

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

ЗВЕЗДА В КОРОНЕ

6'08
ИЮНЬ



Темная сторона Солнца • Когда Солнце взорвется • Астрономический ключ для средневековой летописи

Небо глазами роботов • Бинокли со стабилизацией изображения на примере Canon 15x45 IS binoculars

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

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/2007/01/01/0001219119/astrotimes2006.zip>

Противостояния Марса (архив - 2 Мб)

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

Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!

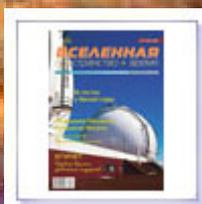
КН на июнь 2008 года <http://images.astronet.ru/pubd/2008/05/03/0001227576/kn062008.zip>

КН на июль 2008 года <http://images.astronet.ru/pubd/2008/05/04/0001227603/kn072008.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



«Фото и Цифра» -
все о цифровой
фототехнике
www.supergorod.ru

Журнал «Земля и
Вселенная» - издание для
любителей астрономии с
43-летней историей
<http://ziv.telescopes.ru>



«Астрономический Вестник»
НЦ КА-ДАР - <http://www.ka-dar.ru/observ>
Подписка принимается на 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>

Вселенная. Пространство.
Время www.vselennaya.kiev.ua

**Популярная
Механика**

<http://www.popmech.ru>

Архивные файлы журнала «Небосвод»:

Номер 1 за 2006 год http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod_1.zip
Номер 2 за 2006 год http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod_2.zip
Номер 3 за 2006 год http://images.astronet.ru/pubd/2006/11/29/0001218206/nebosvod_n3.zip
Номер 1 за 2007 год http://images.astronet.ru/pubd/2007/01/07/0001220142/nebosvod_0107.zip
Номер 2 за 2007 год http://images.astronet.ru/pubd/2007/02/01/0001220572/nb_0207.zip
Номер 3 за 2007 год http://images.astronet.ru/pubd/2007/02/15/0001220801/nb_0307.zip
Номер 4 за 2007 год http://images.astronet.ru/pubd/2007/03/28/0001221352/nb_0407.zip
Номер 5 за 2007 год <http://images.astronet.ru/pubd/2007/05/07/0001221925/neb0507.zip>
Номер 6 за 2007 год http://images.astronet.ru/pubd/2007/05/30/0001222233/neb_0607.zip
Номер 7 за 2007 год http://images.astronet.ru/pubd/2007/06/25/0001222549/nb_0707.zip
Номер 8 за 2007 год <http://images.astronet.ru/pubd/2007/07/26/0001222859/neb0807.zip>
Номер 9 за 2007 год <http://images.astronet.ru/pubd/2007/08/23/0001223219/neb0907.zip>
Номер 10 за 2007 год <http://images.astronet.ru/pubd/2007/09/25/0001223600/neb1007.zip>
Номер 11 за 2007 год http://images.astronet.ru/pubd/2007/10/30/0001224183/neb_1107sed.zip
Номер 12 за 2007 год http://images.astronet.ru/pubd/2007/12/05/0001224945/neb_1207.zip
Номер 1 за 2008 год http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/12/0001225581/neb_0108.zip
Номер 2 за 2008 год http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/31/0001225856/neb_0208.zip
Номер 3 за 2008 год http://images.astronet.ru/pubd/2008/03/03/0001226540/neb_0308.zip
Номер 4 за 2008 год http://images.astronet.ru/pubd/2008/03/30/0001227059/neb_0408.zip
Номер 5 за 2008 год http://images.astronet.ru/pubd/2008/05/08/0001227681/neb_0508.zip

НЕБОСВОД

№ 6 2008, vol. 3

Уважаемые любители астрономии!

Лето – пора каникул и отпусков. В июне звездное небо тоже берет своеобразный отпуск, в особенности в северных широтах, где идет полярный день или наступают белые ночи. Но для наблюдений серебристых облаков это самый лучший период. Наблюдаются они лучше всего в средних широтах на фоне сумеречного сегмента. Остается два месяца до главного астрономического события года, а для России и СНГ и ближайшего полувека. Полное солнечное затмение, которое произойдет 1 августа 2008 года, будет единственным до 2061 года полным затмением, хорошо видимым с территории нашей страны. Поэтому понятна та тщательность, с которой любители астрономии готовятся к этому удивительному и зрелищному событию. Следует отметить, что уже сейчас началась предварительная регистрация участников экспедиций для наблюдения затмения. Компания АстрФест (<http://www.astrofest.ru>), таким образом, облегчает любителям астрономии и не только возможность попасть в полосу полного затмения. В качестве основных мест расположения экспедиций предлагаются город Новосибирск и один из курортно-туристических районов Горного Алтая. Это еще одна возможность встретиться со многими любителями астрономии и провести совместные наблюдения. Подробная информация представлена на сайте www.astrotur.ru. Редакция журнала также планирует поездку в район полосы полного затмения. К этому событию приурочена и книга из серии «Астробиблиотека» (ссылка на нее на второй странице обложки). Все летние номера журнала в основном будут рассказывать о Солнце и всем, что связано с солнечными затмениями. Поэтому редакция ждет от вас любые материалы, касающиеся предстоящего затмения, а также статьи, заметки и фото затмений прошлых лет. Все они будут опубликованы в июльском номере журнала, а в августе мы увидим лучшие фотографии затмения. Успешной подготовки к затмению!

Искренне Ваш

Александр Козловский

Содержание

- 4 **Небесный курьер** (новости астрономии)
- 12 **Звезда в короне**
Эдвард Кононович, Вячеслав Хондырев
- 16 **Темная сторона Солнца**
Борис Булюбаш
- 19 **Когда Солнце взорвется**
Светлана Волошина
- 22 **Астрономический ключ для средневековой летописи**
Александр Журавель
- 26 **Небо глазами роботов**
Владимир Липунов, Александр Сергеев
- 31 **Бинокли со стабилизацией изображения. Солнечные светофильтры Seymoursolar**
Вячеслав Гордин
- 37 **Небо над нами: ИЮЛЬ - 2008**
- 38 **Полезная страничка (светофильтры)**

Обложка: Пятна на Юпитере <http://astronet.ru>

Уже почти 300 лет в полосатой атмосфере Юпитера в телескоп можно наблюдать огромную, похожую на водоворот циклоническую систему, известную как Большое Красное Пятно. В 2006 году возник еще один красный циклон. Было видно, что он образовался после слияния небольших, имеющих форму овала светлых ураганов, и затем приобрел странный красноватый оттенок. Сейчас на Юпитере появилось и третье красное пятно, которое снова образовалось из меньших белесоватых циклонов. Все три пятна видны на этом изображении, созданном на основании данных, полученных с помощью Широкоугольной и планетной камеры 2 на Космическом телескопе Хаббла 9-го и 10-го мая. Пятна возвышаются над окружающими облаками, и их красная окраска, вероятно, возникает в результате выноса ураганом вещества из более глубоких слоев и воздействия на него ультрафиолетового света. Однако пока точно неизвестно, какие химические процессы происходят в пятнах. Размер Большого Красного Пятна почти в два раза превосходит диаметр планеты Земля, а поперечник обоих новых пятен меньше диаметра Земли. Самое новое красное пятно находится левее (западнее) остальных, оно расположено в той же полосе облаков, что и Большое Красное Пятно, и движется к нему. Если это движение будет продолжаться, новое пятно встретится с гораздо большим ураганом в августе. Такое массовое появление красных пятен на Юпитере, вероятно, связано с крупномасштабным изменением климата: около экватора этого газового гиганта становится теплее.

Авторы: НАСА, Европейское космическое агентство, М. Вонг, И. де Патер (Калифорнийский университет в Беркли). Перевод: Д.Ю.Цветков

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

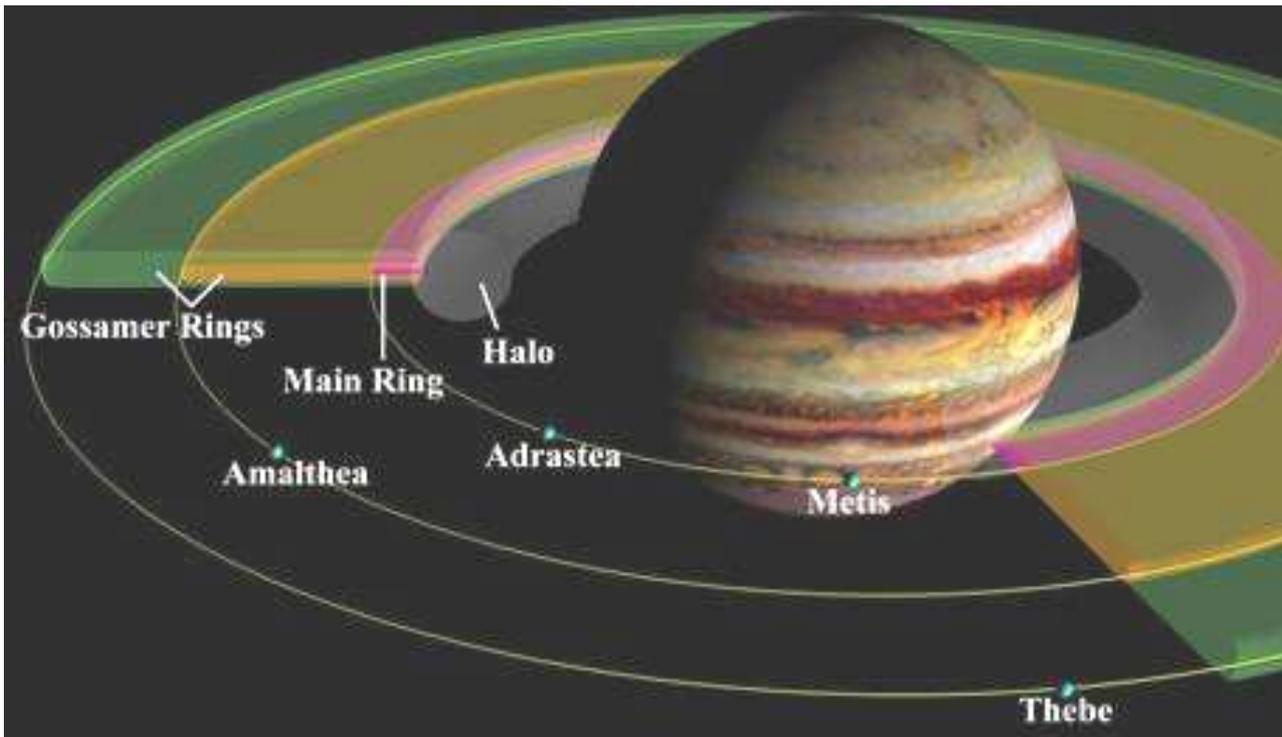
Веб-сайты: <http://astronet.ru>, <http://astrogalaxy.ru>, <http://elementy.ru>, <http://ka-dar.ru>, <http://astronomy.ru/forum>

Сверстано 29.05.2008

© Небосвод, 2008

Теневые дела Юпитера

поочередно заряжаются и вновь утрачивают электрический заряд по мере того, как они проходят через области, освещенные



Система колец Юпитера. Изображение с сайта www.newsdesk.umd.edu

Немецкие и американские астрономы, по всей видимости, сумели отыскать первопричину загадочных аномалий в слабых кольцах планеты-гиганта Юпитера.

В новом исследовании, опубликованном в первом выпуске журнала Nature, ученые сообщают, что небольшое расширение (выпячивание) самого удаленного кольца, находящегося за пределами орбиты спутника Юпитера Тебы (Thebe), - так называемое Thebe extension - и другие отклонения от принятой модели формирования колец следует отнести на счет взаимодействия с магнитным полем Юпитера частиц пыли, входящих в кольца и оказывающихся попеременно то на свету, то в тени планеты.

Пылевые кольца Юпитера образовались в ходе столкновений космических обломков с небольшими внутренними лунами - Адрастеей (Adrastea), Метидой (Metis), Амальтеей (Amalthea) и уже упомянутой Тебой (спутники перечислены по мере их удаления от планеты). Всего же у Юпитера к настоящему моменту найдено 63 спутника. Пыль, выбитая с поверхности внутренних лун, образует основное кольцо, внутренний ореол и еще два более слабых и более отдаленных кольца (gossamer rings). Размер колец (их общий диаметр превышает 640 тысяч километров) в значительной степени ограничен орбитами этих четырех лун, однако слабое "выпячивание", заходящее за орбиту Тебы, до сих пор приводило ученых в немалое недоумение.

"Оказывается, расширенная граница внешнего кольца и другие причуды в кольцах Юпитера действительно представляют собой его "теневые дела", - заявил Дуглас Гамильтон (Douglas Hamilton), профессор астрономии из американского Университета штата Мэриленд (University of Maryland). - Находясь на околопланетной орбите, пылинки в кольцах

солнечным светом или скрытые в тени планеты. Эти систематические вариации в зарядах частиц пыли позволяют ей своеобразно взаимодействовать с мощным магнитным полем газового гиганта. В результате маленькие пылинки выталкиваются за пределы прежней внешней границы кольца, а совсем крошечные частицы даже меняют наклон своей орбиты (т.е. свою орбитальную ориентацию)".

Гамильтон и его соавтор Гаральд Крюгер (Harald Krüger) из германского Института исследований Солнечной системы общества Макса Планка (Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung) изучили данные по распределению скоростей и орбитальных ориентаций пылинок, полученные в момент двух пересечений колец Юпитера в 2002-2003 гг. американской межпланетной станцией "Галилео" (Galileo). Собственно, ключевая информация была добыта в ходе последнего, смертельного погружения самоотверженного зонда в атмосферу гигантской планеты. Датчики пыли зафиксировали тысячи столкновений с песчинками величиной от 0,2 до 5 микрон. Крюгер анализировал новый набор данных, а Гамильтон занимался составлением компьютерной модели, учитывающей показания приборов гнущего аппарата, как можно более подробно описывающей поведение пылинок и объясняющей наблюдаемые эксцентриситеты всех частиц. "В рамках нашей новой модели мы можем теперь объяснить все наблюдаемые структуры пылевых колец", - пояснил Крюгер.

По словам Гамильтона, механизмы, выявленные в ходе данного исследования, носят вполне универсальный характер и относятся также к любому другому набору колец, которыми обладают все газовые гиганты в нашей Солнечной системе и (вероятно) за ее пределами. Просто эти эффекты не всегда проявляются с такой очевидностью, как у Юпитера. "Ледяные частицы в известных нам кольцах Сатурна, например, слишком велики и массивны для того, чтобы подпасть под влияние всех этих процессов. Это как раз и объясняет,

почему подобные аномалии там не были замечены, - говорит американский профессор. - Наши результаты могут также пролить новый свет и на некоторые аспекты формирования самих планет, поскольку заряженные частицы пыли со временем так или иначе должны объединиться в более крупные тела, из которых затем формируются планеты и луны".

Вселенная оказалась вдвое ярче



Галактика M64 - Дурной Глаз. Фото NASA и Hubble Heritage Team. Изображение с сайта <http://grani.ru>

Новое исследование, проведенное британскими, немецкими и австралийскими астрономами, позволило установить, что наша Вселенная на самом деле приблизительно вдвое ярче, чем мы можем реально увидеть. Просто вся "дополнительная" иллюминация благополучно "съедается" многочисленными скоплениями пыли (углеродными и силикатными частицами размером порядка нескольких микрон), которых оказалось гораздо больше, чем считалось ранее (соответствующая публикация - в выпуске *Astrophysical Journal Letters* от 10 мая).

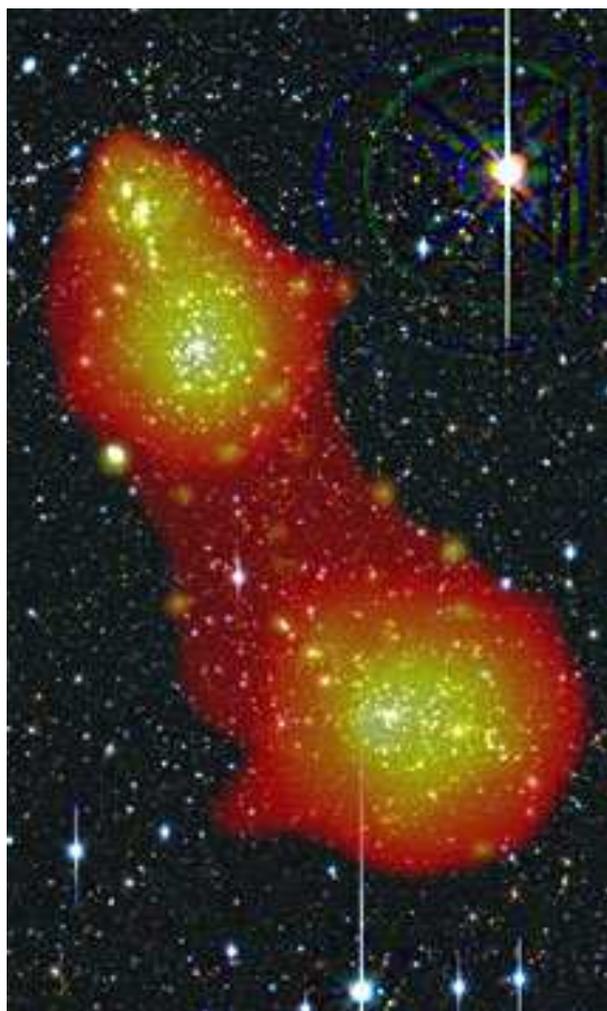
Ведущий автор исследования Саймон Драйвер (Simon Driver) из шотландского Университета Сент-Эндрюса (University of St Andrews) и его коллеги использовали принципиально новую модель распределения пыли в галактиках, созданную Кристиной Попеску (Cristina Popescu) из Университета Центрального Ланкашира (University of Central Lancashire) и профессором Ричардом Туффсом (Richard Tufts) из германского Института ядерной физики Общества имени Макса Планка, в совокупности с данными каталога галактик Millennium Galaxy Catalogue, собранного с помощью 2,5-метрового Телескопа Исаака Ньютона (Isaac Newton Telescope), который установлен на острове Ла Пальма (Канарские острова, Испания), и целого ряда других инструментов. Используя эту модель, описывающую, как пыль распределена относительно главных морфологических компонентов скоплений звезд в центральных регионах и дисках галактик, и тщательно измерив наблюдаемые яркости десяти тысяч галактик, повернутых к Земле под разными углами, астрономы смогли точно вычислить ту часть звездного света, что блокирована пылью.

Так как пыль распределена в основном в дисках спиральных галактик, а не в их плотных центральных выпуклостях (балджах), то при рассмотривании галактик "с ребра" мы видим больше пыли и меньше света. Без пыли мы бы наблюдали примерно одинаковое количество поразному ориентированных галактик, а вот "запыленность" космоса приводит к тому, что галактик "в профиль" мы видим приблизительно на 70% меньше, чем "анфас". Эта разница и послужила источником калибровки нового метода.

Нужно отметить, что за счет термоядерного синтеза в недрах звезд во всей Вселенной в настоящее время производится чудовищное количество энергии - порядка 5 квадрильонов ватт (5×10^{24} Вт) на кубический световой год (это приблизительно в 300 раз превосходит среднее энергопотребление на нашей планете). До сих пор считалось, что пыль поглощает лишь порядка 10% производимого таким образом света в оптическом диапазоне (газ, содержащийся в галактиках, поглощает лишь очень небольшую долю звездного света, а невидимое "темное вещество" совершенно прозрачно). Важнейшим критерием правильности работы новой модели стало то, что энергия, переизлучаемая (в инфракрасном диапазоне) пылью, поглощающей звездный свет, сравнялась с энергией, излучаемой звездами (чего раньше добиться никак не удавалось).

"Баланс подведен идеально, - утверждает доктор Кристина Попеску, - впервые мы получили полное всеволновое представление энергетической мощи Вселенной".

Звено скрытой сети



Мост из темной материи между Abell 222 и Abell 223. Изображение с сайта <http://grani.ru>

Международная группа астрономов из Нидерландов, Германии и других стран воспользовалась данными, полученными орбитальной рентгеновской обсерваторией XMM-Newton ("Ньютон") Европейского космического агентства (ESA), для того, чтобы отыскать часть скрытого вещества во Вселенной (публикация в *Astronomy & Astrophysics Letters (A&A)*, препринт выложен на сайте arXiv.org).

Речь идет не о так называемом "темном" веществе (dark matter), а об обычной (барионной) материи, состоящей из атомов - нуклонов, электронов - и других уже известных науке частиц, которые просто не видны в обычные телескопы. (Лишь приблизительно 5% нашей Вселенной состоит из "обычного" вещества - протонов, нейтронов (барионов), которые наряду с электронами образуют атомы. Остальное - это неуловимое темное вещество (23%) и "темная энергия" (72%.). Десятилетие назад было предсказано, что приблизительно половину недостающей части "нормального" вещества можно отыскать в виде чрезвычайно разреженного газа, заполняющего обширные пространства между галактиками.

Практически все вещество во Вселенной собрано в гигантские структуры - своего рода невидимую сеть, в наиболее плотных узлах которой, точно пауки, "восседают" галактические скопления - крупнейшие структурные единицы нашего мира. Астрономы давно подозревали, что протянутые от узла к узлу "нити" этой сети проложены газом, имеющим небольшую плотность и высокую температуру (10^5 - 10^7 кельвинов), что позволяет им излучать в рентгене (см. эффектную анимацию на сайте германского Астрофизического института Общества имени Макса Планка). К сожалению, именно большая разреженность газа становилась до сих пор почти непреодолимым препятствием для его обнаружения.

Однако высокая чувствительность XMM-Newton и некоторое везенье (удачная ориентация нити практически вдоль линии визирования) позволили наконец идентифицировать наиболее разогретые части этой "всемирной сети". Между двумя скоплениями галактик, Abell 222 и Abell 223, расположенными на расстоянии 2,3 миллиарда световых лет от Земли, удалось рассмотреть соединительный "мост" из искомого горячего газа, излучающего в диапазоне 0,5-2,0 килоэлектрон-вольт. Новое открытие теперь поможет получить и ответы на вопросы об эволюции всей этой глобальной структуры.

"Разогретый газ, который мы наблюдаем в нитевидной перемычке, представляет собой, вероятно, самый горячий и самый плотный фрагмент той диффузной космической сети, что содержит в себе приблизительно половину барионного вещества всей Вселенной", - сказал Норберт Вернер (Norbert Werner) из голландского института космических исследований SRON, который возглавил работу международной группы. А входивший в эту же группу москвич Алексей Финогенов, работающий в германском Институте внеземной физики Общества имени Макса Планка (Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik - MPE), пояснил, что открытие самых разогретых из "пропавших барионов" необыкновенно важно тем, что позволяет теперь сделать правильный выбор из ряда почти равноправных моделей. Дело в том, что определенная часть этих моделей предсказывала, что недостающие барионы нужно искать в форме горячего газа, однако детали, относящиеся к экстремальным температурам, от модели к модели все-таки различались.

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

Шкала астрономических расстояний: очередной кризис



«Антенны» задают новые вопросы астрономам. Изображение с сайта <http://www.universetoday.com>

Результаты наблюдений пары взаимодействующих галактик NGC 4038 и NGC 4039, известных благодаря своему характерному виду как внегалактический объект «Антенна», привели к изменению оценки расстояния до них с 65 млн. до 45 млн. световых лет. Как сообщает Space Daily, наблюдения были проведены с помощью космического телескопа Хаббла исследовательской группой Южной европейской обсерватории (ESO). Объект «Антенна» находится в созвездии Ворона. Это небольшое созвездие расположено между созвездиями Девы и Гидры и хорошо видно на территории России (невысоко над горизонтом и южнее Северного Полярного круга) с марта по апрель. Невооруженным глазом и в небольшие любительские телескопы «Антенна» не видна (яркость около + 11,2 звездной величины). На полученных космическим телескопом изображениях астрономам удалось выделить отдельные звезды, в том числе – красные гиганты с относительно стабильной светимостью, и по ним уточнить расстояние до галактик. Тем самым потребовался пересмотр остальных характеристик и параметров объекта – одной из наиболее изученных пар взаимодействующих галактик. Уменьшение расстояния до «Антенны» и, соответственно, ее размеров позволит объяснить происходящие в ней процессы без привлечения экстравагантных теорий. Последние астрономические исследования – в частности, измерение звездных параллаксов с помощью радиointерферометров со сверхдлинной базой – уже позволили, в частности, сделать вывод о том, что туманность Ориона находится примерно на 20% ближе к нам, чем считалось ранее. Ранее исследовательская группа под руководством Энрю Ховелла (Andrew Howell) из университета Торонто на основе анализа данных астрономических обзоров Supernova Legacy Survey и Higher z Supernova Search сделала вывод о том, что в более ранние эпохи развития нашей Вселенной (в рамках концепции Большого Взрыва) абсолютная светимость сверхновых была большей, чем в нашу эпоху. Это, в свою очередь, также означает, что шкала астрономических расстояний, при построении которой используются оценки светимости сверхновых, нуждается в глубокой ревизии. Пересмотр шкалы астрономических расстояний, в свою очередь, может привести к переоценке значения одной из фундаментальных космологических величин – так называемой «постоянной Хаббла» – и, в конечном итоге, возможно, современной космологической модели вообще. Признаков «неблагополучия» в современной космологии появляется все больше. Одним из них стало обнаружение в 2007 году в ходе реализации сетевого проекта Galaxy Zoo признаков асимметрии в долях наблюдаемых с Земли спиральных галактик, закрученных «по часовой стрелке» и против нее. Этот факт, если он найдет подтверждение в ходе дальнейших исследований, непросто будет объяснить на базе положений современной космологической модели. Текст: cnews.ru
<http://www.oko-planet.spb.ru/>

НАСА планирует совершить пилотируемый полет на астероид



Первые люди на астероиде. Изображение с сайта <http://www.lenta.ru/>

В следующем месяце сотрудники двух центров NASA – Космического центра имени Джонсона и Исследовательского центра имени Эймса – опубликуют работу, в которой будет предложено отправить пилотируемую миссию к астероиду 2000 SG344, сообщает британская газета The Guardian.

В 2000 году считалось, что 2000 SG344 в 2030 году может столкнуться с Землей, причем вероятность этого достаточно высока: 1 к 500. Последующие наблюдения, однако, показали, что реальная опасность значительно ниже и, хотя астероид будет неоднократно приближаться к Земле, столкновения не ожидается.

Диаметр 2000 SG344 составляет около 40 метров, масса, по данным программы NASA по исследованию околоземных объектов – около 70 тысяч тонн. The Guardian приводит другую оценку – около миллиона тонн.

По данным газеты, инженеры предложат отправить корабль "Орион", который придет на замену шаттлам, в путешествие к астероиду и обратно – общей длительностью от трех до шести месяцев. Два астронавта проведут на поверхности астероида неделю-две.

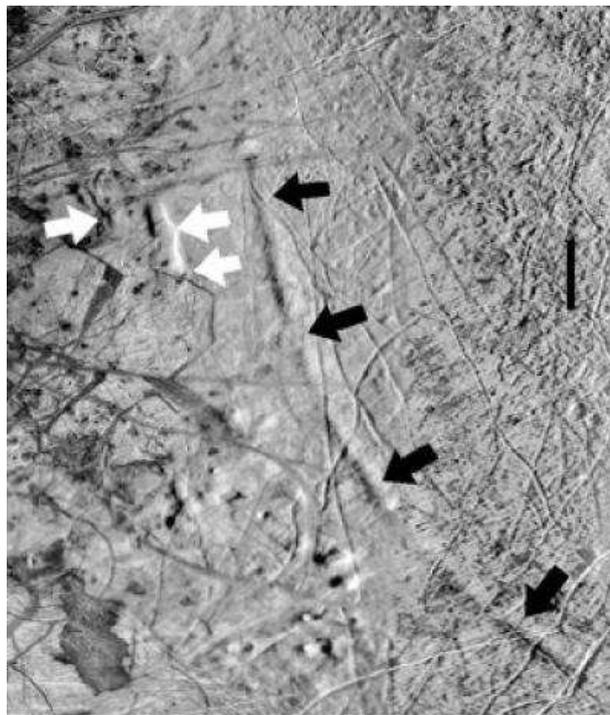
В работе (один из авторов – Роб Лэндис, инженер в центре имени Джонсона), которая будет опубликована в журнале *Acta Astronautica*, утверждается, что экспедиция позволит исследовать историю Солнечной системы, а также методы защиты от потенциально опасных астероидов. Кроме того, экспедиция может стать "репетицией" пилотируемых миссий к Луне и к Марсу. Будут проверены психологические последствия длительных миссий, возможные проблемы работы в открытом космосе. Астронавты смогут проверить методы превращения извлечения питьевой воды, пригодного для дыхания кислорода и, возможно, водорода для дозаправки двигателей из подповерхностного льда.

Корабль предполагается отправить к 2000 SG344, когда тот в очередной раз приблизится к Земле. Поскольку гравитация астероида очень мала, "Орион" должен будет самостоятельно прикрепиться к нему – возможно, с помощью специальных якорей. Скорость движения астероида составляет около 45 тысяч километров в час, поэтому технически эта задача достаточно сложна.

Текст: <http://www.lenta.ru/news/2008/05/07/nasa/>

Европа приоткрывает свои тайны

Сеть многочисленных линий на спутнике Юпитера Европе впервые обнаружена космическим зондом «Вояджер-1» в 1979 году. Аппарат стартовал 5 сентября 1977 года и стал первым межпланетным космическим кораблем, достигшим двух планет Солнечной системы.

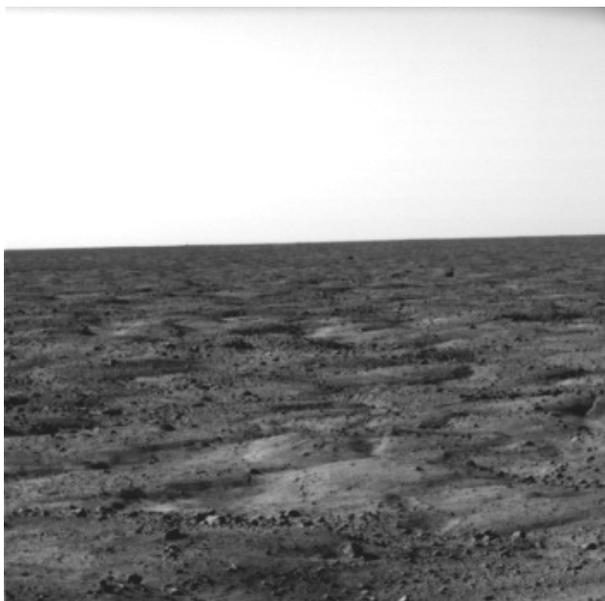


Следы на Европе. Изображение с сайта <http://www.universetoday.com>

К настоящему времени качественные фотографии спутников Юпитера получили также зонды «Галилео» и «Новые горизонты». Изображения Европы позволили прийти к выводу, что поверхность спутника Юпитера не что иное, как толстый многокилометровый слой льда, под которым по предположениям ученых скрывается жидкий океан, окутывающий небесное тело. В этом океане возможно наличие органической жизни, поэтому космические агентства планируют запуск автоматических исследовательских зондов на Европу. Но пока новые космические проекты готовятся к реализации, изучение поверхности ледяного спутника приведет к новым открытиям. Ученые из института Карнеги (Carnegie Institution's Department of Terrestrial Magnetism) тщательно изучили имеющиеся снимки, и нашли объяснение удивительным дугообразным «каналам», пересекающим поверхность Европы, иногда более чем на 500 километров. Это, не смотря на то, что радиус спутника составляет всего полторы тысячи километров. Необычные образования как будто начерчены гигантским циркулем и весьма отличаются от хаотично сформированных трещин в мощном ледяном панцире. В некоторой степени они похожи на след колеса, перемещающегося по окружности. Исследователи пришли к выводу, что сформироваться такие впадины могли благодаря... оси вращения луны Юпитера, полюса которой сместились на 80 градусов от своего первоначального положения. Иначе, раньше полюса находились в нынешних экваториальных областях Европы. Ученые выяснили, что такое длинное путешествие полюсов связано с утолщением ледяного слоя в полярных районах, вследствие чего образовался дисбаланс массы, приведшей к естественному стремлению вращающегося небесного тела уравновесить возникшую неустойчивость. Поэтому ось вращения смещалась до тех пор, пока не было достигнуто новое устойчивое состояние. Подобное явление характерно не только для спутника Юпитера. Смещение полюсов наблюдается и у Земли, и у Марса, а в последнее время такое поведение оси обнаружено и у спутника Сатурна Энцелада. Похоже, переориентация полюсов – закономерное явление в среде планет земной группы, а также спутников планет. Данное исследование позволило группе ученых получить независимые свидетельства наличия жидкого океана

воды под «коркой» льда. Столь большое смещение полюсов - лучшее подтверждение этому. Хотя температура поверхности Европы не может превышать точку замерзания воды, тем не менее, существовать воде в жидком состоянии позволяет тепло недр, а также энергия приливных усилий от гравитационного поля Юпитера. Подробные результаты исследований опубликованы в журнале Природа (Nature). EurekAlert

Притяжение марсианского полюса



Первый снимок окружающего ландшафта после посадки.
Изображение с сайта <http://science.compulenta.ru>

Автоматическая межпланетная станция NASA "Феникс" (Phoenix Mars Lander), совершившая успешную посадку на Марс вблизи его северного полюса 25 мая в 16.38 по тихоокеанскому времени (26 мая в 3.38 мск), передала на Землю первые фотографии, показывающие, что посадка произошла в равнинной местности, а сам аппарат чувствует себя прекрасно.

"Мы наблюдаем отсутствие крупных камней, которые ожидали увидеть, но вместе с тем на месте посадки обнаружены те необычные полигональные структуры, которые ранее уже наблюдались нами из космоса [с помощью орбитальных аппаратов]. Льда на поверхности планеты в этом месте нет, однако мы надеемся, что он будет обнаружен на небольшой глубине", - пояснил Питер Смит (Peter Smith) из американского Аризонского университета (University of Arizona, Тусон), который осуществляет научное руководство данной марсианской миссией.

Первый радиосигнал об успешной посадке был получен в 16 часов 53 минуты 44 секунды по тихоокеанскому времени (3.53.44 мск), 15 минут потребовалось радиоволнам для того, чтобы достичь Земли. Согласно заданной программе, "Феникс" прекратил передачу сигнала о посадке спустя одну минуту после "примарсианивания", чтобы использовать всю оставшуюся энергию для открытия панелей солнечных батарей и на другие критически важные действия. Спустя приблизительно два часа после посадки он вновь вышел на связь, чтобы порадовать своих создателей. Первые переданные им снимки подтвердили, что панели солнечных батарей, столь необходимые для обеспечения энергетических потребностей аппарата, развернуты должным образом, а мачты, на которых крепятся стереокамеры и метеорологические приборы, заняли заданное вертикальное положение. Сигнал, подтверждающий, что "Феникс" пережил посадку, а также передача первых снимков осуществлялась через орбитальную марсианскую станцию "Марс-Одиссей" (Mars Odyssey), передававшую в свою очередь сигналы в

Голдстоунский центр NASA в Калифорнии, на антенны сети Deep Space Network.

Впрочем, ключевой эксперимент, ради которого в основном и был запущен "Феникс", все еще впереди. Аппарат должен будет с помощью своей 2,5-метровой автоматической руки-манипулятора получить образцы грунта с глубины примерно 0,6 метра (земных ученых интересует лед, который залегает под поверхностью Марса) и протестировать их на наличие химических компонент, связанных с возможной жизнедеятельностью микроорганизмов.

Нужно отметить, что из одиннадцати предыдущих попыток совершить посадку на Красную планету, полностью успешными считаются всего пять. И все они были американскими. Советский аппарат "Марс-3", который первым совершил мягкую посадку на Марс (2 декабря 1971 года), успел передать сигнал об успешной посадке, но спустя 20 секунд его передатчик вышел из строя (при транслировании окружающей панорамы), не позволив передать никакой содержательной научной информации. Возможно, он пострадал от бушевавшей тогда пылевой бури.

Осуществление мягкой посадки на Красную планету вызывает немалые трудности. Дело в том, что среднее давление у поверхности Марса примерно такое же, как на тридцатикилометровой высоте у Земли, то есть Марс обладает атмосферой, но она очень сильно разрежена. Когда аппарат, движущийся с большой скоростью, влетает в эту атмосферу, он может разогреться до критических температур и разрушиться от перегрузок, однако когда скорость входа уже погашена, та же атмосфера уже не в силах помочь замедлению скорости - купол парашюта, способного обеспечить комфортную посадку, должен превышать по своим размерам крупный стадион. Посадку на Марс совершить гораздо труднее, чем на Луну, которая практически лишена атмосферы, и на Венеру, обладающую атмосферой столь плотной, что даже сравнительно крупный груз может быть спущен на совсем небольшом парашюте. Вот почему на Марсе приходится применять весь известный арсенал средств для осуществления мягкой посадки: и аэродинамический тормозной защитный экран-конус, первым принимающий на себя удар атмосферы, и парашюты, и тормозные двигательные установки, и специальные амортизационные покрытия...

Кроме "Феникса" похвастаться успешной мягкой посадкой на эту планету могут только "Викинги" (Viking) - "Викинг-1" и "Викинг-2", - посадочные модули которых в июле и сентябре 1976 года совершили высадку на поверхность планеты на расстоянии 6,4 тысячи километров друг от друга и проработали там, соответственно, до 1982 и до 1980 года. С тех пор на Марс прибыли еще три марсохода (помимо все еще работающих там Spirit и Opportunity, речь идет также и о Mars Pathfinder, запущенном 4 декабря 1996 года и примарсианившемся 4 июля 1997 года; он доставил на Марс марсоход Sojourner), но их посадки не считаются полностью "мягкими", поскольку спускаемые модули не снабжались тормозными двигателями. Скорость гасилась только за счет парашютов, ну а от излишне жесткого соприкосновения с грунтом спасали надувные мешки-амортизаторы.

"Феникс" был построен с использованием наработок конца прошлого века, которые предназначались для погибших в ходе посадки на Марс американских аппаратов. Таким образом удалось изрядно сэкономить, однако и риск разделить печальную участь Mars Polar Lander и Deep Space 2 1999 года при этом был повышенным. Сам этот новый проект выиграл в упорной борьбе среди более чем 24 предложений, которые были рассмотрены NASA в рамках программы Mars Scout.

"Феникс - превосходный аппарат, и он был построен и запущен в космос замечательной командой. Все фазы входа в атмосферу, снижения и посадки прошли безупречно, - заявил Эд Седивай (Ed Sedyvy), отвечавший за выполнение программы "Феникс" в компании Lockheed Martin Space Systems Company. - Космический корабль оставался в контакте с Землей в течение самого критического периода, и мы получали множество данных о его "самочувствии" и работоспособности. Я счастлив теперь сообщить, что он жив и находится в хорошей форме."

Справка

Хроника полетов к Марсу

10.10.1960 - "Марс 1960А", Советский Союз (Авария ракеты-носителя на участке выведения).

14.10.1960 - "Марс 1960В", Советский Союз (Авария ракеты-носителя на участке выведения).

24.10.1962 - "Марс 1962А", Советский Союз (Не сработала разгонная ступень, аппарат остался на околоземной орбите).

01.11.1962 - "Марс-1", Советский Союз (Утеряна связь со станцией; как полагают, прошла на расстоянии около 100 тысяч километров от поверхности Марса).

04.11.1962 - "Марс 1962В", Советский Союз (Не сработала разгонная ступень, аппарат остался на околоземной орбите).

05.11.1964 - Mariner-3, США (Выведена на нерасчетную траекторию и в район Марса не попала).

28.11.1964 - Mariner-4, США (Прошла на расстоянии 9844 км от поверхности Марса).

30.11.1964 - "Зонд-2", Советский Союз (Выведена на нерасчетную траекторию, в район Марса не попала).

24.02.1969 - Mariner-6, США (Прошла на расстоянии 3437 км от поверхности Марса).

27.03.1969 - Mariner-7, США (Прошла на расстоянии 3551 км от поверхности Марса).

27.03.1969 - "Марс 1969А", Советский Союз (Авария ракеты-носителя на участке выведения).

02.04.1969 - "Марс 1969В", Советский Союз (Авария ракеты-носителя на участке выведения).

08.05.1971 - Mariner-8, США (Авария ракеты-носителя на участке выведения).

10.05.1971 - "Космос-419", Советский Союз (Не сработала разгонная ступень, аппарат остался на околоземной орбите).

19.05.1971 - "Марс-2", Советский Союз (Выведена на орбиту вокруг Марса; спускаемый аппарат упал на поверхность Марса).

28.05.1971 - "Марс-3", Советский Союз (Выведена на орбиту вокруг Марса; спускаемый аппарат впервые в мире совершил мягкую посадку на Марс).

30.05.1971 - Mariner-9, США (Выведена на орбиту вокруг Марса; первый в мире искусственный спутник Марса).

21.07.1973 - "Марс-4", Советский Союз (Прошла на расстоянии нескольких тысяч километров от поверхности Марса).

25.07.1973 - "Марс-5", Советский Союз (Выведена на орбиту вокруг Марса).

05.08.1973 - "Марс-6", Советский Союз (Пролет мимо Марса; спускаемый аппарат совершил плавный спуск в атмосферу Марса; связь со спускаемым аппаратом утеряна за несколько минут до времени предполагаемой посадки).

09.08.1973 - "Марс-7", Советский Союз (Пролет мимо Марса; отделенный от станции спускаемый аппарат на планету не попал).

20.08.1975 - Viking-1, США (Выведена на орбиту вокруг Марса; посадочная ступень совершила мягкую посадку на поверхность Марса).

09.09.1975 - Viking-2, США (Выведена на орбиту вокруг Марса; посадочная ступень совершила мягкую посадку на поверхность Марса).

07.07.1988 - "Фобос-1", Советский Союз (Утеряна связь со станцией).

12.07.1988 - "Фобос-2", Советский Союз (Выведена на орбиту вокруг Марса; утеряна связь за несколько часов до предполагаемого времени посадки на Фобос).

25.09.1992 - Mars Observer, США (Утеряна связь со станцией).

07.11.1996 - Mars Global Surveyor, США (Выведена на орбиту вокруг Марса).

16.11.1996 - "Марс 1996А", Россия (Не сработала разгонная ступень, аппарат остался на околоземной орбите).

04.12.1996 - Mars Pathfinder, США (Посадка на поверхность Марса; доставлен первый в мире марсоход Sojourner).

03.07.1998 - Nozomi (Planet-B), Япония (На гелиоцентрической орбите; выход на орбиту вокруг Марса планировался в 2003 году, но так и не состоялся).

11.12.1998 - Mars Climate Orbiter, США (Авария станции при попытке вывода на орбиту вокруг Марса, она распалась на отдельные части из-за того, что два предприятия, занимавшиеся изготовлением этого зонда, использовали различные системы измерений - английскую и метрическую).

03.01.1999 - Mars Polar Lander, США (Авария станции при попытке сесть на поверхность Марса).

03.01.1999 - Deep Space 2 (DS2), США (Два микрозонда-пенетратора по 3,572 кг каждый (названных Amundsen и Scott в честь известных полярных исследователей) должны были проникнуть в глубину марсианского грунта (на 0,3-1 м) возле Южного полюса и передать данные относительно свойств подповерхностных слоев (наличие водяного льда и др.). 3 декабря 1999 года зонды приблизились к Марсу, собирались войти в его атмосферу и устремиться к своей цели, но контакт с обоими аппаратами был утерян).

07.04.2001 - Mars Odyssey, США (Сейчас находится на марсианской орбите и передает важную научную информацию).

02.06.2003 - Mars Express, Европа (Орбитальная станция и посадочный модуль с британским Beagle 2 на борту. Beagle 2 на связь не вышел).

10.06.2003 и 08.07.2003 - Mars Exploration Rovers, США (Успешные посадки на Марс в январе 2004 года. Каждый из двух зондов нес на своем борту колесный марсоход. С их помощью теперь изучается геология Марса, берутся пробы грунта, определяется его химический состав и делаются снимки. Основная задача - поиск воды на Марсе, наличие которой предполагают, исходя из данных фотографирования поверхности планеты со станций Mars Global Surveyor и Mars Odyssey).

11.08.2005 - Mars Reconnaissance Orbiter (MRO), США (Орбитальная станция разведки Марса массой около 1 975 кг, достигла окрестностей Марса в марте 2006 года, после чего еще в течение нескольких месяцев осуществлялось торможение в верхних слоях марсианской атмосферы для перехода на нужную орбиту. Несет оборудование для детального изучения поверхности планеты в видимых и инфракрасных лучах, спектрометр и др. Кроме того, перед "разведчиком" ставится задача отыскать на поверхности Марса подходящие посадочные площадки для будущих экспедиций. Орбитальный аппарат будет также использоваться в ходе этих будущих экспедиций для связи с Землей).

Другие экспедиции:

Конец 2007 - Mars 2007, США (Мобильная научная лаборатория и небольшой передвижной аппарат Scout.).

Конец 2007 - Mars NetLander, Европа, США (Орбитальная станция дистанционного зондирования и 4 марсианских посадочных модуля. Сейсмологические, атмосферные, магнитные, ионосферные и геодезические измерения. Полет будет длиться примерно 2 земных года).

Конец 2009 - Mars 2009, США (Спутник связи, марсианский посадочный модуль, вездеход, способный добраться до труднодоступных районов).

Ремонт "Хаббла" перенесен на октябрь



Космический телескоп "Хаббл". Фото NASA с сайта www.science-explorer.de/astronomie/astro.htm (взято с <http://grani.ru>)

Ремонтная миссия шаттла Atlantis к телескопу "Хаббл" (Hubble) перенесена с августа на октябрь, сообщил РИА "Новости" источник в NASA. "Запланированный ранее на 28 августа полет шаттла Atlantis для ремонта телескопа "Хаббл" перенесен на октябрь. Это связано с вопросами безопасности полета - руководство NASA не хочет рисковать и намерено подготовиться к этой миссии с особой тщательностью", - сказал собеседник агентства.

Официальный представитель NASA Джон Ямбрик подтвердил, что полет Atlantis к "Хабблу", скорее всего, действительно будет перенесен. "Точно сказать мы сможем после того, как вернется на землю шаттл Discovery, старт которого запланирован на 31 мая", - сказал Ямбрик. Он уточнил, что перенос может быть связан с необходимостью подготовить для полета сразу два внешних топливных бака: один для Atlantis, а другой для запасного шаттла, который будет приведен в готовность к запуску для выполнения спасательной миссии в случае непредвиденной ситуации на Atlantis.

Пока планируется, что роль челнока-спасателя будет играть шаттл Endeavour. По словам Ямбрика, у астронавтов, которые отправятся ремонтировать "Хаббл", не будет возможности, как у других их коллег, выполнявших миссии по строительству МКС, в случае повреждения шаттла перейти на борт Международной космической станции. "Запуск спасательной миссии маловероятен, он может быть произведен только в случае катастрофических обстоятельств, например, если будет поврежден теплозащитный слой Atlantis и ремонт на орбите будет невозможен", - сказал Ямбрик.

Возглавит ремонтную миссию ветеран космических полетов Скотт Алтман (Scott Altman). Грегори Джонсон (Gregory Johnson) назначен пилотом. В миссию включены опытные астронавты, специалисты по выходам в открытый космос Джон Грансфельд (John Grunsfeld) и Майкл Массимино (Michael Massimino), а также новички: для Эндрю Фьюстела (Andrew Feustel), Майкла Гуда (Michael Good) и Меган Макартур (Megan McArthur) это будет первый космический полет. Этот полет для ремонта "Хаббла" станет последним для телескопа. Во время 11-дневной миссии астронавты совершат пять выходов в открытый космос. Как рассказал РИА "Новости" представитель NASA Грей Хатолома, несмотря на то, что космический телескоп и МКС находятся на разных орбитах, лететь астронавтам до "Хаббла" примерно столько же, сколько и до международной станции - они достигнут телескопа на третий день полета.

После 16 лет работы, а особенно после нескольких последних лет без технического обслуживания "Хаббл" начал давать сбои. О возобновлении полетов для технического обслуживания "Хаббла" глава НАСА Майкл Гриффин объявил 31 октября 2006 года. Тогда полет планировался на май 2008 года, но позже был перенесен сначала на начало августа, а потом на конец.

Техническое обслуживание "Хаббла" прекратилось по распоряжению предыдущего руководителя НАСА Шона О'Кифа после катастрофы шаттла Columbia в 2003 году. По мнению О'Кифа, полеты к "Хабблу" представляли большую опасность для жизни астронавтов. Некоторое время назад NASA рассматривало возможность автоматизированных полетов к "Хабблу", однако специалисты пришли к выводу, что в современных условиях это невозможно. Ремонтные работы позволят продлить жизнь телескопа примерно до 2013 года. На "Хаббле" будут установлены новые научные приборы, в том числе камеры, а также аккумуляторы и стабилизационное оборудование, астронавты починят спектрограф. Без ремонта "Хаббл" пришел бы в негодность уже в 2009-2010 году. После 2013 года космический телескоп "Хаббл" могут сжечь в плотных слоях атмосферы. В 2013 году на смену "Хабблу" будет запущен новый телескоп "Джеймс Вебб" (James Webb Space Telescope - JWST).

Поиск экстрасолнечных океанов

Пока у землян еще нет таких телескопов, которые могли бы обнаружить у других звезд планеты, сопоставимые по своим

размерам с нашей. Однако астрономы уверены в том, что в ближайшие десять-двадцать лет подобные экзопланеты они научатся отыскивать. И вот теперь американские исследователи из Университета штата Пенсильвания (Pennsylvania State University - Penn State) и Гавайского университета (University of Hawaii) задумались над важным, на их взгляд, вопросом: каким образом можно отличить планету, покрытую океаном, от планеты, покрытой одними лишь пустынями (соответствующая онлайн-публикация - в журнале Icarus).



Планета океан в представлении художника. Изображение с сайта <http://grani.ru>

Кое-какую информацию на этот счет удалось добыть без дополнительных затрат. В ходе полетов автоматических межпланетных станций Европейского космического агентства (ESA) "Марс-Экспресс" (Mars Express) и "Венера-Экспресс" (Venus Express) в определенные моменты времени их камеры направлялись назад - для того, чтобы оценить, как выглядят земные океаны с большого расстояния в те моменты, когда наша планета находится в разных фазах (по-разному освещена солнцем).

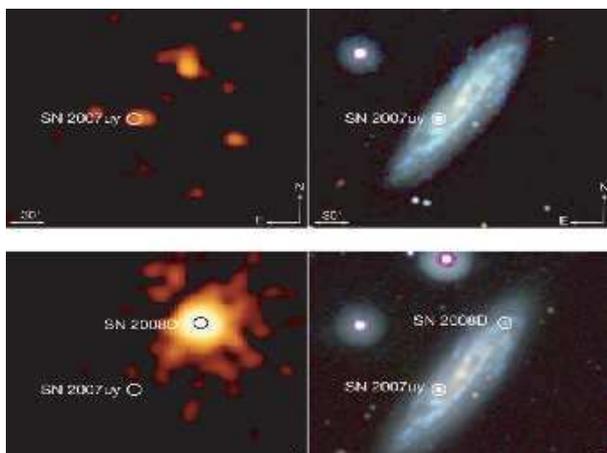
Для того, чтобы на какой-либо планете могли существовать известные нам формы жизни, там должно быть не слишком жарко и не слишком холодно (так, чтобы на поверхности могла существовать вода в жидком виде). Причем благоприятные для появления жизни условия должны сохраняться достаточно длительное время (миллионы лет). В настоящий момент о потенциальной обитаемости той или иной планеты ученые могут судить лишь по расстоянию, которое отделяет ее от родительской звезды. При этом спектральный анализ отраженного от планеты звездного света может, в принципе, показать присутствие молекул воды в атмосфере, однако этого еще недостаточно для того, чтобы говорить о наличии там океанов. Дарен Уильямс (Darren M. Williams) из Университета штата Пенсильвания и Эрик Гэйдос (Eric Gaidos) из Гавайского университета для идентификации планетных океанов развили принципиально новый математический метод.

Так, планета, подобная Венере, окруженная чрезвычайно плотной атмосферой, рассеивает солнечный свет равномерно во всех направлениях. При наблюдениях венерианских фаз нет никаких неожиданностей: ярче всего планета выглядит тогда, когда полностью освещен весь ее диск, ну а узкий полумесяц будет давать минимальный свет. Однако с планетой, содержащей океаны, все не так просто. Когда ее диск освещен полностью, вода выглядит темнее, чем грязь и твердая поверхность, а когда виден ровно полумесяц, то он очень ярко светится, поскольку звездный свет отражается от водной глади.

Как пояснил Уильямс, требуется проводить наблюдения за такими планетами на протяжении длительного времени. Планеты отражают лишь миллионную или же даже одну десятиллионную часть излучения своего солнца. Чтобы уловить достаточное количество света от планеты и разглядеть ее, потребуются не только мощные телескопы, но и недели наблюдений. Если при этом планета вращается очень медленно, различные ее стороны успеют пройти перед взором наблюдателя.

И вот в результате всего этого анализ кривой интенсивности света, отражаемого от планеты (по мере вращения ее вокруг родительской звезды), должен показать, имеет ли планета океаны, состоящие из жидкости... При этом если объект находится в пределах так называемой обитаемой зоны и имеет подходящий размер, то жидкость, покрывающая его поверхность, с большой вероятностью должна оказаться водой.

Астрономы впервые увидели начало рождения сверхновой



Две сверхновых в галактике NGC 2770. Изображение с сайта <http://www.lenta.ru/>

Благодаря удачному стечению обстоятельств астрономам впервые удалось наблюдать вспышку сверхновой (2008D) с самого начала. Уникальные наблюдения описываются в статье в журнале Nature.

Вспышки сверхновых – один из самых важных процессов в космосе – достаточно хорошо изучены, однако наблюдения за сверхновыми типа 2008D всегда начинались с опозданием на несколько дней или часов. Чтобы наблюдать вспышку с самого начала, надо заранее определить, где она произойдет, и навести телескопы на соответствующий участок неба, что практически невозможно.

В январе 2008 года группа астрономов под руководством Алисии Содерберг (Alicia Soderberg) из Принстонского университета изучала при помощи орбитального телескопа "Свифт" сверхновую 2007uy, вспыхнувшую в галактике NGC 2770 примерно за месяц до того. 9 января "Свифт" неожиданно зарегистрировал очень мощный рентгеновский всплеск длительностью около 400 секунд в той же галактике. Предположив, что это начало вспышки еще одной сверхновой, группа Содерберг немедленно переключилась на него и оповестила коллег по всему миру. В итоге наблюдением занимались 43 ученых из 27 учреждений.

Наблюдения показали, что всплеск действительно соответствовал началу вспышки сверхновой (которой было дано название 2008D), относящейся к типу Ibc. Такие сверхновые вспыхивают при коллапсе массивных звезд, потерявших до того свою водородную оболочку. В звезде заканчивается топливо для термоядерной реакции и под действием собственной гравитации ядро коллапсирует в нейтронную звезду (или черную дыру). Внешние слои звезды сбрасываются в окружающее пространство со скоростью около одной десятой скорости света, образуя ударную волну. При этом выделяется огромное количество энергии.

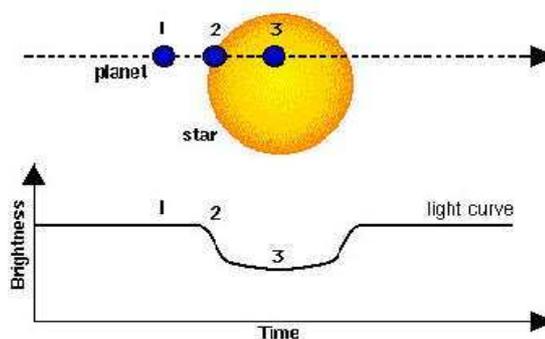
Группа Содерберг получила первое экспериментальное подтверждение тому, что вспышки сверхновых такого типа сопровождаются мощным рентгеновским выбросом. 2008D, подробные наблюдения за которой продолжались месяц, стала одной из наиболее полно изученных сверхновых. Никаких неожиданных открытий сделано не было. По некоторым теориям, вспышки таких сверхновых должны

сопровождаться гамма-всплеском, однако гамма-всплесков не происходило.

Еще одна статья, посвященная исследованию SN 2008D, подана в журнал The Astrophysical Journal. Ведущий автор Марьям Модьяз (Maryam Modjaz) из Калифорнийского университета в Беркли и ее коллеги наблюдали за сверхновой с помощью нескольких телескопов более ста дней.

Текст: <http://www.lenta.ru/news/2008/05/22/supernova/>

Найдено небесное тело нового типа



Загадочный объект CoRoT-Ехо-3b Изображение с сайта <http://www.lenta.ru/>

Спутник COROT обнаружил две новых экзопланеты и один объект неизвестного до сих пор типа, сообщает Европейское космическое агентство (ESA) со ссылкой на доклад, представленный на 253-м симпозиуме Международного астрономического союза.

Две планеты – CoRoT-Ехо-4b и CoRoT-Ехо-5b – относятся к типу "горячих Юпитеров": газовых гигантов с высокой температурой и расширенной атмосферой. Они расположены близко к своим звездам и обращаются вокруг них соответственно за 9 дней и 4 дня.

Третий объект – CoRoT-Ехо-3b – представляет собой нечто среднее между планетой и коричневым карликом – звездоподобным объектом, в недрах которого не идет термоядерный синтез. Масса небесного тела оценивается примерно в 20 масс Юпитера, радиус – примерно в 0,8 радиуса Юпитера. Таким образом, CoRoT-Ехо-3b оказывается исключительно плотным: в два раза плотнее, чем платина. Объект обращается вокруг звезды солнечного типа за 4 дня.

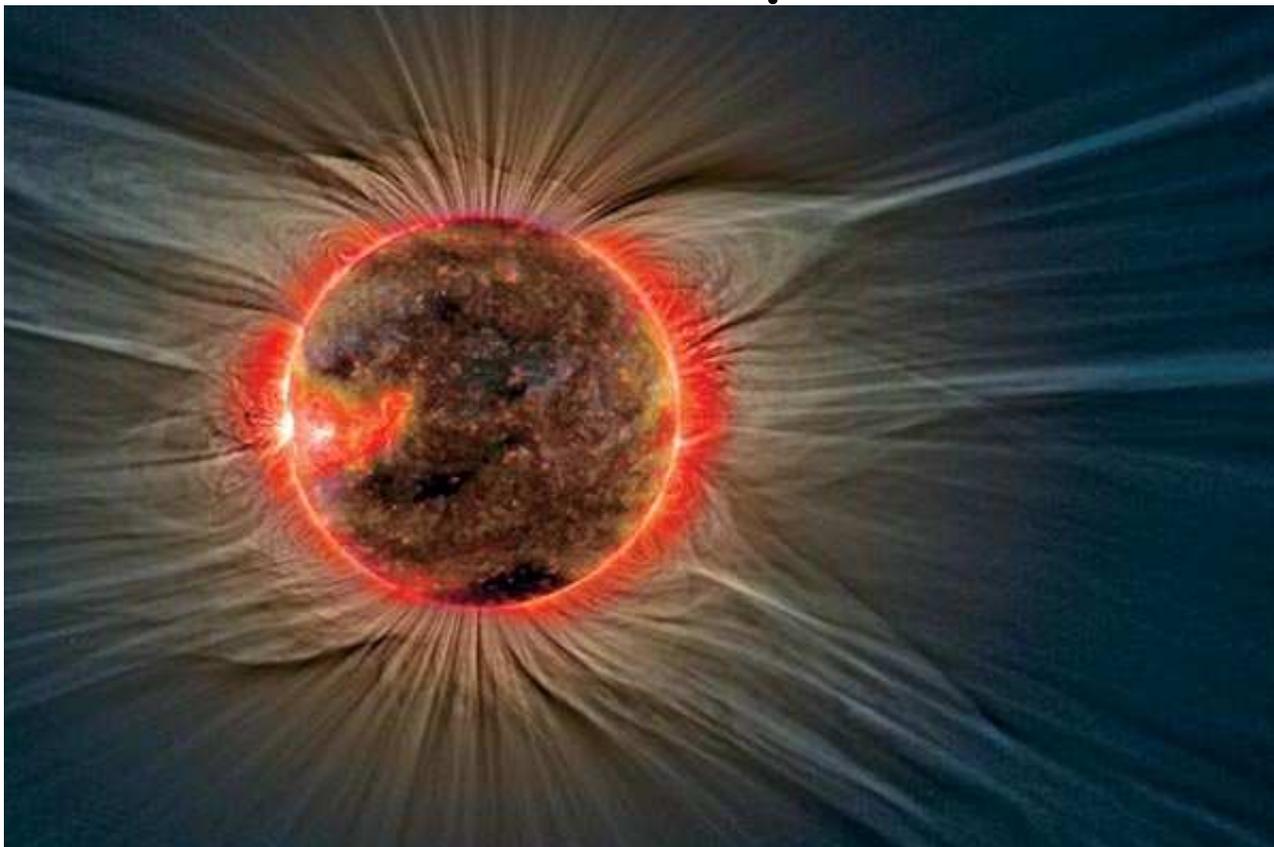
Возможно, спутник обнаружил также еще одну экзопланету, радиус которой лишь в 1,7 раз больше земного, однако сигналы слишком слабы, чтобы можно было говорить с уверенностью.

COROT, находящийся в ведении ESA и Французского космического агентства, был запущен 27 декабря 2006 года с помощью ракеты-носителя "Союз". Основная задача спутника – поиск экзопланет. Для этого используется так называемый транзитный метод: спутник фиксирует уменьшение блеска звезд, вызываемое проходящими перед ними планетами. На данный момент COROT нашел четыре экзопланеты, не считая CoRoT-Ехо-3b.

Текст: <http://lenta.ru/news/2008/05/23/corot/>

Подборка новостей осуществлена по материалам с сайта <http://grani.ru> (с любезного разрешения <http://grani.ru> и автора новостей **Максима Борисова**) и переводам **Козловского Александра** с <http://www.universetoday.com> *Использованы также новости с сайтов <http://www.lenta.ru> и cnews.ru*

Звезда в короне



Затмения относятся к числу самых зрелищных астрономических явлений. Однако никакие технические средства не могут в полной мере передать ощущения, возникающие при этом у наблюдателя. И все же в силу несовершенства человеческого глаза ему видно далеко не все сразу. Ускользающие от взгляда детали этой чудесной картины способна выявить и запечатлеть только специальная техника фотографирования и обработки сигналов. Многообразие затмений далеко не исчерпывается явлениями в системе Солнце-Земля-Луна. Относительно близко расположенные космические тела регулярно отбрасывают друг на друга тени (нужно лишь, чтобы неподалеку был какой-нибудь мощный источник светового излучения). Наблюдая за этим космическим театром теней, астрономы получают множество интересных сведений об устройстве Вселенной. Фото Вячеслав Хондырев

На болгарском курорте Шабла 11 августа 1999 года был самый обычный летний день. Голубое небо, золотой песок, теплое ласковое море. Но на пляже никто не заходил в воду — публика готовилась к наблюдениям. Именно здесь стокилометровое пятно лунной тени должно было пересечь берег Черного моря, а длительность полной фазы, согласно расчетам, достигала 3 минут 20 секунд. Отличная погода вполне соответствовала многолетним данным, но все с тревогой поглядывали на облако, висящее над горами.

На самом деле затмение уже шло, просто его частные фазы мало кого интересовали. Иное дело — полная фаза, до начала которой оставалось еще полчаса. Новенькая цифровая зеркалка, специально купленная для этого случая, стояла в полной готовности. Все продумано до мелочей, каждое движение отрепетировано десятки раз. Погода испортиться уже не успеет, и все же беспокойство почему-то нарастало. Может, дело в том, что света заметно поубавилось и резко похолодало? Но так и должно быть с приближением полной фазы. Впрочем, птицам этого не понять — все способные летать пернатые поднялись в воздух и с криками выписывали круги над нашими головами. С моря задул ветер. С каждой минутой он крепчал, и

тяжелая фотокамера начинала дрожать на штативе, который еще недавно казался таким надежным.

Делать нечего — за несколько минут до расчетного момента, рискуя все испортить, я спустился с песчаного холма к его подножию, где кусты гасили ветер. Несколько движений, и буквально в последний момент техника вновь настроена. Но что это за шум? Лают и воют собаки, блеют овцы. Кажется, все животные, способные издавать звуки, делают это как в последний раз! Свет меркнет с каждой секундой. Птиц в потемневшем небе уже не видно. Все разом стихает. Нитевидный солнечный серпик освещает морской берег не ярче, чем полная Луна. Вдруг и он гаснет. Кто следил за ним в последние секунды без темного фильтра, в первые мгновения наверняка ничего не видит.

Мое суетливое волнение сменилось настоящим шоком: затмение, о котором я мечтал всю жизнь, уже началось, летят драгоценные секунды, а я даже не могу поднять голову и насладиться редчайшим зрелищем — фотосъемка прежде всего! По каждому нажатию кнопки фотокамера автоматически делает серию из девяти снимков (в режиме «брекетинг»). Еще одну. Еще и еще. Пока камера щелкает затвором, все же отваживаюсь оторваться и взглянуть на корону в бинокль. От черной Луны во все стороны разбрелось множество длинных лучей, образуя жемчужную корону с желтовато-кремовым оттенком, а у самого края диска вспыхивают ярко-розовые протуберанцы. Один из них необычно далеко отлетел от края Луны. Расходясь в стороны, лучи короны постепенно бледнеют и сливаются с темно-синим фоном неба. Эффект присутствия такой, будто не на песке стою, а лечу в небе. А время словно исчезло...

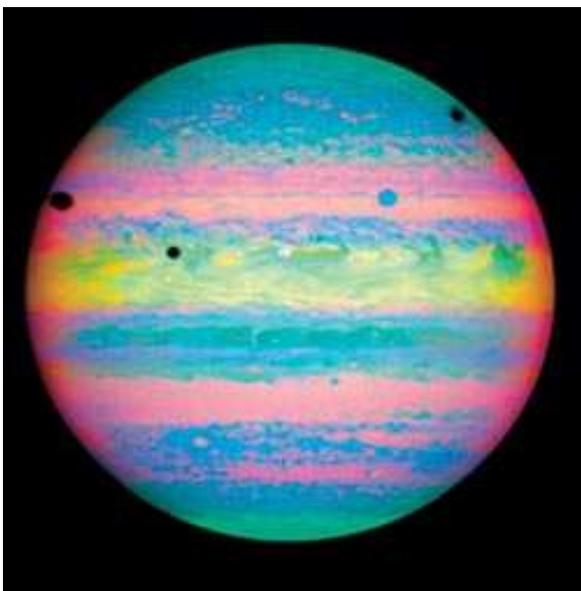
Вдруг по глазам ударил яркий свет — это выплыл из-за Луны краешек Солнца. Как же быстро все кончилось! Протуберанцы и лучи короны видны еще несколько секунд, и съемка продолжается до последней. Программа выполнена! Несколько минут спустя вновь разгорается день. Птицы сразу позабыли испуг от внеочередной скоротечной ночи. Но моя память вот уже много лет хранит ощущение абсолютной красоты и величия космоса, чувство сопричастности к его тайнам.



С разной экспозицией прорабатываются разные зоны солнечной короны. Совмещая такие снимки, строят максимально реалистичное композитное изображение. Фото Вячеслав Хондырев

Как впервые измерили скорость света

Затмения происходят не только в системе Солнце-Земля-Луна. Например, четыре крупнейших спутника Юпитера, открытых еще Галилео Галилеем в 1610 году, сыграли важную роль в развитии мореплавания. В ту эпоху, когда еще не было точных морских хронометров, по ним можно было вдали от родных берегов узнавать гринвичское время, необходимое для определения долготы судна. Затмения спутников в системе Юпитера происходят почти каждую ночь, когда то один, то другой спутник входит в тень, отбрасываемую Юпитером, или скрывается от нашего взгляда за диском самой планеты. Зная из морского альманаха предварительно вычисленные моменты этих явлений и сравнивая их с местным временем, получаемым из элементарных астрономических наблюдений, можно определить свою долготу. В 1676 году датский астроном Оле Кристенсен Рёмер заметил, что затмения спутников Юпитера немного отклоняются от предвычисленных моментов. Юпитерианские часы то уходили вперед на восемь с небольшим минут, то потом, спустя около полугода, на столько же отставали. Рёмер сопоставил эти колебания с положением Юпитера относительно Земли и пришел к выводу, что все дело в задержке распространения света: когда Земля ближе к Юпитеру, затмения его спутников наблюдаются раньше, когда дальше — позже. Разница, составлявшая 16,6 минуты, соответствовала времени, за которое свет проходил диаметр земной орбиты. Так Рёмер впервые измерил скорость света.



На Юпитере затмения — явление повседневное

Встречи в небесных узлах

По удивительному совпадению видимые размеры Луны и Солнца почти одинаковы. Благодаря этому в редкие минуты полных солнечных затмений можно увидеть протуберанцы и солнечную корону — самые внешние плазменные структуры солнечной атмосферы, постоянно «улетающие» в открытый космос. Не будь у Земли такого большого спутника, до поры до времени никто бы и не догадался об их существовании.

Видимые пути по небу Солнца и Луны пересекаются в двух точках — узлах, через которые Солнце проходит примерно раз в полгода. Именно в это время и становятся возможны затмения. Когда Луна встречается с Солнцем в одном из узлов, наступает солнечное затмение: вершина конуса лунной тени, упираясь в поверхность Земли, образует овальное теневое пятно, которое с большой скоростью смещается по земной поверхности. Только попавшие в него люди увидят лунный диск, полностью перекрывающий солнечный. Для наблюдателя полосы полной фазы затмение будет частным. Причем вдали его можно даже не заметить — ведь когда закрыто менее 80—90% солнечного диска, уменьшение освещенности почти неощутимо для глаза.

Ширина полосы полной фазы зависит от расстояния до Луны, которое из-за эллиптичности ее орбиты меняется от 363 до 405 тысяч километров. При максимальном расстоянии конус лунной тени немного не дотягивается до поверхности Земли. В этом случае видимые размеры Луны оказываются немного меньше Солнца и вместо полного затмения происходит кольцеобразное: даже в максимальной фазе вокруг Луны остается яркий ободок солнечной фотосферы, мешающий увидеть корону. Астрономов, разумеется, в первую очередь интересуют полные затмения, при которых небо темнеет настолько, что можно наблюдать лучистую корону.

Лунные затмения (с точки зрения гипотетического наблюдателя на Луне они будут, разумеется, солнечными) происходят во время полнолуния, когда наш естественный спутник проходит узел, противоположный тому, где находится Солнце, и попадает в конус тени, отбрасываемой Землей. Внутри тени нет прямых солнечных лучей, но свет, преломившийся в земной атмосфере, все же попадает на поверхность Луны. Обычно он окрашивает ее в красноватый (а иногда буро-зеленоватый) цвет из-за того, что в воздухе длинноволновое (красное) излучение поглощается меньше, чем коротковолновое (синее). Можно представить себе, какой ужас наводил на первобытного человека внезапно помрачившийся злобеще красный диск Луны! Что уж говорить о солнечных затмениях, когда с неба вдруг начинало исчезать дневное светило — главное божество для многих народов?

Неудивительно, что поиск закономерностей в расписании затмений стал одной из первых сложных астрономических задач. Ассирийские клинописные таблички, относящиеся к 1400—900 годам до н. э., содержат данные о систематических наблюдениях затмений в эпоху вавилонских царей, а также упоминание о замечательном периоде в 65851/3 суток (саросе), в течение которого повторяется последовательность лунных и солнечных затмений. Греки пошли еще дальше — по форме тени, наползающей на Луну, они сделали вывод о шарообразности Земли и о том, что Солнце намного превосходит ее по размерам.

Современные методы позволяют точно рассчитать, когда, где и как наблюдается то или иное затмение, благодаря чему они оказываются надежным инструментом для датировки исторических событий.

Как определяют массы других звезд

Затменно-переменными звездами называют тесные двойные системы, в которых две звезды обращаются вокруг общего центра масс так, что орбита повернута к нам ребром. Тогда две звезды регулярно затмевают друг друга, а земной наблюдатель видит периодические изменения их суммарного блеска. Самая известная затменно-переменная звезда — Алголь (бета Персея). Период обращения в этой системе составляет 2 суток

20 часов и 49 минут. За это время на кривой блеска наблюдается два минимума. Один глубокий, когда небольшая, но горячая белая звезда Алголь А полностью скрывается позади тусклого красного гиганта Алголя В. В это время совокупная яркость двойной звезды падает почти в 3 раза. Менее заметный спад блеска — на 5—6% — наблюдается, когда Алголь А проходит на фоне Алголя В и немного ослабляет его блеск. Тщательное изучение кривой блеска позволяет узнать много важных сведений о звездной системе: размеры и светимости каждой из двух звезд, степень вытянутости их орбиты, отклонение формы звезд от шарообразной под действием приливных сил и самое главное — массы звезд. Без этих сведений было бы трудно создать и проверить современную теорию строения и эволюции звезд. Звезды могут затмеваться не только звездами, но и планетами. Когда 8 июня 2004 года планета Венера прошла по диску Солнца, мало кому пришлось в голову говорить о затмении, поскольку на блеске Солнца крошечное темное пятнышко Венеры почти не сказалось. Но если бы на ее месте оказался газовый гигант типа Юпитера, он заслонил бы примерно 1% площади солнечного диска и на столько же снизил бы его блеск. Это уже можно зарегистрировать современными инструментами, и на сегодня уже есть случаи таких наблюдений. Причем некоторые из них выполнены любителями астрономии. Фактически «экзопланетные» затмения — это единственный доступный любителям способ наблюдать планеты у других звезд.

Александр Сергеев

Шесть сотен «исходников»

С удалением от Солнца внешняя корона постепенно тускнеет. Там, где на фотоснимках она сливается с фоном неба, ее яркость в миллион раз меньше яркости протуберанцев и окружающей их внутренней короны. На первый взгляд невозможно сфотографировать корону на всем ее протяжении от края солнечного диска до слияния с фоном неба, ведь хорошо известно, что динамический диапазон фотографических матриц и эмульсий в тысячи раз меньше. Но снимки, которыми иллюстрирована эта статья, доказывают обратное. Задача имеет решение! Только идти к результату нужно не напролом, а в обход: вместо одного «идеального» кадра нужно сделать серию снимков с разной экспозицией. Разные снимки будут выявлять области короны, находящиеся на разных расстояниях от Солнца.

Такие снимки сначала обрабатываются отдельно, а потом совмещаются друг с другом по деталям лучей короны (по Луне снимки совмещать нельзя, ведь она быстро движется относительно Солнца). Цифровая обработка фотоснимков не так проста, как кажется. Однако наш опыт показывает, что свести воедино можно любые снимки одного затмения. Широкоугольные с длиннофокусными, с малой и большой экспозицией, профессиональные и любительские. В этих снимках частицы труда двадцати пяти наблюдателей, фотографировавших затмение 2006 года в Турции, на Кавказе и в Астрахани.

Шесть сотен исходных снимков, претерпев множество преобразований, превратились всего лишь в несколько отдельных изображений, но зато каких! Теперь на них есть все мельчайшие детали короны и протуберанцев, хромосфера Солнца и звезды до девятой величины. Такие звезды даже ночью видны только в хороший бинокль. Лучи короны «проработались» до рекордных 13 радиусов солнечного диска. И еще цвет! Все, что видно на итоговых изображениях, имеет реальную окраску, совпадающую с визуальными ощущениями. И достигнуто это не искусственным подкрашиванием в «Фотошопе», а с помощью строгих математических процедур в программе обработки. Размер каждого снимка приближается к гигабайту — можно сделать отпечатки шириной до полутора метров без всякой потери детализации.

Как уточняют орбиты астероидов

Затменно-переменными звездами называют тесные двойные системы, в которых две звезды обращаются вокруг общего центра масс так, что орбита повернута к нам ребром. Тогда две звезды регулярно затмевают друг друга, а земной наблюдатель видит периодические

изменения их суммарного блеска. Самая известная затменно-переменная звезда — Алголь (бета Персея). Период обращения в этой системе составляет 2 суток 20 часов и 49 минут. За это время на кривой блеска наблюдается два минимума. Один глубокий, когда небольшая, но горячая белая звезда Алголь А полностью скрывается позади тусклого красного гиганта Алголя В. В это время совокупная яркость двойной звезды падает почти в 3 раза. Менее заметный спад блеска — на 5—6% — наблюдается, когда Алголь А проходит на фоне Алголя В и немного ослабляет его блеск. Тщательное изучение кривой блеска позволяет узнать много важных сведений о звездной системе: размеры и светимости каждой из двух звезд, степень вытянутости их орбиты, отклонение формы звезд от шарообразной под действием приливных сил и самое главное — массы звезд. Без этих сведений было бы трудно создать и проверить современную теорию строения и эволюции звезд. Звезды могут затмеваться не только звездами, но и планетами. Когда 8 июня 2004 года планета Венера прошла по диску Солнца, мало кому пришлось в голову говорить о затмении, поскольку на блеске Солнца крошечное темное пятнышко Венеры почти не сказалось. Но если бы на ее месте оказался газовый гигант типа Юпитера, он заслонил бы примерно 1% площади солнечного диска и на столько же снизил бы его блеск. Это уже можно зарегистрировать современными инструментами, и на сегодня уже есть случаи таких наблюдений. Причем некоторые из них выполнены любителями астрономии. Фактически «экзопланетные» затмения — это единственный доступный любителям способ наблюдать планеты у других звезд.

Александр Сергеев

Как нужно фотографировать?

29 марта 2006 года в поселке Кемер на средиземноморском побережье Турции в ожидании начала полного затмения опытные наблюдатели делились секретами с начинающими. Самое главное на затмении — не забыть открыть объективы. Это не шутка, такое действительно случается. А еще не стоит дублировать друг друга, делая одинаковые кадры. Пусть каждый снимает то, что именно с его аппаратурой может получиться лучше, чем у других. Для наблюдателей, вооруженных камерами с широкоугольной оптикой, главная цель — внешняя корона. Надо постараться сделать серию ее снимков с разной выдержкой. Владельцы телеобъективов могут получить детальные изображения средней короны. А если у вас есть телескоп, то надо фотографировать область у самого края лунного диска и не тратить драгоценные секунды на работу с другой аппаратурой. И призыв тогда был услышан. А сразу после затмения наблюдатели стали свободно обмениваться файлами со снимками, чтобы собрать комплект для дальнейшей обработки. Позже это привело к созданию банка оригинальных снимков затмения 2006 года. Каждый теперь понимал, что от исходных снимков до детального изображения всей короны еще очень-очень далеко. Времена, когда любой резкий снимок затмения считался шедевром и окончательным результатом наблюдений, безвозвратно прошли. По возвращении домой всех ждала работа за компьютером.



Фото Вячеслав Хондырев

Активное Солнце

Солнце, как и другие похожие на него звезды, отличается периодически наступающими состояниями активности, когда в его атмосфере в результате сложных взаимодействий движущейся плазмы с магнитными полями возникает множество неустойчивых структур. В первую очередь это солнечные пятна, где часть тепловой энергии плазмы переходит в энергию магнитного поля и в кинетическую энергию движения отдельных плазменных потоков. Солнечные пятна холоднее окружающей среды и выглядят темными на фоне более яркой фотосферы — слоя солнечной атмосферы, из которого к нам приходит большая часть видимого света. Вокруг пятен и во всей активной области атмосфера, дополнительно нагреваемая энергией затухающих магнитных полей, становится ярче, и возникают структуры, называемые факелами (видимые в белом свете) и флоккулами (наблюдаемые в монохроматическом свете от дельных спектральных линий, например, водорода). Над фотосферой располагаются более разреженные слои солнечной атмосферы толщиной 10—20 тысяч километров, называемые хромосферой, а над ней на многие миллионы километров простирается корона. Над группами солнечных пятен, а иногда и в стороне от них часто возникают протяженные облака — протуберанцы, хорошо заметные во время полной фазы затмения на краю солнечного диска в виде ярких розовых дуг и выбросов. Корона — самая разреженная и очень горячая часть атмосферы Солнца, которая как бы испаряется в окружающее пространство, образуя непрерывный поток удаляющейся от Солнца плазмы, называемый солнечным ветром. Именно он придает солнечной короне лучистый вид, оправдывающий ее название.



«Бриллиантовое кольцо» затмения 30 июля 1981 года, снятое с самолета над Тихим океаном. Вверху в небе и внизу на облаках видна лунная тень. Фото ROGER RESSMEYER/CORBIS/RPG

По движению вещества в хвостах комет выяснилось, что скорость солнечного ветра постепенно увеличивается с удалением от Солнца. Удалившись от светила на одну астрономическую единицу (величина радиуса земной орбиты), солнечный ветер «летит» со скоростью 300—400 км/с при концентрации частиц 1—10 протонов на кубический сантиметр. Встречая на своем пути препятствия в виде планетных магнитосфер, поток солнечного ветра образует ударные волны, которые влияют на атмосферы планет и межпланетную среду. Наблюдая солнечную корону, мы получаем информацию о состоянии космической погоды в окружающем нас космическом пространстве. Самыми мощными проявлениями солнечной активности являются плазменные взрывы, называемые солнечными вспышками. Они сопровождаются сильным ионизирующим излучением, а также мощными выбросами горячей плазмы. Проходя через корону, потоки плазмы заметно влияют на ее структуру. Например, в ней образуются шлемовидные образования, переходящие в длинные лучи. По сути, это вытянутые трубки магнитных полей, вдоль которых с большими

скоростями распространяются потоки заряженных частиц (в основном это энергичные протоны и электроны). Фактически видимая структура солнечной короны отражает интенсивность, состав, структуру, направление движения и другие характеристики солнечного ветра, постоянно воздействующего на нашу Землю. В моменты вспышек его скорость может достигать 600—700, а иногда и более 1000 км/с. В прошлом корона наблюдалась только во время полных солнечных затмений и исключительно вблизи Солнца. В совокупности накопилось около часа наблюдений. С изобретением врезаточного коронографа (специального телескопа, в котором устраивается искусственное затмение) стало возможным постоянно следить с Земли за внутренними областями короны. Также всегда можно регистрировать радиоизлучение короны, причем даже сквозь облака и на больших расстояниях от Солнца. Но в оптическом диапазоне внешние области короны по-прежнему видны с Земли только в полной фазе солнечного затмения. С развитием внеатмосферных методов исследований появилась возможность непосредственно получать изображение всей короны в ультрафиолетовых и рентгеновских лучах. Наиболее впечатляющие снимки регулярно поступают с космической Солнечной орбитальной гелиосферной обсерватории SOHO, запущенной в конце 1995 года совместными усилиями Европейского космического агентства и NASA. На снимках SOHO лучи короны очень длинные, да и звезд видно много. Однако в середине, в области внутренней и средней короны, изображение отсутствует. Искусственная «луна» в коронографе великовата и заслоняет гораздо больше, чем настоящая. Но иначе нельзя — слишком уж ярко светит Солнце. Так что съемка со спутника не заменяет наблюдений с Земли. Зато космические и земные снимки солнечной короны идеально дополняют друг друга. SOHO также постоянно наблюдает за поверхностью Солнца, причем затмения ей не помеха, ведь обсерватория находится вне пределов системы Земля-Луна. Несколько ультрафиолетовых изображений, сделанных SOHO в моменты около полной фазы затмения 2006 года, были собраны воедино и помещены на место изображения Луны. Теперь видно, какие активные области в атмосфере ближайшей к нам звезды связаны с теми или иными особенностями в ее короне. Может показаться, что некоторые «купола» и зоны турбулентности в короне ничем не вызваны, но в действительности их источники просто скрыты от наблюдения на другой стороне светила.

«Русское» затмение

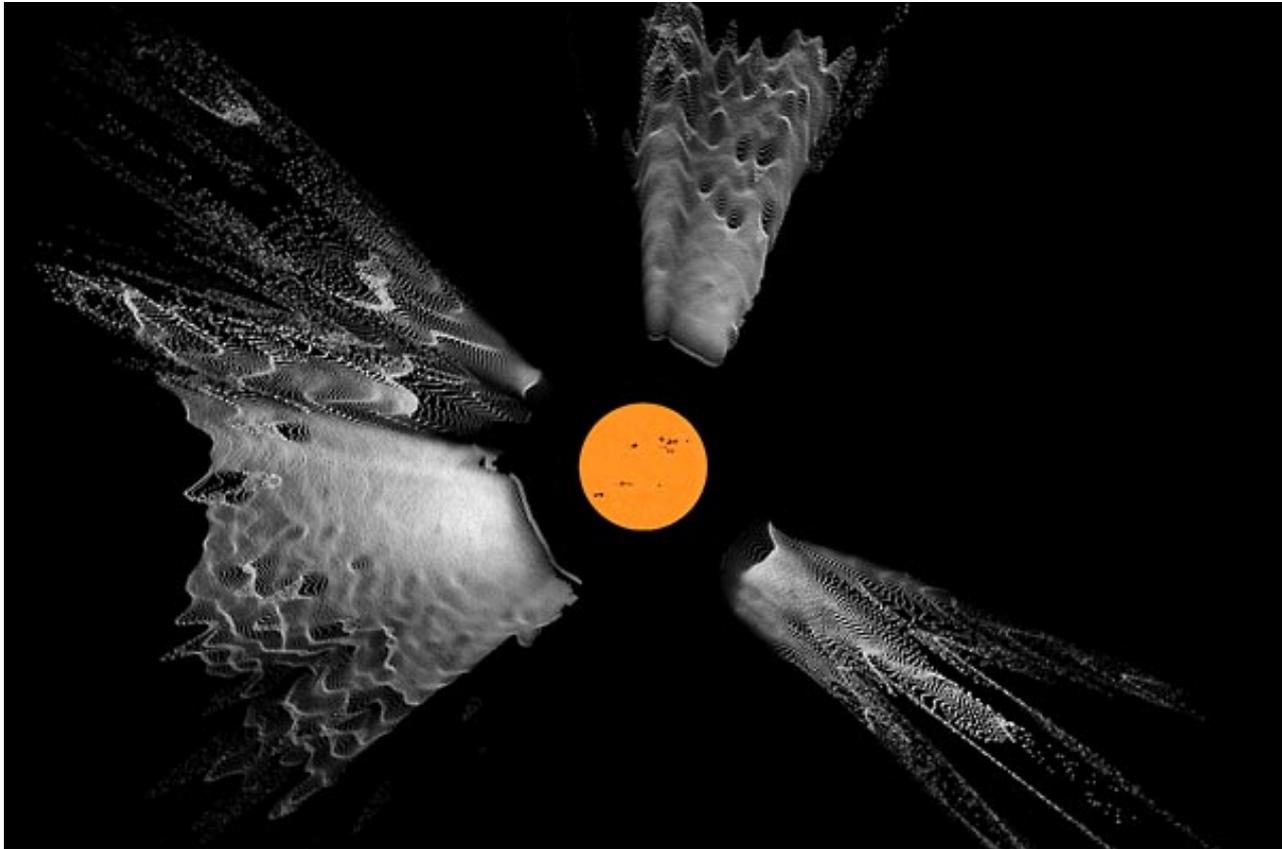
Очередное полное солнечное затмение в мире уже называют «русским», поскольку главным образом оно будет наблюдаться в нашей стране. Во второй половине дня 1 августа 2008 года полоса полной фазы протянется от Северного Ледовитого океана почти по меридиану до Алтая, пройдя точно через Нижневартовск, Новосибирск, Барнаул, Бийск и Горно-Алтайск — прямо вдоль федеральной трассы М52. Кстати, в Горно-Алтайске это будет уже второе затмение за два с небольшим года — именно в этом городе пересекаются полосы затмений 2006 и 2008 годов. Во время затмения высота Солнца над горизонтом составит 30 градусов: этого достаточно для фотографирования короны и идеально для панорамной съемки. Погода в Сибири в это время обычно хорошая. Еще не поздно приготовить пару фотоаппаратов и купить билет на самолет. Это затмение никак нельзя пропустить. Следующее полное затмение будет видно в Китае в 2009 году, а потом хорошие условия для наблюдений сложатся только в США в 2017 и 2024 годах. В России же перерыв продлится почти полвека — до 20 апреля 2061-го. Если соберетесь, то вот вам хороший совет: наблюдайте группами и обменивайтесь полученными снимками, присылайте их для совместной обработки в Цветочную обсерваторию: <http://www.skygarden.ru/>. Тогда кому-то обязательно повезет с обработкой, и тогда все, даже оставшиеся дома, благодаря вам увидят затмение Солнца — увенчанную короной звезду.

Эдвард Кононович, Вячеслав Хондырев

Статья адаптирована с сайта <http://www.vokrugsveta.ru> с разрешения сайта на страничке <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/6186/> Журнал «Вокруг Света»

Темная сторона Солнца

Солнце находится сейчас в минимуме своей активности. Скоро она должна начать расти — этого ждали ещё в прошлом году, теперь ждут в будущем



Выбросы коронального вещества могут оказывать довольно сильное влияние на то, что происходит на земле. Во время таких выбросов с поверхности срываются миллионы тонн вещества, разогретого до температуры в миллионы градусов. Самое неприятное — они случаются даже во время минимумов солнечной активности. Получать их трехмерные изображения пока можно только путем компьютерного наложения нескольких двумерных снимков, сделанных солнечной орбитальной обсерваторией SOHO. Фото: NASA, ESA, Tom Moran, Tom Bridgman

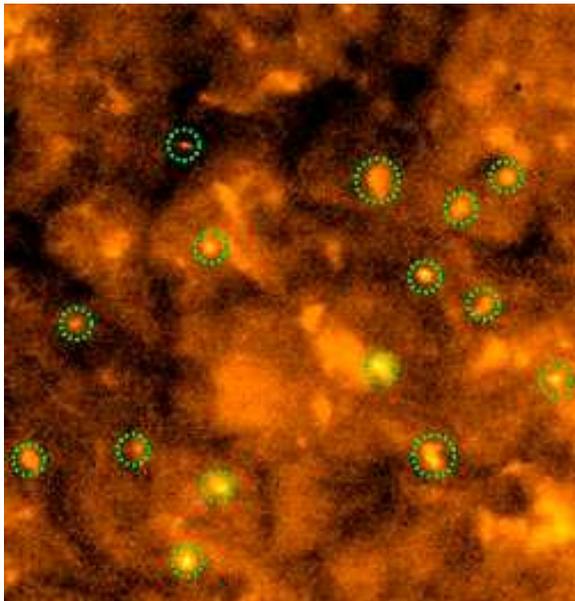
Сделанные почти год назад американскими астрофизиками предсказания относительно начала нового солнечного цикла оказались несколько поспешными. Двадцать четвертый солнечный цикл пока ещё не начался, несмотря на то, что некоторые предположения его начала появились ещё в августе прошлого года. Поскольку предсказания строились на теории одного из ведущих специалистов по солнечной астрономии Дэвида Хезевея (David Hathaway), то и возникшее недоверие коснулось не только конкретной даты начала нового цикла, но и всех прочих предсказаний теории. В частности, предсказаний солнечных бурь (Solar Storm Warnings).

Что же происходит на Солнце во время очередной «солнечной бури» и что означают такие бури для Земли? Вспышки на Солнце сопровождаются излучением световой энергии, соответствующий поток фотонов примерно через 8 минут достигает атмосферы Земли. Во время бурь происходят также скачки магнитного поля Солнца, сопровождающиеся выбросами фрагментов вещества из солнечной короны. Примерно через час заряженные частицы (из которых и состоят эти фрагменты) достигают земной атмосферы. Дженет Луман (Janet Luhmann), геофизик из университета Калифорнии, называет эти

выбросы «ураганами космической погоды». Теоретически, источники почти всей земной энергии могут быть прослежены до Солнца. Земля словно купается в потоке частиц, покинувших поверхность ближайшей к нам звезды, и лишь ничтожная часть которых смогла достичь её поверхности. Поэтому условия земного существования очень чувствительны к колебаниям этого потока.

В деталях зарождение солнечных бурь — равно как и взаимодействие заряженных частиц солнечной короны с магнитным полем Земли — пока не выяснено. А между тем знание этих деталей становится все более актуальным для современной экономики. Так, всплеск активности Солнца в декабре 2006 года привел к нарушениям в работе марсоходов Spirit и Opportunity и канадского геофизического радара; были также зафиксированы временные сбои в работе электронного оборудования нескольких спутников NASA. Следующую бурю на Солнце, произошедшую неделю спустя, уже удалось предсказать, и потому к её началу большая часть космических аппаратов была переведена в безопасный режим. Тем не менее получили повреждения три из четырех аппаратов Европейского космического агентства (ESA), сообщения о нарушениях в системе коротковолновой связи поступили также из Китая. При этом декабрьские скачки активности Солнца проходили на фоне очень низкой активности Солнца, минимум которой пришелся на март 2007 года. Каких же неприятностей следует в этом случае ждать от бурь во время ближайшего максимума солнечной активности, ожидаемого в 2010 или 2011 году?

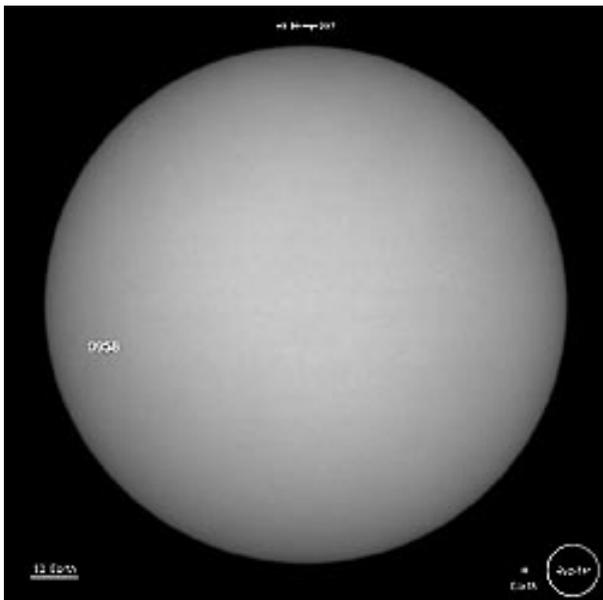
Наиболее уязвимым для солнечных бурь земным объектом, является, по-видимому, система глобального позиционирования — Global Positioning System (GPS). Среди прочего, она используется для «привязки к местности» морских платформ, на которых производится добыча нефти в открытом море; активно используют её и системы навигации воздушного транспорта. Немалую опасность солнечные бури представляют для космонавтов, а также и для пассажиров самолетов, маршруты которых проходят над полюсами Земли — поскольку в районе полюсов земное магнитное поле в наименьшей степени защищает поверхность Земли от солнечного ветра.



Японский спутник Hinode позволил «увидеть» в рентгеновском диапазоне яркие раскаленные точки на поверхности Солнца в спокойной области. Фото: National Astronomical Observatory of Japan

Повышенная чувствительность GPS к колебаниям солнечной активности может, впрочем, и принести некоторую пользу: эксперты предполагают использовать флуктуации сигналов GPS в качестве дополнительного источника информации о солнечных вспышках.

Получение информации о том, что же в действительности происходит на Солнце и в его окрестностях, остается для космической метеорологии одной из главных задач. В распоряжении земных метеорологов имеются тысячи океанских буйков, метеорологических баллонов, специальных спутников, постоянно собирающих разнообразную информацию о состоянии гидросферы и атмосферы Земли на всех высотах. А служба космической погоды оперирует всего лишь дюжиной измеряемых параметров, численные значения которых могут быть определены для данного момента времени.

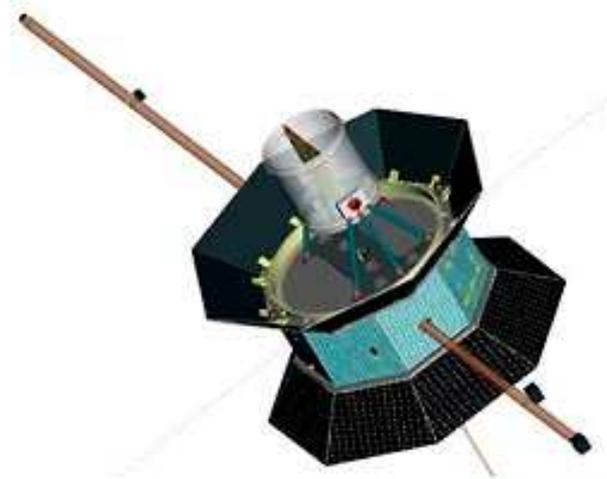


Уже почти год на Солнце пятна почти не видны. Случается, такие периоды затягиваются на десятилетия. Но это не значит, что оно не проявляет в это время своей активности другими способами. Фото: SOHO/NASA, ESA

Изучать колебания солнечной погоды люди начали ещё на рубеже Средних веков и Нового времени. Для людей эпохи Возрождения солнце было идеальным источником

света, символом светлого и недостижимого, символом чистоты... Некоторые историки культуры считают, что такое отношению к солнцу можно назвать «духовном гелиоцентризмом» и что благодаря этому европейцы оказались подготовленными к гелиоцентризму физическому — к модели солнечной системы, построенной польским астрономом Николаем Коперником (Nicolaus Copernicus, 1473–1543) и сменившей геоцентрическую модель Птолемея.

Тот факт, что на «идеальном источнике света» имеются пятна, был установлен знаменитым итальянским физиком Галилео Галилеем в процессе наблюдений в сконструированный им телескоп (Галилей также открыл существование гор на Луне и четыре спутника Юпитера). Большинство современников вначале отказывалось допускать существование на Солнце пятен, и основной причиной этого был именно «духовный гелиоцентризм». Сам Галилей называл пятна «облаками в атмосфере Солнца», полагая, таким образом, что все, что мы видим на солнце, можно описывать по аналогии с происходящим на Земле. В то время подобная аналогия казалась недопустимой; со времен античности было принято разделять то, что мы наблюдаем в космосе, и то, что происходит на Земле. Только в отношении происходящего в космосе допускалось принципиальная возможность математического описания. Мир же земных явлений и процессов в принципе воспринимался как «мир приблизительного», для описания которого язык математики использован быть не может. Луна, к примеру, воспринималась как идеальный шар, и потому сильное недоверие вызывало открытие Галилеем гор на Луне.

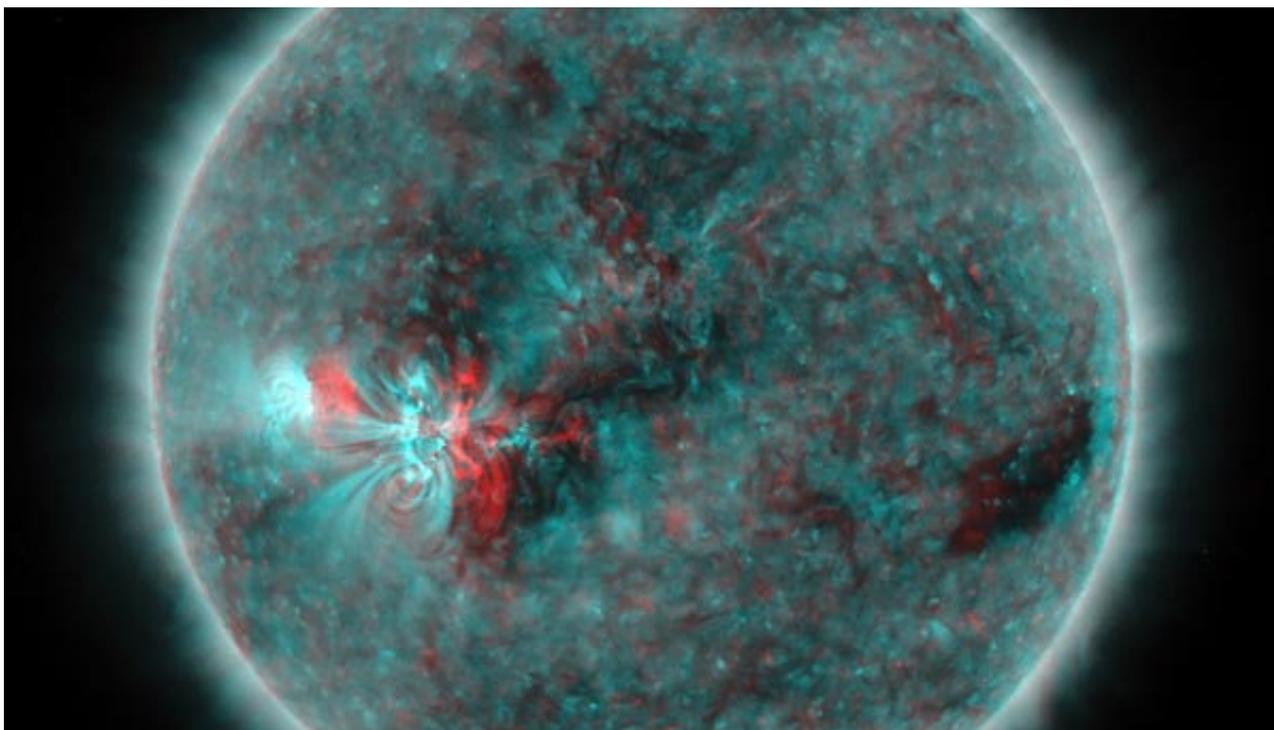


Солнечный стражник (Solar sentinel). Их будет четыре штуки на гелиосферных орбитах внутри орбиты Венеры. Их главная задача в каждый момент времени видеть Солнце полностью — а не только ту его часть, которой оно повернуто к Земле. Иллюстрация: Living With a Star program/Sentinels mission/NASA

Достаточно быстро пятна на солнце стали предметом регулярных астрономических наблюдений. Было, в частности, установлено, что рост числа пятен и их суммарной площади свидетельствует о возрастании солнечной активности, что на земле проявляется в виде магнитных бурь. Был установлен циклический характер активности Солнца и что период изменений этой активности составляет приблизительно 11 лет. Советский естествоиспытатель Александр Чижевский (1897–1964), после тщательного анализа имевшейся в его распоряжении статистической информации, заметил, что максимумы солнечной активности совпадают с максимумами социальных катаклизмов на Земле — войн, революций, эпидемий. Развивая идею Чижевского о влиянии Солнца на социальные процессы на Земле, историки науки находят весьма неожиданные свидетельства в поддержку этой идеи. Предметом исследования становятся, к примеру, корреляции активности солнца и творческой активности Иммануила Канта (Immanuel Kant, 1724–1804) и Ричарда Фейнмана (Richard P. Feynman, 1918–1988). И хотя сама

по себе гипотеза Александра Чижевского не получила безоговорочного признания в научном сообществе, само существование солнечно-земных связей сомнению уже

с образом Солнца как целого, но уже в рентгеновском диапазоне.



не подвергается. К тому же в последние десятилетия человечество в весьма острой форме испытывает на себе воздействие солнечной активности. Речь идет о сбоях в работе многочисленных электронных устройств. Многие из того, что мы знаем о солнечных бурях и их влиянии на Землю, основано на информации, поступающей с борта аппарата SOHO (Solar and Heliospheric Observatory), запущенного 11 лет назад. На момент запуска расчетный срок службы SOHO не превышал двух лет... К счастью, прогнозы не оправдались и в настоящее время предполагается, что SOHO прослужит по крайней мере до 2009 года. В следующем 2008 году NASA планирует запустить ещё один аппарат для изучения солнечной погоды — SDO (Solar Dynamics Observatory). На борту SDO планируется разместить специальное «гелиосейсмическое» оборудование (Helioseismic and Magnetic Imager) для слежения за волнами давления внутри Солнца. Астрофизики считают, что такие волны формируются во внутренних областях Солнца, после чего отражаются от его поверхности, приводя её в колебательное движение. Анализируя детальную информацию о характере таких колебаний, можно будет попытаться определить те моменты времени, когда под поверхностью Солнца происходит зарождение солнечных бурь. По словам одного из разработчиков SDO Дина Песнела (Dean Pesnell), «все это похоже на то, как если бы мы проводили у Солнца УЗИ-исследование». Приборы, которые предполагается разместить на SDO, имеют лучшие по сравнению с приборами SOHO характеристики: в частности, большее разрешение. Эксперты рассчитывают, что после запуска SDO станет возможным предсказывать бури за две недели до их зарождения. Оптимизм экспертов основан на растянутости во времени и самого процесса возникновения магнитного поля Солнца из-под поверхности, и последующего скачка его интенсивности, после которого обычно происходит вспышка или выброс фрагментов солнечной короны. Флуктуации магнитного поля Солнца будет изучать в непрерывном режиме и запущенный японцами в сентябре 2006 года аппарат Hinode. Размещенные на Hinode ультрафиолетовый телескоп, а также и телескоп, работающий в видимом диапазоне, будут осуществлять непрерывное сканирование локальных участков поверхности Солнца. Информация, получаемая с этих телескопов, будет непрерывно сопоставляться

Два почти идентичных спутника STEREO, расположившись в разных местах на солнечной орбите, позволяют получать анаглифическое изображение его поверхности в реальном (или почти в реальном) времени. Достаточно взглянуть на эту картинку через сине-красные очки, чтобы увидеть изображение трехмерным. Фото: STEREO/NASA

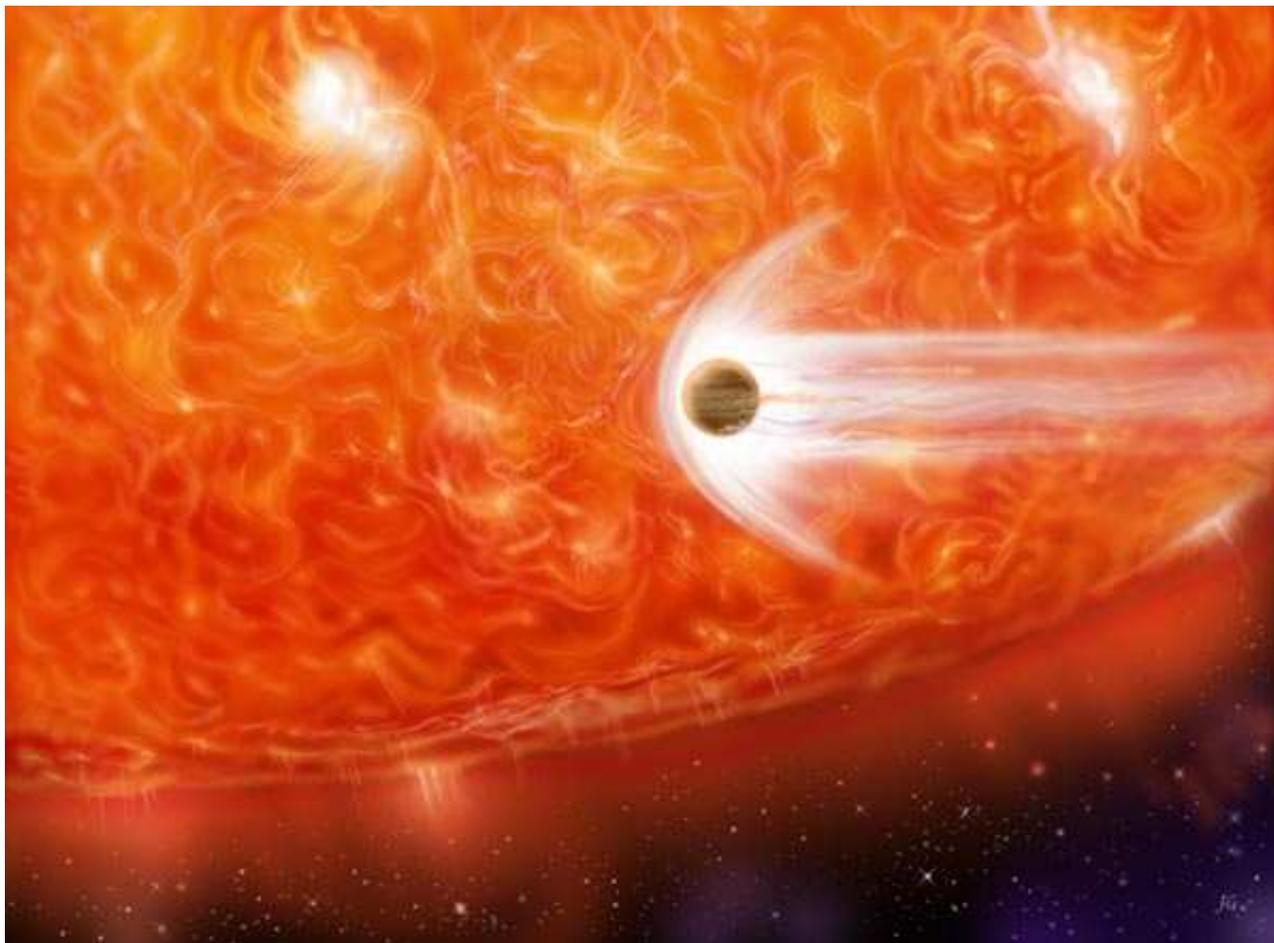
Два других аппарата образуют систему с хорошо запоминающейся аббревиатурой STEREO — Solar Terrestrial Relations Observatory. Орбиты аппаратов совпадают с орбитой Земли, при этом один из них движется по орбите, опережая Землю, второй — отставая от нее. Предполагается, что спутники STEREO помогут получить трехмерное изображение выбросов из солнечной короны. «Космические метеорологи» рассчитывают, что в результате этих наблюдений удастся установить, мониторинг какого именно участка Солнца необходимо осуществлять для наиболее надежных предсказаний солнечной погоды. По сообщению журнала New Scientist, во второй половине апреля были получены первые 30 изображений Солнца со спутников STEREO; исследование этих изображений подтвердило наличие своеобразных «дыр» в солнечной короне. Продолжая - вслед за Галилеем - искать происходящему на Солнце аналоги на Земле, заметим, что важным событием для земных метеорологов стало установление связи энергетики ураганов с теплом, поступающим от нагретой поверхности океанов. Только после этого начались постоянные измерения температуры морей и океанов — благодаря чему, в итоге, мы и научились возникновение ураганов предсказывать. По этой причине многие специалисты в области космической погоды с оптимизмом смотрят в будущее; к примеру, Джеффри Хьюз (Jeffrey Hughes) из Центра моделирования космической погоды (Center for Integrated Space Weather Modelling) Бостонского университета уверен, что многие проблемы космической метеорологии удастся решить на протяжении ближайших десяти лет.

Борис Булюбаиш

Статья адаптирована с сайта <http://www.vokrugsveta.ru> с разрешения сайта на страничке <http://www.vokrugsveta.ru/telegraph/cosmos/338/> Телеграф «Вокруг Света»: Темная сторона Солнца

Когда Солнце взорвется

Конец света непременно наступит - в этом сходятся все ученые. Астрономы спорят лишь о сроках и вероятных причинах этого печального события



«Большая рыбка ест маленькую» — так описывают астрономы процесс поглощения планеты звездой. До 100 миллионов звезд, подобных Солнцу, в нашей галактике дают приют планетам, состоящим из газа, как Юпитер, и мертворожденным звездам — коричневым карликам. Эти планеты и карлики обречены на то, чтобы быть «съеденными» их родительскими звездами. Иллюстрация: James Gitlin/STScI AVL

Человеческий разум любопытен, пытлив и склонен к сбору типичной информации. Когда родился, женился, умер? Когда произошло то или иное историческое событие и что послужило ему причиной? Ключевые вопросы, неизменно терзающие разум западного человека, — когда и как именно? Один из этих вечных вопросов — когда же наступит конец света и как именно это произойдет? В конце XIX — начале XX века в мировой литературе появилось новое направление — постапокалиптика. Его представители описывали события, происходящие после конца света. Своей популярностью и многообразием это направление обязано, вероятно, страхам людей — к стати говоря, вполне обоснованным. Кроме общего печального настроения, охватившего тогда население Европы и получившего название fin-de-siecle, были очевидные угрозы из космоса: Большая сентябрьская комета 1882 года, Великая комета Дневного света 1910 года, взрыв

сверхновой 1885 года. Начавшийся XX век повлек длинную череду все более и более кровопролитных войн и революций, а ускорившийся научно-технический прогресс дал людям реальную возможность самостоятельно, не дожидаясь космических катаклизмов, уничтожить Землю. Несмотря на множество книг, фильмов и даже компьютерных игр, созданных на эту волнующую тему, сценариев вселенской гибели не так много, и даже если она приходит из космоса или её приносит другая неудержимая природная сила, человечество погибает по своей же вине и оплошности.

Основные темы, эксплуатируемые писателями и сценаристами, известны почти всем: это третья мировая война с применением ядерного, химического или

биологического оружия; вторжение инопланетян; восстание машин, ведомых искусственным разумом; пандемия; падение метеорита; возрождение динозавров... Но даже если отвлечься от сплина и декадентских мыслей о том, что человечество в скором времени само себя истребит, прогнозы вселяют тревогу.

Рождение Солнца

В настоящее время считается, что наиболее опасны для Земли столкновения с астероидами или солнечные катаклизмы.

Возраст Солнца оценивается большинством астрофизиков примерно в 4,59 миллиарда лет. Его относят к средним или даже малым по величине звездам — такие звезды существуют дольше, чем их более крупные и быстро выгорающие сестры. Солнце пока успело израсходовать меньше половины имевшегося в нем водорода: из доли в 70,6 процента от первоначальной массы солнечного вещества осталось 36,3. В ходе термоядерных реакций водород внутри Солнца превращается в гелий.

Для того чтобы пошла реакция термоядерного синтеза, необходимы высокая температура и высокое давление. Ядра водорода представляют собой протоны — элементарные частицы с положительным зарядом, между ними действует сила электростатического отталкивания,

мешающая им сблизаться. Но внутри действуют также значительные силы всемирного притяжения, которые мешают протонам разлетаться. Напротив, они прижимают протоны настолько близко друг к другу, что начинается ядерный синтез. Часть протонов при этом превращается в нейтроны, и силы электростатического отталкивания ослабевают; в результате светимость Солнца повышается. По оценкам ученых, на начальном этапе существования Солнца его светимость составляла только 70 процентов от того, что оно излучает сегодня, и в последующие 6,5 миллиардов лет светимость звезды будет только расти. Впрочем, с этой самой распространенной и вошедшей в учебники точкой зрения продолжают спорить. И главной темой для спекуляций служит именно химический состав солнечного ядра, о котором можно судить только по весьма косвенным данным. В одной из конкурирующих теорий предполагается, что основным элементом в солнечном ядре является вовсе не водород, а железо, никель, кислород, кремний и сера. Легкие элементы — водород и гелий — присутствуют только на поверхности Солнца, и реакция синтеза облегчается благодаря большому количеству нейтронов, излучаемых ядром.

Оливер Мануэль (Oliver Manuel) разработал эту теорию в 1975 году и с тех пор старается убедить научное сообщество в её справедливости. У него есть некоторое количество сторонников, но большинство астрофизиков считают её полным вздором.



Переменная звезда V838 Единорога (V838 Monocerotis) расположена на краю нашей галактики. На этом снимке изображена часть пылевой оболочки звезды. Размер этой оболочки составляет шесть световых лет. То световое эхо, которое видно сейчас, запаздывает по отношению к самой вспышке всего на два года. Астрономы ожидают, что световое эхо будет продолжать высвечивать пылевые окрестности звезды V838 Мон в процессе расширения по крайней мере до конца этого десятилетия. Фото: NASA and The Hubble Heritage Team (AURA/STScI)

Гори, гори ясно

Какая из теорий ни была бы справедлива, «солнечное горючее» рано или поздно будет кончатся. Из-за недостатка водорода термоядерные реакции начнут приостанавливаться, и равновесие между ними и силами притяжения нарушится, отчего внешние слои прижмутся к ядру. От сжатия концентрация оставшегося водорода повысится, ядерные реакции усилятся, и ядро начнет расширяться. Общепринятая теория предсказывает, что в возрасте 7,5–8 миллиардов лет (то есть через 4–5 миллиардов лет) Солнце превратится в красного гиганта: его диаметр увеличится более чем в сто раз, так что орбиты первых трех планет Солнечной системы окажутся внутри звезды. Ядро очень горячее, а температура оболочки гигантов небольшая (около 3000 градусов) — и поэтому красного цвета.

Характерной особенностью красного гиганта можно считать то, что водород уже больше не может служить «горючим» для ядерных реакций внутри него. Теперь начинает «гореть» уже гелий, скопившийся там в больших количествах. При этом образуются неустойчивые изотопы

бериллия, которые при бомбардировке их альфа-частицами (то есть теми же ядрами гелия) превращаются в углерод. Именно на этом жизнь на Земле, да и сама Земля, скорее всего, уже гарантированно прекратит свое существование. Даже той невысокой температуры, которую на тот момент будет иметь солнечная периферия, хватит, чтобы наша планета полностью испарилась.

Конечно же, человечество в целом, как каждый человек по отдельности, надеется на вечную жизнь. Момент превращения Солнца в красного гиганта накладывает на эту мечту определенные ограничения: подобную катастрофу человечеству если и удастся пережить, то только за пределами своей колыбели.

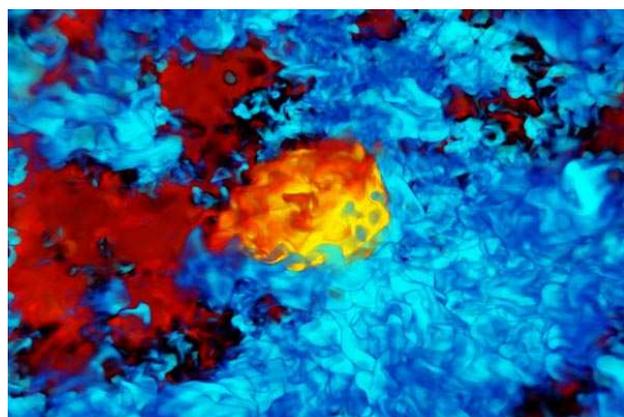
Но уместно тут напомнить, что один из крупнейших физиков современности Стивен Хокинг (Stephen Hawking) уже давно утверждает: момент, когда единственным способом выжить для человечества станет колонизация других планет, уже почти настал. Внутриземные причины сделают эту колыбель невозможной для обитания гораздо раньше, чем что-то плохое случится с Солнцем.

Пролет над огненной бездной

Но даже если пророчеству Хокинга и его многочисленных предшественников и единомышленников во всем мире суждено сбыться и человечество отправится на строительство «внеземной цивилизации», судьба Земли по-прежнему будет волновать людей. Поэтому многие астрономы с особым интересом относятся к звездам, похожим на Солнце по своим параметрам, — в особенности когда эти звезды превращаются в красных гигантов.

Так, группа астрономов под руководством Сэма Рэгланда (Sam Ragland) с помощью инфракрасно-оптического комплекса из трех объединенных телескопов Arizona's Infrared-Optical Telescope Array исследовала звезды с массами от 0,75 до 3 масс Солнца, приближающиеся к концу своей эволюции. Приближающийся конец довольно легко опознается по низкой интенсивности линий водорода в их спектрах, и, напротив, по высокой — линий гелия и углерода.

Баланс гравитационных и электростатических сил в таких звездах нестабилен, а водород и гелий внутри них чередуются как вид ядерного топлива, что вызывает изменения яркости звезды с периодом порядка 100 тысяч лет. Многие такие звезды проводят заключительные 200 тысяч лет своей жизни как переменные типа Мира. (Мира-переменные — это звезды, светимость которых регулярно изменяется с периодом от 80 до 1 тысячи дней. Они названы так по имени «родоначальницы» класса, звезды Мира в созвездии Кита).



Визуализированная модель красного пульсирующего гиганта, созданная в лаборатории вычислительной науки и техники Университета Миннесоты. Внутренний вид ядра звезды: желтая и красная — области высоких температур, синяя и цвета морской волны — области низких температур. Иллюстрация: Wayne Peterson/LCSE/University of Minnesota

Именно в этом классе произошло довольно неожиданное открытие: вблизи звезды V 391 в созвездии Пегаса обнаружилась экзопланета, ранее погруженная

в раздувшуюся оболочку звезды. Если говорить более точно, звезда V 391 пульсирует, из-за чего её радиус то увеличивается, то уменьшается. Планета, об обнаружении которой группа астрономов разных стран сообщила в сентябрьском номере журнала *Nature*, имеет массу, более чем втрое превышающую массу Юпитера, и радиус её орбиты в полтора раза больше расстояния, отделяющего Землю от Солнца.

Когда звезда V 391 проходила стадию красного гиганта, её радиус достиг как минимум трех четвертей от радиуса орбиты. Однако к началу расширения звезды радиус орбиты, на которой находилась планета, был меньше. Результаты этого открытия оставляют Земле шанс сохраниться после взрыва Солнца, хотя параметры орбиты, да и радиус самой планеты скорее всего изменятся.

Аналогию несколько портит тот факт, что эта планета, равно как и её материнская звезда, не очень похожи на Землю и Солнце. А главное, V 391 при превращении в красного гиганта «сбросила» значительную часть своей массы, что и «спасло» планету; но это происходит лишь с двумя процентами гигантов. Хотя «сброс» внешних оболочек с превращением красного гиганта в постепенно остывающего белого карлика, окруженного расширяющейся газовой туманностью, не такая уж редкость.

Чужое небо

Слишком близкая встреча со своей звездой — самая очевидная, но не единственная неприятность, ожидающая Землю со стороны других крупных космических тел. Вполне вероятно, что Солнце будет превращаться в красного гиганта, уже покинув нашу галактику. Дело в том, что наша галактика Млечный Путь и соседняя гигантская галактика Туманность Андромеды уже миллионы лет находятся в гравитационном взаимодействии, которое в итоге приведет к тому, что Андромеда «подтянет» к себе Млечный Путь, и он станет частью этой крупной галактики. В новых условиях Земля станет совсем другой планетой, более того, в результате гравитационного взаимодействия Солнечная система, как и сотни других систем, могут быть буквально разорваны.

Так как гравитационное притяжение Туманности Андромеды намного сильнее гравитации Млечного Пути, последний приближается к ней со скоростью около 120 км/с.

С помощью компьютерных моделей, выполненных с точностью до 2,6 миллиона объектов, ученые-астрономы определили, что примерно через 2 миллиарда лет галактики сблизятся, и сила притяжения начнет деформировать их структуры, образуя длинные притягивающиеся хвосты из пыли и газа, звезд и планет. Ещё же через 3 миллиарда лет галактики вступят в непосредственный контакт, в результате которого новая объединенная галактика примет эллиптическую форму (обе галактики на сегодня считаются спиральными).

Сотрудники Гарвардско-Смитсоновского астрофизического центра (The Harvard Smithsonian Center for Astrophysics) профессор Ави Лоэб (Avi Loeb) и его ученик Т. Дж. Кокс (T.J. Cox) предположили, что, если бы мы смогли наблюдать небо нашей планеты через пресловутые 5 миллиардов лет, то вместо привычного нам Млечного пути — бледной полосы тусклых мерцающих точек — мы бы увидели миллиарды новых ярких звезд. При этом наша Солнечная система находилась бы «на задворках» новой галактики — примерно в ста тысячах световых лет от её центра вместо настоящих 25 тысяч световых лет. Впрочем, есть и другие расчеты: после полного слияния галактик Солнечная система может продвинуться ближе к центру галактики (67000 световых лет), а может случиться и так, что она попадет в «хвост» — связующее звено между галактиками. И в последнем случае из-за гравитационного воздействия находящиеся там планеты будут разрушены. Вместе с тем, уточнить свой прогноз ученые смогут уже в 2011 году, когда на орбиту Земли будет выведен аппарат Gaia, принадлежащий Европейскому космическому агентству. Gaia займется определением скоростей галактик и определением изменения позиций звезд.

Рассматривать будущее Земли, Солнца, Солнечной системы в целом и Млечного Пути столько же увлекательно, сколько и условно-научно. Огромные отрезки времени прогнозов, недостаток фактов и относительная слабость технологий, а также в немалой степени привычка современного человека мыслить категориями кинематографа и триллеров, влияют на то, что



На этом снимке зафиксировано, как в районе созвездия Большой пес две спиральные галактики (большая имеет номер NGC 2207, маленькая — IC 2163) проходят друг мимо друга, подобно величественным кораблям. Приливные силы галактики NGC 2207 исказили форму IC 2163, отбрасывая звезды и газ в потоки, растягивающиеся на сотни тысяч световых лет (в правом углу изображения). Фото: NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team (STScI)

предположения о будущем больше похожи на научную фантастику, только с особым упором на первое слово.

Светлана Волошина

Статья адаптирована с сайта <http://www.vokrugsveta.ru> с разрешения сайта на странице <http://www.vokrugsveta.ru/telegraph/cosmos/456/>
Телеграф «Вокруг Света»: Когда Солнце взорвется

Астрономический ключ для средневековой летописи

Знание законов небесной механики необходимо в деле постижения истории

выработанная в Западной Европе шкала всемирной истории. Летописные датировки наложили на эту шкалу, вписав тем самым русскую историю в общемировую. Однако знания в области хронологии в ту эпоху были очень несовершенными (и это ещё мягко сказано!), а потому многие общепринятые датировки широко известных событий на самом деле нуждаются в уточнении. Однако ныне попытки «покуситься» на такого



Лунное затмение (частичное или полное) наблюдается, когда Луна оказывается в противостоянии с Солнцем, и тень, отбрасываемая землей, падает на освещенную часть ее поверхности. Это событие довольно заметное, и происходит оно не слишком часто, поэтому хронисты нередко упоминали о нем в летописях, давая возможность позднейшим интерпретаторам датировать упомянутые в одном контексте с ним исторические события. Фото (Creative Commons license): Ordinary Guy

История приобретает смысл по мере того, как события, описываемые ею, выстраиваются во времени. Если нельзя сказать, когда именно произошло то или иное событие, то невозможно утверждать, что оно вообще было, что описание его не чья-то фантазия или легенда. Между тем, «временная привязка» ключевых фактов, являющихся основой современного исторического знания, совсем не простая задача. Откуда, к примеру, известно, что Ярослав Мудрый умер в 1054 году, а Куликовская битва произошла в 1380-м? А почему именно тогда, а не годом раньше или позже?

Эти и другие подобные даты появились в отечественной истории только в XVIII веке, когда в России было принято летоисчисление от Рождества Христова и стала известна

рода хрестоматийные датировки неизбежно вызывают подозрение — тем более, что ныне появилось племя «новых хронологов», вообще перевернувших общепринятую шкалу исторического времени с ног на голову. Сам по себе их исходный позыв — проверить, как возникло традиционное представление о ходе истории, — заслуживает всяческой похвалы, чего нельзя сказать об их способах «уточнения».

Один из главных среди них — определенная трактовка астрономических явлений, описанных в исторических источниках. В XVI–XVII веках именно быстро развивавшаяся тогда небесная механика послужила основой для связывания древнейших эпох человеческой истории с современностью, но с тех пор научный инструментарий значительно усовершенствовался, а потому в принципе появилась возможность исправить существенные ошибки в хронологических расчетах. Но, к сожалению, отцы «новой хронологии» астрономию знали плохо, и их «глобальные» претензии совершенно не обоснованы.

В действительности, речь должна идти не о радикальном пересмотре всего хода истории, а лишь о частных уточнениях —

впрочем, порой довольно важных. Но здесь возникают серьезные субъективные проблемы. Для многих историков хронология — нечто малозначительное. К тому же они просто не обладают достаточными астрономическими знаниями и всячески сторонятся этой науки. Им комфортнее работать с привычными «устоявшимися» датировками, чем вдаваться в тонкости «счетной мудрости».

А поэтому отбор и характеристика источников, с которыми работают историки, часто оказываются весьма однобокими: тексты, не вписывающиеся в уже сложившиеся представления, отбрасываются как ненадежные, а то и просто недостоверные. Так, в науке сложилось весьма критическое отношение к уникальным сведениям Никоновской летописи, созданной в 1520-е годы: она нередко описывает исторические события полнее или просто не так, как источники более ранние и вроде бы более достоверные, а проверить такие данные вроде бы невозможно.

Между тем, такая проверка вполне осуществима. Например, можно провести анализ данных об астрономических явлениях: если окажется, что они находятся в соответствии с современными астрометрическими расчетами, то можно говорить о достоверности и смежных с ними уникальных летописных сведений. Проведенная мною проверка такого рода «глухих» сведений Никоновской летописи, относящихся к X — началу XV века, показала, что почти все они — достоверны: под указанным летописью годом обычно удавалось найти видимое на Руси солнечное или лунное затмение. При этом многие из этих сведений отсутствуют в других русских летописях.

И это заставляет думать, что и прочие уникальные сведения Никоновской летописи заслуживают если не доверия, то по меньшей мере внимания. Например, она под 6510 годом сообщает: «Того же лета бысть течение звезд». Речь здесь идет о метеорном потоке Леониды, который наблюдали не только



Таким «увидел» метеорный поток Леониды 1998 года телескоп Астрономической и геофизической обсерватории в Модре (Словакия). Хотя Леониды появляются каждый год, интенсивность ливня не всегда одинакова, и по описанию можно довольно точно установить, о каком именно событии идет речь. Фото: Astronomical Observatory Modra

на Руси — в октябре 1002 года «течение звезд» видели также жители Китая и Японии. При этом информация о «течении звезд» повторяется чуть ниже — под 6512 годом, а это косвенно указывает, что смежные летописные данные также даются по «странному» календарному стилю, требующему для перевода

на современный счет вычитать не «правильные» 5508, а 5510 лет. Если мы сравним данные за несколько смежных лет в «древнейшей» Лаврентьевской и «поздней» Никоновской летописях, то обнаружим, что целый ряд аналогичных сообщений имеет точно такое же различие в два года: смерти Малфреда и Рогнеды (6508 и 6510), Изяслава (6509 и 6511). Но, может быть, это просто случайность? И снова роль «арбитра» может сыграть «никоновское» сообщение под 6512 годом («того же лета знамение бысть в солнци, и в луне, и в звездах»): можно ли отыскать соответствие «знамению в солнци и в луне» — в том же 1002 или в 1004 годах? И опять проверка показывает, что в 1002 году жители Киева вполне могли наблюдать два лунных затмения — 1 марта и 25 августа, и солнечное 24 января 1004 года — тогда заходящее Солнце было покрыто Луной почти наполовину. Имеющиеся небольшие разночтения вовсе не означают, что Никоновская летопись неверна. Дело в том, что древние переписчики часто пренебрежительно относились к астрономическим явлениям и потому помечали их кратко — типа «бысть знамение на небеси», «бысть знамение в солнци», опуская даты и какие-либо подробности. И составитель Никоновской летописи или какой-то его более ранний предшественник вполне мог обобщить собранные им сведения из разных источников именно так, как это представлено под 6512 годом.



Миниатюра Радзивилловской летописи. Метеорный поток Леониды, появившийся 18 октября 1202 года

Если обратить внимание на смежные со «знаменьями» сообщения конца X — начала XI веков, то обнаружится немало любопытного: например, что в 1000 году случилось сильное половодье («бысть поводь велиа»), что 1002 год был дождливым («быша дожди мнози»), а следующий 1003-й — урожайным («бысть умножение плодов всяких»). К 1000–1004 годам относится рассказ о некоем Александре Поповиче, явном прототипе знаменитого Алеши Поповича: сначала он в отсутствие князя Владимира Святославича в Киеве разгромил какого-то Володаря, пришедшего к русской столице с печенегами (поздний переписчик здесь ошибся — написал «с половцами»). За это Александр получил от Владимира «гривну злату» и стал «вельможей в полате» княжеской. Затем этот воин вместе с Яном Усмошвецом, некогда победившим в единоборстве печенежского богатыря, дважды отбил печенежские набеги на Русь — в первый раз захватив в плен князя Родмана с тремя сыновьями; во второй раз печенеги, узнав о том, кто вышел против них на бой, побежали сами. Проще всего, как это делают обычно историки, отмахнуться от этих сведений, объявив их позднейшим домыслом. Труднее

правильно их осмыслить и вписать в историческую канву, известную по другим источникам.

Другой подобный пример относится к эпохе «монголо-татарского ига». Во многих русских летописях сохранился рассказ о борьбе курских князей с баскаком Ахматом. Тот создал две большие слободы, в которых льготами и угрозами собрал большое количество жителей Курской земли. Это принесло князьям Олегу Рыльскому и Святославу Липовечскому значительные убытки, и они стали жаловаться на самоуправство Ахмата ордынскому царю Тулабуге. Но в ту эпоху в Орде фактически сложилось двоевластие: западные улусы контролировал темник Ногай, который не просто не подчинялся ордынским царям, но порой ставил на престоле своих марионеток. Поэтому Ахмат в свою очередь стал жаловаться на курских князей Ногаю и без особого труда доказал ему, что те непокорны ему. Всесильный временщик послал войско, которое опустошило Курскую землю. Схватить князей «ногайцам» не удалось, и вскоре после их ухода Олег отправился к Тулабуге жаловаться на Ногаю и Ахмата, а князь Святослав, не дождавшись «царского» решения, накануне Фоминой недели совершил нападение на братьев Ахмата, а затем и на сами Ахматовы слободы. Олег Рыльский, не найдя поддержки в Орде, осудил самоуправство Святослава и решил искать защиты у Ногаия. Финал истории печален: сначала Олег с татарским войском повторил набег на Курскую землю и убил брата, а уже потом сам погиб от руки своего племянника Александра Святославича.

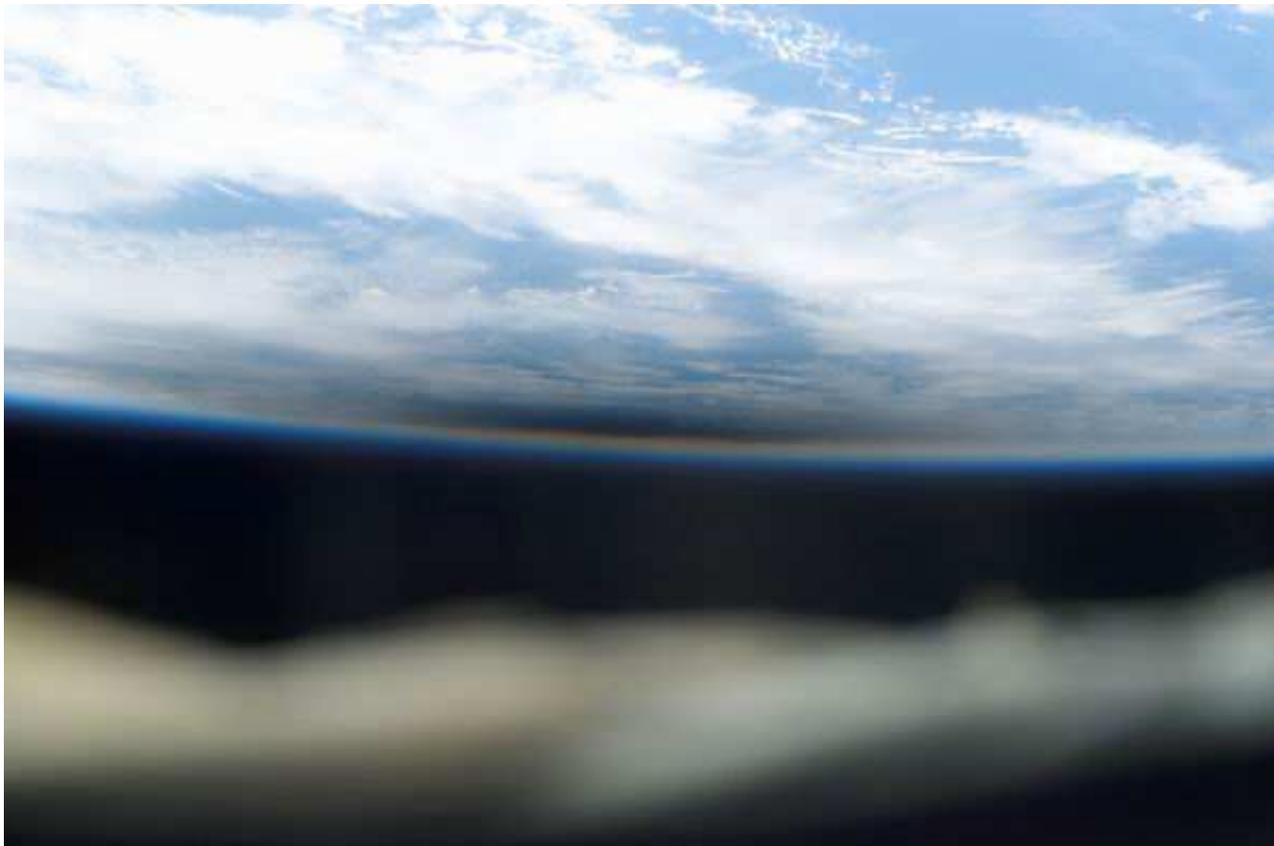
Эти события довольно трудно датировать. Обычно в летописях они отнесены к 6791–6792 (1283–1284?) годам, хотя по восточным источникам Тулабуга правил в Орде с 1287 по 1291 год. Между тем, Никоновская летопись содержит подробное изложение повести об Ахмате, указывая, что в начале летописного года перед нападением Святослава на Ахматовых братьев произошло некое «знамение на небеси». Проверка этого сообщения дала совершенно однозначный результат. Во время правления Тулабуги в промежутке от начала весны до Фоминой недели (следующего за пасхой воскресенья) на Руси можно было увидеть лишь одно солнечное затмение, происходившее вечером 2 апреля 1288 года. В этом году Фомина неделя отмечалась 4 апреля. И такая датировка повести об Ахмате вполне соответствует логике событий: даже без астрономического подтверждения завязку этой трагедии естественно связать с воцарением Тулабуги — когда, как не во время смены верховной власти, терпевшие ранее притеснения от баскака князья могли попытаться найти на него управу?



Миниатюра Радзивилловской летописи. Небесное знамение — знак смерти князя

Историки, разбиравшие состав Никоновской летописи, давно обратили внимание на то, что в ней явно использовались данные не дошедших до нас рязанских источников. Но какова степень достоверности таких материалов? И опять-таки астрономия может помочь историкам

здесь несомненно. Но коль скоро упомянут был Новгород, можно вспомнить ещё об одном небесном знамении, которое позволяет точнее датировать одно важное событие русской истории. Речь идет о первой проведенной татарами переписи населения Руси.



Таким было видно полное солнечное затмение 4 декабря 2002 года с Международной космической станции (темное пятно в центре снимка — это тень, отбрасываемая луной). Фото: NASA

В летописях сохранилось несколько описаний полного солнечного затмения 7 августа 1366 года, и самое подробное из них содержится в Никоновской летописи. В переводе на современный русский язык это звучит так: «И сего не терпя, солнце скрыло лучи свои 7 августа в 3-й час дня, и тогда солнце было — как трехдневный месяц, и щербина на нем — с южной стороны, а с запада синий и зеленый мрак наступал. И длилась тьма великая час единый, и обратило солнце свои рога на юг, как будто месяц молодой. Также обратило солнце рога к земле и было, как месяц. И тьма была великая, и потом помалу солнце свет свой усилило, пока не стало полным и свет свой проявило, и светлость [небесная] лучами сияла». Нетрудно заметить, что здесь совмещены по меньшей мере два разных описания. Первая часть — о солнце, подобном трехдневному месяцу, щербине и рогах, повернутых к югу — точно соответствует тому, как затмение выглядело в Новгородской земле. Однако «тьма великая» могла наблюдаться только в полосе полного затмения, а крупнейшим русским городом XIV века, попавшим в нее, была именно Рязань. Именно этому городу лучше всего соответствует и указание на «3-й час»: при традиционном тогда отсчете часов от восхода солнца середина затмения приходилась в Рязани именно на это время. В Новгороде же в момент его кульминации шел только второй час дня. Таким образом, использование рязанского и при этом весьма достоверного первоисточника

В Новгородской земле великому князю Александру Невскому и татарским «численникам» удалось её провести с огромным трудом: новгородцы большей частью решили умереть «за святую Софию», то есть главную новгородскую святыню, но не «дати числа». Лишь настойчивость новгородских бояр, распределивших будто бы подати «собе легко, а меньшим зло», позволила обойтись без кровопролития. Датируется это событие обычно 1259 годом. Между тем, в новгородских летописях описанию этих бурных событий предшествует странная на первый взгляд фраза: «Бысть знамение в луне, яко ни знамения не бысть». По сути же она говорит о полном лунном затмении: оно и представляет собой исчезновение светила из глаз наблюдателя. И такое затмение происходило 12 ноября 1258 года: его полная фаза длилась 1 ч 40 мин. Тем самым новгородская перепись произошла на год ранее, чем это принято думать. Примеры такого рода можно продолжать долго. И все они убедительно доказывают, что астрономия по мере своего развития будет предлагать историкам все более точные и совершенные методы, которые ему волей-неволей придется осваивать.

Александр Журавель

Статья адаптирована с сайта <http://www.vokrugsveta.ru> с разрешения сайта на страничке <http://www.vokrugsveta.ru/telegraph/theory/491/> Телеграф «Вокруг Света»: Астрономический ключ для средневековой летописи

Небо глазами роботов

В погоне за вспышкой

26 сентября 2006 года космический гамма-телескоп SWIFT



В прошлом небо казалось людям образцом стабильности, недаром Кант сравнивал его с нерушимостью нравственного закона. Но постепенно на небе обнаруживалось все больше динамизма: звезды постепенно смещались, меняя за тысячелетия рисунок созвездий. Никому и в голову не приходило, что есть небесные объекты, видимые лишь несколько минут. А если и приходило, то не было инструментов, с помощью которых это можно зафиксировать. И лишь в последние годы произошли резкие и качественные изменения в способах астрономических наблюдений.

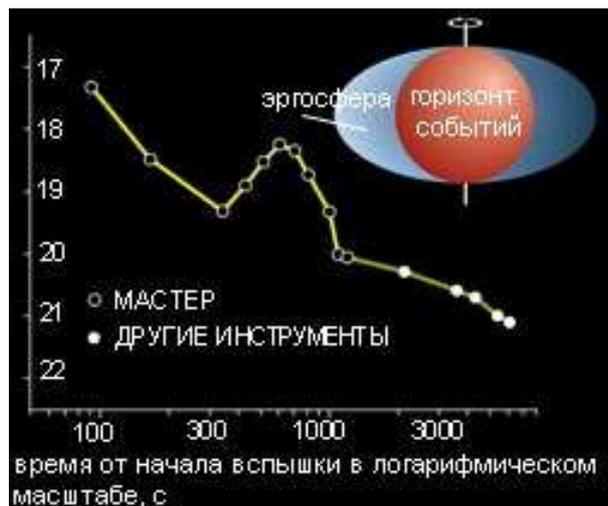
Астрономы старой школы не воспринимали всерьез сообщения об объектах, появляющихся на небе на несколько минут или секунд. В любом случае такие наблюдения нельзя было подтвердить фотопластинками, которые на создание изображения использовали всего лишь около одного процента собранного телескопами света. Остальной свет пропадавал зря, никак не воздействуя на фотоземлю, и поэтому, чтобы «вытянуть» слабые объекты, применялись экспозиции длительностью десятки минут, а иногда и несколько часов. Транзиенты исчезали с таких снимков, как люди и машины с городских фотографий, сделанных камерой-обскура.

Революция началась в 1990-х годах с приходом в астрономию больших ПЗС-матриц, мощных процессоров и сетей передачи данных. Вместе они позволили открывать и изучать явления в новом временном масштабе, который прежде ускользал от наблюдения. И тогда выяснилось, что в небе кипит бурная жизнь. Здесь сотнями взрываются сверхновые, далекие планеты затмевают свои звезды, носятся десятки тысяч астероидов, темные гравитационные линзы фокусируют на Земле свет далеких звезд, и происходит еще много интересного и непонятного. Но чтобы все это увидеть, нужны очень чувствительные и внимательные «глаза» с максимально широким полем зрения.

зарегистрировал чрезвычайно далекую вспышку жесткого излучения. Через несколько секунд в центре обработки данных NASA получили и обработали сигнал. Приблизительные координаты источника появились на сайте и были разосланы во все заинтересованные организации мира. Сотрудники Лаборатории релятивистской астрофизики Государственного астрономического института им. Штернберга (ГАИШ) в Москве получили сообщение среди ночи по СМС. И одновременно по мобильному интернету (кабель был в течение всего года поврежден) извещение поступило в подмосковную деревню, где расположен робот-телескоп МАСТЕР. Он немедленно прервал текущую программу наблюдений и стал наводиться в точку с указанными координатами. Еще несколько лет назад такая оперативность в астрономических наблюдениях была просто немыслимой.

Прошло всего 76 секунд, а робот-телескоп уже начал первую из серии 30-секундных экспозиций, на которых видно, как постепенно гаснет едва различимое пятнышко — оптическое излучение колоссального взрыва на краю Вселенной, в 11 миллиардах световых лет от Земли. Через несколько минут свечению предстояло исчезнуть, во всяком случае, так всегда бывало раньше. Но вместо этого на пятой минуте оно стало разгораться снова и, достигнув максимума на десятой минуте, окончательно угасло только через час. Незначительная, казалось бы, аномалия заставила астрофизиков ГАИШ несколько месяцев ломать голову. В конце концов объяснить странную вспышку образовалась вращающаяся черная дыра. Если эта гипотеза получит поддержку научного сообщества (а вскоре была зарегистрирована еще одна подобная вспышка), можно будет говорить о совершенно новом способе подтверждения существования черных дыр. Но все это было бы невозможно, если бы не поразительная слаженность работы наблюдательной техники. Только благодаря телескопам-роботам мы можем сегодня изучать

столь быстротечные небесные явления, которые на профессиональном жаргоне называют транзиентами.



Оптическая вспышка на месте гамма-всплеска 26 сентября 2006 года была зарегистрирована на пределе чувствительности телескопа МАСТЕР. После начального спада на 400-й секунде блеск стал нарастать, по-видимому, за счет излучения вещества, находящегося в эргосфере только что образовавшейся черной дыры

Затяжной прыжок в черную дыру

Известно, что при коллапсе массивной звезды образуется черная дыра — сферическая область пространства-времени, окруженная горизонтом событий, из-под которого ничто не может выйти наружу. Но если исходная звезда вращалась, возникшая черная дыра устроена сложнее: горизонт у нее поменьше, зато его, подобно белку вокруг яичного желтка, окружает особая область — эргосфера, в которой само пространство вращается и увлекает за собой любые объекты. Остановиться здесь нельзя никакими силами, но вот выбраться при некотором везении возможно. Если скорость вращения коллапсирующей звезды очень велика, вещество не может сразу уйти под горизонт и «зависает» в эргосфере, пока не потеряет из-за газодинамического трения лишнюю энергию. При этом оно разогревается до чудовищной температуры и интенсивно излучает. Именно этим астрофизики ГАИШ объясняют редкие случаи затянувшегося оптического свечения гамма-всплесков. В январе 2007 года было зарегистрировано еще одно такое событие, где коллапсирующее вещество получило «отсрочку приговора» на целых пять часов. Излучение в это время приходит к нам из области, которая по размерам даже меньше обычного гравитационного радиуса (горизонт у вращающейся черной дыры меньше, чем у обычной). Из-за огромного гравитационного поля время здесь замедляется в 10—15 раз. Нигде больше во Вселенной мы не наблюдаем процессов, происходящих в условиях столь сильно выраженных эффектов общей теории относительности.

Наблюдательные «малыши»

Приемником излучения нового поколения стали полупроводниковые ПЗС-матрицы — приборы с зарядовой связью, или, как иногда более удачно расшифровывают эту аббревиатуру, пропорциональные зарядовые счетчики. В каждой из миллионов ячеек на поверхности ПЗС-матрицы под действием света накапливается заряд, пропорциональный количеству попавшего в эту ячейку излучения. Хорошая матрица регистрирует до 90% собранного телескопом света — почти на два порядка больше, чем фотопластинка. Соответственно и экспозицию можно сократить в десятки раз.

Телескоп МАСТЕР, который зарегистрировал описанную вначале удивительную вспышку, имеет диаметр всего 35 сантиметров — у иных любителей астрономии есть инструменты покрупнее, — но на нем установлена вполне профессиональная охлаждаемая с помощью элементов Пельтье 16-мегапиксельная ПЗС-матрица. Объекты до 19-й звездной величины она регистрирует всего за 30—45 секунд. (Невооруженным глазом видны звезды до шестой величины — 6^m. Каждые следующие пять звездных величин соответствуют ослаблению блеска в 100 раз.) Еще

полминуты уходит на загрузку изображения в память компьютера. За ночь МАСТЕР делает сотни снимков, каждый из которых покрывает поле 2,4x2,4 градуса и «весит» около 60 мегабайт.



У робота-телескопа МАСТЕР четыре трубы: основная (35 см) регистрирует звезды до 19—20^m, остальные параллельно ведут съемку с различными фильтрами, но могут уловить только яркие объекты

Но для того чтобы робот «увидел» интересный новый объект, мало того, что он будет в кадре, надо еще найти его на снимке и определить координаты. Первоначально предполагалось, что можно просто вычистить два снимка, сделанных в разное время, чтобы автоматически выявить новые и исчезнувшие объекты. Но это не сработало: слишком велики оказались различия между кадрами. На изображение влияет температура, состояние атмосферы, переменность звезд, шумы и неоднородности матрицы, наконец, то, как та или иная звезда легла на сетку пикселей ПЗС.

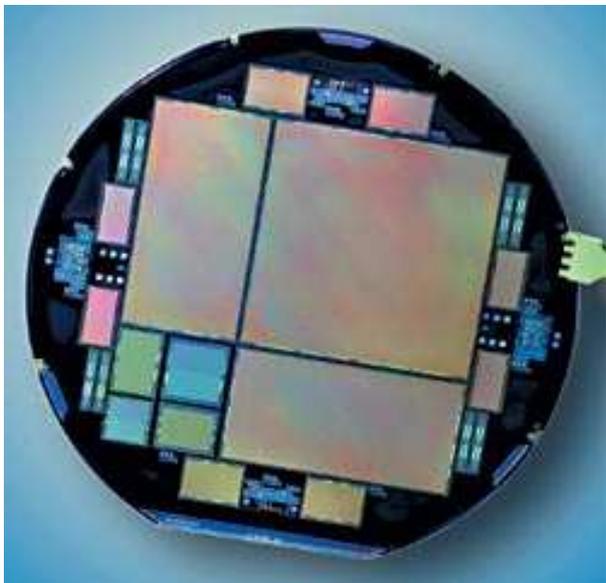
Пришлось заниматься поштучным распознаванием всех видимых на снимке звезд, а их обычно бывает 10—15 тысяч. Тут-то и понадобился мощный процессор с большим объемом памяти, куда для скорости обработки загружаются данные всех доступных каталогов звезд и галактик. Первым делом программа определяет блеск и взаимное расположение всех звезд на снимке, а затем начинает искать по каталогу участок неба, где известные звезды образуют такую же конфигурацию. Чем больше звезд — тем труднее задача. Вблизи Млечного Пути в кадр попадает более ста тысяч звезд, и такие участки приходится пока обходить — их просто не успеть обработать за те 1,5 минуты, пока телескоп делает следующий снимок.

Когда звезды распознаны, среди них непременно обнаруживаются сотни объектов, которые не удается отождествить по каталогу. Часть из них оказывается астероидами — это тоже проверяется по базе данных, в которой зарегистрировано около 160 тысяч малых планет. Оставшиеся «лишние» точки — это, по большей части, не новые объекты, а дефекты изображения. Привлекать к ним внимание астрономов еще рано. Робот должен снова сфотографировать ту же область неба, и только сохранившиеся на повторном кадре «неопознанные объекты» могут считаться реально существующими на небе.

Сетчатка есть, хрусталик не нужен

ПЗС-матрица — это плоский кремниевый кристалл, поверхность которого разбита на миллионы мельчайших клеточек. Каждая из них — ловушка для электронов, выбиваемых светом из кристалла. Вертикальные линейки сетки образованы внедренной в кристалл примесью, которая препятствует поперечному дрейфу электронов. А от продольных смещений их удерживает электрическое поле тонких горизонтальных электродов из прозрачного поликристаллического кремния, нанесенных на поверхность матрицы. Они создают множество потенциальных ям, в которых накапливаются электроны. После экспозиции напряжение на электродах начинает волнообразно меняться, смещая накопленные заряды к краю матрицы, где их величина строчка за строчкой измеряется и заносится в память. При избытке света некоторые электронные ловушки переполняются

и заряд перетекает в соседние. Этот эффект называется блюингом. Для борьбы с ним на ПЗС могут быть предусмотрены специальные «сточные каналы», но это снижает разрешение и чувствительность матрицы. Из-за тепловых флуктуаций электроны могут появляться в ловушках и без воздействия света. Для снижения этого шума матрицу охлаждают на десятки и даже сотни градусов. Наблюдения мешают и сами управляющие электроды — они поглощают синий свет и ультрафиолет. С этим справляются, сошлифовав кремниевый кристалл до толщины 10—20 микрон и нанеся электроды с тыльной стороны. Стоимость таких астрономических матриц, понятное дело, тоже астрономическая.



Современная астрономическая ПЗС-матрица. Небольшие сегменты используются для гидирования телескопа (отслеживания движения неба). На крупных инструментах они управляют еще и адаптивной оптикой

Звездный мартиролог

Таким «неопознанным объектом» может, например, оказаться вспышка сверхновой — колоссальный взрыв, отмечающий гибель массивной звезды. На десятки дней она сравнивается по светимости с галактикой, содержащей сотни миллиардов обычных звезд. Так что, если рядом с туманным пятнышком далекой галактики появилась неподвижная светлая точка, которой тут раньше не было, скорее всего, это сверхновая.

Но окончательное решение может принять только человек. Телескоп МАСТЕР после хорошей ночи наблюдений выдает около сотни кандидатов в сверхновые (первое время, пока параметры поиска еще не были толком отрегулированы, их бывало больше тысячи). Утром сотрудники ГАИШ, а иногда и студенты проверяют список, сравнивая «подозрительные» снимки галактик с их изображениями из классических обзоров неба — Паломарского и Слоуновского, а также с прошлыми снимками самого МАСТЕРА. Абсолютное большинство кандидатов при этом отпадает. В августе, когда студенты на каникулах, а сотрудники в отпусках, бывает, что проверка затягивается — некому открыть сверхновую! А между тем конкуренты не дремлют. Бюро астрономических телеграмм постоянно публикует информацию об открытых сверхновых. Обидно, когда в списке непроверенных еще кандидатов загорается пометка: эта сверхновая уже открыта кем-то другим.

В крупной галактике вроде нашей или туманности Андромеды сверхновые вспыхивают примерно раз в сотню лет. Чтобы добиться успеха, надо внимательно следить за тысячами галактик. В XX веке сверхновые искали «вручную». Сначала они вообще были побочным результатом других наблюдений — свежие снимки галактик на всякий случай сравнивали со старыми и иногда находили сверхновые. Темп открытий составлял всего десяток-другой вспышек в год, но уже это позволило заметно уточнить теорию эволюции звезд. Потом сверхновые стали искать целенаправленно. Подключились к работе и астрономы-любители. В первой половине 1990-х американский

астрофизик Карл Пеннипакер (Carl Pennypacker) даже организовал образовательный проект Hands-on Universe («Ручная Вселенная») с целью привлечь школьников к поиску сверхновых на многочисленных снимках галактик с разных телескопов, и в 1994 году была открыта первая «школьная сверхновая». Общими усилиями поток зарегистрированных звездных некрологов вырос до нескольких десятков в год, а в 1997 году перевалил за сотню.

В 1998 году группа под руководством Сола Перлмуттера (Saul Perlmutter) из Калифорнийского университета в Беркли, в которую входил и Пеннипакер, на основе наблюдений далеких сверхновых показала, что наша Вселенная в последние несколько миллиардов лет расширяется не с замедлением, как следовало из общепринятых космологических теорий, а ускоренно. Причина этого ускорения получила название «темной энергии», но ее природа пока остается непонятной. Ясно только, что для уточнения ее параметров нужно собрать как можно больше данных по далеким, а значит, слабым сверхновым.

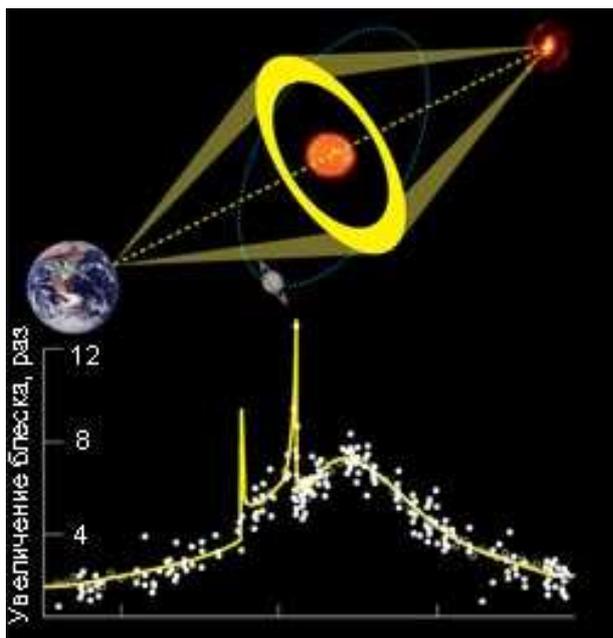
И вот, на рубеже веков за дело взялись роботы. В проекте КАИТ, стартовавшем в 1998 году, телескоп с зеркалом 76 сантиметров методично, по программе «ходит» по известным ярким галактикам. Статистика открытий: одна сверхновая на 7 000 наблюдавшихся галактик. В 2002 году КАИТ вышел на крейсерскую скорость — 80—90 сверхновых в год. Но такой метод поиска приводит к искажению статистики: сверхновые ищут «под фонарем» — там, где шансы найти выше. Небольшие или далекие и потому малозаметные галактики, которых гораздо больше, чем крупных, оставались без внимания. А для космологических задач важно, чтобы данные были однородными. В идеале надо обнаруживать все доступные наблюдениям вспышки, которых ежегодно происходит несколько тысяч.

Шаг в этом направлении был сделан в проекте «Фабрика близких сверхновых» (Nearby Supernova Factory). Здесь решили не строить специальный робот-телескоп, а просто по-своему обработать данные, идущие с уже имеющихся широкоугольных камер NASA, которые действуют по программе поиска астероидов, сближающихся с Землей. (Кстати, во многом благодаря этой программе число открытых астероидов уже перевалило за 160 тысяч.) Каждую ночь камеры поставляют для анализа 50 гигабайт данных и, надо сказать, не зря. В 2005 году было открыто 15 сверхновых, в 2006-м — 67, а в этом году уже к сентябрю «Фабрика» выдала на-гора 131 взорвавшуюся звезду. Всего же в мире за 2006 год открыли 551 сверхновую, и можно ожидать, что в 2007 году их число перевалит за 600.

Гравитационные линзы и далекие земли

Если темную энергию изучают по сверхновым, которые видны за миллиарды световых лет, то темную материю приходится изучать по объектам совершенно невидимым. Характер движения звезд вокруг центра нашей Галактики еще много лет назад показал, что масса вещества в ней должна быть значительно больше, чем мы видим, наблюдая светящиеся звезды и туманности. Какое-то невидимое вещество притягивает звезды, заставляя их быстрее обращаться вокруг галактического центра. Согласно одной из гипотез, эта темная материя могла бы состоять из массивных несветящихся объектов — одиноких черных дыр, тусклых белых и коричневых карликов, отбившихся от звезд планет. Непосредственно увидеть их практически невозможно. Однако американский астрофизик польского происхождения Богдан Пачинский (Bogdan Paczynski) предложил неожиданный простой способ проверки этой гипотезы. По теории относительности, любая масса немного искривляет проходящие рядом с ней световые лучи, а значит, каждый темный компактный объект — это летящая в космосе линза, которая, проходя в точности между нами и далекой звездой, будет фокусировать и усиливать ее излучение. Этот эффект называют гравитационным микролинзированием (в отличие от обычного гравитационного линзирования, когда свет идет от квазара, а линзой служит находящаяся на пути галактика). Вероятность такого события очень невелика, но если следить сразу за миллионами звезд, гравитационные линзы

должны себя проявить. Чтобы повысить шансы, Пачинский предложил наблюдать район центра нашей Галактики, а также Магеллановы Облака, где концентрация звезд очень велика.



Первая экзопланета была открыта методом микролинзирования 21 июля 2003 года в эксперименте OGLE. Плавный «горб» (см. график) на кривой блеска далекой звезды в ядре Галактики вызван звездой-линзой, а короткие сильные всплески на нем — планетой примерно в 1,5 раза массивнее Юпитера

Микролинзирование на звезде с планетами

По эффекту гравитационного микролинзирования можно приблизительно определить некоторые параметры линзы. Например, ширина пика пропорциональна корню квадратному из ее массы. Конечно, есть еще зависимость от скорости и направления движения, но при большом числе событий можно определить усредненную массу линз. Линза звездной массы действует примерно в течение месяца, а планетной — несколько часов. Приведенная кривая — гравитационный автограф звезды с двумя небольшими планетами.

Проект OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment), начавшийся в 1992 году, успешно продолжается и сейчас. В центре Галактики регулярно отслеживается 130 миллионов звезд, в Магеллановых Облаках — 33 миллиона. Конечно же, все этапы этих наблюдений полностью автоматизированы. Телескоп установлен в обсерватории Лас-Кампанас (Чили) и работает без участия человека. Лишь раз в неделю заходит сотрудник сменить ленту для записи данных и на всякий случай перезагрузить компьютер. Ежегодно здесь регистрируется более 500 событий микролинзирования. Причем среди них найдено несколько таких, когда рядом с объектом звездной массы явно находилась небольшая планета — всего в несколько раз тяжелее Земли.

Этот смелый эксперимент позволил открыть новое астрономическое явление с помощью очень скромного оборудования. Правда, в итоге выяснилось, что обнаруженных невидимых объектов недостаточно, чтобы списать на них темную материю. Но это как раз тот случай, когда принято говорить: отрицательный результат тоже результат.

Вселенская деревня

Наиболее ярко роботы проявили себя в деле изучения гамма-всплесков, где требуется мгновенная реакция на регистрируемые события. Первый такой роботизированный телескоп ROTSE-I построил Карл Акерлоф (Carl Akerlof) в Национальной лаборатории Лос-Аламос (штат Нью-

Мексико). Инструмент состоял из четырех оптических труб диаметром всего 11 сантиметров. Он заработал в 1997 году и отзывался на сигналы орбитальных гаммаобсерваторий COMPTON и HETE.

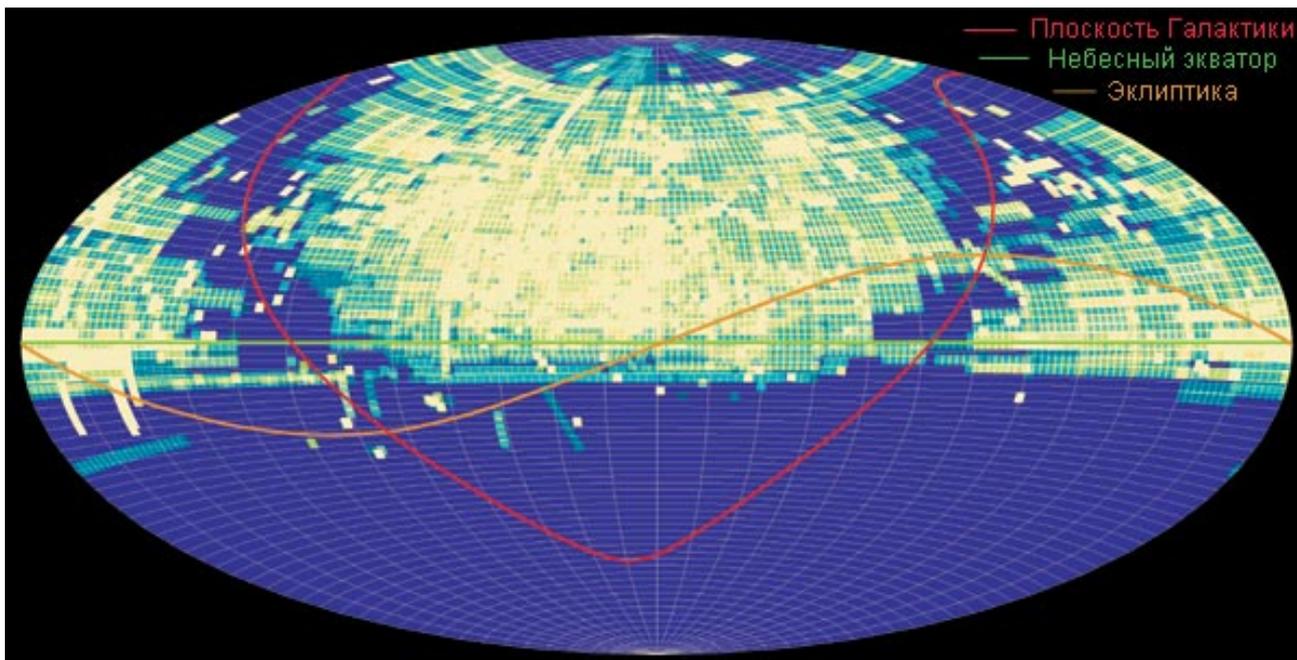
Гамма-всплески были открыты в конце 1960-х годов американскими спутниками, следившими за ядерными испытаниями. Наряду со взрывами на Земле они стали регистрировать короткие импульсы жесткого излучения из космоса. Тридцать лет оставалась непонятным, что их порождает и даже на каком расстоянии от Земли они случаются, а все потому, что никак не удавалось получить о них никакой дополнительной информации. За те десятки секунд, в течение которых длится типичный гамма-всплеск, другие инструменты просто не успевали на него отреагировать. К тому же гамма-телескоп определяет координаты источника с низкой точностью, так что после вспышки искать источник по координатам бесполезно. Нужно действовать молниеносно и попробовать поймать источник в оптике, пока он не угас.

Только в 1997 году было зарегистрировано так называемое послесвечение гамма-всплеска — излучение газа, окружающего место космической катастрофы. Но увидеть в оптике, как развивается сам взрыв, удалось только в 1999 году. 23 января ROTSE-I навелся на источник всего через 22 секунды после его регистрации гаммателескопом — повезло, что инструмент сразу смотрел почти в нужную сторону. Тогда вспышку застали еще на «подъеме». На первом кадре источник имел звездную величину 12m, а в максимуме блеска — примерно через 2 минуты — стал ярче 9m. Именно эти наблюдения позволили окончательно убедиться в том, что гамма-всплески происходят на космологических расстояниях в миллиарды световых лет, буквально на краю наблюдаемой Вселенной, там, где ее возраст составляет всего 20% от современного.

Вспышка, зарегистрированная тогда ROTSE-I, лишь немного не дотягивала до видимости невооруженным глазом, и при этом гамма-всплеск был не самым ярким. Значит, природа наделила наш разум такими органами чувств, что их как раз хватает увидеть границы дома, в котором мы живем. В отличие от города, в деревне вам видна околица. И наша Вселенная, подобно деревне, простреливается одним взглядом.

После нескольких лет успешной работы компьютер, который управлял телескопом ROTSE-I, был взломан хакерами, и в ответ служба безопасности Лос-Аламоса — это как-никак центр ядерных исследований — потребовала немедленно вывести эксперимент с их территории. Телескоп перебазировали в Чили, где он теперь методично строит кривые блеска переменных звезд. Хотя поля зрения и быстродействия ROTSE-I достаточно для того, чтобы дважды за ночь отснять все видимое небо, его программное обеспечение не позволяет вести самостоятельный поиск транзитов — не написаны соответствующие программы. Это, кстати, довольно распространенная проблема — труд программистов дорог, а телескопы-роботы, напротив, весьма скромные в финансовом плане инструменты. ROTSE-I, к примеру, обошелся всего в 200 тысяч долларов, большая часть из которых пошла на приобретение ПЗС-матриц. Содержать в течение пары лет команду квалифицированных программистов-разработчиков обошлось бы дороже.

Между тем именно софт (программное обеспечение) является ключевым элементом, отличающим полноценный робот-телескоп от обычного автоматизированного инструмента, складывающего снимки в архив для последующей ручной обработки. Программы, управляющие телескопом МАСТЕР, например, сами по сигналам погодных датчиков открывают крышу обсерватории и начинают наблюдения. Получив сообщение о гамма-всплеске, робот не только делает снимки, но и сам ищет новый объект и, найдя, уточняет координаты и автоматически отправляет сообщение в Бюро астрономических телеграмм. Это позволяет как можно быстрее подключить к работе других наблюдателей.



Плотность покрытия неба снимками телескопа МАСТЕР за 3 года. Неохваченная (темная) полоса — Млечный Путь, где снимки трудно анализировать

Новые горизонты

Но один телескоп-робот, даже если он безупречно запрограммирован, не может решить задачу полного мониторинга всего неба. Для этого нужна сеть телескопов на разных широтах и долготах, которые вместе смогут целиком охватить «взглядом» все ночное небо и обеспечат независимость от капризов погоды. Первая такая сеть создана под руководством все того же Карла Акерлофа и состоит из четырех телескопов-роботов ROTSE-III, расположенных в Техасе, Австралии, Намибии и Турции. Это уже довольно серьезные инструменты диаметром 45 сантиметров с полем зрения 1,85x1,85 градуса. Их основная задача — по-прежнему реакция на гамма-всплески, но в остальное время они ведут патрулирование неба. Вот только получаемые снимки подвергаются лишь первичной обработке — определяются координаты и звездные величины видимых на снимке объектов, но не распознается, что нового появилось на небе. Все данные выкладываются в Интернет и доступны для дальнейшей обработки другим научным группам.

Напротив, команда телескопа МАСТЕР разработала софт, который в реальном времени выделяет на сделанных снимках сверхновые, астероиды и гамма-всплески. Но пока она располагает лишь одним небольшим инструментом диаметром 35 сантиметров, который к тому же расположен в зоне довольно посредственного астроклимата. И даже этот телескоп построен фактически на частные пожертвования фирмы «Очкарик», поскольку государственного финансирования таких исследований в России нет.

А между тем создание сетей телескопов-роботов могло бы стать очень выигрышным ходом для российской астрономической науки. После постройки в 1975 году знаменитого 6-метрового телескопа БТА на Северном Кавказе в нашей стране перестали создаваться новые крупные оптические инструменты. Астрономы Америки и Европы уже вовсю работают на инструментах диаметром 8—10 метров и проектируют 20—40-метровые машины. Вряд ли нам их удастся скоро догнать. Но как раз сейчас массу важных результатов можно получить с помощью удивительно скромных инструментов размером не больше полуметра. Добавьте к этому огромную российскую территорию, и станет ясно, что нынешний момент может стать отличным стартом одной из самых перспективных программ российских астрономов, если только успеть вовремя развернуть сеть телескопов-роботов по всей

стране, а по возможности и за рубежом. Причем имеющиеся наработки по распознаванию новых объектов могут дать такой сети качественное преимущество по сравнению с коллегами-конкурентами. Ведь фактически вместо того, чтобы для каждого типа транзиентов создавать отдельный проект со своими инструментами, можно сделать универсальную мониторинговую сеть, которая будет работать сразу по всем направлениям.

Но если упустить время, то года через четыре эту задачу, скорее всего, решат другие страны. Несколько лет назад американцы анонсировали на одной из конференций мегапроект, в котором планировалось построить сеть из 2-метровых обзорных телескопов с гигапиксельными ПЗС-матрицами, которые смогут регулярно «класть в компьютер» все небо до 23-й или 24-й звездной величины. Однако в последнее время об этом ничего не слышно. Да и непонятно, на каких суперкомпьютерах обрабатывать такие гигантские потоки данных. Но, пожалуй, можно быть уверенным, что к 2012 году в мире уже будут системы, способные раз в две недели отснять все небо до звездной величины 20m.

В идеале они должны дополняться быстродействующей системой на основе очень маленьких телескопов с большим полем зрения, которые служат для выявления ярких транзиентов — до 13—14m. Примерно такими характеристиками обладает старый добрый ROTSE-I. Аналогичная установка есть и на Кисловодской станции ГАИШ, где установлен крошечный телескоп диаметром всего 70 миллиметров, оснащенный охлаждаемой 11-мегапиксельной ПЗС-матрицей. Всего за 5 секунд он регистрирует все звезды до 12—13-й величины на площади 420 квадратных градусов. Полусотни таких снимков достаточно, чтобы покрыть все видимое из этой точки ночное небо.

И наверняка такие сети, как и любой принципиально новый инструмент, позволят обнаружить что-то совершенно неожиданное. Ну, к примеру, подтвердят (или опровергнут) существование загадочных «вспышек-сирот», которые сегодня находятся на грани признания наукой. Эти короткие вспышки никак не проявляются вне оптического диапазона, в частности не связаны с гамма-всплесками. На сегодня есть несколько сообщений об их регистрации, вот только ни одно из них не удастся надежно подтвердить: без быстродействующих обзорных телескопов-роботов такие явления просто не получается заснять дважды.

Владимир Липунов, Александр Сергеев

Статья адаптирована с сайта <http://www.vokrugsveta.ru> с разрешения сайта на страничке <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/6141>
Журнал «Вокруг Света»: Небо глазами роботов

Бинокли со стабилизацией изображения на примере Canon 15x45 IS binoculars



Внешний вид бинокля со стабилизацией изображения. Фото Вячеслава Гордина

Некоторое время назад Ваш покорный слуга стал с интересом поглядывать в сторону биноклей. Как известно, человеку присуще бинокулярное зрение, а опыт использования биноприставки меня в своё время не вдохновил. Кроме того, хотелось получить в своё распоряжение что-то компактное, ещё более компактное, чем имеющийся небольшой рефрактор. Да и от монтировки тоже, в общем-то, хотелось избавиться. Особенно с учётом того, что, как выяснилось, моими любимыми объектами оказались в основном звездные поля. Нет, я конечно не прочь полюбоваться и на планеты, только вот на ближайшие несколько лет любованию ничем, кроме Луны, обитателям средних широт определённо не светит. Итак, бинокли. Вроде и выбор довольно богат, и цели-приоритеты расставлены, тем не менее, вопрос выбора таки имел место быть. Естественно «ширпотребный китаепром» сразу отметался, за 600 рублей может ли быть в бинокле что-то стоящее? Как оказалось, и любимец публики Селестрон за последнее время сильно «сдал». Хотя небольшой опыт эксплуатации их творений – 15x70 и 20x80 показал, что бинокль мне, пожалуй, пригодится.

Попытка поиграться с биноклем с изломом оси наглядно показала, что этот вариант, безусловно, имеющий многочисленные плюсы, в моём конкретном случае имеет жирный минус – вес, следовательно, о компактности можно забыть. Бинокли такого класса обязательно должны использоваться с тяжёлым штативом, и так далее, и до бесконечности.

Соответственно были оставлены попытки поиска чего-либо приличного из этого класса биноклей, заодно и общая концепция выработалась более чётко – не более 1,5 кг веса. В эту категорию попадало довольно много биноклей приличных производителей. В принципе, чаша весов уже почти склонилась к Fujinopам, вероятнее всего с диаметром объектива в 50 (вес) или 70 мм (апертура). При этом,

думаю, вес бы победил и это правильно. Но совершенно случайно мне удалось приобрести бинокль со стабилизацией изображения, производства фирмы Canon – 15x45 IS. Эта модель считается устаревшей и снята с производства. Сейчас Canon выпускает более современные модели 15x50 IS и 18x50 IS – они и выглядят несколько иначе, и параметры у них более правильные. Более правильная у них и цена. И это обстоятельство, конечно, тоже сыграло свою роль.

Так или иначе, знакомство с биноклями со стабилизацией изображения мне удалось начать с вот такой вот модели (фото слева). Как следует из названия, объектив имеет диаметр 45 мм, увеличение бинокля – 15 крат. Надо сказать, что использовать бинокль с увеличением более 12 крат для наблюдений с рук дело довольно хлопотное, мелкая тряска замучит и не даст насладиться зрелищем. Правда, обзоры биноклей со стабилизацией изображения развеивали мои сомнения, однако обзоры – это одно, а собственный опыт – совсем другое. Забегая вперёд можно сказать, что обзоры были правы, а мои сомнения оказались безосновательными.



Приведу технические параметры прибора с некоторыми своими комментариями по ходу рассказа. Диаметр объектива – 45 мм. Значение честное, проверка показала именно 45 мм, без всякого рода экранирования призмами, как это часто бывает во многих биноклях. Количество линз в объективе – 3, второй элемент из низкодисперсного (UD) стекла, просветление Super Spectra. Детальное исследование с помощью зелёного лазера показало действительное наличие 3-х линз в объективе, а судя по цвету отражения бликов от фонарика, вторая линза обладает некоторыми отличными от прочих свойствами. Согласно спецификации, объективы бинокля не имеют резьбы для присоединения фильтров. Это не совсем так, резьба есть, но точных её параметров мне выяснить не удалось, могу лишь заметить, что по диаметру возможно поставить стандартные 2" фильтры для окуляров телескопа, но резьба на фильтре не соответствует резьбе на объективах. Впрочем, на полтора оборота она заходит, но качество соединения не очень высокое.

Примерно в середине корпуса установлена призма с переменным углом (иногда ещё называемая «жидкой призмой», правда причина этого названия мне не известна) – оптический элемент стабилизатора изображения. Производитель декларирует компенсационный угол в $\pm 0.72^\circ$. А управляет этим самым стабилизатором целый микропроцессор, оснащённый, помимо всего прочего, и двумя вибродатчиками. Естественно, всю эту электрику надо чем-то питать, роль источника отведена двум батарейкам типоразмера AA (аккумуляторы также можно использовать). Потребляемая мощность не велика, всего 1,2 ватта и батареек хватает надолго. Кроме того, в кейсе есть небольшой кармашек, в который умещается как раз 2 дополнительных батарейки, так что можно не опасаться, что система стабилизации внезапно откажет по причине недостатка энергии. Но если такое всё же случится – бинокль останется в рабочем состоянии, естественно, уже без функции стабилизации. В этом отличие Canon-овских биноклей со стабилизацией от биноклей некоторых других производителей, где наличие электропитания есть обязательное условие правильного функционирования устройства.



Устройство бинокля со стабилизацией изображения

Вообще, для того, чтобы понять, как устроен и работает стабилизатор изображения, по-хорошему, надо бы залезть в бинокль и тщательно всё изучить, однако автор этих строк пока не готов пойти на такой подвиг. Придётся довольствоваться малым, а

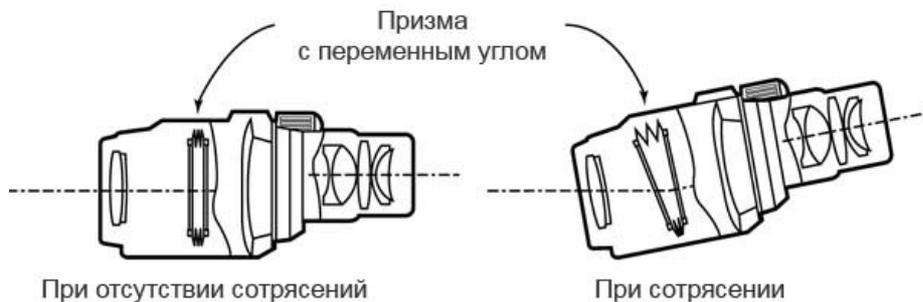


Схема работы бинокля во время наблюдений

именно картинками из Интернета. Так сказать, за неимением горничной имеем лакея. В любом случае, читатели, желающих более подробно изучить системы стабилизации изображения в биноклях, придется отсылать на просторы всемирной паутины, а мы тем временем продолжим наше путешествие по ТТХ с моими комментариями.

Об оборачивающей системе, кроме того, что она призмная, а ещё точнее – Roof-призмная, и сказать-то нечего. Ну и ладно. А теперь мы добрались до окулярной части нашего бинокля. Согласно спецификации, окуляр бинокля содержит 7 линз в 5 группах, в том числе – встроенный корректор поля для исправления дисторсии и краевых эффектов. Поле зрения окуляра 67 градусов, что в результате даёт нам видимое поле зрения в 4,5 градуса или 85 метров на расстоянии в 1 км. Вынос зрачка 15 миллиметров, что даёт возможность наблюдения в очках (кроме того, наглазники у бинокля заворачиваются, что также облегчает использование для людей, носящих очки); диаметр выходного зрачка 3 мм, что делает этот бинокль менее привлекательным для астрономических наблюдений, чем, например, всё тот же Fujinon 7x50, зато Canon у присуща большая универсальность – это бинокль и для сумерек, и для ночных наблюдений в условиях городской засветки, да и дневные виды будут вполне достойны. Межзрачковое расстояние регулируется в пределах от 60 до 70 миллиметров. Как правило, этих значений вполне достаточно для комфортного использования. Фокусировка осуществляется перемещением окуляров посредством вращения ручки. То есть наш Canon оснащён механизмом центральной фокусировки, что тоже подчёркивает его неастрономическую специализацию. Минимальная дистанция фокусировки – 6 метров. Диоптрийная коррекция производится вращением правого окуляра, но вот диапазон в ± 3 дптр с моей точки зрения можно было бы и расширить. Мои глаза вписались в это прокрустово ложе на пределе, окуляр полностью, до упора, выкручен влево и хочется его ещё немного докрутить. Но увы... Не положено.

Что касается общего внешнего оформления, бинокль имеет продвинутый эргономичный дизайн, компактен, хорошо лежит в руках, легковесен, имеет влагозащитное покрытие. Это я процитировал рекламное описание. Что касается продвинутой эргономичности, то, как уже было сказано выше, модели, пришедшие ему на смену, обладают дизайном куда как более продвинутым и эргономичным. А 15x45 имеет вполне угловатые формы. Что, в общем-то, видно из картинки. Для

сравнения рядом 15x50. Тем не менее, в руках он лежит довольно неплохо, обрезиненный корпус не скользит, а угловатость... Ну так с лица не воду пить. Вес устройства 1020 граммов без батареек, а работает бинокль от одного комплекта долго. Мне пока так и не удалось извести тот набор полудохлых батареек, которые продавец поставил в бинокль для того, чтобы показать правильную установку полярности, а отработал он у меня уже около часа. Как было сказано в описании, стабилизатор изображения работает до тех пор, пока светится красный светодиод рядом с кнопкой. Перед тем, как перейти к описанию непосредственно наблюдений, закончу описание ТТХ тем, что диапазон рабочих температур бинокля от -10°C до +45°C при влажности до 90%.

Дневные наблюдения.

Надо сказать, что стабилизация изображения – весьма полезная функция. Конечно, электронная стабилизация не настолько хороша, как механическая, но у кого как, а лично у меня от стоимости Carl Zeiss 20x60 S амфибиотрофная асфиксия. Производитель (а, быть может, то были продавцы) заявляет показанность биноклей Canon IS к применению в автомобиле, или на водах, но с моей точки зрения, мы видим тут факт рекламной гиперболы. По крайней мере мой бинокль не справляется с крупноамплитудными низкочастотными колебаниями. Однако мелкий тремор рук он вполне качественно убирает. При этом, согласно той же рекламы, на расстоянии в 150 метров различимо пулевое отверстие. С пулями на таком расстоянии у меня все в норме, как-никак воинская часть под боком, но вот с отверстиями проблема. Однако не отверстиями едиными, и на расстоянии до 500-550 метров в дневное время устойчиво различимы автомобильные номера, а на расстоянии примерно 950 метров – номера трамваев (как бортовые, так и номер маршрута), надписи на трамвайной остановке и прочая реклама. На расстоянии в 3,5 км на трубах ТЭЦ различимы элементы арматуры, имеющие (по слухам) несколько сантиметров в диаметре. Качество изображения равномерно высокое по всему полю зрения, лишь на самом краю его наблюдается некая очень слабо выраженная подушкообразная дисторсия. Цветопередача тоже оказалась на уровне, никаких искажений цвета обнаружить не удалось. Также не удалось обнаружить и хроматизма, хотя я очень старался. В качестве последнего теста рассматривались молодые листья и цветы берёзы. Произрастающей непосредственно под окном. Расстояние я оцениваю приблизительно метров в 5-7. Сфокусироваться удалось. И изумрудно-зелёные листочки порадовали старика Крупского своими прожилками, а серёжки-тычинками, или что там у них сейчас торчит. На этом с дневными “наблюдениями” всё, и мы плавно переезжаем к наблюдениям ночным.

Ночные наблюдения.

Производились на протяжении нескольких дней, по погодным показателям, в Москве с балкона. Направление – восток и вплоть до юга (сильная засветка). Объекты для наблюдения были как астрономическими, так и рукотворными. Вот на рукотворных-то объектах и был обнаружен некоторый хроматизм, но в малых количествах. Как уже было сказано выше, данный бинокль не может быть отнесён к классу астрономических. Все его параметры средние – довольно-таки среднее поле зрения в 4,5 градуса, средний выходной зрачок в 3 мм, средняя (чтобы не сказать больше, малая) апертура, среднее же и увеличение. Но с учётом стабилизации изображения, этому биноклю доступно не так уж и мало объектов.

Итак, по порядку. Сначала надо сказать, что мне всё-таки удалось заставить бинокль забликовать. Если смотреть на ртутный фонарь в 100 метрах от балкона, вернее не на сам фонарь, а на несколько градусов в сторону – появляется мощный блик. Но думаю этот тест можно отнести к разряду экстремальных. При осмотре движущихся автомобилей с включенным дальним светом от фар расходится по 2 луча в каждом из окуляров (предположительно, в таком вот эффекте виноваты призмы). В результате мы имеем яркий источник света с четырьмя лучами, направленными под углом в 90 градусов друг к другу и 45 градусов к земле. Такой вот аналог растяжек в Ньютоне. Но хватит антропоцентризма, пора посмотреть и на небо. Луна. Луну удалось посмотреть за 3 дня до полнолуния и, в общем-то, в дымке. Ну тут всё, как положено, моря-горы-кратеры, картинка чёткая, никакого хроматизма нет. Причиной тому дымка или бинокль – пока утверждать не возьмусь.

Сатурн. Сатурн сейчас не в лучшем виде, да и неудобно расположен, ловить его пришлось в несколько...эээ... нетрадиционной, скажем политкорректно, позе. Тем не менее, вполне отчётливо видно, что это Сатурн при кольце. Вероятно, из спутников был виден Титан, но поручиться за это я не готов. Лира и Лебедь. Собственно, Вега как тест на хроматизм, Эпсилон как двойная-двойная, и прочие звёзды как предельная видимая величина. По Веге можно было оценить качество коррекции хроматизма в данном бинокле. Ещё раз повторюсь, что оно весьма высоко. Вега выглядит как голубая звезда, не синяя, как в рефракторе-ахромате, но и не белая с сине-фиолетовой каймой, как в ЕД. Менее яркие звёзды лишены ложной окраски и их цвет близок к естественным цветам, видимым в телескоп. Например, излюбленная парочка – Альбиерео имеет выраженный цвет у обоих компонент. Правда, в инструменты с большей апертурой цвет этих звёзд более насыщен, но даже в данный бинокль хорошо видны желтая и светло-голубая звёзды. По Эпсилону Лире никаких чудес не произошло. Объект вполне естественно разделился на две звезды, и столь же естественно не разделился на четыре. По прочим звёздам этого района минимальная величина составила 9,7m – прямым зрением, без всякой адаптации, в условиях московской засветки. Геркулес и М13 в нём. М13 был основным объектом поиска, искать пришлось довольно долго, но успешно. Выглядит это шаровое скопление в данный бинокль как тусклое пятно с увеличивающейся к центру яркостью. Практически так же М13 я видел в тех же условиях и с того же самого балкона год назад в рефрактор Селестрон 70 (фокусное расстояние 900 мм) при увеличении порядка 20 крат – то же пятно с таким же более ярким центром.

Некоторые итоги и выводы.

Бинокли со стабилизацией изображения будут непременно показаны для тех, кто не любит надрываться, для тех, кто хочет использовать оптику и для наземных, и для небесных обзоров и для тех, кто может себе позволить потратить довольно существенную сумму денег на свою прихоть. По оптическим параметрам Canon IS реализованы очень неплохо, некоторые недочёты, конечно, есть, но в целом впечатления положительные. Я думаю, можно сказать, что 45 мм бинокль со стабилизацией эквивалентен 70-мм биноклю без оной (естественно рассматривается 70 мм бинокль не самого страшного производства, например всё тот же Селестрон15x70), используемому без штатива. При этом картинка лишена дрожания рук, Вам не нужно тащить с собой штатив, хотя, конечно, бинокль и не может заменить телескопа.

Лучше иметь оба этих инструмента, каждый для своих задач и целей. Вместе они прекрасно дополняют друг друга.

*Вячеслав Гордин, любитель астрономии, г. Москва
Постоянный автор журнала «Небосвод»
Электронная версия статьи на сайте Астрогалактика
<http://www.astrogalaxy.ru/761.html>*

Солнечные фильтры Seymoursolar



Внешний вид солнечных фильтров Seymoursolar, используемых для бинокля. Здесь и далее фото Вячеслава Гордина

Для наблюдения Солнца в белом свете многими любителями уже давно используется плёнка «Astrosolar» производства компании Baader Planetarium. Фильтры, изготовленные из неё, отличаются невысокой стоимостью; именно это и служит причиной их высокого распространения. Однако у плёнки есть и свои недостатки, главный из них – физическая нестойкость к внешним воздействиям, а второй – скорее эстетического плана – цвет Солнца сквозь такой светофильтр отличается изрядной неестественностью. Постепенно на российский астрономический рынок проникают и новые продукты «высоких» технологий, одним из которых с полным основанием можно назвать стеклянные солнечные фильтры, производимые фирмой Seymoursolar (OR, USA).

Не будем вдаваться в технические подробности структуры этой замечательной организации и займемся непосредственно её продукцией. Seymoursolar производит 2 типа фильтров – стеклянные и плёночные. Последние интересуют нас в несколько меньшей степени, хотя и о них мы немного поговорим ниже.

Для начала займёмся стеклянными апертурными фильтрами. Фильтр состоит из алюминиевой оправы определённого диаметра – от 2 до 16 дюймов (обозначаемого как Solar Filter ID), снаружи полированной, изнутри – нет. Это и к лучшему, так как на внутреннюю сторону оправы пользователю предлагается самостоятельно закрепить несколько кусков самоклеющегося фетра для обеспечения плотной посадки на бленду или объективный конец собственно телескопа.



Упаковка фильтров

Линейка размеров (вместе с ценами) будет приведена ниже. В оправе также имеется один (реже два) нейлоновых винта для более прочной фиксации фильтра. Таким образом, потребители данной продукции несколько более свободны в выборе, чем, скажем, покупатели солнечных фильтров компаний Orion или ThousandOaks.

Толщина оправы фильтра около одного миллиметра. Больше по поводу оправы сказать и нечего, за исключением, быть может, того, что у ThousandOaks внешняя отделка выполнена лучше.

Сам стеклянный светофильтр, представляющий собой круг из оптического стекла определённого диаметра – от 1,5 до 13,5 дюймов (обозначаемого как Clear Aperture), вклеен в оправу и фиксирован в ней в том числе и пластиковой вставкой шириной чуть менее одного сантиметра. Сделано это для того, чтобы бленда телескопа не упиралась бы в фильтр, и не повреждала бы напылённого металлического слоя. Напыление это, как все уже поняли, находится лишь с одной стороны светофильтра, той, что обращена к объективу телескопа. Подробная инструкция по чистке фильтра будет приведена ниже.

Каждый фильтр поставляется в индивидуальной картонной коробке с поролоновыми вставками. Коробку эту рекомендуется использовать как для транспортировки, так и для хранения фильтра. Кроме фильтра в коробке присутствуют: 5-6 кусочков самоклеющегося фетра длиной в 2,5 и шириной в 1 сантиметр, инструкция по использованию и чистке фильтра на английском языке. В принципе, этого набора более чем достаточно для начала солнечных наблюдений.

Изображение Солнца при наблюдениях с таким фильтром имеет естественный жёлто-оранжевый цвет, хорошо видны солнечные пятна и их структура, возможно наблюдение грануляции и в некоторых особо удачных случаях – факельных полей. Ну и по большим праздникам – солнечных затмений.



Солнечный фильтр Seymoursolar для наблюдений солнечных затмений, выполненный в виде очков.

Производитель заявляет, что его фильтры блокируют 99,999% солнечного излучения и маркирует их цифирью “5” показателя нейтральной плотности (т.е. с формальной точки зрения это визуальный солнечный фильтр). Тем не менее, производитель заявляет и о пригодности своих фильтров к фотографированию Солнца. Правильно хранящийся и используемый фильтр пригоден для длительного использования, так как он блокирует ИК и излишнее световое излучение ещё до его попадания в объектив телескопа. Для рефлекторов и прочих телескопов с центральным экранированием выпускаются Off-axis модели. Кроме того, что они дешевле (что логично), модели с внеосевым размещением фильтра в оправе имеют её минимальные размеры в 9,187 дюйма. Диаметр же

собственно фильтра составляет от 3 до 6 дюймов. А вот подача off-axis моделей как более удобных для наблюдений не так очевидна. Но если повнимательнее рассмотреть условия дневных наблюдений (нагрев, турбулентция и прочие маленькие радости), то, возможно, эта идея вовсе даже и недурна. Как уже было сказано выше, существует ограниченное количество диаметров оправы. Фильтр должен быть чуть большего размера, чем бленда или то, на что планируется этот самый фильтр закрепить. Это самое «чуть больше» должно варьировать в диапазоне OD+2...OD+7 миллиметров. От себя добавлю, что не рискнул бы пользоваться фильтром, превышающим по диаметру телескоп более чем на 1 сантиметр.



Фильтр Seymoursolar для телескопа.

Несколько слов об апертурных солнечных фильтрах из плёнки. К ним всё вышесказанное об оправе, методах крепления и размерах относится точно таким же образом. За, пожалуй, парой дополнений. Максимальный размер фильтра из плёнки - 7,5 дюймов (а не 16, как у стеклянного фильтра). Плёночные фильтры не бывают внесевыми. Ну и последнее, плёнка дешевле стекла, следовательно, и фильтры из плёнок дешевле стеклянных фильтров.



Необходимо заметить ещё и следующее. Вполне естественно, что плёночные фильтры менее стойки ко внешним воздействиям, поэтому требуют более осторожного обращения, ведь сама плёнка имеет толщину около 0,05 миллиметра. Но при правильном обращении плёночные фильтры не менее долговечны, чем стеклянные.

Изображение Солнца через такой плёночный фильтр тоже имеет естественную окраску. Точно так же, как и стеклянные, плёночные фильтры пригодны для визуальных наблюдений и фотографирования. Кроме фильтров для телескопов, Seymoursolar продаёт и фильтры для биноклей.



Они бывают как стеклянными, так и плёночными, правда размеры стеклянных фильтров варьируют в несколько больших пределах: Так, минимальный диаметр фильтров обоих типов - 2 дюйма, максимальный - у стеклянных 4,25 дюйма, у плёночных - 4 дюйма ровно. Никаких других отличий от фильтров, описанных выше, в фильтрах для биноклей нет. Последними двумя изделиями можно назвать очки для наблюдения солнечного затмения и собственно плёнку в листах размера A4, из кусочков которой и производятся эти самые очки. Ну и естественно, плёночные фильтры тоже. Тут Seymoursolar идёт по стопам **Baader Planetarium**^a, с упоминания которого начинался и упоминанием которого заканчивается данный обзор.

Инструкция к солнечным светофильтрам Seymoursolar

Внимание: НИКОГДА не смотрите в телескоп на Солнце, пока не установите правильно солнечный фильтр и не ознакомитесь с важными пунктами этой инструкции!

Чистка светофильтра.

Наружную поверхность стеклянного фильтра можно чистить при необходимости чистой мягкой тканью или мягкой кисточкой. При необходимости (в случае сильных загрязнений) можно использовать алкоголь, в том числе изопропиловый. Внутренняя поверхность фильтра имеет напыление. Её можно чистить таким же образом, но делать это рекомендуется только в крайнем случае, при абсолютной необходимости. Помните, что напыление чувствительно к механическим воздействиям, и при сильном трении его можно поцарапать или вообще повредить. **СОХРАНЯЙТЕ** чистоту вашего фильтра. С этим оптическим фильтром нужно обращаться бережно. Храните фильтр в его транспортной коробке, когда он не используется. Это уменьшит шансы случайного повреждения или загрязнения фильтра. Если на фильтре есть повреждения напылённой поверхности с яркими проколами зеркального слоя, возможно появление "духов" из-за повышенного рассеяния света. Если Вы видите какие-либо яркие проколы на поверхности, Вы должны устранить их перед использованием фильтра. Устранение проколов и повреждений.

Вы можете протестировать фильтр перед его использованием на наличие проколов. Поверните фильтр внутренней поверхностью к себе, а наружной к обычной лампе накаливания мощностью 60-100 ватт. Лампа должна находиться на расстоянии примерно в полметра от фильтра. Если Вы используете плёночный фильтр, то будьте аккуратны при приближении его к источнику света,

чтобы не прожечь в нём дыру. Не подносите его слишком близко Второй способ проверки - посмотреть через фильтр на небо, чтобы заметить проколы. Вы можете увидеть все проколы и все они должны быть устранены. Проколы или царапины необходимо зачернить маркером или иным образом препятствовать проникновению через них яркого солнечного света.

Все мазки или штрихи должны быть нанесены на внутреннюю поверхность фильтра. Без каких либо влияний на изображение или сохранность фильтра можно нанести до 20 мазков на 1 дюйм апертуры. Устранение должно производиться тонким маркером либо маленькой каплей краски или коррекционной жидкостью. Оптические свойства фильтра не уменьшатся за счёт этой процедуры. Останутся только очень маленькие проколы и царапины, которые невозможно заметить. Хотя проколы и царапины - обычное явление на поверхности стеклянных солнечных фильтров, мы гордимся тем фактом, что они - редкость на нашей продукции. Все фильтры тестируются изготовителем на безопасность перед отправкой. Тем не менее, проверьте фильтр дважды перед использованием.

Плёночные фильтры.

Чистите таким же образом, как стеклянные фильтры, но при этом соблюдайте осторожность, чтобы не проколоть плёнку. Установка фильтра на телескоп. До начала наблюдений важно уравнивать температуры фильтра и телескопа с температурой окружающей среды. Установите на месте наблюдения телескоп с установленным фильтром и начинайте наблюдения не ранее чем через 15 минут.

Фильтр должен быть установлен на телескоп, направленный вверх. Осторожно, скользящим движением установите фильтр на край телескопа или бленды. Фильтр имеет один или больше крепёжных винтов-барашков (в зависимости от размера фильтра), расположенных сбоку. Вручную вкрутите винт до центровки фильтра относительно оптической оси и до достаточно плотного прилегания к телескопу, чтобы предотвратить соскальзывание фильтра. Для тех фильтров, которые имеют лишь один винт, прилагаются несколько кусочков фетра для дополнительной центровки и фиксации. Приклейте фетр на внутреннюю сторону оправы фильтра напротив фиксирующего винта. Таким образом, при фиксации винтом фильтр будет примыкать плотнее к подложке. Не применяйте чрезмерных усилий при фиксации винтом - это может вызвать искажения изображения, повреждение стекла фильтра или срыв резьбы. Вы должны учитывать термическое расширение.

Внеосевые фильтры.

Чистка производится так же, как описано выше. Особое внимание обратите на то, чтобы край телескопа не упирался в поверхность с напылением - это может привести к ее повреждению. При установке внеосевого фильтра рекомендуем производить установку таким образом, чтобы стеклянный элемент оказывался в позиции, как можно более близкой к направлению "на 12 часов".



Внимание. Ваш искатель должен быть либо оснащен солнечным фильтром, либо закрыт. Если Вы посмотрите на Солнце в искатель, не оборудованный

солнечным фильтром, Вы мгновенно повредите зрение. Даже если Вы не смотрите на Солнце в искатель, не оборудованный фильтром, Вы можете получить ожоги кожи. Кроме того, солнечный свет может повредить Ваш искатель. Поэтому используйте искатель только с фильтром, или закрывайте его крышкой.

При некоторой практике Вы сможете точно наводить телескоп на Солнце по уменьшению отбрасываемой телескопом тени. Когда тень минимальна, наведение выполнено точно.

Важная памятка.

- 1. Прямой солнечный свет может сильно нагреть трубу, что вызовет внутреннюю турбуленцию, ухудшающую качество изображения.
- 2. Проверяйте фильтр на проколы, царапины и иные повреждения перед каждым использованием.
- 3. Закрывайте искатель, если не имеете солнечного фильтра для него.
- 4. Уравнивайте температуры фильтра и телескопа с температурой окружающей среды не менее 15 минут перед наблюдениями.
- 5. Накрывайте трубу телескопа светлой тканью - это уменьшит её нагрев.
- 6. Не наблюдайте на асфальте или из зданий. Наблюдения на травяных площадках уменьшат турбуленцию, равно как и тепловые токи от нагретых объектов не будут портить изображение.
- 7. Перед снятием фильтра отведите телескоп от Солнца.
- 8. Не оставляйте телескоп без присмотра, чтобы дети или посторонние лица не навели его на Солнце без фильтра.
- 9. Производите очистку фильтра только тогда, когда это действительно необходимо.
- 10. Могут наблюдаться "духи" из-за внутренних переотражений. Если эта проблема имеет место, просто слегка поверните фильтр (только для стеклянных фильтров).
- 11. Не устанавливайте Ваш фильтр на телескопы малого диаметра. Край телескопа может повредить покрытие фильтра.
- 12. Небольшие дефекты покрытия могут быть обнаружены при рассматривании изображения без окуляра. При этом визуальный осмотр фильтра не выявляет этих дефектов. Это нормальное явление и не является проблемой. Такой фильтр может быть использован.

*Вячеслав Гордин, любитель астрономии, г. Москва
Постоянный автор журнала «Небосвод»
Электронная версия статьи на сайте Астрогалактика
<http://www.astrogalaxy.ru/765.html>*

ИЮЛЬ – 2008



Обзор месяца

Основными астрономическими событиями месяца являются: 1 июля - Меркурий в утренней (западной) элонгации, 4 июля - Земля в афелии 1,0168а.е. = 152,105 млн.км., 9 июля - Юпитер в противостоянии с Солнцем, 10 июля - Марс в соединении с Сатурном, 27 июля - покрытие звездного скопления Плеяды (M45) Луной (видимость - Сибирь, Дальний Восток). Солнце движется по созвездию Близнецов до 20 июля, а затем переходит в созвездие Рака и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила постепенно уменьшается, как и продолжительность дня, которая изменяется с 17 часов 29 минут в начале месяца до 16 часов 05 минут к концу описываемого периода. Эти данные справедливы для широты Москвы, где полуденная высота Солнца за июль месяц уменьшится с 57 до 52 градусов. Южнее московской параллели день будет короче, а севернее - длиннее (выше 70 параллели до середины месяца еще продолжается полярный день). Вечерние астрономические сумерки сливаются с утренними до 22 июля. После этой даты в средних широтах время темного неба начнет быстро увеличиваться и к концу месяца превысит два с половиной часа. Для наблюдений Солнца июль - один из самых благоприятных месяцев в северном полушарии Земли. Нужно лишь всегда помнить о безопасности для зрения при наблюдениях в телескоп или бинокль, и **обязательно (!) применять солнечный фильтр**. Новый цикл солнечной активности набирает силу, поэтому желательны ежедневные наблюдения поверхности Солнца для учета появляющихся пятен. Убывающая Луна (фаза 0,08) начнет свой путь по июльскому небу в созвездии Тельца, расположившись близ звездных скоплений Гиады и Плеяды (M45). В первый день месяца тающий серп сблизится с Меркурием при фазе 0,03, пройдя в 7 градусах севернее планеты. Меркурий при этом будет обладать фазой 0,3 при видимом диаметре около 8 угловых секунд. 3 июля Луна вступит в фазу новолуния и начнется очередной лунный месяц. Вечером этого же дня самый тонкий лунный серп в созвездии Близнецов сблизится до 1 градуса с Венерой на угловом расстоянии от Солнца 7 градусов. Это явление могут попытаться наблюдать жители южных районов страны. Перейдя в созвездие Рака 4 июля, Луна коснется южного края скопления Ясли (M44) и к полуночи 6 июля достигнет созвездия Льва, имея фазу 0,1. Вечером того же дня растущий серп Луны при фазе 0,17 сблизится с Регулум (+1,4m), Марсом (+1,7m) и Сатурном (+0,9m). Это соединение будет самым зрелищным событием месяца среди лунно-планетных конфигураций. Три светила выстроятся в ряд: Марс - в трех градусах к востоку от Регула, а Сатурн - в 5 градусах. Луна пройдет в трех градусах южнее этой группы. 8 июля ночное светило перейдет в созвездие Девы и, наращивая фазу, устремится к главной звезде этого созвездия - Спике, в 3,5 градусах южнее которой (вступив в фазу первой четверти) пройдет вечером 10 июля. Утром 12 июля яркий овал Луны ($\Phi = 0,68$) перейдет в созвездие Весов, где пробудет два дня. Созвездие Скоприона лунный диск пересечет за сутки, пройдя в 1 градусе южнее Антареса. 15 июля Луна проведет в созвездии Змееносца, а затем вступит в созвездие Стрельца, где сблизится с Юпитером, а затем станет полной 18 июля. Склонение Луны близ полнолуния весьма мало, поэтому в средних широтах она видна над горизонтом весьма непродолжительное время, а в северных широтах страны не восходит вообще. 19 и 20 июля ночное светило

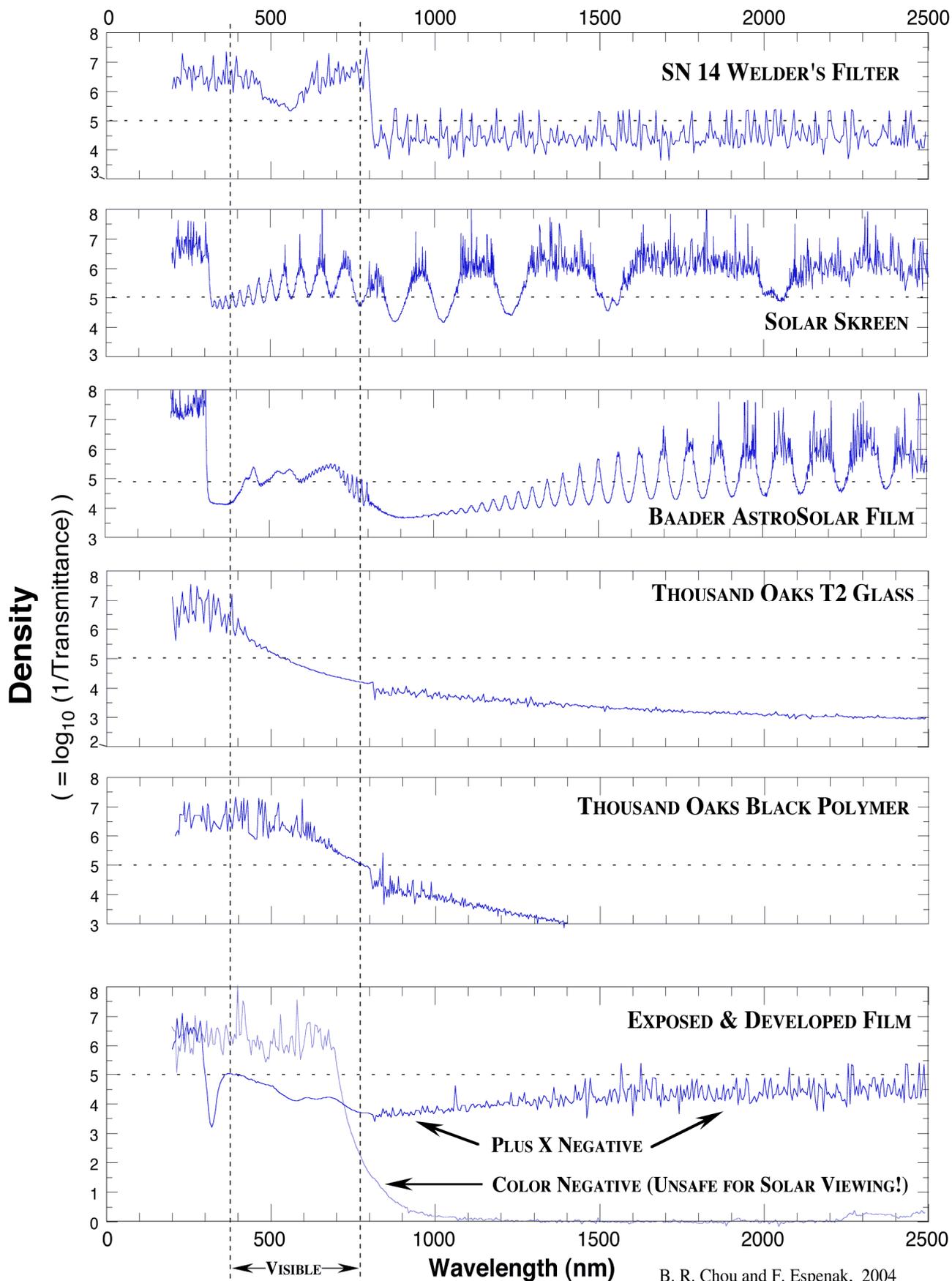
совершит путешествие по созвездию Козерога и перед переходом в созвездие Водолея сблизится с Нептуном и покроет планету. К сожалению, к этому времени фаза Луны уменьшится лишь до 0,95, поэтому условия этого явления нельзя назвать благоприятными. Тем более, что видимость явления приходится на территорию Северной Америки и малонаселенные районы Дальнего Востока. Следующей планетой на пути Луны будет Уран. 22 июля лунный диск ($\Phi = 0,8$) пройдет в 2 градусах севернее газового гиганта, перейдя в созвездие Рыб. Дальнейшее движение ночного светила будет проходить без соединений с планетами до конца месяца. 25 июля Луна вступит в фазу последней четверти в созвездии Овна, а 27 июля перечет границу созвездия Тельца и покроет Плеяды при фазе 0,29. Это явление можно будет наблюдать в Сибири и на Дальнем Востоке. За оставшиеся дни месяца Луна пройдет по созвездиям Тельца и Близнецов. Вступив в созвездие Рака 31 июля, Луна приблизится к Солнцу до нескольких градусов и почти в фазе новолуния закончит свой путь по июльскому небу. На звездном небе июля можно будет наблюдать все планеты за исключением Венеры. Хотя и эту планету уже будет видно (к концу месяца) в лучах вечерней зари в южных районах страны. Вечерняя звезда (блеск - 3,7m) перемещается прямым движением по созвездиям Близнецов (до 11 июля), Рака (до 27 июля) и Льва (до конца месяца). 19 июля планета посетит скопление Ясли, но наблюдать это явление не представится возможным. Планета Меркурий в самом начале месяца пройдет точку утренней элонгации (22 градуса) в созвездии Тельца. Перемещаясь по небесной сфере прямым движением планета быстро достигнет границы созвездия Ориона, в которое вступит 9 июля. Пробыв в этом созвездии двое суток, Меркурий перейдет в созвездие Близнецов. 20 июля планета сблизится с астероидом Церера (пройдя в 2 градусах южнее), а 25 июля пересечет границу созвездия Рака, в котором вступит в соединение с Солнцем 29 июля. В период элонгации видимость Меркурия в южных широтах достигает 40 минут, а в средних широтах планету можно наблюдать вторую неделю месяца всего несколько минут. В эти дни Меркурий виден перед восходом Солнца над северо-восточным горизонтом в виде желтой звезды с блеском около -0,5m. Марс находится в созвездии Льва и наблюдается по вечерам около получаса (над западным горизонтом) в виде звезды с блеском +1,7m. Видимый диаметр планеты составляет 4 угловые секунды, поэтому для телескопических наблюдений Марс не представляет интереса. Юпитер вступает в противостояние с Солнцем, поэтому виден всю ночь в южной части неба в виде яркой желтой звезды (-2,7m). Продолжительность его видимости достигает 5 часов, и это самое благоприятное время для телескопических наблюдений планеты. Весь месяц Юпитер находится в созвездии Стрельца, перемещаясь попятно. Сатурн заканчивает вечернюю видимость и к концу месяца скрывается в лучах заходящего Солнца. Планета находится в созвездии Льва в нескольких градусах к востоку от Регула. Уран, как и Нептун можно наблюдать большую часть ночи. Обе планеты могут быть найдены в бинокль с помощью звездных карт (имеющихся в КН за апрель) в созвездиях Водолея и Козерога, соответственно. Из комет ярче 10m станут Boattini (C/2007 W1) и P/Borrelly (19P). Первая из них за месяц побывает в созвездиях Эридана, Тельца, Кита и Овна. Вторая начнет путь по июльскому небу в созвездии Ориона, затем перейдет в созвездие Тельца и вновь, перед тем как перейти в созвездие Близнецов, ненадолго посетит созвездие Ориона. Астероиды месяца представлены 4 светилами до 10m. Ярче других будет Веста (8,2m). Блеск остальных 3 астероидов составит от 9 до 10m. За месяц с территории России и СНГ (согласно <http://www.asteroidoccultation.com>) можно будет наблюдать 2 покрытия звезд астероидами. Максимум блеска достигнут 2 долгопериодические переменные звезды, самой яркой из которых 9 июля станет Т Цефея (5,2m). Ее можно будет наблюдать невооруженным глазом. Другая переменная - V Кассиопеи - достигнет максимума блеска (6,9m) 26 июля. Основной метеорный поток месяца - южные дельта-Авкариды (максимум 27 июля). Ясного неба и успешных наблюдений!

Эфемериды небесных тел - в КН № 7 за 2008 год.
Александр Козловский

Спектральные характеристики некоторых популярных солнечных фильтров

Источник: <http://eclipse.asfc.nasa.gov/solar.html>

SPECTRAL RESPONSE OF SOME COMMONLY AVAILABLE SOLAR FILTERS



B. R. Chou and F. Espenak, 2004

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 астросайты 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!

НЦ Ка-Дар представляет Астрономический календарь на 2008 год!
Любители астрономии Москвы и Московской области могут
приобрести АК_2008 в Научном Центре Ка-Дар и астрономических
магазинах. Любителям астрономии других городов
предоставляется возможность приобрести календарь по почте,
<http://shop.astronov.ru> (магазин «Звездочет»)



Астрономия и отдых в Крыму



Южные ночи

23 июня - 9 июля

АстроФест <http://www.astrofest.ru> представляет Южные ночи в Крыму. Международный слет любителей астрономии "Южные ночи" пройдет на Украине, на территории республики Крым. Программа мероприятия состоит из двух частей, "Морской" и "Горной", и, соответственно, пройдет на двух отдельных территориях. Подробности на <http://www.astro-nochi.ru>



Началась предварительная регистрация участников экспедиций для наблюдения полного солнечного затмения 1 августа 2008 г. Подробности на сайте www.astrotur.ru

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:

Александр Козловский sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru

Республика Беларусь:

Алексей Ткаченко alex_tk@tut.by

Литва и Латвия:

Андрей Сафронов safonov@sugardas.lt

Новосибирск и область:

Алексей ... inferno@cn.ru

Красноярск и край:

Сергей Булдаков buldakov_sergey@mail.ru

С. Петербург:

Елена Чайка smeshinka1986@bk.ru

Гродненская обл. (Беларусь) и Польша:

Максим Лабков labkowm@mail.ru

Омск и область:

Станислав... star_heaven@mail.ru

Германия:

Lidia Kotscherow kotscheroff@mail.ru

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

Ленинградская область:

Конов Андрей konov_andrey@pochta.ru

Украина:

Евгений Бачеников hatcherikow@mail.ru



Три красных пятна на Юпитере

