженным глазом. Увидели?

28 февраля Луна окажется уже к востоку от Венеры, поэтому планету следует искать правее (западнее) Луны, медленно перемещая свой взгляд от выпуклости серпа Луны.

В течение всего февраля Венера будет перемещаться по созвездию Рыб с запада на восток и к началу календарной весны окажется в его центральной части. Но после достижения наибольшего удаления от Солнца к востоку (восточная элонгация 14 января), дневное светило в феврале начнет постепенно догонять Венеру. Таким образом, продолжительность видимости планеты в феврале будет сокращаться, а в марте Венера и вовсе исчезнет в ярких солнечных лучах.

Вот, пожалуй, и все, что мы можем рассказать о ярких планетах, видимых в феврале 2009 года. Остальные планеты из-за своего близкого расположения к Солнцу либо не видны (Юпитер, Марс), либо условия их видимости

настолько неблагоприятны, что начинающие любители астрономии вряд ли смогут их увидеть (Меркурий).

Фазы Луны. 3 февраля наступит первая четверть (02ч413м мск). В этот вечер Луна может быть найдена высоко над горизонтом в созвездии Овна, наиболее яркие звезды которого (а, b и g) будут расположены немного выше Луны. При рассмотрении Луны в бинокль вы заметите неровности терминатора (линии, разделяющей освещенную и неосвещенную части лунного диска), а также наиболее крупные кольцевые горы (кратеры), изобилующие в южной (нижней) части «половинки» Луны. Попробуйте зарисовать наиболее крупные и заметные детали лунного диска.

Полнолуние наступит 9 февраля в 17ч49м мск, когда Луна будет находиться на западной окраине весеннего звездного неба – в созвездии Льва к западу от его наиболее яркой звезды – Регула. В этот же вечер произойдет частное полутеневое лунное затмение. Это значит, что Луна пройдет через полутень Земли (не путать с тенью!). Увы, но для невооруженного глаза это явление не будет заметно, так как яркость Луны при прохождении через земную полутень изменится незначительно. И эти незначительные изменения яркости глаз человека зафиксировать не может. А вот если хотя бы часть лунного диска проходит через тень Земли (или вплотную приближается к ней во время полных полутеневых затмений), мы можем заметить, что с Луной происходит «что-то не то». Стоит отметить, что 19 лет назад – 9 февраля 1990 года – автор этих строк наблюдал полное теневое лунное затмение, которое было прекрасно видно на Европейской части тогда еще СССР.

Обозревая Луну в полнолуние в бинокль, вы будете разочарованы: кратеры едва ли видны в виде темных и светлых точек и пятнышек. Это не удивительно, ведь в полнолуние Солнце освещает Луну «в лоб», поэтому лунные горы не отбрасывают теней, что и делает их вид столь заурядным. Лучшее время для наблюдений деталей лунной поверхности – это дни, близкие к первой и последней (третьей) четверти, когда детали лунной поверхности отбрасывают длинные тени и прекрасно видны в бинокли.

При наблюдениях в бинокль в полнолуние также обратите внимание на длинные лучи, пересекающие лунный диск и расходящиеся во все стороны от кратера Тихо. Помимо этих лучей бросаются в глаза менее протяженные лучевые структуры, расходящиеся от кратеров Коперник и Кеплер.

Последняя (третья) четверть наступит 17 февраля в 00ч37м мск. К этому дню Луна окажется в созвездии Скорпиона вблизи его границы с созвездием Весов. На рассвете, когда еще на небе различимы звезды, взгляните на юг, где низко над горизонтом расположится половинка Луны. Восточнее (левее) нее вы сможете заметить ярко-красную звезду. Это Альтаир (α Скорпиона, блеск +1,1m).

Новолуние наступит 25 февраля (в 04ч35м мск). В этой фазе Луна находится между Землей и Солнцем, поэтому повернута к нам неосвещенной стороной и не видна на небе. В новолуние мы можем видеть диск Луны только в момент солнечных затмений, когда Луна проходит на фоне Солнца. Но в это новолуние Луна пройдет значительно севернее Солнца. Впрочем, уже 26 февраля спустя примерно полчаса после захода Солнца попробуйте отыскать тонкий, едва заметный серп «молодой» Луны низко на юго-западе – западе (над той точкой горизонта, за которой скрылось Солнце). Намного выше и восточнее Луны будет сиять Венера.

Солнце в течение первой половины февраля перемещается по созвездию Козерога, 16 февраля переходит в созвездие Водолея. К 28 февраля его склонение (d) достигает –8°. Еще «какие-то» 8 градусов по склонению и наступит весеннее равноденствие. Впрочем, этого события нам придется ждать до 20 марта.

Вот, пожалуй, и все, на что мы хотели обратить внимание начинающих любителей астрономии в феврале 2009 года. Остается только пожелать ясной погоды и положительных впечатлений от проведенных наблюдений!

Олег Малахов, любитель астрономии
<http://meteoweb.ru>

Статья любезно предоставлена автором и сайтом
<http://meteoweb.ru>

МАРТ – 2009



Обзор месяца

Основными астрономическими событиями месяца являются: 2 марта - соединение Меркурия и Марса, 3 марта - покрытие Плеяд Луной, 5 марта - соединение Меркурия и Нептуна, 8 марта - соединение Марса и Нептуна, 8 марта - Сатурн в противостоянии с Солнцем, 20 марта - весеннее равноденствие, 22 марта - соединение Меркурия и Урана, 28 марта - нижнее соединение Венеры с Солнцем, 29 марта - соединение Меркурия и Венеры, 30 марта - покрытие Плеяд Луной, 31 марта - верхнее соединение Меркурия с Солнцем. Солнце движется по созвездию Водолея до 12 марта, а затем переходит в созвездие Рыб (27 марта касаясь границы созвездия Кита). Склонение центрального светила постепенно растёт, а продолжительность дня быстро увеличивается (на 2 часа 20 минут за месяц), достигая к концу марта 13 часов 03 минут на широте Москвы. Южнее московской параллели день будет короче, а севернее - длиннее, т.к. в северных районах продолжительность дня после весеннего равноденствия будет увеличиваться быстрее, чем в средних и, тем более, в южных широтах. Наблюдения пятен и других образований на поверхности дневного светила можно проводить практически в любой телескоп или бинокль и даже невооруженным глазом (если пятна достаточно крупные), применяя при этом солнечный фильтр(!), надетый на объектив Вашего инструмента. Начало марта - самое благоприятное время для наблюдений нашей небесной соседки за весь месяц. Терминатор близ фазы первой четверти быстро смещается, открывая все новые и новые лунные образования. Более того, в мартовские вечера угол наклона эклиптики к горизонту наибольший за весь год и Луна находится высоко над горизонтом. Луна начнет свой путь по мартовскому небу при фазе 0,15 в созвездии Рыб (в 10 градусах восточнее Венеры). Наблюдать оба светила можно будет на фоне вечерней зари. В первый день месяца растущий серп перейдет в созвездие Овна и пробудет в нем около двух суток, увеличив фазу до 0,33. С 3 по 5 марта Луна будет перемещаться по созвездию Тельца, покрыв (при фазе 0,4) рассеянное звездное скопление Плеяды в утренние часы (по московскому времени) 3 марта. На территории России данное явление будет наблюдаться только на Чукотке. 4 марта наступит первая четверть, а 6 и 7 марта ночное светило пройдет по созвездию Близнецов. К полуночи 9 марта фаза Луны увеличится до 0,94, и почти полный диск достигнет границы созвездия Льва. Ровно через сутки ночное светило перейдет в созвездие Секстанта и наступит полнолуние. Хотя Секстант и не зодиакальное созвездие, но Луна пробудет в нем около суток (благодаря максимальному удалению к югу от эклиптики). 15 марта уменьшающийся овал ночного светила проведет в созвездии Весов, вечером 16 марта перейдет в созвездие Скорпиона, а под утро 17 марта сблизится с Антаресом при фазе 0,65. Миновав южную часть созвездия Змееносца, Луна вступит в фазу последней четверти на границе с созвездием Стрельца. Период последней четверти наименее благоприятный для наблюдений нашей небесной соседки, т.к. она находится низко над горизонтом, а севернее широты 63 градуса не восходит вообще. Но в последующие дни Луна поднимается вдоль эклиптики к северу и видимость ее несколько улучшается. В созвездии Стрельца тающий серп пробудет до 21 марта. Затем перейдет в созвездие Козерога и утром 23 марта при фазе 0,13 займет положение между Юпитером и Нептуном. На

следующее утро тонкий серп ($\Phi = 0,07$) сблизится с Марсом в созвездии Водолея. 26 марта Луна ($\Phi = 0,0$) перейдет в созвездие Рыб и за несколько часов до новолуния займет положение между Меркурием и Нептуном. Перейдя на вечернее небо, растущая Луна устремится к созвездию Овна, по которому пройдет 29 и 30 марта. Завершающий день марта молодой месяц встретит в созвездии Тельца, где при фазе 0,18 вновь покроет Плеяды. Полоса покрытия охватывает почти всю территорию России и СНГ. Закончит Луна свой путь по мартовскому небу при фазе 0,29, не покидая пределов созвездия Тельца. Из больших планет хорошие условия видимости имеют лишь Венера, Юпитер и Сатурн. Венера, перемещаясь попятно по созвездию Рыб, наблюдается в начале месяца по вечерам, а к концу второй декады марта вступает в период двойной видимости. Это значит, что любители астрономии смогут наблюдать планету как вечером, так и в утренние часы перед восходом Солнца. Плавно перейдя с вечернего на утреннее небо, Венера, тем не менее, уменьшает продолжительность видимости, т.к. быстро уменьшает склонение. Юпитер появляется на фоне утренней зари в начале второй декады месяца (в средних широтах). Он движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Козерога. Противостояние 2009 года Сатурн встретит в созвездии Льва, недалеко от границы с созвездием Девы. Точку противостояния окольцованная планета пройдет 8 марта в 22 часа 09 минут по московскому времени. Блеск планеты достигает +0,6m, а видимый диаметр придерживается значения 20 угловых секунд. Кольца планеты тонки (угол раскрытия очень мал), но легко различимы в любительские телескопы. Продолжительность видимости достигает 12 часов, а на широте Москвы Сатурн поднимается на высоту 40 градусов. Март - лучшее время для наблюдений планеты и спутников. Уран движется до 28 марта по созвездию Водолея, а затем переходит в созвездие Рыб. Наблюдать его можно в начале месяца вечером. Нептун (в созвездии Козерога) виден непродолжительное время по утрам в конце месяца. Отыскать обе планеты можно в бинокль или телескоп с помощью звездных карт, имеющихся в КН за январь 2009 года. Март подарит любителям астрономии несколько ярких комет, среди которых будет, несомненно, выделяться C/2007 N3 (Lulin), которая после сближения с нашей планетой в конце февраля будет постепенно слабеть (от 5 до 8m), передвигаясь по созвездию Девы, Рака и Близнецов. Практически весь месяц её можно будет наблюдать даже с небольшими биноклями в течение всей ночи. 5-6 марта комета пройдёт в непосредственной близости от РЗС "Ясли", давая любителям астрономии возможность получить прекрасные фотографии сближения. Слабеющая комета Кушиды (144P/Kushida), выйдя из Тельца и «задев» Орион, далее будет передвигаться по созвездию Близнецов, имея неплохие условия для наблюдений в первой половине ночи (блеск на уровне 9m). Комета Кристенсена (C/2006 W3), медленно двигаясь по созвездию Пегаса, будет наблюдаться не очень высоко над горизонтом вечером после захода Солнца и утром перед его восходом при блеске около 9m. Комета Кардинала (C/2008 T2) к марту должна поярчать до 10-11m; она будет двигаться по созвездиям Жирафа и Тельца и сможет наблюдаться со средними любительскими инструментами в течение всей ночи. Наконец, комета C/2006 OF2 (Broughton), наблюдаемая по вечерам в созвездии Возничего будет медленно слабеть, имея блеск на уровне 11m (текст по кометам - Артем Новиченок). Из астероидов в марте блеск 10m превысят 6 небесных тел. Самой яркой среди них будет Церера, которая в начале месяца находится близ противостояния с Солнцем и имеет звездную величину 6,9m. За месяц с Европейской территории России и СНГ (согласно <http://www.asteroidoccultation.com>) можно будет наблюдать 4 покрытия звезд до 10m астероидами. Сведения о переменных звездах можно узнать на <http://aavso.org/publications/bulletin/>. На данном ресурсе они более точны. Оперативные сведения по другим объектам и явлениям имеются на сайте наблюдателей <http://astroalert.ka-dar.ru/>. Ясного неба и успешных наблюдений!

Эфемериды небесных тел - в КН № 3 за 2009 год.
Александр Козловский

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

О ПРОЕКТЕ

НОВОСТИ ПРОЕКТА

ПРЕСС-РЕЛИЗЫ

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

ПУТЕВОДИТЕЛЬ АСТРОНОМА

Астротоп России <http://www.astrotop.ru> - все любительские астрсайты России на одном ресурсе!



КА-ДАР
ОБСЕРВАТОРИЯ

Главная любительская обсерватория России
всегда готова предоставить свои телескопы
любителям астрономии!

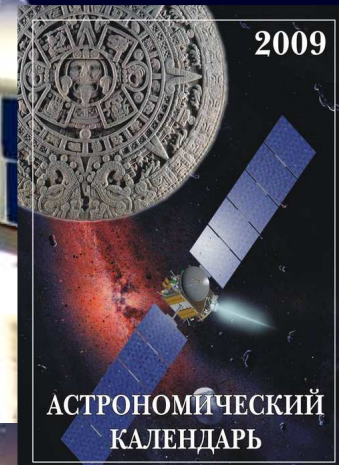
<http://www.ka-dar.ru/observ>

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

<http://astroalert.ka-dar.ru>

Астрономический календарь на 2009 год!

<http://www.astronet.ru/db/msg/1232691>



2009

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ
КАЛЕНДАРЬ

Дальневосточная астрономия

<http://www.dvastronom.ru>

Два стрельца

<http://www.shvedun.ru>



АСТРОФЕСТ



Фестиваль АстроФест-2007 пройдет в конце апреля на территории детского городка «Орленок», в Пушкинском районе Московской области. Предварительная регистрация участников фестиваля проводится в течение двух месяцев (с конца февраля). Более подробная информация имеется на сайте фестиваля <http://www.astrofest.ru>. До встречи под звездами Подмосквья!

Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»

Подписку можно оформить в двух вариантах: печатном (принтерном) и электронном. На печатный вариант можно подписаться, прислав обычное письмо на адрес редакции: 461 675, Россия, Оренбургская область, Северный район, с. Камышлинка, Козловскому Александру Николаевичу

На этот же адрес можно присылать рукописные и отпечатанные на принтере материалы для публикации. Рукописи и печатные материалы не возвращаются, поэтому присылайте копии, если Вам нужен оригинал.

На электронный вариант в формате pdf можно подписаться (запросить все предыдущие номера) по e-mail ниже. Тема сообщения - «Подписка на журнал «Небосвод». По этим e-mail согласовывается и печатная подписка. **Внимание!** Присылайте заказ на тот e-mail, который ближе всего по региону к Вашему пункту.

Урал и Средняя Волга:

Республика Беларусь:

Литва и Латвия:

Новосибирск и область:

Красноярск и край:

С. Петербург:

Гродненская обл. (Беларусь) и Польша:

Омск и область:

Германия:

(резервный адрес: Sergei Kotscherow liantkotscherow@web.de - писать, если только не работает первый)

Ленинградская область:

Украина:

Александр Козловский sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru

Алексей Ткаченко alex_tk@fut.by

Андрей Сафронов safonov@sugardas.lt

Алексей ... inferno@cn.ru

Сергей Булдаков buldakov_sergey@mail.ru

Елена Чайка smeshinka1986@bk.ru

Максим Лабков labkowm@mail.ru

Станислав... star_heaven@mail.ru

Lidia Kotscherow kotscheroff@mail.ru

Конов Андрей konov_andrey@pochta.ru

Евгений Бачериков batcherikow@mail.ru



**NGC 1579: северная
Трехраздельная туманность**

