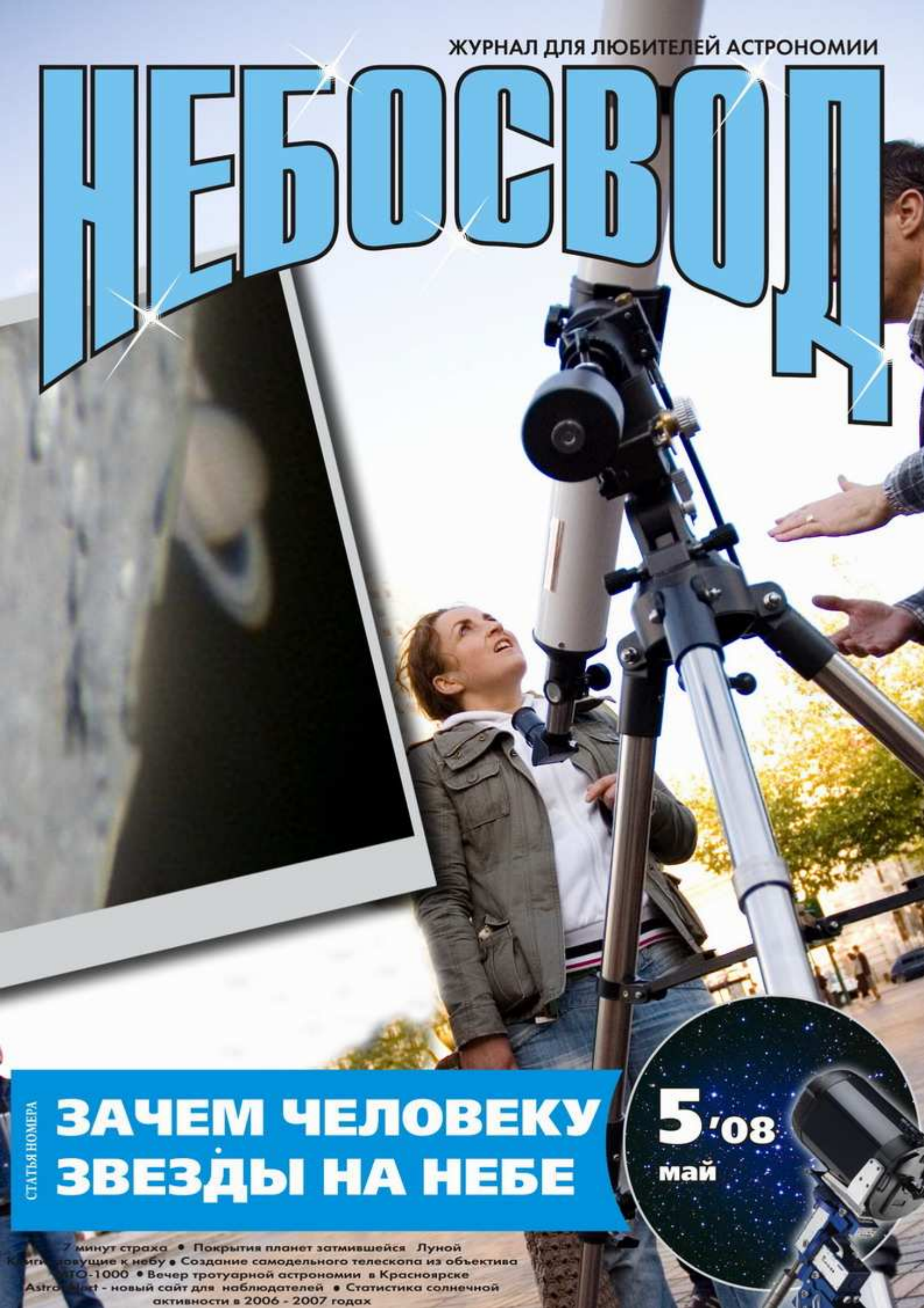


ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

## ЗАЧЕМ ЧЕЛОВЕКУ ЗВЕЗДЫ НА НЕБЕ

**5 '08**  
май

7 минут страха • Покрытия планет затмившейся Луной  
Космические корабли • Создание самодельного телескопа из объектива  
ТО-1000 • Вечер тротуарной астрономии в Красноярске  
Astro-Net - новый сайт для наблюдателей • Статистика солнечной  
активности в 2006 - 2007 годах



## 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](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](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](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](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](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/2005/11/05/0001209268/se\\_2006.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2005/11/05/0001209268/se_2006.zip)

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

[http://astrogalaxy.ru/download/komet\\_observing.zip](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](http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005_2012.zip)

**Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!**

**КН на май 2008 года** <http://images.astronet.ru/pubd/2008/03/10/0001226623/kn052008.zip>

**КН на июнь 2008 года** <http://images.astronet.ru/pubd/2008/04/16/0001227355/kn062008.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](http://content.mail.ru/pages/p_19436.html)



«Фото и Цифра» -  
все о цифровой  
фототехнике  
[www.supergorod.ru](http://www.supergorod.ru)



«Астрономический Вестник»

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

Подписка принимается на [info@ka-dar.ru](mailto: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](http://www.vselennaya.kiev.ua)

**Архивные файлы журнала «Небосвод»:**

Номер 1 за 2006 год [http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod\\_1.zip](http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod_1.zip)

Номер 2 за 2006 год [http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod\\_2.zip](http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod_2.zip)

Номер 3 за 2006 год [http://images.astronet.ru/pubd/2006/11/29/0001218206/nebosvod\\_n3.zip](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](http://images.astronet.ru/pubd/2008/03/30/0001227059/neb_0408.zip)

**Популярная  
Механика**

<http://www.popmech.ru>

# НЕБОСВОД

№ 5 2008, vol. 3

## Уважаемые любители астрономии!

На виртуальных просторах российского Интернета (Рунета) завершился конкурс «Звезды АстроРунета и Я - 2007» (ЗАРЯ), который ежегодно проводится Астротоп (<http://astrotop.ru>). Это сайт, содержащий все ссылки на русскоязычные любительские астрокосмосайты. Результаты нынешнего конкурса даны на <http://contest.astrotop.ru/2007/pr.05.shtml>. Наш журнал стал победителем в номинации "Лучшее любительское электронное издание года" (второе место занял Астровестик НЦ Ка-Дар). Эта победа – ваша заслуга, уважаемые любители астрономии. Спасибо вам за поддержку и внимание! Все выпуски журнала имеются на сайте Астрогалактика <http://www.astrogalaxy.ru>, который также стал победителем конкурса, причем сразу в двух номинациях: «Сайт года» и «Лучший образовательный проект». Сайт был создан в 2004 году всего двумя любителями астрономии - двумя Александрями: Кременчуцким и автором этих строк. За эти годы сайт вырос в один из лучших астроресурсов Рунета. Отрадно то, что сайт постоянно пополняется новыми авторами, что благотворно влияет на его развитие. В номинации «Человек года» победителем стал редактор журнала «Небосвод», а в номинации "Открытие года (лучший сайт-новичок года)" - Сайт красноярских астрономов-любителей <http://www.astroclub.ucoz.ru>, идейным организатором которого является Сергей Булдаков, постоянный автор нашего журнала. С большим отрывом от остальных номинантов среди любительских организаций победу по праву одержал Научный Центр Ка-Дар <http://www.ka-dar.ru> (с которым активно сотрудничает наш журнал), а Стас Короткий (постоянный автор нашего журнала) занял третью позицию в номинации «Человек года». Но в конкурсе участвовали и остальные члены НЦ Ка-Дар: Александр Степура, Владимир Герке и Максим Ерешко, которые вносят большой вклад в развитие любительской астрономии. Спасибо всем любителям астрономии! Вместе через тернии – к звездам!

Искренне Ваш

Александр Козловский

## Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
- 8 Зачем человеку звезды на небе  
*Владимир Георгиевич Сурдин*
- 11 7 минут страха (к затмению 1 августа)  
*Людмила Князева*
- 13 Покрытия планет затмившейся  
Луной  
*Александр Кузнецов*
- 20 Книги, зовущие к небу  
*Ирина Позднякова*
- 26 Создание самодельного телескопа  
из объектива МТО-1000  
*Адель Ибатуллин*
- 29 Вечер тротуарной астрономии в  
Красноярске  
*Сергей Булдаков*
- 31 Astro-Alert – новый сайт для  
наблюдателей
- 31 Статистика солнечной активности в  
2006 – 2007 годах  
*Донченко Татьяна*
- 35 Небо над нами: ИЮНЬ – 2008
- 36 Полезная страничка (галактики в Деве)

**Обложка: M55: вид в CFHT** <http://astronet.ru>

Пятьдесят пятый объект в каталоге Шарля Мессье - M55 - это большое, красивое шаровое скопление, в котором почти сто тысяч звезд. Оно расположено в созвездии Стрельца на расстоянии всего в 20 тысяч световых лет, и для наблюдателей на Земле его видимый размер составляет примерно 2/3 размера полной Луны. Шаровые звездные скопления, подобные M55, находятся в гало нашей галактики Млечный Путь и представляют собой гравитационно связанные множества звезд, которые гораздо старше звезд галактического диска. Астрономы, подробно исследующие звезды шаровых скоплений, могут достаточно точно определить возраст скоплений и расстояние до них. Полученные результаты накладывают ограничения на возможный возраст Вселенной (... она должна быть старше всех звезд!), и имеют важное значение для построения астрономической шкалы расстояний. Это великолепное цветное изображение было получено на 3.6-метровом телескопе CFHT, на нем видна область скопления M55 размером около 100 световых лет. Авторы: Жан-Шарль Куиландр (CFHT), Гавайский звездный свет, Канадско-франко-гавайский телескоп 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](mailto:chizha@mail.ru); дизайнер обложки: Н. Кушнир, [offset@list.ru](mailto:offset@list.ru)

Е-mail редакции: [nebosvod\\_journal@mail.ru](mailto:nebosvod_journal@mail.ru) (резервный e-mail: [sev\\_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru](mailto:sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru))

Рассылка журнала: «Астрономия для всех: небесный курьер» - [http://content.mail.ru/pages/p\\_19436.html](http://content.mail.ru/pages/p_19436.html)

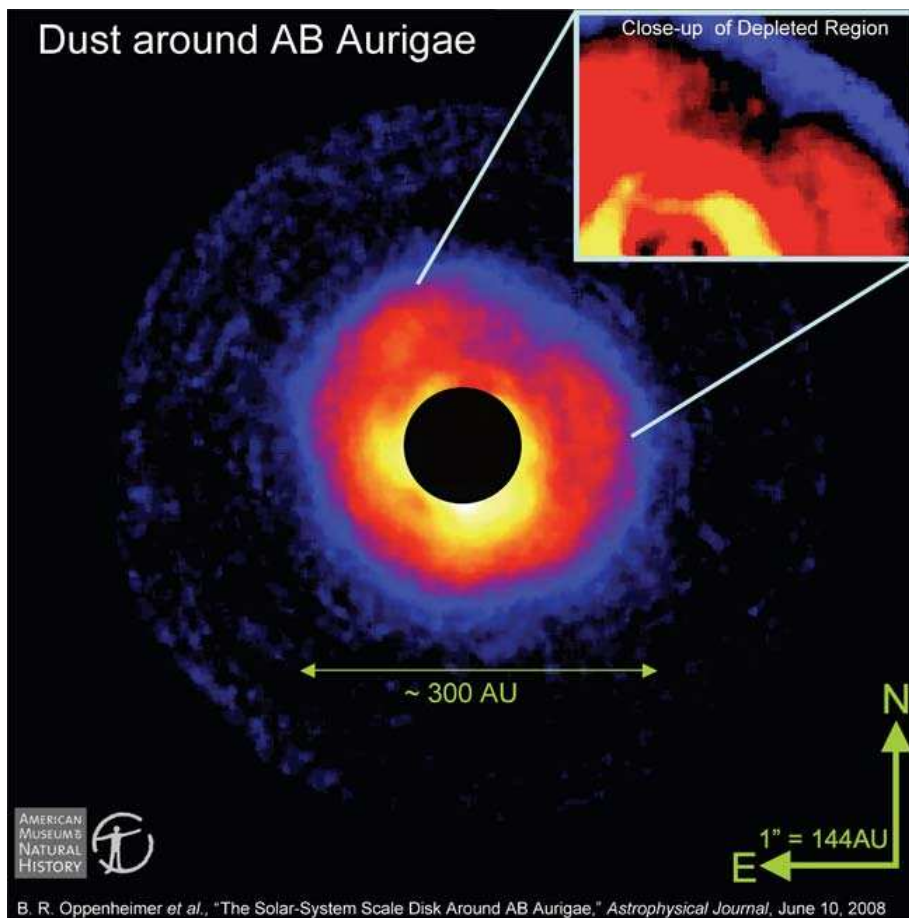
Веб-сайты: <http://astronet.ru>, <http://astrogalaxy.ru>, <http://elementy.ru>, <http://ka-dar.ru>, <http://astronomy.ru/forum>

Сверстано 20.04.2008

© Небосвод, 2008



## Возможная планета в процессе строительства



Формирующаяся планета или коричневый карлик? Фото Ben Oppenheimer с сайта [http://infuture.ru/news.php?news\\_id=416](http://infuture.ru/news.php?news_id=416)

Астрономы проникли в самое чрево звездного диска и получили изображение материи, складывающейся в то, что вполне может быть планетой на раннем этапе формирования. Новый снимок показывает подковообразную пустоту в диске, окружающем молодую звезду AB Возничего. Находящееся внутри пустоты еле заметное яркое пятнышко может указывать на формирующийся объект, в данное время весящий от 5 до 37 масс Юпитера.

«Дефицит материи может объясняться формированием планеты, всасывающей материал в себя, объединяя его в маленькую точку на снимке и освобождая от материала окружающее ее пространство, — говорит исследователь Бен Оппенгеймер (Ben Oppenheimer), астрофизик Американского музея естественной истории в Нью-Йорке. — Он может указывать на формирование небольшого объекта, либо планеты, либо коричневого карлика».

Коричневым карликом считается звезда, недостаточно тяжелая, чтобы производить термоядерные реакции, питающие настоящие звезды.

До теперешнего момента не произведено ни одного непосредственного снимка или наблюдения внесолнечной планеты, так как никому пока не удалось блокировать свет, излучаемый звездой-родителем и затмевающий слабое свечение находящейся рядом планеты.

Если объект является планетой, то снимок не показывает планету как таковую. По словам Оппенгеймера, снимок, возможно, запечатлел пыль, срачивающуюся в объект.

Теоретик планетарной формирования Алан Босс (Alan Boss) из Института Карнеги в Вашингтоне назвал открытие «интригующим». И добавил: «Учитывая, что это довольно массивный диск с выраженной спиральностью, существует большая вероятность того, что нечто действительно формируется в нем». Основываясь на заметной

интенсивности объекта наряду с его удаленностью от центральной звезды (около ста расстояний от Земли до Солнца), Босс предполагает, что скорее всего объект является коричневым карликом.

Оппенгеймер с коллегами блокировали большую часть звездного сияния, используя коронограф, разработанный ими в обсерватории ВВС США в Мауи, Гавайи. Они использовали также поляризационные фильтры, показывающие свет, рассеянный в стороне от диска.

Наблюдения, подробный отчет о которых появится в июньском выпуске *Astrophysical Journal*, могут заполнить пробел в понимании планетарной формирования, которая, как они уверены, происходит в дисках материала, окружающего молодые звезды. Тем не менее, в точности процесс формирования гигантских газовых планет и коричневых карликов пока не ясен.

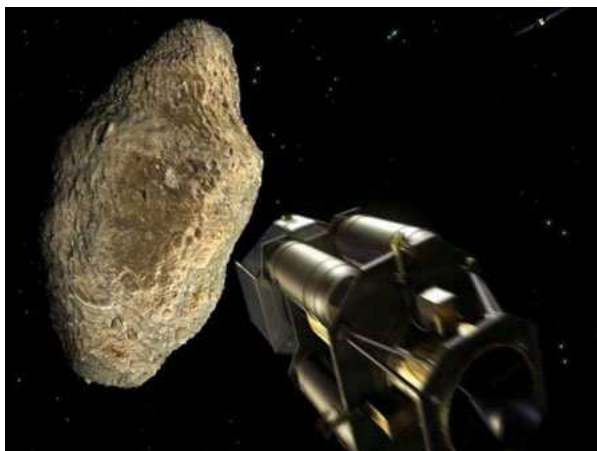
Звезде AB Возничего всего от одного до трех миллионов лет. Для сравнения, возраст нашего Солнца — 4,6 миллиардов лет, но большинство планет в нашей солнечной системе сформировалось в первые сто лет его существования.

Прошлые наблюдения за звездами, немного более старшими, чем AB Возничего, показывают, что в определенный момент во время планетарной формирования из туманных дисков, окружающих звезды, удаляется газ. Каким образом газ исчезает,

до сих пор было загадкой. Случай с AB Возничего может оказаться примером той промежуточной стадии, когда некий процесс освобождает от газа центр диск, оставляя большей частью пыль.

В финансировании исследования принимали участие NSF, ВВС США, Программа по обнаружению планет земного типа NASA и частные лица. [http://infuture.ru/news.php?news\\_id=416](http://infuture.ru/news.php?news_id=416)

## Найдены три древнейших астероида



На пути к астероиду. Изображение ESA с сайта New Scientist. Текст <http://grani.ru>

Группа ученых под руководством Джессики Саншайн (Jessica Sunshine) из Университета штата Мэриленд (University of Maryland), воспользовавшись спектральными

данными, собранными телескопами, установленными на вершине потухшего вулкана Мауна-Кеа (Гавайские острова), в оптическом и инфракрасном диапазонах, сумела выявить три старейших астероида Солнечной системы. Сообщение на данную тему опубликовано в онлайн-выпуске журнала Science Express.

Найденные астероиды практически не изменились с тех пор, как сформировались 4,55 миллиарда лет назад. Они старше самых древних метеоритов, когда-либо найденных на Земле. Предполагается, что подобные объекты вызовут особый интерес в ходе грядущих миссий автоматических межпланетных станций в пояс астероидов.

На заре существования Солнечной системы, при первоначальном охлаждении газопылевого протопланетного облака дискообразной формы, появились первые твердые частицы. Они были богаты кальцием и алюминием. Затем, при дальнейшем охлаждении, в ход пошли и другие материалы. В конечном счете различные типы твердых частиц, соединявшихся в группы, сформировали заготовки комет, астероидов и планет.

Астрономы и раньше были уверены в том, что по крайней мере некоторые старейшие астероиды Солнечной системы содержат повышенную концентрацию кальция и алюминия. На Земле были найдены соответствующие метеориты, богатые этими веществами, однако вплоть до нынешней работы ни один подобный астероид в космосе обнаружен не был.

## "Хаббл" обнаружил органические молекулы на внесолнечной планете



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

Специалисты NASA провели телеконференцию ([http://www.nasa.gov/home/hqnews/2008/mar/HQ\\_M08058\\_Hubble\\_Detects\\_Molecules.html](http://www.nasa.gov/home/hqnews/2008/mar/HQ_M08058_Hubble_Detects_Molecules.html)) по вопросу обнаружения космическим телескопом "Хаббл" (Hubble) следов органики (молекул метана) в атмосфере планеты, находящейся на орбите возле удаленной звезды. Хотя эта планета слишком горяча, чтобы содержать известные нам формы жизни, новое открытие демонстрирует принципиальную возможность обнаруживать (с помощью спектрометров) органические молекулы у планет, подобных Земле, находящихся в пределах так называемых "обитаемых зон" возле своих звезд (там, где вода может существовать в жидком виде).

### Другие подробности с сайта Astro-world.narod.ru

[http://www.astro-world.narod.ru/solarsystem/exo/habbl\\_methane.html](http://www.astro-world.narod.ru/solarsystem/exo/habbl_methane.html)  
Первоисточник: [http://www.esa.int/esaCP/SEM7Z1N5NDF\\_index\\_0.html](http://www.esa.int/esaCP/SEM7Z1N5NDF_index_0.html)

Хаббл обнаружил метан в атмосфере планеты HD 189733b размером с Юпитер. При определенных условиях метан может играть роль в добиологической химии - химические



HD 189733b в представлении художника.  
Рисунок с сайта <http://www.esa.int>

реакции предшествующие возникновению жизни, которую мы знаем. К тому же метан был зарегистрирован на многих планетах нашей Солнечной системы, но впервые за ее пределами в другой звездной системе. Это открытие доказывает, что Хаббл и будущие космические миссии, типа Космического телескопа Джеймса Вебба (NASA/ESA/CSA), могут обнаруживать органические молекулы на планетах вокруг других звезд, используя спектральный анализ их атмосфер. Открытие было сделано после расширенного наблюдения в мае 2007 года, проведенного камерой NICMOS (Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer) телескопа Хаббл под руководством Марка Свейна (Mark Swain, NASA's Jet Propulsion Laboratory). Ученым также удалось зафиксировать наличие молекул воды в атмосфере изучаемой планеты, открытие было сделано Джованной Тинетти (Giovanna Tinetti) в 2007 при помощи телескопа Spitzer, пока она работала в Институте Астрофизики в Париже (Institute d'Astrophysique de Paris). Теперь известно, что на планете HD 189733b существует метан и водный пар. Расстояние от нашей Солнечной системы до нее составляет 63 световых года. HD 189733b по типу является горячим "Юпитером". Экзопланета находится ближе к своему светилу, чем Меркурий от Солнца, полный оборот составляет чуть более двух земных дней. Планета имеет размер нашего Юпитера, а температура ее поверхности 900 С. Молекула метана состоит из углерода и водорода, и является одним из главных компонентов природного газа - продукта нефти. На Земле, метан воспроизводится различными источниками: естественные источники, типа термитов, океанов, болот, также от домашнего скота и искусственных источников. Метан также является побочным продуктом получения электроэнергии.

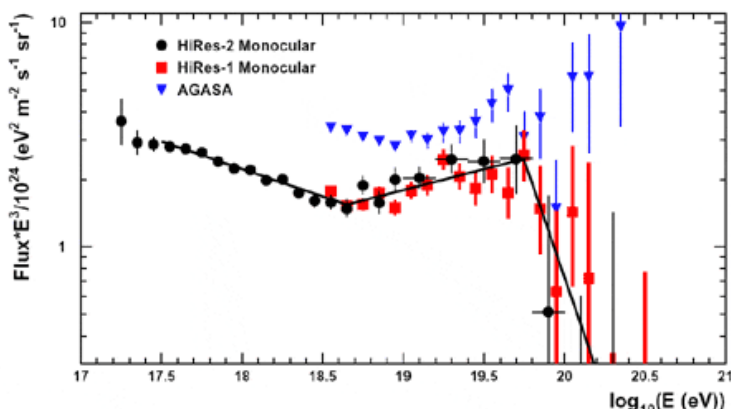
## Подтверждена реальность эффекта Грейзена-Зацепина-Кузьмина

Итоговые данные, полученные в ходе девяти лет реализации проекта High Resolution Fly's Eye (HiRes-II), проводимого специалистами Университета штата Юта (University of Utah) и других учреждений США и Японии, уверенно демонстрируют наличие так называемого ГЗК-обрезания: космические лучи ультравысоких энергий (к ультравысоким энергиям относятся частицы с энергиями выше  $10^{18}$  электрон-вольт), рождающиеся в удаленных частях Вселенной, практически не достигают земной атмосферы из-за того, что по пути к нам взаимодействуют с реликтовым излучением, вызывая рождение электрон-позитронных пар или же пи-мезонов (публикация в Physical Review Letters 21 марта).

Этот эффект был предсказан еще в 1966 году американским ученым Кеннетом Грейзеном (Kenneth Greisen) из Корнеллского университета (Cornell University во время посещения им Университета штата Юта и



независимо от него советскими физиками из ФИАна Георгием Зацепиным и Вадимом Кузьминым, он носит название порога, завала или обрезания Грейзена-Зацепина-Кузьмина (Greisen-Zatsepin-Kuzmin (GZK) "cutoff," "limit" or "suppression").



ГЗК-завал, наблюдаемый в данных HiRes-I и HiRes-II, и отсутствие подобного завала у AGASA. Иллюстрация из оригинальной статьи. Текст <http://grani.ru>

Порог предсказан на уровне  $6 \times 10^{19}$  эВ (60 эксаэлектрон-вольт). В 1991 году физикам из Университета штата Юта, работавшим с установкой-предшественницей HiRes-I, построенной еще в 1980-1981 гг., вроде бы удалось наблюдать продукты распада космической частицы, обладавшей энергией  $3 \times 10^{20}$  эВ (и тем самым подвергнуть сомнению существование ГЗК-обрезания), однако теперь этот случай рассматривается как невоспроизводимый артефакт, результат атмосферных искажений, придавших космической частице гораздо меньшей энергии вид высокоэнергетического каскада.

За период эксплуатации HiRes с 1997 по 2006 год удалось обнаружить 13 событий с энергиями выше ГЗК-обрезания (при 43 ожидаемых в том случае, если бы эффект Грейзена-Зацепина-Кузьмина не имел места). Это означает, что космические лучи сверхвысоких энергий действительно блокируются космическим микроволновым фоном и чрезвычайно редко достигают атмосферы Земли.

Напомним, что в прошлом году специалисты, работающие с новой, более совершенной обсерваторией в Аргентине, носящей имя французского физика Пьера Оже (Pierre Auger Observatory), объявили о том, что им удалось не только наблюдать эффект Грейзена-Зацепина-Кузьмина, но и выявить ярко выраженную анизотропию в распределении самых высокоэнергетических событий (с энергией свыше  $5,7 \times 10^{19}$  эВ). Таким образом получила поддержку гипотеза о связи рождения высокоэнергетических частиц с центрами ближайших галактик и в первую очередь активными ядрами галактик (находящихся от нас менее чем в 150 миллионах световых лет). К сожалению, данные HiRes не позволяют говорить о какой-либо анизотропии в распределении космических лучей ультравысоких энергий.

Еще одна проблема связана с тем, что наблюдаются явные противоречия с данными японского проекта (также уже заверщенного, в 2004 году) под названием AGASA (Akeno Giant Air Shower Array). Если начиная с 1999 года коллаборация HiRes насчитала лишь четыре события с энергиями свыше  $10^{20}$  электрон-вольт, то с помощью AGASA было обнаружено 11 подобных событий - и это при том, что чувствительность данной установки в четыре раза уступает HiRes.

Это несоответствие, возможно, объясняется разными методами регистрации потоков космического излучения. Если в установке HiRes использовались так называемые мультифасеточные (как в мушкетерском глазу) наборы зеркал и фотоумножителей, позволяющих регистрировать слабые флуоресцентные вспышки в земной атмосфере (вызываемые взаимодействием космических частиц с молекулами азота), то в AGASA использовалась сеть сцинтилляционных детекторов, покрытых слоями поглощающего вещества.

## Подведены итоги ежегодного конкурса АстроТона

Подведены официальные итоги ежегодного конкурса "Звезды АстроРунета и Я - 2007" (ЗАРЯ-2007). Конкурс проводится командой АстроТона <http://astrotop.ru/>. В нем участвуют российские интернет-проекты астрокосмической тематики. Особенностью нынешнего конкурса стало то, что многократные победители прошлых лет были исключены из соответствующих номинаций (с присвоением им почетного звания грандов). К тому же весь конкурс был разбит на два этапа, и в первом из них пятёрки финалистов отбирало представительное жюри.

В результате в номинации "Сайт года" победу одержала "Астрогалактика", второе место занял "Астрофорум", затем идут "Виртуальный небесный планетарий", "Астрономия и телескопостроение" и "Планетные системы". "Открытием года (лучшим сайтом-новичком года)" стал Сайт красноярских астрономов-любителей, человеком года - автор "Астрогалактики" и Элементов.Ру Александр

Козловский, на втором месте - создатель сайта, посвященного экстрасолнечным планетам, Вика Воробьева, далее идут активный участник форумов Стас Короткий, организатор "Астрофеста" Андрей Остапенко и второй автор "Астрогалактики" Александр Кременчуцкий. "Лучший образовательный проект" - "Астрогалактика", далее "Планетные системы" и Элементы.Ру. "Лучший тематический проект" - "Виртуальный небесный планетарий", "Лучшая персональная страница" - "Два Стрельца", "Лучший любительский сайт по космонавтике" - Буран.Ру, "Лучший официальный сайт по астрономии" - Государственный астрономический институт имени П.К. Штернберга МГУ (ГАИШ), "Лучший официальный сайт по космонавтике" - Федеральное космическое агентство, "Лучший сайт добровольного общества, клуба, объединения" - Научный центр Ка-Дар. "Лучшее любительское электронное издание года" - журнал "Небосвод". "Лучший детский сайт по астрономии/космонавтике" - "Астрономия для детей".

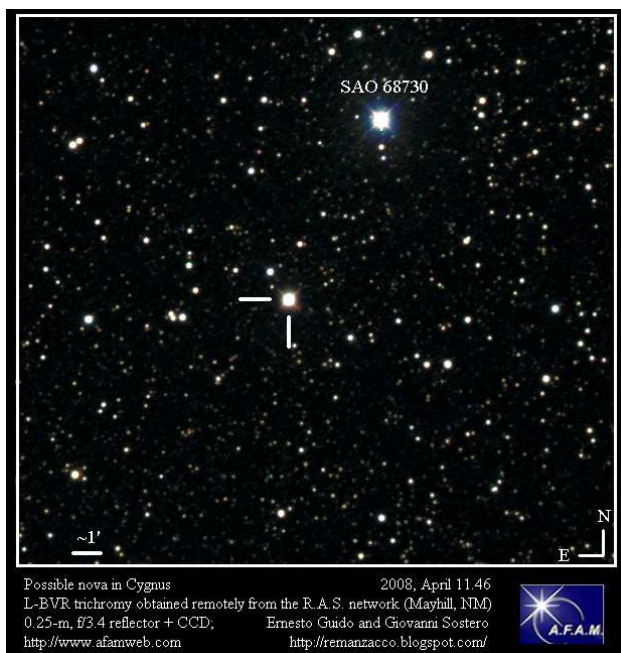
В номинации "Лучшее освещение астрокосмической тематики массовым СМИ" победил журнал "Вокруг света", на втором месте Элементы.Ру, на третьем - "Наука и жизнь", на четвертом "Популярная механика". Единственным общественно-политическим, а не научно-популярным изданием, попавшим в финал, стали Грани.Ру, занявшие в результате пятое место.



В номинации "Лучший журналист СМИ в области астрономии/космонавтики" победил Георгий Бурба ("Вокруг

света"), вторым был Игорь Афанасьев ("Новости космонавтики"), третьим - Алексей Левин ("Популярная механика", "Голос Америки"), четвертое и пятое места разделили Александр Сергеев (Радио "Свобода", "Вокруг света") и Артём Тунцов (Газета.Ру). Обозреватель Граней.Ру Максим Борисов попал в число грандов (вместе с Сергеем Поповым и Александром Железняковым), поэтому в конкурсе уже не участвовал.

## Еще одна Новая в созвездии Лебеда!



Окрестности Новой. Благодаря близости SAO 68730, найти новую звезду достаточно просто.

IAUC №8934. V2491 CYGNI. S. Nakano из города Sumoto (Япония), сообщает об открытии Koichi Nishiyama (Kurume, Fukuoka-ken, Япония) и Fujio Kabashima (Miyaki-cho, Saga-ken, Япония) возможной Новой (7.7 зв. вел.) на двух 20 секундных ПЗС снимках без фильтров (предельная зв. вел. около 12.5) полученных 10.728 UT Апреля при помощи фотообъектива (F=105мм A=5.6); их снимки, полученные с ПЗС-камерой без фильтров 10.787UT и 11.668UT Апреля при помощи 0.40-м рефлектора дали координаты R.A. = 19h43m01s.96, Decl. = +32°19'13".8 (на эпоху 2000.0), и блеск 7.7 зв. вел. и 7.1 зв. вел. для переменной; ни чего не видно в этих координатах на более ранних обзорных снимках полученных 3.717 Апреля (предел 12.5 зв. вел.) и 7.727 (проницание до 12.7 зв. вел.).

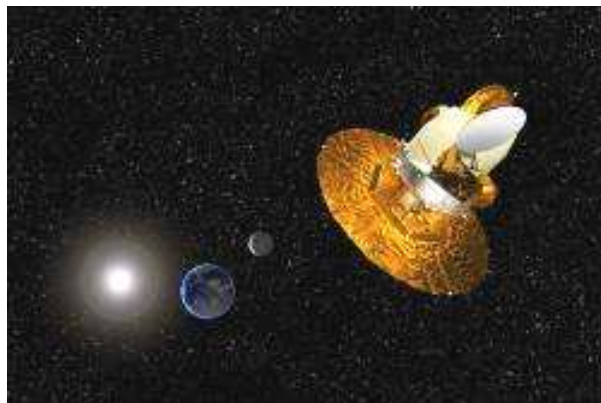
Следующее сообщение о регистрации нового объекта на страницу Неподтвержденных объектов Центрального Бюро (Central Bureau's unconfirmed-objects) пришло от J. Beize (Пекин, Китай). Это было независимое открытие возможной Новой при блеске около 8.0 зв.вел. Z.-w. Jin и X. Gao на нескольких 60-ти секундных снимках (проницание до 15.0 зв. вел.) полученные Gao 10.831UT Апреля при помощи камеры Canon EOS-350D и фотообъектива (D=70мм, F=200мм., A=2.8) на обсерватории Xingming (Mt. Nanshan), Beize получил координаты R.A. = 19h43m02s.00, Decl. = +32°19'10".1 (на эпоху 2000.0) для переменной; ни чего не было видно в этих координатах на снимках с обсерватории Xingming полученных 8.831 UT Апреля (проницающая около 14 зв. вел.).

Н. Yamaoka, Университет Kyushu, написал, что K. Haseda (Toyohashi, Aichi, Япония) ни нашел объектов ярче 12.3 зв. вел. на сообщенных ранее координатах переменной на его патрульных снимках полученных 4.774UT Апреля при помощи цифровой камеры Canon EOS-5D с фотообъективом (F=120мм). E. Guido и G. Sostero, Remanzacco, Италия, сообщают подтверждение наблюдения Новой на снимках, полученных 11 апреля при помощи ПЗС-

камеры с удаленного доступа 25-см телескопа, расположенного рядом с Mayhill, NM, США, координаты Новой получились: R.A. = 19h43m01s.98, Decl. = +32°19'13".5 (на эпоху 2000.0) с каталогом астрометрической редукции UCAC-2. Sostero и Guido так же сообщили, что при сравнении со пластинками, полученными с Паломарского телескопа (Palomar Oschin Schmidt) полученными 3 августа 1995 года можно обнаружить в тех же координатах звезду, что очевидно является прородителем Новой с блеском около 18.0 зв. вел. в красном фильтре. Н. Н. Самусь, Институт Астрономии, Москва, сообщает нам, что этот объект получает обозначение переменной звезды V2491 Cyg.

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

## Нашей Вселенной 13,73 миллиардов лет - наиболее точное измерение возраста.



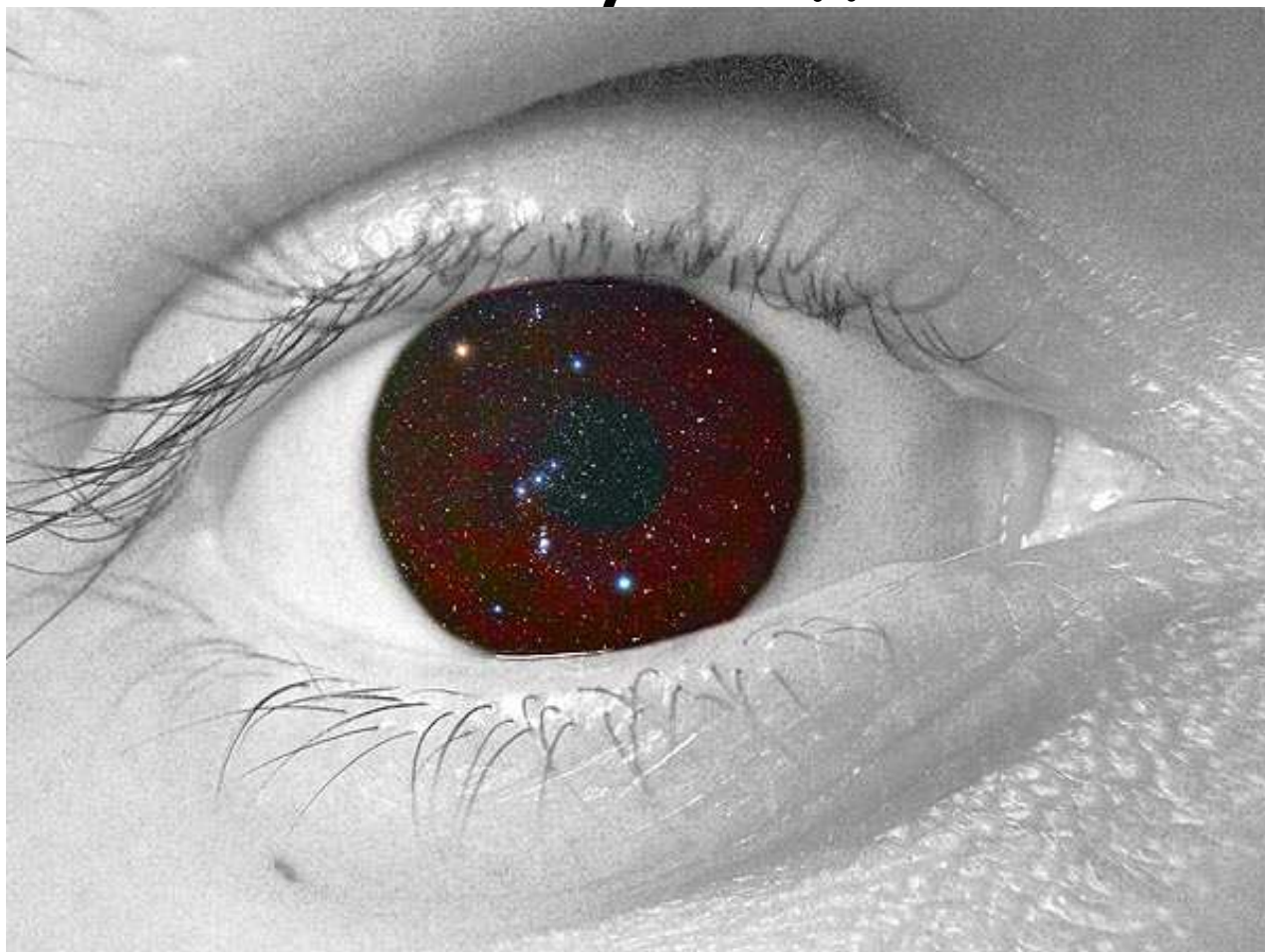
Спутник NASA WMAP. Рисунок художника. Изображение с сайта <http://www.universetoday.com>

Спутник NASA WMAP (Wil Спутник NASA WMAP kinson Microwave Anisotropy Probe), изучающий микроволновое реликтовое излучение Вселенной получил данные, позволяющие наиболее точно оценить возраст Вселенной. Микроволновое или фоновое излучение равномерно исходит от всей наблюдаемой части окружающего нас мира, и является остаточным излучением от Большого Взрыва, породившего Вселенную, в которой мы живем. Проанализировав наблюдения WMAP, астрономы пришли к выводу, что возраст Вселенной составляет 13,73 миллиардов лет плюс - минус 120 миллионов лет (погрешность 0,87%). Аппарат WMAP был запущен в 2001 году и находится во второй точке Лагранжа (L2), которая расположена приблизительно в 1,5 млн. км. от поверхности Земли на ночной ее стороне (WMAP постоянно находится в тени Земли, чтобы исключить влияние солнечного излучения). Из этой позиции датчики WMAP непрерывно сканируют космос в микроволновой области электромагнитного спектра, отображая любые самые минимальные изменения в реликтовом фоне с длиной волны 3,3 – 13,6 мм или с частотой 90 - 22 ГГц. Фоновое микроволновое излучение начало свое действие через 400000 лет после Большого Взрыва, когда температура Вселенной снизилась до 3000 К. При этой температуре, атомы нейтрального водорода стали излучать, и это излучение WMAP наблюдает сегодня с той лишь разницей, что температура фона теперь составляет 2,7 градусов по Кельвину (2,7 градусов выше абсолютного нуля -273,15 по Цельсию). Данные исследования обогащают наше понимание о структуре Нашей Вселенной вскоре после Большого Взрыва, а также помогают понять природу периода инфляции, имевшего место в самом начале расширения Вселенной.

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>.



# Зачем человеку звёзды на небе



Количество звёзд, видимых глазом на ночном небе, в первую очередь определяется устройством самого глаза: будь зрение немного острее, и звезд оказалось бы больше, будь оно чуть-чуть слабее, и мы бы не увидели ни одной звезды. Иллюстрация: Олег Сендюров / «Вокруг света» по фотографии Reid Parham (SXC license). Данное и остальные изображения в тексте с сайта <http://www.vokrugsveta.ru>

## Из всех органов чувств самым важным для нас является зрение

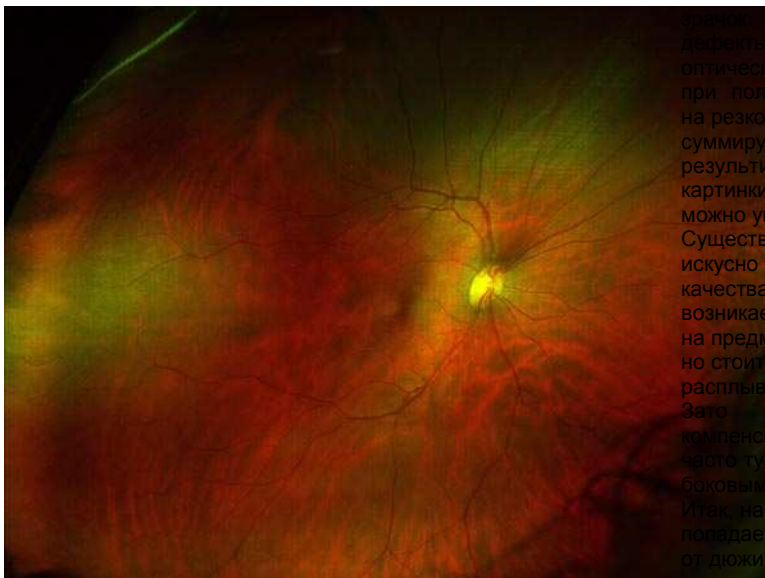
Казалось бы, человеку не обязательно видеть звёзды на небе — без них вполне можно прожить. В космосе множество разных объектов и явлений, но мы их не замечаем без специальной техники. Почему же наш глаз видит звёзды, причем не две, не двести и не миллиарды, а несколько тысяч? Существует ли этому разумное объяснение?

Одно из незабываемых впечатлений в жизни каждого человека — ясное ночное небо, в чёрной глубине которого сияют тысячи огоньков — звёзды. Они так прекрасны, что даже не возникает желания задуматься — а почему мы их видим? «Ну, как же иначе? — удивитесь вы. — Разве можно не видеть звёзд?» Очень даже можно! Яркость звёзд чрезвычайно мала. Даже у самых ярких среди них она находится вблизи порога чувствительности нашего зрения. Будь этот порог чуть-чуть выше, и на небе не было бы ни одной звезды. И при этом наше дневное зрение практически не потеряло бы своего качества. Днём мы бы просто не заметили перемены в своем зрении. Тем не менее эволюция зачем-то дала нам способность видеть звёзды. Но зачем? Не для того же, чтобы некоторые из нас занимались астрономией...

Известно, что глаза далеких диких предков человека практически не отличались от наших. И не только глаза: не отличалась и вся центральная нервная система, на периферийной части которой глаза расположены. Значит, наши далёкие предки тоже видели звёзды. Но в повседневной жизни троплодита звёзды уж точно не играли никакой роли. Зачем же *Homo sapiens* (и не он один) видит эти ночные огоньки? Чтобы мое недоумение было понятнее, напомним: чувствительности нашего зрения не хватает, например, чтобы увидеть миллионы звёздных систем — галактик. С точки зрения эволюционной теории, это вполне закономерно: далёкие галактики никак не влияли на жизнь наших предков. Но мы не замечаем на небе даже астероидов, хотя сотни тысяч этих опасных микропланет носятся буквально у нас под носом, заполняя всю Солнечную систему. А звёзды глаз человека почему-то видит, хотя они ничем нам не угрожают и вообще (да простят меня астрологи!) не оказывают на нас никакого влияния. Способность видеть звёзды, казалось бы, никак не облегчает нам борьбу за существование. Или все-таки облегчает?

Один из важнейших принципов биологической эволюции — экономия ресурсов. Повышение чувствительности наших рецепторов, и соответствующее улучшение органов чувств — зрения, слуха или обоняния — требует дополнительных ресурсов, поэтому их чувствительность не поднимается выше того уровня, который обеспечивает необходимые эволюционные преимущества. На протяжении миллионов лет глазу довелось испытать множество метаморфоз, пока он научился видеть и днём и ночью: природе пришлось изрядно «потрудиться», создавая механизмы адаптации к яркому солнечному свету и механизмы регистрации слабого света звёзд. Неужели звёздная россыпь на ночном небе имела жизненное значение для предков человека и подобных ему животных?





Сетчатка глаза, какой ее видит врач-офтальмолог, чем-то напоминает ночное небо в бурю, а желтое пятно с колбочками — бледную луну. Фото (Creative Commons license): Eliya

Оказывается, имела. И вот почему. Ясно, что способность видеть не только днём, но и ночью — причем не только при луне, но и в безлунную ночь, когда единственным источником света служит само ночное небо, — дает видам важные преимущества в борьбе за существование. Ведь это только на первый взгляд ночное небо совершенно чёрное. Каждый, кто выглядывал ночью из палатки, знает, что ночное небо не абсолютно тёмное — оно слабо, но вполне заметно светится! Чтобы в безлунную ночь различать дорогу и силуэт врага или жертвы, минимальная чувствительность зрения должна соответствовать яркости ночного неба.

Астрономы установили, что примерно половина излучения ночного неба — это рассеянный свет звёзд. В большинстве своём это звёзды нашей Галактики, причём не все, а только те, что удалены от Земли не более чем на 3000 световых лет (более далекие звёзды скрыты за облаками межзвёздной пыли). А таких близких и видимых звёзд около 100 миллионов. Примерно столько же в сетчатке нашего глаза светочувствительных элементов — палочек. Поэтому далекие звёзды не видны по отдельности, а сливаются в сплошной темно-серый фон. Попробуем оценить, сколько звёзд в виде отдельных ярких точек на этом фоне сможет увидеть наш глаз.



Небо в безлунную и безоблачную ночь совсем не черное. Хотя человеческое зрение и не способно различать многие миллионы звёзд, их совокупное свечение бывает для него полезно. Фото (Creative Commons license): Stephen Howard

Следует учесть, что разрешающая способность глаза ночью ниже, чем днём. Причин две. Во-первых, при слабом свете

зрачок глаза расширяется, и начинают сказываться деформации роговицы и хрусталика, их отличие от идеальной оптической формы. Так бывает с фотоаппаратом, когда его при полностью открытой диафрагме не удастся навести на резкость. Во-вторых, при низкой освещенности мозг суммирует сигналы от нескольких соседних палочек, чтобы результирующий сигнал стал заметнее: поскольку качество картинки невысокое, эффективный размер «пикселей» можно укрупнить.

Существует несложный способ убедиться, что наш глаз искусно пользуется приемом «чувствительность за счёт качества». Как известно, яркое и чёткое изображение возникает только в центре поля зрения. Если мы смотрим на предмет в упор, то видим его мельчайшие детали, но стоит немного отвести взгляд в сторону, как изображение расплывается, и мелкие детали становятся неразличимы. Зато недостаток чёткости «бокового зрения» компенсируется его большей чувствительностью к свету: часто тусклую звезду, невидимую «в упор», легко различить боковым зрением, если немного отвести взгляд в сторону.

Итак, на каждый зрительный элемент сетчатки нашего глаза попадает свет от нескольких далеких звёзд, примерно от дюжины. Чтобы изображение близкой звезды проявилось на этом фоне как яркая точка, она должна освещать глаз в десятки раз сильнее этой группы далеких звёзд, то есть в сотни раз сильнее, чем каждая из них в отдельности. Зная основной фотометрический закон — освещенность падает обратно пропорционально квадрату расстояния от источника света, — нетрудно вычислить, что такая «заметная» звезда должна быть раз в 20–30 ближе, чем далекие 100 миллионов звёзд фона. Много ли таких близких звёзд, да и есть ли они вообще?

Если радиус сферы уменьшить, для определенности скажем, в 25 раз, то её объем уменьшится в  $25^3 \approx 15$  тысяч раз. Легко видеть, что из 100 миллионов звёзд, равномерно распределенных в пространстве и освещающих наше небо, в этой малой сфере вокруг нас остаётся около 7000 светил. Именно они должны быть заметны нашему глазу как яркие точки на однородном фоне ночного неба. Удивительно, но наш приблизительный расчет оказался весьма точен: именно столько звёзд видит здоровый глаз человека на чистом загородном небе. Вот так биологическая эволюция и борьба с ночными хищниками за свое существование подарила нам в итоге радость созерцания красоты звёздного неба.

Не такими уж бесполезными оказались звёзды. Они действительно освещают наш ночной мир. А теперь давайте пофантазируем. Нам, людям, ведущим дневной образ жизни, для пассивной защиты от хищников достаточно глаз, различающих несколько тысяч звёзд. Но ведь существуют ночные хищники, для которых тёмное время суток — это время активной жизни. Их глаза много чувствительнее наших. Вот бы увидеть ночное небо глазами совы!

Оказывается, в принципе, это возможно: уже не раз звучали предложения переделать глаз человека, чтобы он стал в сотни раз чувствительнее к свету. Дело в том, что природа не использовала всех своих возможностей. Человеческий глаз можно значительно улучшить. Для этого нужно заменить простой хрусталик качественной многослойной линзой большего диаметра и перевернуть светочувствительную поверхность глаза — сетчатку, которая сейчас почему-то расположена у нас задней стороной к свету. После этого мы без труда сможем увидеть миллионы звёзд Млечного Пути и даже другие далёкие галактики. Без всякого телескопа! Правда, человеку со «звёздными» глазами днём, скорее всего, придется ходить в плотных тёмных очках, спасаясь от яркого солнечного света.

Впрочем, не будем спешить. Возможно, природа когда-нибудь сама изберет этот путь. Если человечество начнет расселяться по планетам Солнечной системы, то на далёких от Солнца планетах смогут жить люди только со «звёздными» глазами.

А пока... Чтобы насладиться видом звёздного неба, нужно чуть-чуть больше узнать об устройстве глаза и использовать некоторые нехитрые приемы.



Сова видит созвездие Ориона совсем не таким, каким его видит человек — и звёзд в нем больше, и светят они ярче. Иллюстрация автора

Наш глаз — поразительный оптический прибор. Он совершенствовался миллионы лет и стал очень чувствительным и зорким. Восприимчивость глаза к слабому свету выше, чем у самой хорошей фотопленки и практически такая же, как у дорогой цифровой фотокамеры. Ночью глаз видит слабые звёзды, а днём спокойно переносит яркий солнечный свет, от которого вмиг чернеет любая фотопленка. И только очень дорогие объективы могут тягаться с нашим глазом по четкости изображения: здоровый глаз различает эти две точки двоеточия ( : ) в стандартном печатном тексте с расстояния 3–5 м. А угловое расстояние между ними — всего 1–2 угловых минуты!

А с дорогой техникой и обращаться надо осторожно. Яркий солнечный свет вреден для глаз: их надо прятать за темными стеклами очков. Ни в коем случае не смотреть прямо на Солнце, особенно через оптические приборы — бинокли и телескопы. Иначе недолго потерять зрение!

К наблюдениям ночного неба глаза нужно подготовить. Выйдя из ярко освещённой комнаты на тёмную улицу, сразу можно и не разглядеть звёзды. Не торопитесь, отойдите от фонарей и ярких окон и подождите минут пять-семь, пока глаза привыкнут к темноте, и на небе начнут «появляться» сначала яркие, а затем все более тусклые звёзды.



Паук-скакун. Глаза паукообразных, насекомых и иных членистоногих устроены совсем не так, как глаза млекопитающих. И видят они соответственно совсем другое. Фото (Creative Commons license): James Jordan

Не только человек видит небо — его видят все животные и даже растения; но все — по-разному. У каждого живого существа основной зрением служат светочувствительные клетки. Но в остальном конструкция глаз различается очень сильно. У растений и некоторых простых животных вообще нет глаз как отдельного органа. Например, у дождевого червя одиночные светочувствительные клетки распределены по всей поверхности тела. Поэтому он не видит изображения, а лишь чувствует, с какой стороны от него светлее. Днём он может заметить свет неба и определить,

что выбрался на поверхность земли, но не более того. А вот на теле пиявки небольшие скопления зрительных клеток окружены с трех сторон темным непрозрачным пигментом; поэтому к зрительным клеткам свет проникает только с одной стороны, и пиявка может заметить движение жертвы или хищника, а возможно, и бегущие по небу облака.

Даже у высокоразвитых животных глаза сильно различаются чувствительностью к свету и четкостью восприятия. Например, у ночных животных — крыс или сов — зрение намного чувствительнее, чем у человека; для них небо усеяно звёздами гораздо гуще, чем для нас.

Зато по остроте зрения у человека почти нет соперников. Пожалуй, в этом отношении ему не уступают лишь обезьяны, крысы и хищные птицы. А вот кошка, курица или лошадь видят во много раз менее чётко. Что уж говорить о хомячке или пчеле, которые не могут различить даже дисков Луны и Солнца: эти светила кажутся им такими же «точками», как нам звёзды или планеты. Кстати, обычный человек не отличит звёзду от планеты: они нам кажутся точками одинакового размера. Но встречаются счастливицы с особенно острым зрением, которые видят спутники Юпитера и даже Венеру в форме серпа (ведь у нее те же фазы, что и у Луны).

С другой стороны, мелкая пчела или стрекоза, хоть и не могут похвастаться особенно резким зрением, зато различают движения в 10–20 раз более быстрые, чем может различить человек. Для человека полет по небу метеора или вспышка молнии длятся мгновение, а для стрекозы это целый кинофильм.

Так что не будем особенно восторгаться своим зрением, а лучше станем его беречь и тренировать. Ведь оно дарит нам такое наслаждение, как созерцание звёздного небосвода!

**Владимир Георгиевич Сурдин, ГАИШ**

Статья адаптирована с сайта <http://www.vokrugsveta.ru> с разрешения сайта на страничке <http://www.vokrugsveta.ru/telegraph/cosmos/537/> и автора статьи.

Журнал «Вокруг Света»: Зачем человеку звёзды на небе



## 7 минут страха



Представьте себе ясный солнечный день, на небе — ярко сияющий солнечный диск, Природа живет своей обычной жизнью. Но вот на правом краю Солнца сначала постепенно появляется небольшой ущерб, затем он медленно увеличивается, а в результате еще недавно бывший круглым диск принимает форму серпа. Солнечный свет постепенно ослабевает, становится прохладнее. Образовавшийся серп делается совсем маленьким, и в конце концов за черным диском исчезают последние вспышки света. Ясный день моментально превращается в ночь, на потемневшем небе появляются звезды, со всех сторон вспыхивает лимонно-оранжевая заря, а на месте Солнца зияет черный круг, окруженный невнятным серебристым сиянием. Напуганные наступившей темнотой звери и птицы резко замолкают, и почти все растения свертывают листья. Но пройдет несколько минут, и Солнце снова явит миру свой торжествующий лик и Природа оживет. На протяжении тысячелетий явление солнечного затмения внушало людям и страх, и благоговейный трепет.

Если бы полные солнечные затмения были видимы в каждой местности достаточно часто, к ним привыкли бы так же быстро, как и к изменениям фазы Луны. Но они случаются настолько редко, что далеко не каждому поколению местных жителей удастся увидеть их хотя бы раз — в одной точке земной поверхности полные солнечные затмения можно наблюдать только раз в 300—400 лет. Лунных затмений, особенно полных, боялись не менее солнечных. Ведь это ночное светило порой совершенно исчезало с небесного свода, а затемненная часть Луны довольно скоро принимала серый с красноватым отблеском цвет, становившийся все более и более кроваво-темным. В давние времена лунным затмениям приписывалось особое злое влияние на земные события. Древние полагали, что Луна в этот момент обливается кровью, что сулит человечеству великие бедствия. Первое лунное затмение, зарегистрированное в древних китайских летописях, относится к 1136 году до н.э.

Чтобы понять причину солнечных и лунных затмений, жрецы веками вели счет полным и частным затмениям. Сначала было замечено, что лунные происходят только в полнолуние, а солнечные только в новолуние, затем — что не при каждом новолунии происходят солнечные затмения и не при каждом полнолунии — лунные, а еще — что затмений Солнца не случалось, когда была видна Луна. Даже во время солнечного затмения, когда свет совершенно мерк, а звезды и планеты начинали проглядывать сквозь неестественно темные сумерки, Луны нигде не было видно. Это возбуждало любопытство и давало повод к тщательному исследованию того места, в котором должна была находиться Луна сразу после окончания солнечного затмения. Вскоре было обнаружено, что в ночь, следующую за днем солнечного затмения, Луна всегда находилась в своем нарождающемся виде очень близко к Солнцу. Заметив местонахождение Луны перед солнечным затмением и тотчас после него, определили, что во время самого затмения Луна действительно проходила от западной к восточной стороне места, занимаемого

Солнцем, а сложные вычисления показали, что совпадение Луны и Солнца на небе совершалось именно в то время, когда Солнце затмевалось. Вывод стал очевиден: Солнце заслоняется от Земли темным телом Луны.

После выяснения причин солнечного затмения перешли к разгадке тайны лунного. Хотя в данном случае найти удовлетворительное объяснение было гораздо труднее, так как свет Луны не заслонялся никаким непрозрачным телом, становившимся между ночным светилом и наблюдателем. Наконец, было замечено, что все непрозрачные тела отбрасывают тень в направлении, противоположном источнику света. Было высказано предположение, что, возможно, Земля, освещенная Солнцем, и дает ту тень, доходящую даже до Луны. Необходимо было либо подтвердить, либо опровергнуть эту теорию. И вскоре было доказано, что лунные затмения бывают только во время полной Луны. Это подтверждало предположение о том, что причиной затмения является тень от Земли, падающая на Луну, — как только Земля становилась между Луной и источником света — Солнцем, свет Луны в свою очередь становился невидимым и происходило затмение.

В результате длительных наблюдений выяснилось, что и лунные, и солнечные затмения неизбежно повторяются в прежнем порядке по истечении того промежутка времени, через который повторяется взаимное положение Солнца, Луны и узлов лунной орбиты. Этот промежуток древние греки называли саросом. Он составляет 223 оборота Луны, то есть 18 лет, 11 дней и 8 часов. По истечении сароса все затмения повторяются, но уже в несколько иных условиях, так как за 8 часов Земля поворачивается на  $120^\circ$ , а потому лунная тень пойдет по Земле на  $120^\circ$  западнее, чем это было 18 лет назад. Древние египтяне, вавилоняне, халдеи и другие «культурные» народы еще за 2 500 лет до нашей эры, не зная причин затмения, умели предсказывать их наступление с точностью до 1—2 суток в пределах своей ограниченной территории. Но так как они не могли располагать результатами наблюдений на всем земном шаре, они использовали для расчетов утроенный, или большой, сарос, содержащий целое число суток. Последовательность солнечных и лунных затмений по истечении утроенного сароса повторяется на той же географической долготе. Считается, что большой сарос — а именно 19 756 суток — впервые был вычислен древнеавилонскими астрономами-жрецами. Установление сароса было одним из величайших открытий древности, поскольку оно привело к нахождению истинной причины затмений уже в VI веке до н.э.

Самое раннее письменное свидетельство солнечного затмения относится к 22 октября 2137 года до н.э. Причем затмение это не было предсказано придворными астрономами, а потому ужас перед неожиданно наступившей ночью был крайне велик. Однако тех древних астрономов вряд ли можно было обвинить в неграмотности, так как по тем временам предвидение подобных явлений в каком-либо определенном месте было делом совсем непростым. По саросу нельзя сделать точного прогноза затмения, можно было указать лишь приблизительную дату и область его видимости. Точно же вычислить время наступления затмения, а также условия его видимости было трудной задачей. И чтобы решить ее, астрономы изучали движение Земли и Луны в течение нескольких столетий. В настоящее время время затмения с высокой степенью точности вычислены как на тысячи лет назад, так и на сотни лет вперед.

Изучение древних солнечных затмений помогает современным ученым корректировать даты многих исторических событий и даже вносить изменения в их последовательность. Ведь каждое полное солнечное затмение происходит в определенной и достаточно узкой полосе земной поверхности, положение которой меняется от года к году. А потому по той местности, где оно происходило, можно с помощью вычислений абсолютно точно выяснить их дату. Помимо этого, путем сравнения перемещений лунной тени по земной поверхности можно установить естественную эволюцию движения Луны. Именно такое сравнение впервые навело ученых на мысль о вековом замедлении вращения Земли, которое составляет 0,0014 секунды за столетие.

Полное солнечное затмение — это уникальная возможность для исследования внешних слоев атмосферы Солнца — хромосферы и короны. И хотя их наблюдения проводятся повседневно, этого оказывается недостаточно. Корона видна только во время полного солнечного затмения, так как яркость света короны в миллион раз меньше яркости света диска. Кроме того, свет от диска Солнца рассеивается атмосферой Земли и яркость этого рассеянного света близка к яркости короны. Самая яркая часть Солнца, та, что кажется нам желтой, называется фотосферой. Во время полного затмения лунный диск полностью покрывает фотосферу. Только после того, как фотосфера скрывается за Луной, на недолгое время можно увидеть хромосферу в виде клочковатого кольца красного цвета, окружающего черный диск.

Солнечная корона простирается далеко от Солнца — до орбит Юпитера и Сатурна. В течение 11-летнего цикла солнечной активности меняются как форма короны, так и общая ее яркость. Чрезвычайно интересными оказались спектры короны, снятые вблизи солнечного диска. На фоне непрерывного спектра были видны яркие эмиссионные линии, которые в течение многих лет являлись для науки одной из величайших загадок. Она была разрешена только в 40-х годах XX века. Оказалось, что эти линии излучают сильно ионизованные атомы железа и кальция, для существования которых необходимы температуры, достигающие до миллиона градусов.

Большую роль в прояснении физических условий, существующих в солнечной короне, сыграли так называемые затменные наблюдения, в частности радиоастрономические. На сегодняшний день одной из главных задач является исследование инфракрасного излучения межпланетной пыли. В ходе затмений выполняются также фотометрические, колориметрические, спектрофотометрические и поляризметрические наблюдения. Не вызывает сомнения и тот факт, что затменные наблюдения Солнца внесли неоценимый вклад в представление ученых о Солнце и межзвездной среде.

Чтобы плодотворно использовать те немногие минуты, во время которых происходит затмение, астрономы готовятся к нему долгие месяцы, делая точные вычисления полосы затмения, изучая сводки погоды в полосе затмения и занимаясь поисками оптимального для наблюдений места. Одновременно с этим решаются вопросы транспортировки и обеспечения необходимыми средствами обслуживания, такими как электроэнергия и вода, параллельно происходит составление программ наблюдений, конструирование соответствующих инструментов. Чем недоступнее место наблюдения, тем более необходимо застраховать себя от разных случайностей.

Наблюдение за солнечным затмением может быть с успехом использовано и для исследования земной атмосферы. С этой целью ведутся наблюдения изменения температур, давления, влажности, ветра, образования облачности, фотометрические наблюдения яркости и цвета неба и так далее. Во время затмений также становится возможно распознать отклонения в движении Луны и вращения Земли. Производимое же во время затмений исследование ионосферы с помощью радиоволн позволяет изучить влияние Солнца на верхние слои земной атмосферы.

Значительным достижением наблюдателей затмений по праву можно считать проверку эффекта гравитационного воздействия массивных космических объектов (в частности, Солнца) на световые лучи, предсказанного в рамках теории относительности Эйнштейна. Для этого необходимо было посредством одного и того же телескопа сделать снимки звезд, находящихся как можно ближе к краю Солнца во время затмения, а через несколько месяцев эти же звезды снять уже на ночном небе. После измерений относительных положений изображений этих звезд на двух фотографиях можно было судить о том, сместились ли они. Впервые этот эксперимент был проведен в 1919 году, подтвердив справедливость выводов теории Эйнштейна.

Остается добавить, что ближайшее полное солнечное затмение произойдет 1 августа 2008 года. Оно начнется в Северной Америке и закончится в Азии, а его максимальная продолжительность будет составлять 2 минуты 18 секунд.

Все астрономы-профессионалы, равно как и астрономы-любители, уже готовятся к этому событию.

Солнечные затмения видны отнюдь не из всех местностей дневного полушария Земли, так как из-за своих небольших размеров Луна не может скрыть Солнце от всего земного полушария. Ее диаметр меньше диаметра Солнца приблизительно в 400 раз, но при этом Луна по сравнению с Солнцем почти в 400 раз ближе к Земле, поэтому видимые размеры Луны и Солнца почти одинаковы, так что Луна, хоть и в очень ограниченной области, может закрывать от нас Солнце.

Характер затмения зависит от удаленности Луны от Земли, причем, так как орбита Луны не круговая, а эллиптическая, это расстояние меняется, а в зависимости от этого немного меняется и видимый размер Луны. Если в момент солнечного затмения Луна находится ближе к Земле, то лунный диск, будучи чуть больше солнечного, целиком закроет Солнце, а значит, затмение будет полным. Если же — дальше, то ее видимый диск будет меньше солнечного и Луна не сможет закрыть все Солнце — вокруг него останется светлый ободок. Такое затмение называется кольцеобразным.

Освещаемая Солнцем Луна отбрасывает в пространство сходящийся конус тени и окружающей ее полутени. Когда эти конусы пересекаются с Землей, то лунная тень и полутень падают на нее. Пятно лунной тени диаметром около 300 км бежит по земной поверхности, оставляя след длиной 10—12 тыс. км, и там, где она проходит, происходит полное солнечное затмение, в области же, захваченной полутенью, — частное затмение, когда Луной закрыта лишь часть солнечного диска. Нередко бывает и так, что лунная тень минует Землю, а полутень частично захватывает ее, тогда происходят только частные затмения.

Так как скорость перемещения тени по поверхности Земли в зависимости от географической широты составляет от 2000 км/ч (вблизи экватора) до 8000 км/ч (около полюсов), полное солнечное затмение, наблюдаемое в одной точке, продолжается не более 7,5 минуты, причем максимальное значение достигается в очень редких случаях (ближайшее затмение продолжительностью 7 минут 29 секунд произойдет только в 2186 году). Солнечное затмение начинается в западных районах земной поверхности при восходе Солнца и заканчивается в восточных при его заходе. Общая продолжительность всех фаз солнечного затмения на Земле может достигать 6 часов. Степень покрытия Солнца Луной называется фазой затмения. Она определяется как отношение закрытой части диаметра солнечного диска ко всему его диаметру. При частных затмениях ослабления солнечного света не заметно (за исключением затмений с очень большой фазой), а потому фазы затмения можно наблюдать только через темный светофильтр. Лунные затмения происходят тогда, когда Луна в полнолуние проходит вблизи узлов своей орбиты. В зависимости от того, частично или полностью она погружается в земную тень, происходят как частные, так и полные теневые лунные затмения. Вблизи лунных узлов, в пределах 17° в обе стороны от них, существуют зоны лунных затмений. Чем ближе к лунному узлу происходит затмение, тем больше его фаза, определяемая долей лунного диаметра, покрытого земной тенью. Вступление Луны в тень или полутень Земли обычно проходит незаметно. Полному затмению предшествуют частные фазы, и в момент окончательного погружения Луны в земную тень оно и наступает, продолжаясь около двух часов. Частота лунных затмений для какого-либо определенного места Земли выше частоты солнечных только потому, что они видны со всего ночного полушария Земли. При этом продолжительность полной фазы солнечного затмения на Луне может достигать 2,8 часа.

Наблюдения полных лунных затмений позволяют изучать структуру и оптические свойства земной атмосферы, а также тепловые свойства различных участков лунной поверхности, в том числе и изменение их температуры при разных фазах затмения.

**Людмила Князева**

Статья адаптирована с сайта <http://www.vokrugsveta.ru> с разрешения сайта на страничке [http://www.vokrugsveta.ru/vs/?article\\_id=202](http://www.vokrugsveta.ru/vs/?article_id=202)  
Журнал «Вокруг Света»: 7 минут страха



## Покрывтия планет затмившейся Луной

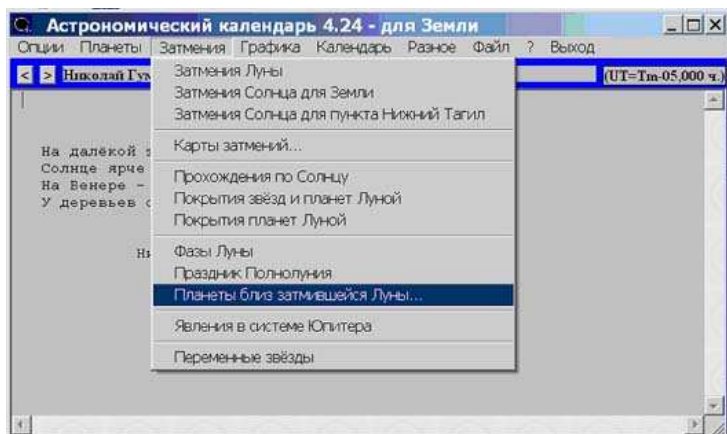


Лунное затмение 3 - 4 марта 2007 года. Фото журнала «Небосвод»

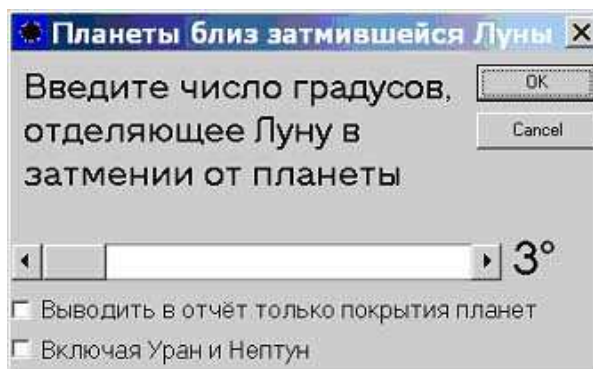
Лунные затмения происходят не так уж редко, и только наша погода делает их явлением долгожданным – облачность скрывает многие небесные спектакли. Так, из всех затмений первых 8 лет текущего века мне удалось увидеть только одно – 4-5 мая 2004...

Но есть явления действительно очень редкие, например – покрытия планет затмившейся Луной. Понятно, что наблюдаются они только в ограниченных районах Земли. Когда же они произойдут и когда они уже были в недавнем прошлом? Помнится, в 1979 году купил замечательную книгу Михаила Михайловича Дагаева «Солнечные и лунные затмения». Кроме очень интересных исторических сведений, там упоминалось и о покрытиях планет затмившейся Луной: «очередные же покрытия планет во время полных лунных затмений произойдут нескоро: Сатурна – 26 июля 2344 года, Марса - 26 апреля 2488, Юпитера - 10 июня 2932.» Правда, автор не указывает источник сведений, возможно, он вычислял сам, а возможно, использовал широко известные данные.

Но как будут видны эти явления и когда они могли наблюдаться раньше? Программа Redshift-5 в одной из лекций, так же указывает на приведённые даты, но сама такие события не вычисляет. Хорошо, когда есть собственная программа, которую в любой момент можно приспособить для решения смежных задач. Поэтому, слегка поработав, запускаем «Астрономический календарь»:



Сразу в меню «Затмения» выбираем подменю «Планеты близ затмившейся Луны...»



И видим окно, позволяющее ввести настройки предстоящих вычислений. Можно вычислить не только покрытия, но и сближение планет с затмившейся Луной – ведь это тоже красивое зрелище! Но пока, выбрав только покрытия, и при том без Урана и Нептуна, посмотрим на итоги вычислений в интервале –1000 + 5000 годов:

### Покрывтия планет Луной при лунных затмениях (с учётом летнего времени!)

9 Дек 531г. до Н. Э. 21:45 0,53 Ч(Ю)

Ф=0,53 САТУРН покрытие в начале частного затмения!

19 Июнь 279г. до Н. Э. 14:12 0,86 Ч(С)

Ф=0,86 САТУРН покрытие в начале частного затмения!  
(только светлой частью)

15 Янв 262г. до Н. Э. 08:44 1,24 П(С)

Ф=1,24 САТУРН покрытие в конце частного затмения!  
(только светлой частью)

12 Июнь 140г. до Н. Э. 16:27 0,07 Ч(С)

Ф=0,07 ЮПИТЕР покрытие в конце частного затмения!  
**За 1000 лет: 4 покрытия**

8 Ноя 2 16:43 0,45 Ч(С)

Ф=0,45 МАРС покрытие в частном затмении!

16 Дек 354 10:26 1,34 П(Ц)

Ф=1,34 САТУРН покрытие в конце частного затмения!  
(только светлой частью)

17 Дек 400 08:13 1,06 П(Ю)

Ф=1,06 ЮПИТЕР покрытие в полном затмении!

5 Ноя 412 08:09 1,60 П(Ц)

Ф=1,60 МАРС покрытие в полном затмении!

7 Ноя 458 05:56 0,80 Ч(Ю)

Ф=0,80 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!

5 Сент 480 12:10 0,60 Ч(Ю)

Ф=0,60 ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения! (только светлой частью)

29 Дек 502 22:49 1,66 П(Ц)

Ф=1,66 САТУРН покрытие в начале полного затмения!

4 Июнь 513 09:32 1,34 П(Ц)

Ф=1,34 ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения! (только светлой частью)

4 Май 524 00:40 1,64 П(Ц)

Ф=1,64 ЮПИТЕР покрытие в конце частного затмения!

23 Ноя 755 15:28 1,40 П(Ц)

Ф=1,40 ЮПИТЕР покрытие в конце полного затмения!

4 Фев 771 09:30 0,94 Ч(С)  
Ф=0,94 Сатурн покрытие в конце частного затмения!  
(только светлой частью)

22 Июль 799 03:57 1,55 П(Ц)  
Ф=1,55 ЮПИТЕР покрытие в конце полного затмения!

20 Июнь 810 19:04 1,83 П(Ц)  
Ф=1,83 ЮПИТЕР покрытие в полном затмении!

20 Май 821 10:11 1,41 П(Ц)  
Ф=1,41 ЮПИТЕР покрытие в конце частного затмения!  
(только светлой частью)

10 Апр 879 07:52 1,37 П(Ц)  
Ф=1,37 ЮПИТЕР покрытие в полном затмении!

23 Июнь 959 16:12 0,94 Ч(Ю)  
Ф=0,94 Сатурн покрытие в конце частного затмения!

**За 1000 лет: 16 покрытий**

9 Янв 1042 09:48 1,51 П(Ц)  
Ф=1,51 ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения!  
(только светлой частью)

9 Дек 1052 00:55 1,64 П(Ц)  
Ф=1,64 ЮПИТЕР покрытие в конце частного затмения!  
(только светлой частью)

25 Апр 1176 17:17 0,68 Ч(С)  
Ф=0,68 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!

16 Март 1234 14:57 0,65 Ч(С)  
Ф=0,65 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!

20 Июнь 1312 05:37 0,76 Ч(С)  
Ф=0,76 Сатурн покрытие в конце частного затмения!

15 Ноя 1407 07:56 1,18 П(С)  
Ф=1,18 ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения!

14 Окт 1418 23:03 1,12 П(Ю)  
Ф=1,12 ЮПИТЕР покрытие в конце полного затмения!

12 Июнь 1462 11:29 0,58 Ч(Ю)  
Ф=0,58 ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения!

12 Май 1473 02:36 0,37 Ч(С)  
Ф=0,37 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!

2 Апр 1531 00:15 0,11 Ч(С)  
Ф=0,11 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении! (только светлой частью)

26 Июль 1580 16:04 1,26 П(Ю)  
Ф=1,26 Сатурн покрытие в полном затмении!

30 Дек 1591 11:35 1,56 П(Ц)  
Ф=1,56 Сатурн покрытие в конце полного затмения!

14 Дек 1796 12:36 0,49 Ч(Ю)  
Ф=0,49 Сатурн покрытие в частном затмении!

**За 1000 лет: 13 покрытий**

26 Июль 2344 04:39 1,33 П(Ц)  
Ф=1,33 Сатурн покрытие в полном затмении!

17 Июнь 2429 07:25 0,02 Ч(С)  
Ф=0,02 Сатурн покрытие в частном затмении!

26 Апр 2488 13:49 1,39 П(Ц)  
Ф=1,39 Марс покрытие в полном затмении!

11 Янв 2829 11:04 1,81 П(Ц)  
Ф=1,81 Сатурн покрытие в конце частного затмения!  
(только светлой частью)

10 Июнь 2932 01:53 0,21 Ч(С)  
Ф=0,21 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!

25 Янв 2977 23:04 1,65 П(Ц)  
Ф=1,65 Сатурн покрытие в полном затмении!

30 Апр 2990 23:27 0,10 Ч(С)  
Ф=0,10 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении! (только светлой частью)

**За 1000 лет: 7 покрытий**

15 Июль 3108 16:34 0,44 Ч(С)  
Ф=0,44 Сатурн покрытие в частном затмении!

29 Июль 3218 19:32 0,45 Ч(Ю)  
Ф=0,45 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!

28 Июнь 3229 10:38 0,56 Ч(С)  
Ф=0,56 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!

19 Май 3287 08:10 0,89 Ч(С)  
Ф=0,89 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!

22 Авг 3376 02:29 0,20 Ч(Ю)  
Ф=0,20 Сатурн покрытие в частном затмении!

17 Дек 3444 10:41 0,60 Ч(Ю)  
Ф=0,60 Сатурн покрытие в частном затмении! (только светлой частью)

15 Июль 3461 05:09 1,11 П(Ю)  
Ф=1,11 Сатурн покрытие в начале частного затмения!

8 Авг 3581 03:06 1,69 П(Ц)  
Ф=1,69 Сатурн покрытие в конце частного затмения!  
(только светлой частью)

6 Июнь 3584 16:47 1,18 П(С)  
Ф=1,18 ЮПИТЕР покрытие в полном затмении!

28 Янв 3805 15:44 0,93 Ч(Ю)  
Ф=0,93 ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения!

29 Дек 3815 06:49 0,86 Ч(С)  
Ф=0,86 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!

27 Ноя 3826 21:54 0,62 Ч(Ю)  
Ф=0,62 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!

26 Июль 3870 10:13 1,48 П(Ц)  
Ф=1,48 ЮПИТЕР покрытие в начале полного затмения!

25 Июнь 3881 01:18 1,83 П(Ц)  
Ф=1,83 ЮПИТЕР покрытие в полном затмении!

**За 1000 лет: 14 покрытий**

22 Фев 4009 20:10 0,72 Ч(С)  
Ф=0,72 Сатурн покрытие в частном затмении!

16 Фев 4102 00:10 1,52 П(Ц)  
Ф=1,52 ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения!  
(только светлой частью)

15 Янв 4113 15:15 1,30 П(Ц)  
Ф=1,30 ЮПИТЕР покрытие в конце частного затмения!  
(только светлой частью)

13 Сент 4156 03:34 1,74 П(Ц)  
Ф=1,74 ЮПИТЕР покрытие в начале полного затмения!

13 Авг 4167 18:38 1,65 П(Ц)  
Ф=1,65 ЮПИТЕР покрытие в начале полного затмения!

13 Июль 4178 09:43 1,50 П(Ц)  
Ф=1,50 ЮПИТЕР покрытие в конце частного затмения!

8 Фев 4214 20:38 1,29 П(Ю)  
Ф=1,29 Сатурн покрытие в полном затмении!



6 Март 4399 08:31 1,61  
П(Ц)  
Ф=1,61 ЮПИТЕР  
покрытие в полном  
затмении!

24 Янв 4457 05:58 1,78  
П(Ц)  
Ф=1,78 ЮПИТЕР  
покрытие в начале  
частного затмения!  
(только светлой частью)

24 Дек 4467 21:03 1,79  
П(Ц)  
Ф=1,79 ЮПИТЕР  
покрытие в полном  
затмении!

3 Май 4638 19:18 0,88  
Ч(С)  
Ф=0,88 ЮПИТЕР  
покрытие в начале частного затмения! (только светлой  
частью)

23 Март 4696 16:45 0,82 Ч(С)  
Ф=0,82 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!

28 Июль 4698 02:02 0,93 Ч(С)  
Ф=0,93 САТУРН покрытие в частном затмении!

12 Фев 4754 14:11 1,24 П(С)  
Ф=1,24 ЮПИТЕР покрытие в начале полного затмения!

12 Янв 4765 05:16 1,19 П(Ю)  
Ф=1,19 ЮПИТЕР покрытие в полном затмении!

11 Ноя 4786 11:24 1,33 П(Ц)  
Ф=1,33 ЮПИТЕР покрытие в начале полного затмения!

13 Янв 4830 19:16 1,54 П(Ц)  
Ф=1,54 САТУРН покрытие в начале частного затмения!

4 Сент 4966 11:27 1,12 П(Ю)  
**Ф=1,12 САТУРН покрытие в конце частного затмения!**  
(только светлой частью)

11 Апр 4993 00:53 0,49 Ч(С)  
Ф=0,49 ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения!

### За 1000 лет: 19 покрытий

Дата относится к моменту максимальной фазы. Покрытие означает, что оно произойдёт где-то на Земле, а не обязательно в данном пункте!

Одновременно с текстовыми сведениями появляется окно просмотра явлений:

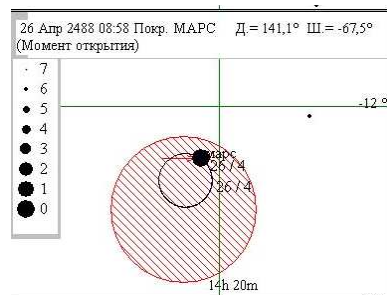
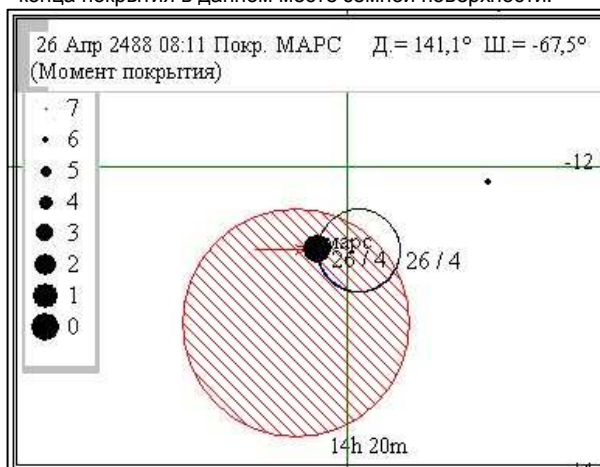
| Просмотр явлений                              |      |    |          |   |
|---|------|----|----------|---|
| Гринвич. Покрытия планет при лунных затмениях |      |    |          |   |
| 879   | Апр  | 10 | Пт 12:04 | Ф=1,37 ЮПИТЕР покрытие в полном затмении!                     |
| 959   | Июн  | 23 | Чт 10:36 | Ф=0,94 САТУРН покрытие в конце частного затмения!             |
| 1042  | Янв  | 9  | Сб 02:15 | Ф=1,51 ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения! (только св |
| 1052  | Дек  | 8  | Вт 23:59 | Ф=1,64 ЮПИТЕР покрытие в конце частного затмения! (только св  |
| 1176  | Апр  | 25 | Вт 20:08 | Ф=0,68 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!                    |
| 1234  | Март | 17 | Пт 03:23 | Ф=0,65 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!                    |
| 1312  | Июн  | 19 | Пн 22:01 | Ф=0,76 САТУРН покрытие в конце частного затмения!             |
| 1407  | Ноя  | 15 | Вт 11:04 | Ф=1,18 ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения!            |
| 1418  | Окт  | 14 | Пт 23:30 | Ф=1,12 ЮПИТЕР покрытие в конце полного затмения!              |
| 1462  | Июн  | 12 | Сб 01:32 | Ф=0,58 ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения!            |
| 1473  | Май  | 12 | Ср 08:24 | Ф=0,37 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении!                    |
| 1531  | Апр  | 1  | Сб 19:46 | Ф=0,11 ЮПИТЕР покрытие в частном затмении! (только светлой ч  |
| 1580  | Июн  | 26 | Вт 12:08 | Ф=1,26 САТУРН покрытие в полном затмении!                     |
| 1591  | Дек  | 30 | Пн 04:46 | Ф=1,56 САТУРН покрытие в конце частного затмения!             |
| 1796  | Дек  | 14 | Ср 14:18 | Ф=0,49 САТУРН покрытие в частном затмении!                    |
| 2344  | Июн  | 26 | Ср 13:26 | Ф=1,33 САТУРН покрытие в полном затмении!                     |
| 2429  | Июн  | 17 | Вт 11:51 | Ф=0,02 САТУРН покрытие в частном затмении!                    |
| 2488  | Апр  | 26 | Пн 10:11 | Ф=1,39 МАРС покрытие в полном затмении!                       |



(выделив нужное затмение и нажав ENTER, через несколько секунд увидим карту звёздного неба и карту покрытия планеты)

Программа строит сначала общую карту покрытия, а затем накладывает на неё изохроны (линии на поверхности Земли, на которых покрытие или открытие наблюдается в одно время) во время лунного затмения. Изохроны во время частного затмения жёлтые, полного – красные. Таким образом можно сразу увидеть, где и в каких условиях наблюдается покрытие во время затмения.

Удерживая нажатой клавишу Shift и щёлкнув «мышкой» по любому месту карты, получим две картинки: для начала и конца покрытия в данном месте земной поверхности:



На карте показан Марс, Луна и тень Земли. Итак, в этот день на побережье Антарктиды можно будет увидеть открытие Марса (-1.6m) Луной, находящейся в полном затмении!

Обладая теперь столь удобным

инструментом для исследований таких редких явлений, приступим к более детальному просмотру.

| Общее число покрытий ярких планет Луной при лунных затмениях |    |
|--|----|
| 1000 г. до Н.Э. – 0 годы                                     | 4  |
| 0 – 1000 г.  | 16 |
| 1000 – 2000 г  | 13 |
| 2000 – 3000 г  | 7  |
| 3000 – 4000 г  | 14 |
| 4000 – 5000 г  | 19 |

Как видно, нашему тысячелетию «не повезло» - всего 7 покрытий, когда в «у соседей» по 13-19. Кроме 3 покрытий, указанных в книге Дагаева, произойдут ещё 3 покрытия Сатурна и 1 – Юпитера. Но вот в прошлом тысячелетии, во времена средневековья и Возрождения, таких явлений 13! Мог ли их кто-нибудь наблюдать?

### Покрытия прошлого тысячелетия

Снова воспользуемся «Астрономическим Календарём», на сей раз картой затмений, которая позволит увидеть явление из любой точки Земли. Вкратце опишем итоги его вычислений:

9 Янв 1042 09:48 1,51 П(Ц)  $\Phi=1,51$  ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения! (только светлой частью). Действительно, покрытие могло наблюдаться в Южной Африке при частном затмении и только светлой частью Луны

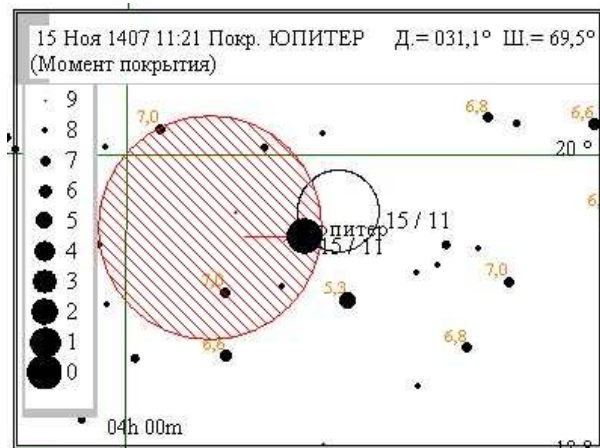
9 Дек 1052 00:55 1,64 П(Ц)  $\Phi=1,64$  ЮПИТЕР покрытие в конце частного затмения! (только светлой частью). В Северной Америке, при частном затмении, светлой частью. Покрытие наблюдалось и в Европе, но по окончании лунного затмения

25 Апр 1176 17:17 0,68 Ч(С)  $\Phi=0,68$  ЮПИТЕР покрытие в частном затмении! покрытие было видно светлой частью в Южной Америке, а затмившейся – в Антарктиде!

16 Март 1234 14:57 0,65 Ч(С)  $\Phi=0,65$  ЮПИТЕР покрытие в частном затмении! Покрытие тёмной частью – в Антарктиде, светлой – на юге Южной Америки!

20 Июнь 1312 05:37 0,76 Ч(С)  $\Phi=0,76$  САТУРН покрытие в конце частного затмения! Покрытие тёмной частью – на востоке Южной Америки

15 Ноя 1407 07:56 1,18 П(С)  $\Phi=1,18$  ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения! Покрытие тёмной частью наблюдалось на северном побережье Скандинавии (но при положении Луны  $1^\circ$  над горизонтом, и светлых сумерках), светлой – на севере Азии



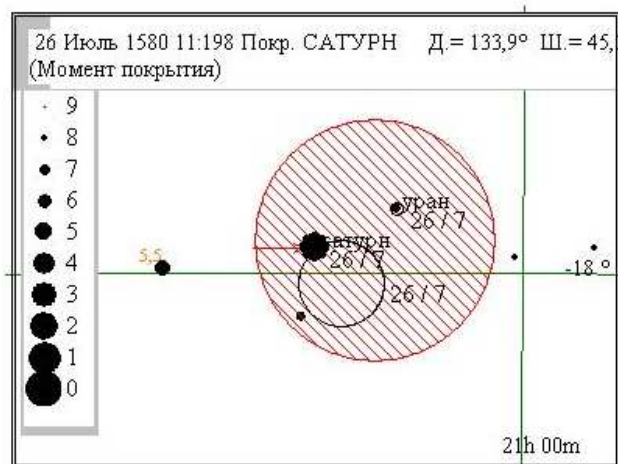
14 Окт 1418 23:03 1,12 П(Ю)  $\Phi=1,12$  ЮПИТЕР покрытие в конце полного затмения! Покрытие наблюдалось в узкой полосе на севере Северной Америки, Луна у горизонта!

12 Июнь 1462 11:29 0,58 Ч(Ю)  $\Phi=0,58$  ЮПИТЕР покрытие в начале частного затмения! Покрытие тёмным краем в южной зоне Индийского океана

12 Май 1473 02:36 0,37 Ч(С)  $\Phi=0,37$  ЮПИТЕР покрытие в частном затмении! покрытие тёмным краем в экваториальной зоне Тихого океана

2 Апр 1531 00:15 0,11 Ч(С)  $\Phi=0,11$  ЮПИТЕР покрытие в частном затмении! (только светлой частью) В южной Африке, и только светлым краем

26 Июль 1580 16:04 1,26 П(Ю)  $\Phi=1,26$  САТУРН покрытие в полном затмении! Покрытие в полном затмении на всём тихоокеанском побережье Азии и Японии!



30 Дек 1591 11:35 1,56 П(Ц)  $\Phi=1,56$  САТУРН покрытие в конце полного затмения! Северная Америка – покрытие светлой частью. В Тихом океане – при полном затмении!

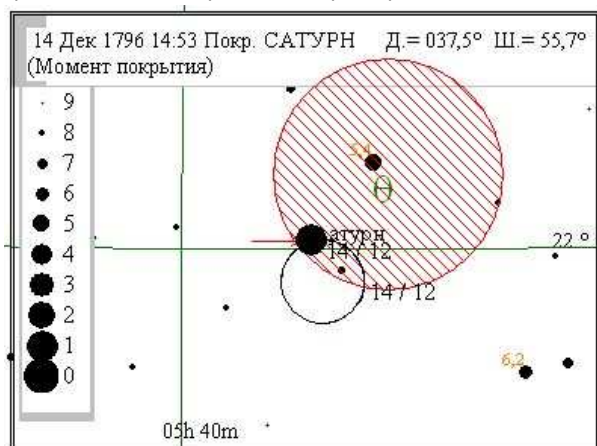
14 Дек 1796 12:36 0,49 Ч(Ю)  $\Phi=0,49$  САТУРН покрытие в частном затмении! Наблюдалось в европейской части России (кроме северо-запада) и почти во всей Азии. Сатурн покрывался затмившимся краем. Интересно, кто-нибудь это наблюдал?





Как видно на карте и схеме, покрытие-открытие происходило затмившимся краем Луны!

Вывод: в прошлом тысячелетии могло наблюдаться только покрытие Сатурна 26 Июля 1580 (Китай, Япония, Дальний Восток) и покрытие Сатурна 14 декабря 1796 г. в Сибири и европейской части России. Можно ли установить, кто и как наблюдал эти явления? Мне литература по этим вопросам неизвестна. Вероятно, нужно искать в исторических хрониках или в материалах обсерваторий.



### Покрывтия в древнем мире

Опишем только явления, которые могли наблюдаться в достаточно населённых районах и оставить после себя записи или предания:

22 июля 1807 до Н.Э. При частном затмении (0,64) в южном Китае наблюдалось покрытие тёмным краем Луны Сатурна

6 ноября 1654 до Н.Э. (0,79) В северном Китае и Азии покрытие Юпитера светлым краем

4 июля 1610 до Н.Э. На крайнем юге Китая наблюдалось покрытие тёмной частью Юпитера при большой фазе затмения!

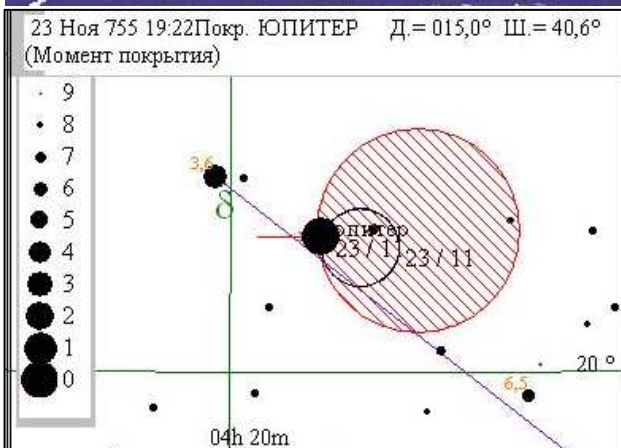
18 апреля 1299 до Н.Э. на крайнем юге Китая покрытие Марса(-2.3m) светлым краем, но при большой фазе затмения

10 дек 531 до Н.Э. В северо-западной Африке и Испании покрытие Сатурна при небольшой фазе затмения

16 декабря 354 В северо-восточной Африке и юге Ирана покрытие Сатурна при выходе Луны из тени

6 ноября 458 В Европе и Азии при частном затмении (0.80) покрытие Юпитера, светлой частью, в Сибири – затемнённой

23 Ноя 755 15:28 1,40 П(Ц)  $\Phi=1,40$  ЮПИТЕР покрытие в конце полного затмения! Наблюдалось во всём средиземноморье и Европе!

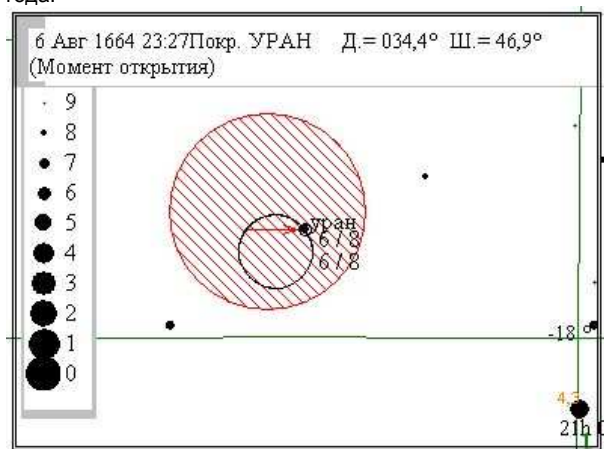


22 Июль 799 03:57 1,55 П(Ц)  $\Phi=1,55$  ЮПИТЕР покрытие в конце полного затмения! Наблюдалось в Азии



## Покрытия Урана и Нептуна

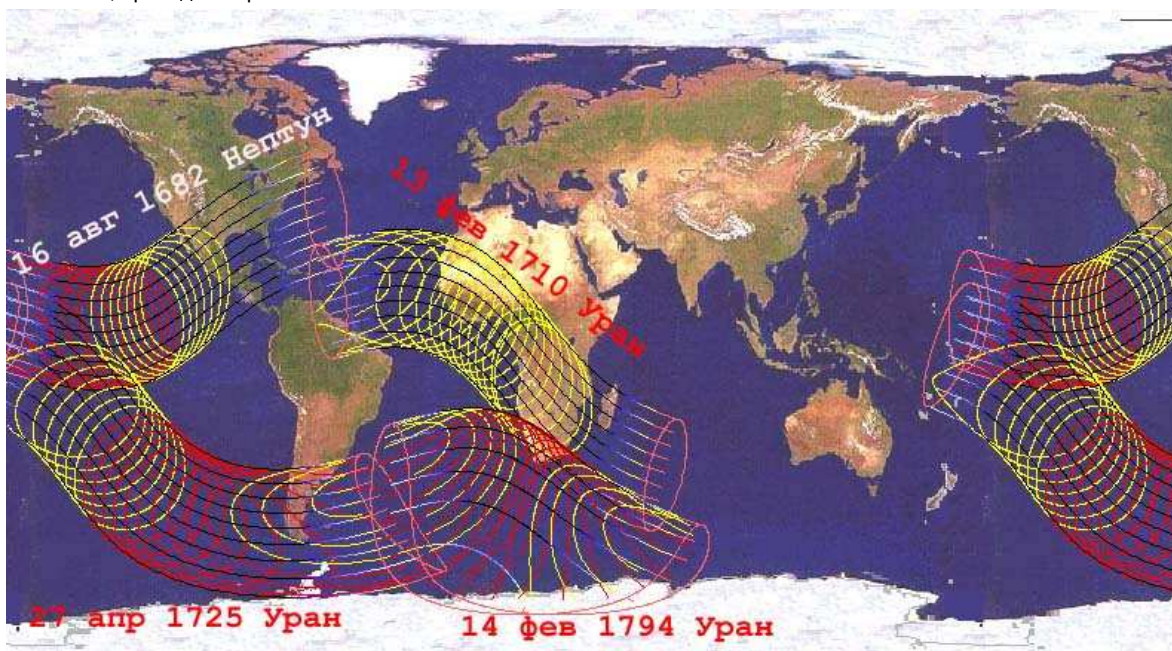
Нас интересуют, прежде всего, покрытия с момента начала телескопических наблюдений до официального открытия этих планет. Ведь наблюдатели могли описать эти явления ещё не зная, что наблюдают неизвестные планеты. Самое интересное в этом плане – покрытие Урана 7 августа 1664 года.



Карта покрытия Урана  
6 августа 1664  
во время лунного затмения

Надо заметить, что в Европе Уран проходил над северным краем Луны и был единственной звездой близ Луны 6m. Несмотря на отсутствие покрытия, наблюдатели могли его описать.

До открытия Урана и Нептуна произошло ещё 3 покрытия в затмениях, приводим карты:



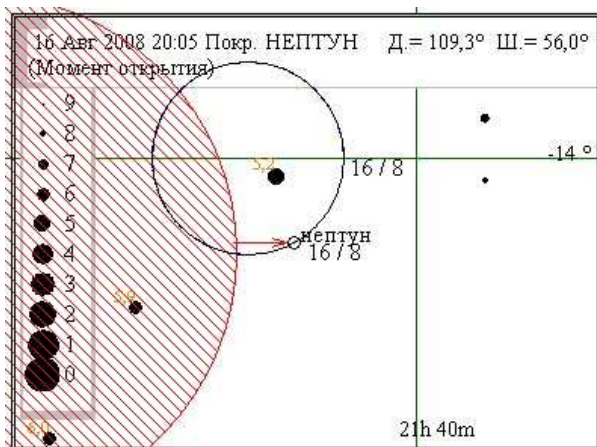
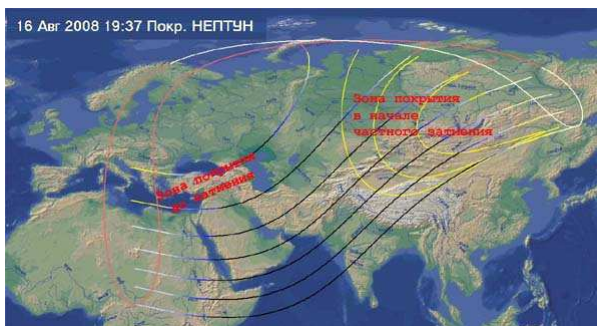
Как видно из схемы, они происходили вдали от центров мировой науки того времени.

Покрытия астероидов в 1600 – 1800 (Цереры, Паллады, Весты и Юноны) не наблюдались.

## Ближайшие покрытия

Если кто уже подумал, что такие редкие явления, как покрытия планет во время лунных затмений имеют только теоретическое значение, неправы! Ближайшее произойдёт уже в этом году!

Как видно из карты, в момент начавшегося затмения «лунная тень от Нептуна» уже будет сходить с Земли. Открытие Нептуна можно будет наблюдать при начале затмения в восточной Сибири. Наибольшая фаза лунного затмения при открытии планеты будет в районе озера Байкал (около 0,4), но это поможет мало – открытие происходит светлым краем Луны:



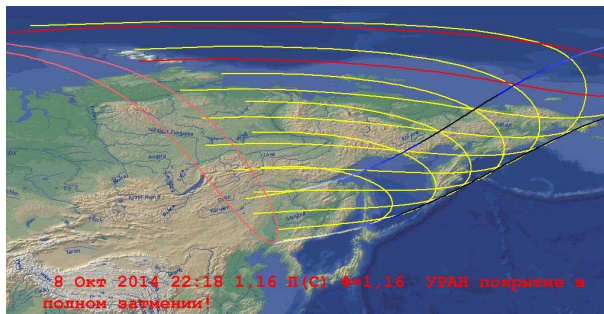
Так что наблюдать надо с большим увеличением,



точно зная, где Нептун появится из-за края Луны. Пожалуй, задача сложная, но если удастся – Вы наблюдали покрытие при лунном затмении! Кстати, чуть севернее планеты будет звезда 5.2m, которая откроется при ещё большей фазе затмения, но тоже светлым краем!

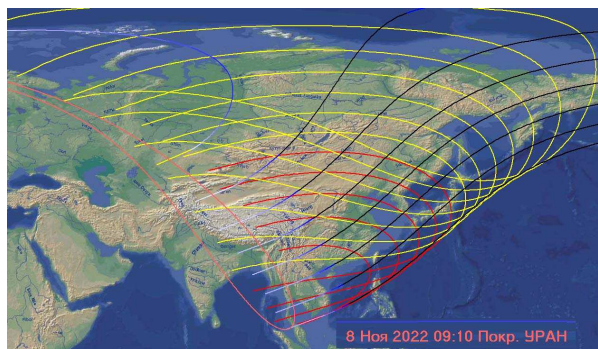
#### 8 октября 2014 – покрытие Урана

Если на юге – в Хабаровске и Благовещенске покрытие наблюдается светлым краем, то в Охотске и Якутске – тёмным, а наилучшие условия – на побережье Северного Ледовитого Океана.

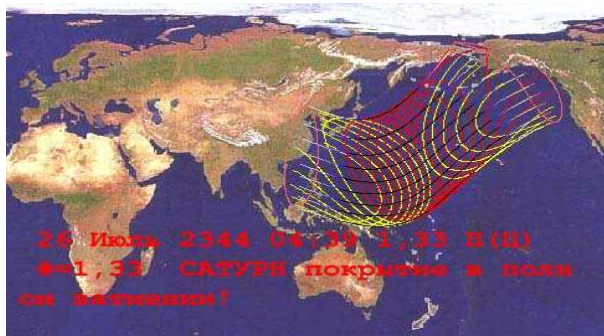


#### 8 Ноя 2022 23:43 1,36 П(Ц) Ф=1,36 УРАН покрытие в полном затмении!

На территории России Уран будет покрываться при выходе Луны из тени светлым краем, при полном затмении – в Китае и Юге Сибири и Дальнего Востока.



Затем произойдут (уже нескоро) ряд покрытий Урана и Нептуна, а вот ближайшее покрытие яркой планеты – Сатурна будет только 26 Июля 2344 (в полном затмении). Приводим карту:



#### Планеты близ Луны во время лунных затмений в 2000 – 2100 годах:

Ограничимся угловым расстоянием от Луны в 6°, при котором затмившаяся Луна и планета могут быть видны одновременно в поле зрения бинокля:

Планеты близ Луны при лунных затмениях (не далее 6°)

16 Июль 2000 13:06 1,77 П(Ц)  
Ф=1,77 Веста2050 +03°15'

7 Сент 2006 20:54 0,18 Ч(Ю)  
Ф=0,18 УРАН +02°27'

21 Фев 2008 10:06 1,11 П(Ю)  
Ф=1,11 САТУРН +04°12'

16 Авг 2008 14:31 0,80 Ч(С)  
Ф=0,80 НЕПТУН +01°41'  
Ф=0,80 НЕПТУН покрытие в начале частного затмения!

25 Апр 2013 09:05 0,01 Ч(Ю)  
Ф=0,01 САТУРН +04°28'

8 Окт 2014 22:18 1,16 П(С)  
Ф=1,16 УРАН +01°15'  
Ф=1,16 УРАН покрытие в полном затмении!

8 Ноя 2022 23:43 1,36 П(Ц)  
Ф=1,36 УРАН +01°08'  
Ф=1,36 УРАН покрытие в полном затмении!

18 Сент 2024 04:36 0,08 Ч(Ю)  
Ф=0,08 НЕПТУН +02°52'

8 Окт 2033 14:49 1,35 П(Ц)  
Ф=1,35 НЕПТУН +03°40'

27 Сент 2034 23:38 0,01 Ч(Ю)  
Ф=0,01 ЮПИТЕР +04°30'

14 Март 2044 01:31 1,20 П(Ю)  
Ф=1,20 МАРС +05°15'

19 Ноя 2059 23:56 0,20 Ч(С)  
Ф=0,20 ЮПИТЕР +02°33'  
Ф=0,20 САТУРН +04°05'

5 Апр 2061 00:25 1,04 П(С)  
Ф=1,04 МАРС +04°05'

19 Окт 2070 15:02 0,13 Ч(Ю)  
Ф=0,13 ЮПИТЕР +02°28'

4 Март 2072 15:31 1,25 П(Ю)  
Ф=1,25 Юнона2050 +03°18'

16 Июнь 2076 18:25 1,79 П(Ц)  
Ф=1,79 САТУРН +01°21'

2 Фев 2083 06:37 1,21 П(С)  
Ф=1,21 НЕПТУН +05°43'

9 Сент 2090 03:37 1,04 П(С)  
Ф=1,04 УРАН +03°16'

5 Март 2091 08:02 1,28 П(С)  
Ф=1,28 МАРС +04°09'

10 Окт 2098 05:02 1,32 П(Ц)  
Ф=1,32 УРАН +02°14'

Дата относится к моменту максимальной фазы  
Покрывание означает, что оно произойдёт где-то на Земле, а не обязательно в данном пункте

Александр Кузнецов, [kuznezowaw@yandex.ru](mailto:kuznezowaw@yandex.ru)

тел. +7 950 6367 283

Специально для журнала «Небосвод»!

## Книги, зовущие к небу

(Популярная астрономия:  
от античности до XXI века).



Книга, известная многим поколениям любителей астрономии.  
Изображение с сайта <http://www.ozon.ru>

### Родом из детства

Первые ростки увлечения астрономией, несомненно, зарождаются из восхищения красотой звездного неба, созерцания этого великолепного зрелища, открывающегося перед нами. Но чтобы восхищение природой перешло в увлечение наукой, необходим посредник – человек, способный ответить на вопросы, объяснить, что происходит на небе, рассказать о причинах того или иного явления. Хорошо, когда такой человек есть. Многим любителям астрономии в детстве помогли сделать первые шаги в увлечении родители, показавшие им Большую Медведицу, Полярную звезду, какой-нибудь другой знакомы им самим объект или явление на небе. Еще лучше, если внимание к интересам ребенка проявляют школьные учителя. И уж совсем повезло тому, кто смог попасть в кружок или иное объединение астрономов-любителей.

Но даже в этих случаях совершенно необходимы посредники иного рода – хорошие книги по астрономии.

В моем детстве тоже был период, когда я стала засыпать родителей вопросами о космосе и о звездах с планетами. Моя мама, объяснив мне то, что помнила сама со школьных времен, показав на небе ковш Большой Медведицы, почувствовала, что ее знания кончаются (а мои вопросы прекращаться не собирались) – и купила книгу Ф.

Ю. Зигеля «Астрономия в ее развитии», рассчитанную на школьников 8-10 кл. Мама собиралась с ее помощью пополнить свой запас знаний. Но книгу перехватила я – и стала читать, хотя, конечно же, не понимала и половины текста (было мне 8 или 9 лет). Но основные понятия я для себя усвоила на доступном в то время уровне: запомнила названия планет, порядок их удаления от Солнца, физические особенности каждой из них, поняла в общих чертах, что такое звезда, планета, Солнечная система, галактика.

Дальше – больше. Мама продолжала искать для меня книги по астрономии и космонавтике в магазинах и библиотеках, я тоже хваталась за все, что попадалось под руку... В 10 лет мне попалась другая моя «эпохальная» книга – Е. П. Левитан «Малышам о звездах и планетах». В доступной полуигровой-полусказочной форме там было рассказано не только о природе звезд и планет, но и о том, как найти их на небе, выйдя на улицу или посмотрев в окно. Именно эта книжка стала для меня первым пособием для самостоятельных наблюдений. К сожалению, она была библиотечной, и я читала ее всего два раза. Но в моей памяти отложились ее страницы почти с фотографической точностью (так часто бывает в детстве), и много раз, смотря на небо, я как будто видела перед собой ее текст, разглядывала рисунки и схемы созвездий, сверялась с ними...

Потом были другие книги, другие мудрые наставники... Знакомство с удивительным миром небесных тел я продолжила вместе с прекрасными «Очерками о Вселенной» Б.А. Воронцова-Вельяминова. В самостоятельных наблюдениях мне помогли книги В.П. Цесевича «Что и как наблюдать на небе» и «Сокровища звездного неба» все того же Ф.Ю. Зигеля. И множество других авторов – менее известных, но так же увлекательно и интересно, однако в то же время серьезно, пишущих о науке, ее победах и тайнах....

### В глубь веков

Читая запоем, я, конечно, не знала и не задумывалась о том, что увлекательные книги о тайнах природы и достижениях науки существуют с незапамятных времен.

Стоит заметить, что первоначально науки сложно было отделить от других форм человеческой культуры – знания тесно переплетались с мифами, научный опыт – с религиозными учениями. Ко времени античности некоторое научное мировоззрение уже сформировалось. Древнегреческие и римские авторы создавали так называемые дидактические поэмы, где в стихотворной форме описывались научные знания того времени. Справедливости ради отметим, что поэтическая форма была традиционной для античной литературы вообще. Однако цель дидактических поэм ясна из их названия – дидактический – назидательный, поучающий. Сегодня самой известной среди них, является, пожалуй, поэма Лукреция «О природе вещей». В ней воссоздана общая картина мира и явлений природы, известных и понятных ученым Древнего Рима.

Среди дидактических поэм есть произведения, полностью посвященные астрономии и явлениям, происходящим на небе. Автор одной из них – Арат – древнегреческий поэт из Сол (ок. 310 - 245 до н.э., по другим источникам 271 - 213 гг. до н.э.).

Поэма Арата называется «Явления и предсказания» (Phaenomena et prognostica) или просто «Явления», и содержит описание взаиморасположения созвездий, определение времени по звездам и небесные приметы, указывающие на перемену погоды. В современном мире принята западноевропейская традиция деления неба на созвездия, в основе своей – античная. Поэма Арата – один из наиболее ранних литературных источников, содержащих её полное описание.



## Влюбленный в поэзию неба

Некоторые названия созвездий упоминаются ещё Гомером и Гесиодом, но только в этой поэме дается ясное представление о всей системе созвездий, и она знаменует собой начало традиции, сохраняющейся до настоящего времени. Мы знаем, что Арат учился в Афинах у основателя стоической школы Зенона Китийского. Царь Македонии Антигон Гонат, который был приверженцем стоической философии, пригласил Арата в Пеллу, где он, по-видимому, стал придворным поэтом. Известно, что «Явления» были написаны по заказу царя, предложившего ему сделать стихотворный пересказ утраченных книг Евдокса Книдского «Зеркало» и «Явления». По-видимому, поэма представляет собой достаточно точное переложение книг Евдокса.

Во второй части книги, описывающей метеорологические явления, также пересказываются труды другого автора – Феофраста. Сам же Арат не был ни астрономом, ни метеорологом. Для Арата главное не содержание, а форма; его задача — найти простое и ясное стихотворное выражение для сложного, трудного и прозаического предмета. Эту задачу он разрешает превосходно: его поэма ясна и изящна, хотя, конечно, это перечисление созвездий, лишь изредка оживляемое развернутым сравнением или мифом, кажется теперь современному читателю однообразным и холодным.

Поэма пользовалась исключительной популярностью и была учебным текстом. Сохранилось множество её списков и четыре латинских перевода, два из которых принадлежат римлянам — политику и оратору Цицерону (106 — 45 г. до н.э.) и полководцу Цезарю Германику, племяннику императора Тиберия.

**В эпоху Средневековья, как мы знаем, многое из наследия античности было забыто, многое — превратилось в церковную схоластику. Труды древних авторов продолжали жить, но были доступны лишь немногим посвященным — знающим латынь и древнегреческий, уже тогда ставшие «мертвыми» языками.**

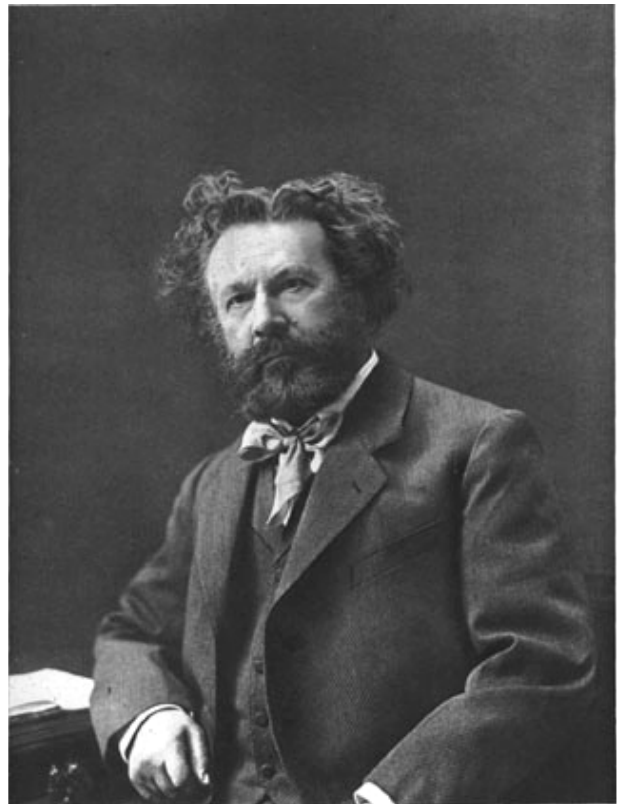
Все изменила эпоха Возрождения. Трактаты Джордано Бруно и Галилео Галилея были написаны на живом итальянском языке, и могли быть понятными не только узкому кругу ученых, но и многим другим людям (пусть пока в основном из знатных слоев общества). Над философскими диалогами (а именно в такую форму были облачены их произведения) думали, размышляли... Современник Галилея и сподвижник его в великих астрономических открытиях, Иоганн Кеплер, написал одно из первых произведений в жанре научной фантастики — повесть «Сон». В ней описана природа Луны и её обитатели. Правда, способ доставки героя на Луну еще очень архаичен — с помощью духов, с которыми водит дружбу его мать.. Кстати, эта сюжетная линия вышла боком матери самого Кеплера — ее обвинили в колдовстве, и книга сына являлась дополнительным аргументом в пользу этого обвинения. Старой женщине грозили пытки и казнь...

Ученому с большим трудом удалось спасти ее. Все больше научных работ становилось доступно не только людям учёным, но и обычным читателям. Достоянием широкой публики стали результаты кругосветных путешествий, сведения о природе и людях далеких стран, открытия в физике и химии... Астрономы не оставались в стороне. Популярно писали о своей науке такие видные ее представители, как Пьер Симон Лаплас, Франсуа Араго...

Писали о небесных явлениях и светилах деятели эпохи Просвещения — такие, как Бернар Фонтенель. Но подлинное рождение популярной астрономической литературы произошло во второй половине XIX в., и связано с именем выдающегося французского писателя и ученого Камилля Фламмарiona (1842-1925 гг.)

С раннего детства он был влюблен в небо. Два раза мальчику удалось увидеть солнечные затмения. После второго из них (ему было тогда 9 лет), он обратился за разъяснениями к учителю, и, получив от того достаточно сложную для своего возраста книгу по космографии (так тогда называлась научная и учебная дисциплина, изучающая устройство Вселенной в целом), переписал ее с первой страницы до последней, чтобы хоть что-то запомнить и понять!

Упорство и тяга к знаниям не покидали его и позднее. В 14 лет вынужденный начать самостоятельно зарабатывать на жизнь, Камилль продолжает заниматься самообразованием, учится живописи, штудирует алгебру и геометрию, урывает из скромного пайка деньги на книги... В 16 лет он едва не погиб от переутомления и недоедания. Вызванный к постели больного врач заметил на столе огромную (500 стр.) рукопись — астрономического содержания. Это перевернуло дальнейшую судьбу юноши. Благодаря своим связям, доктор помог ему устроиться на работу в Парижскую обсерваторию.



Камилл Фламмарин

Однако совсем скоро 20-летний астроном-вычислитель вынужден был покинуть обсерваторию. Ее директору (знаменитому Урбену Леверье, открывателю планеты Нептун) не понравилось то, что юный сотрудник опубликовал популярную книгу «Множественность обитаемых миров», вызвавшую огромный интерес в обществе, снискавшую похвалы таких корифеев литературы, как Ш.О. Сент-Бёв и Виктор Гюго. Леверье вынес ультиматум: или работа, или несерьезная писанина... Уязвленный в своей гордости, Фламмарин предпочел оставить обсерваторию.

Однако перед ним открывалось безграничное поле деятельности. Газеты и журналы с радостью брали его статьи. Издатели с удовольствием печатали все новые его книги. И этот спрос был вполне заслужен.

Именно ко второй половине XIX в. общество было готово так глубоко принять и так горячо откликнуться на эти книги. Грамотность стала обычным явлением, Книги

были доступны и простому ремесленнику, и аристократу. Фламарион очень доходчиво объясняет суть астрономических явлений, его книги понятны и занимательны. Но это вовсе не «упрощение» науки. Фламарион прежде всего стремился приобщить читателей к высоким духовным идеалам, нравственным ценностям, через то наслаждение, которое дает исследование природы.

С каждой страницы его книг звучит неподдельное восхищение и преклонение перед красотой и величием Космоса. Фламарион не был атеистом, и важную роль в видении природы для него играло и религиозно-мистическое чувство.

Он был философом-романтиком. Он не понимал и не принимал войн и революций, говоря, что те средства и силы, что ежедневно тратят люди на уничтожение друг друга, можно было бы употребить на постижение тайн прекрасной Вселенной, окружающей нас...

Наивность? Возможно. Но не стоит пренебрежительно относиться к трудам Фламариона из-за этого. Именно искренняя вера автора в свои идеалы вдохновляла читателей и зажигала в их сердцах любовь к астрономии.

При этом Фламарион никогда не прекращал собственных научных изысканий и наблюдений. Наблюдал у себя дома в небольшой телескоп, потом вернулся в Парижскую обсерваторию (С триумфом! Ведь его пригласил сам Леверье – через 14 лет после того «изгнания»). А затем судьба преподнесла ему роскошный подарок в лице одного богатого почитателя его таланта, который предоставил в его распоряжение старинный двухэтажный особняк в маленьком городке Жювизи. «Небесная вилла», как с тех пор окрестили дом, стала местом проживания и работы ученого. Там же была оборудована и обсерватория

Мне посчастливилось прочитать несколько книг Фламариона, причем в дореволюционных изданиях. Их можно найти в Интернете в отсканированном виде. Для меня это особенно ценно, ведь сканирование сохраняет внешний облик книги, дух времени, в которое она была издана... Особенно произвели на меня впечатление «Популярная астрономия» и дополнение к ней – «Звездное небо и его чудеса». Первая книга – обзор астрономических знаний своего времени, вторая – руководство для самостоятельных наблюдений..

Что бросается в глаза прежде всего? Прекрасный литературный стиль, великолепные иллюстрации (даже спустя 100 с лишним лет после выхода книги я с удовольствием и интересом рассматривала их). При этом автор не забывает, что книга может попасть в руки любому человеку – и образованному аристократу, и простому грамотному ремесленнику. Отсюда – чересчур тщательное (с современной точки зрения) «разжевывание» всех терминов и описаний. Впрочем, не исключено, что в условиях отмены астрономии в современной российской школе, к такому стилю могут вернуться и сегодняшние авторы.

Да, в наше время по этим книгам можно ясно увидеть, как далеко вперед ушла наука за последние 100 лет. Приведу лишь один пример – говоря о Туманности Андромеды, Фламарион высказывает предположение, что это – зарождающаяся планетная система, газовое облако, из которого должна появиться звезда и ее планеты. В действительности, эта галактика состоит из сотен миллиардов звезд, и во времена Фламариона наука не имела ни возможности определить расстояние до нее, ни инструментов, способных разрешить ее на отдельные звезды. Более того, как мы видим, наука даже не могла предположить существования таких объектов.

А рассуждения о возможных разумных жителях других планет Солнечной системы, о марсианах и их системе ирригационных сооружений, вызывают сейчас только улыбку... Но что делать – было и такое заблуждение в то время. Знаменитые марсианские «каналы», которые якобы видел итальянский астроном Джованни Скиапарелли, будоражили в те времена тысячи и тысячи умов. Их видели многие другие наблюдатели, но каждый рисовал свою схему их расположения, картина получалась очень противоречивой. Позднее фотографические наблюдения с крупных инструментов не подтвердили их наличия. В конце концов стало ясно, что каналы – иллюзия, порожденная человеческим зрением. Кто-то объясняет ее свойством человеческого мозга соединять мелкие детали линиями. Есть даже предположение, что иллюзию каналов создавало «отражение» сосудов сетчатки и глазного дна.

Тем не менее, труды ученых, изучавших Марс с целью подтверждения наличия на нем жизни, не пропали даром. Интерес самого Фламариона к Красной планете привел к созданию им грандиозного собрания всех известных науке наблюдений Марса, начиная с 17 века. Этот труд оказался важным и ценным независимо от наличия или отсутствия на Марсе каналов.

Много сделал Фламарион и для изучения двойных звезд, солнечной активности, солнечно-земных связей. Интересовала его и метеорология.

Но главным его призванием оставалась популяризация науки, возведенная в ранг высокой миссии. Он не только пишет книги и статьи, но и выступает с публичными лекциями, готовит ежемесячные обзоры звездного неба с указанием расположения планет. Фламарион стоял у истоков Французского астрономического общества и журнала «Астрономия» («L'Astronomie»). Оба его детища существуют и по сей день.

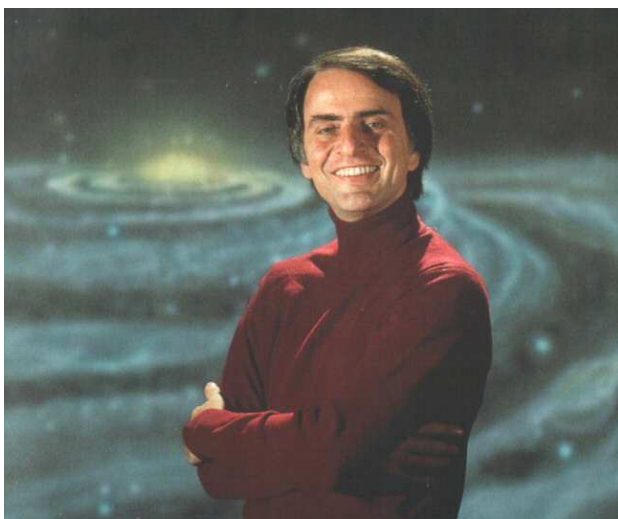
Огромное влияние оказал Фламарион и его деятельность на развитие любительской и профессиональной астрономии в других странах. Астрономические общества возникали повсюду, и часто носили имя французского астронома. За период с 1881 по 1911г. их возникло по всему миру около трех десятков. В России таким откликом стало создание Нижегородского кружка любителей физики и астрономии (1888), формирование в 1890 г. профессионального Русского астрономического общества, а затем Московского общества любителей астрономии (1908).

Необычайно широкую популярность и облагораживающее влияние Фламариона в России – не только в кругах интеллигенции, но и среди неграмотных крестьян ярко отобразил в своем выступлении о нем в 1926 г. один из создателей Нижегородского кружка любителей физики и астрономии С.В. Щербаков.

Книги Фламариона привели в науку многих ученых, которые сами стали талантливыми популяризаторами. Его книгами в детстве зачитывался Б. А. Воронцов-Вельяминов, автор «Очерков о вселенной» (а также школьного учебника астрономии). В конце 30-х гг. Борис Александрович подготовил к изданию любимую книгу своего детства – «Популярную астрономию» Фламариона – переработав и дополнив ее в соответствии с развитием науки. Правда, книга «доработана» и с точки зрения идеологии – исключены все религиозно-философские рассуждения, в результате чего книга потеряла в объеме почти половину. К сожалению, и неповторимый стиль Фламариона тоже был потерян. Много перенял у Фламариона и еще один замечательный советский популяризатор астрономии – Феликс Юрьевич Зигель



Кто еще смог так много сделать для популяризации науки? Пожалуй, только Карл Саган (1934—1996).



Карл Саган.

## Романтик чистой науки

Это был человек уже XX века. Он стал свидетелем появления атомной бомбы и космических кораблей, свидетелем огромной мощи науки — как созидательной, так и разрушительной ...

Карл Эдуард Саган родился в Нью-Йорке. Мальчик зачитывался научной фантастикой, и в 12 лет решил, что станет астрономом.

«Когда мне было двенадцать, — пишет Саган, — мой дедушка спросил меня, кем я собираюсь стать, когда вырасту. Я ответил: "Астрономом". "Понятно, — согласился дедушка, — ну а как ты собираешься зарабатывать на жизнь?" Я полагал, что, как и все взрослые, обречен заниматься скучной и однообразной работой, а астрономия станет моей радостью по выходным дням. Но перед окончанием школы я обнаружил, что на свете есть астрономы, которые получают деньги за свое любимое занятие. Меня переполнила радость: оказывается, я смогу посвятить любимому делу всю жизнь».

В возрасте 16 лет Карл Саган поступает в Чикагский университет, в 19 лет получает степень бакалавра, а к 25 годам становится доктором астрономии и астрофизики.

Одновременно он не забывает и о биологии — ведь она тоже входит в область его интересов. Студентом он работает лаборантом у лауреата Нобелевской премии, генетика Г. Мёллера. Здесь он формирует свои представления о биологической эволюции. Нельзя не отметить высокого уровня научной подготовки Сагана и в этой области. Впоследствии именно ему заказали для Британской энциклопедии статью «Жизнь».

Саган работает в обсерваториях, преподает в университетах... Его научная жизнь настолько насыщена, что здесь я скажу лишь о главном. В 1971 г. он создает в Корнеллском университете лабораторию по изучению планет, где работает до конца жизни. С самого начала американской космической программы он участвует в проектах НАСА по исследованию планет Солнечной системы в надежде обнаружить на них жизнь. В частности — много труда он посвятил исследованию Марса и проведению экспедиций автоматических межпланетных станций к нему. Огромное количество сил он вложил в программу SETI — первый научный проект поиска радиосигналов внеземных цивилизаций. Сам ученый признавался, что считает великой удачей возможность

проводить именно эти исследования: «Даже сейчас бывают моменты, когда то, чем я занимаюсь, кажется мне неправдоподобным, почти сказочным сном: участвую в исследованиях Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна; пытаюсь шаг за шагом воспроизвести рождение жизни, свершившееся миллиарды лет назад на первобытной Земле; посылаю приборы на Марс для поиска там жизни; предпринимаю серьезные попытки установить контакт с иными разумными существами, которые, возможно, существуют где-то в темной глубине ночного неба. Если бы я родился на 50 лет раньше, то не смог бы заниматься всем этим. В те годы все это казалось не более чем фантазией. А родился я на 50 лет позже, я бы тоже не смог уже этим заняться (за исключением, разве что, последнего), поскольку через 50 лет уже закончится предварительное исследование Солнечной системы, будут известны результаты поисков жизни на Марсе и решена загадка происхождения жизни. Поэтому я считаю невероятным везением жить именно в тот момент человеческой истории, когда происходят столь замечательные поиски и открытия».

Ученый был наделен литературным даром и артистическими способностями. Обаятельный, с яркой внешностью, он прекрасно смотрелся на телеэкране. Саган выступал в многочисленных телепередачах, посвященных исследованию космоса.

Он был уверен, что для выживания нашей цивилизации необходимо, чтобы публика стала понимать и ценить науку. Но для этого рассказ о ней должен быть ясным и увлекательным. И Саган готов использовать для популяризации все имеющиеся средства: книги, статьи, многочисленные интервью, выступления в качестве эксперта в телевизионных ток-шоу, собственную научно-популярную программу на канале Би-Би-Си.

Наиболее известные произведения Сагана — это) научно-популярная книга «Космос» (и телесериал, над которым Саган в качестве режиссера и ведущего работал параллельно с ней), научно-фантастический роман «Контакт» (тоже экранизирован — в 1997 г.) и «Драконы Эдема» — книга об эволюции человеческого мозга. Всего же он создал более 600 научных и популярных статей, а также был автором, соавтором или редактором более 20 книг.

Научно-популярные книги Сагана читаются, как захватывающий детектив. Оригинальный стиль изложения, образность, экспрессия... Порой кажется, что автор слишком далеко удаляется от основной мысли, но затем следует изящный и легкий поворот — и все соединяется в одно целое, все становится на свои места.

Карла Сагана привлекали разные области знания. В его книгах нет одностороннего рассмотрения только астрономии, космонавтики или биологии. Например, в «Космосе» рассматривается и история развития науки и человеческих представлений о мире, и вопросы эволюции жизни и разума, и размышления о современной автору геополитике (книга создавалась в 1976-1980 гг.)

Книги отражают и собственную философскую концепцию Сагана. Ее можно охарактеризовать как отчетливо позитивистскую — он реалист, готовый принять любой факт, если тот надежно продемонстрирован, но отрицающий искусственные умозрительные конструкции, которые не помогают систематизировать и объяснять наблюдаемые факты. Он — сторонник научного метода познания. Саган подвергает резкой критике и религию, и астрологию с прочими псевдонауками.

**Все, что делает Саган, получает широкий общественный резонанс. Благодаря его выступлениям внимание людей по всему миру приковано к экспедициям космических аппаратов «Викинг», «Пионер», «Вояджер»...**

Оправдаются ли когда-нибудь надежды людей найти жизнь вне Земли?.. На Марсе нет искусственных каналов, но есть русла высохших рек... Приборы на «Викингах» не выявили наличия бактерий в марсианском грунте, но методика впоследствии была признана некорректной, а потом много раз приходили будоражащие сообщения об обнаружении следов бактерий в марсианских метеоритах.. Где тут правда, где поспешные выводы – покажет время.

Но все же... все же в направлении шарового скопления M13 в созвездии Геркулеса летит радиопослание, составленное и отправленное при участии Сагана. Оно придет туда через 26000 лет, и столько же надо ждать возможного ответа.

А на борту четырех автоматических станций – «Пионер-10», «Пионер-11» и двух «Вояджеров» — отправляются за пределы Солнечной системы алюминиевые таблички с картинками и видеодиски с изображениями и звуками планеты Земля... «Вояджер-2» пролетит в трех с половиной световых годах от Альфы Центавра через 18 тысяч лет. А «Пионер-10» достигнет Альдебарана через 2 миллиона лет...

Бессмысленность? Кто знает...

А посреди желто-оранжевой марсианской пустыни навеки застыл небольшой космический аппарат. Станция «Марс Пасфайндер» несла на себе маленький марсоход, который успешно доставила на планету в июле 1997 г. Но сразу после посадки она была переименована, и стала называться Мемориальной станцией имени Карла Сагана. Это был первый рукотворный памятник человеку на другой планете...

В СССР книги Сагана почти не издавались, несмотря на то, что его философская и политическая позиция была близка к официальной советской идеологии. Он выступал за сокращение ядерных вооружений, резко критиковал президента Рейгана за программу «звездных войн». Во многом именно благодаря усилиям Карла Сагана, в представлении западной общественности (в СССР об этом заговорили раньше) укрепился образ ядерной зимы, как неизбежного следствия атомной войны, лишаящем смысла любые рассуждения о победе в ней.

Однако к СССР Саган относился весьма критично. Симпатизируя советской науке, он не мог принять тоталитарного режима.. Это и послужило причиной, по которой, например , книга «Космос» была издана в России только в 2004 г., через четверть века после своего появления.

Несмотря на то, что к настоящему времени книга во многом устарела, она все равно читается с огромным интересом. Например, мне она позволила по-другому взглянуть на любимую науку, почувствовать ее «оттенки», совсем новые для меня.

## А что сейчас?

Советские популяризаторы науки не пользовались такой общественной известностью (кроме, быть может, И. С. Шкловского, который тоже занимался проблемой поиска жизни во Вселенной и был широко известен за пределами СССР). Но их книги тоже были замечательно написаны и прекрасно служили для своей цели.

Есть ли такие книги у современных российских детей, у молодого поколения астрономов-любителей?

Боюсь, что положение с ними намного хуже, чем во времена моего детства. С тех пор полиграфическое качество книг улучшилось, они стали красочнее, богаче иллюстрированы, но их текст часто не выдерживает никакой критики. Яркие детские «энциклопедии» грешат то излишней сухостью изложения (фактически, это

перепечатка школьных учебников), или чрезмерным упрощением (очевидно, авторы считают, что детям от 3 и до 18 достаточно показать яркую картинку на всю страницу и подписать под ней). Часто такое упрощение приводит к фактическому искажению, появлению явных ошибок. А может быть, дело еще и в том, что за написание такого рода книг берутся люди, имеющие к астрономии весьма далекое отношение.

Недавно я взяла в библиотеке одну из таких современных книг, призванную, судя по аннотации, популярно объяснить читателям (замечу, адресована она не детям!) строение Вселенной, теорию Большого взрыва и теорию относительности. На одной из первых страниц этой «замечательной» книги мне встретилось объяснение смены времен года на Земле. Оказывается, она происходит из-за того, что... летом наша планета находится ближе к Солнцу, а зимой – дальше! Для тех, кто запомнил, напомним учебник природоведения для младших классов: смена времен года обусловлена прежде всего изменением угла падения солнечных лучей (летом – Солнце высоко, лучи падают отвесно и прогревают почву, а зимой – лучи низкого Солнца скользят почти параллельно поверхности и не могут прогреть ее). Происходит это вследствие наклона земной оси к плоскости орбиты нашей планеты. Автор, несомненно, забыл это обстоятельство и приписал не к месту первый закон Кеплера, гласящий, что планеты вращаются вокруг Солнца по эллипсам, в одном из фокусов которых находится Солнце. Против природы не поспоришь, и количество солнечной энергии, поступающей к нам, конечно же, зависит от расстояния до Солнца. Но на деле форма земной орбиты ОЧЕНЬ МАЛО отличается от окружности. Минимальное расстояние составляет 147,5 млн. км., максимальное – 152,6 млн. км. От среднего расстояния эта разница составляет всего около трех процентов! И разница суммарного потока энергии столь же незначительна... Добавим еще, что перигелий (точку наибольшего приближения к Солнцу) Земля проходит... в январе, а афелий (наибольшее отдаление) – в июле! Конечно, для Южного полушария все совпадает, но, как мы убедились, это уже не имеет никакого значения...

Естественно, после такого «многообещающего» начала мое доверие к книге, претендующей на серьезность, было полностью подорвано. К моему стыду, сейчас я не могу вспомнить ее название и автора. Но зато в настоящее время, как раз в тот момент, когда я пишу эти строки, в Интернете, на форумах и сайтах астрономов-любителей кипят страсти вокруг другой книги — «Большой астрономической энциклопедии» издательства «ЭКСМО».

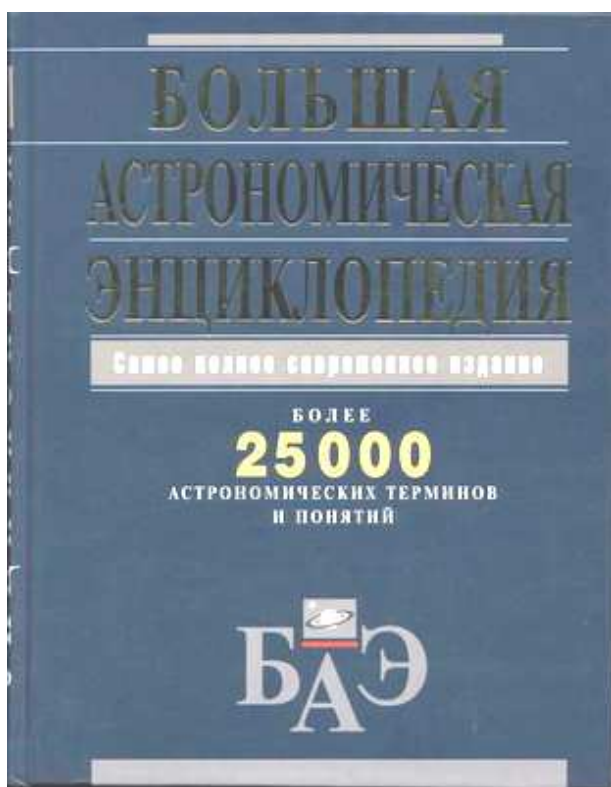
Цитирую (с небольшими сокращениями и своими комментариями), опубликованное в Интернете письмо Елены Заславской, лектора планетария КЦ ВС РФ:

## ОСТОРОЖНО, ОБМАН!

Издательство «ЭКСМО» в 2007 году выпустило книгу с громким названием «Большая астрономическая энциклопедия», которая не только не является таковой, а представляет собой скорее самый большой сборник грубейших ошибок и откровенных глупостей в области астрономии, не говоря уже об опечатках и низком качестве изложения материала.

Конечно, читатель может еще до приобретения понять, что он держит в руках, но подчас бывает не так просто разобраться в том, в чем не являешься специалистом. Здесь же сначала бросается в глаза обложка, убедительно говорящая, что это действительно энциклопедия, и подкупающая знакомым стилем оформления советских энциклопедий. И только открыв ее, причем на любой странице, становится ясно, что это самая настоящая халтура (увы, но другого эпитета не подобрать), от которой нужно оградить детей, друзей и знакомых, далеких от астрономии, чтобы не возникало потом ситуаций, когда кто-то из них скажет: а я читал это в энциклопедии.





«Шедевр» среди астрономических энциклопедий

В первую очередь возникает вопрос, кто же авторы этого шедевра. Но ответа найти нельзя, поскольку в авторском коллективе перечислено несколько фамилий с инициалами без каких-либо указаний, кто эти люди. При этом нет ни руководителя, ни научного редактора. Впрочем, нет вообще ничего: ни сокращений, ни предметного указателя, ни каких-либо приложений, ни списка символов или констант и проч. Но самое главное, ни одна статья не является энциклопедической, т.е. содержащей краткую, но точную и полную информацию. Нет определений заявленных 25000 терминов и понятий. Многие из них вообще не используются в науке. В большинстве статей содержатся или откровенные ошибки, или неточности, или опечатки, или безнадежно устаревший материал, или статья вовсе не о том, что заявлено в заголовке. Складывается впечатление, что материал понадерган подряд из всех доступных источников случайным образом случайными людьми. Такое ощущение, что авторы думали лишь бы что-то написать, и никто этого не проверял. Так обычно школьники поступают с рефератами из Интернета, сдавая их учителю, не читая.

Можно было бы пунктуально перечислить еще много всего недопустимого для энциклопедического издания, но, честно говоря, жалко тратить на это время. Поэтому ограничусь несколькими примерами-цитатами, понятными даже не очень сведущему в астрономии человеку, чтобы стало ясно, что и все остальное – такая же ересь.

**«БАРНАРДА ЗВЕЗДА** – неподвижная звезда звездной величины 9,5m... Отличается быстрым собственным движением...» (*Смесь Птолемея – «сфера неподвижных звезд» - и реально научного факта! И. П.*)

**«ВИДИМОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ** – под ним подразумевается излучение, не только видимое невооруженным глазом, но и воспринимаемое специальными астрономическими приборами и установками...» (*Интересно... А остальные, от гамма до радиоволн – тоже видимое? И. П.*)

**«ВТОРАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СКОРОСТЬ** – определяется как скорость, необходимая для вывода на орбиту искусственного спутника Земли, составляет 12 км/с...» (*На*

*деле же – для тех кто не помнит - вторая космическая скорость, называемая также скоростью убегания, или параболической скоростью – минимальная скорость, которую должно иметь свободно движущееся тело на расстоянии R от центра Земли или другого космического тела, чтобы, преодолев силу гравитационного притяжения, навсегда покинуть его и улететь в межпланетное пространство. – Для Земли – равна 11,2 км./с. И.П.)*

**«ГАЛАКТИЧЕСКИЙ КАННИБАЛИЗМ** (внегалактическая астрономия) – раздел астрономии, в котором изучаются космические тела (звезды, галактики, квазары и др.), находящиеся за пределами нашей звездной системы Галактики.» (*Понятно, как сия чушь образовалась? Галактический каннибализм – поглощение взаимодействующими галактиками друг друга – действительно существует. И где-то в словарной статье было указание на раздел науки – внегалактическую астрономию – к которому он относится. Затем термин вместе с привязкой к разделу откуда-то стащили и... посчитали единым целым! Смысловый каннибализм! И. П.*)

**«ПОЛЯРНАЯ ЗВЕЗДА** – главная звезда L созвездия Малой Медведицы и самая яркая на звездном небе северного полушария Земли...» (*Звезда L? Может, все-таки Альфа? И с каких это пор вторая величина стала самой яркой? И. П.*)

**«РИГЕЛЬ** – ярчайшая звезда в созвездии Ориона и на всем небе...» (*А Сириус куда делся? И. П.*)

**«РЫСЬ** – одно из созвездий, расположенных в Южном полушарии.» (*и относящееся к СЕВЕРНЫМ околополярным созвездиям! И. П.*)

**«ТРИТОН** – созвездие, которое открыл Лассель в 1846 г. Его масса равна  $2,14 \times 10^{22}$  кг» и т. д. (*Вот повезло Нептуну – не спутник вокруг него вращается, а целое созвездие! Причем, масса, плотность и параметры орбиты – все далее по тексту указано! И.П.*)

**«ФАЗОВЫЙ УГОЛ** – угол, который расположен на расстоянии от Солнца до Луны, а также от Луны до Земли.» (*Автор этого определения, похоже, не учил ни астрономии, ни геометрии, ни русского языка. Да и его способность логически мыслить вызывает сомнения. И.П.*)

Такие вот «кладези знаний». Берегите своих детей от этой книги!!!

Под напором возмущенных любителей астрономии и ученых (гневные отзывы поступали, например, из Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга) – издательство было вынуждено снять книгу с продажи и даже пообещало вернуть деньги людям, купившим ее. Но десятки подобных наскоро сфабрикованных книг (например, «Сверхновый атлас Вселенной» того же ЭКСМО») продолжают стоять на витринах.

К сожалению, эти и другие примеры – печальная закономерность сегодняшнего дня. Вызывает тревогу и отмена астрономии, как обязательного предмета, в российских школах. У нас уже растет поколение людей, могущих серьезно и без тени сомнения читать вышеупомянутые «шедевры».

**Ирина Позднякова**, г Рязань  
Постоянный автор журнала «Небосвод»

## Создание самодельного телескопа из объектива МТО-1000



Телескоп из объектива МТО-1000. Здесь и далее фото автора.

Идея создания телескопа своими руками зародилась у меня недавно. Решено было использовать объектив МТО-1000, с фокусным расстоянием 1080 мм, диаметром зеркала 102 мм. Приобрёл я его в газете Из рук в руки всего за 1000 рублей. Новый сегодняшний аналог, типа МТО 11 стоит 8000 рублей. Разница, как понимаю, видна, так что пока есть возможность нужно срочно покупать с рук б/у объектив. Если же брать цены на готовые телескопы – то наш НПЗ Телескоп ТАЛ 1-М, с зеркалом 110 мм, с монтировкой стоит на начало 2007 года – 13 тысяч рублей, а зарубежные аналоги начиная от суммы в два раза большей. И то у ТАЛ 1 использована система Ньютона, а МТО-1000 создан по технологии зеркально-линзового телескопа Максудов-Кассерген, спереди зеркала, у которого находится мениск, исправляющий недостатки оптики.



Такой системой из телескопов НПЗ обладает только телескоп ТАЛ 200-К, с диаметром зеркала 200 мм. И стоит он 61 000 рублей. Дополнительным плюсом объектива является то, что к нему можно прикрепить зеркальный фотоаппарат Зенит (резьба 41 мм), в моём случае я приобрёл Зенит Е опять же с рук всего за 400 рублей. И я попробовал его в деле – на расстоянии 200 метров он идеально фотографирует лица людей, а луна получается

почти на весь кадр плёнки 24x36. Затраты на создание своего телескопа совсем малы, если сделать его из готового объектива и подручных деталей.



Для того чтобы вести наблюдения необходим штатив (монтировка). Для этого я взял обычный штатив, от какого то прибора (найден на мусорке на одном заводе), и пристроил его к объективу МТО-1000. У объектива есть 2 отверстия, находящиеся под углом 90 градусов к друг другу. Крепление очень простое – это металлический уголок длиной в каждую сторону 9 см, с просверленными на концах отверстиями под винтики, которые закручиваются в штатные отверстия для крепления в объективе. Уголок виден на рисунке слева. Сам уголок крепится к торцу оси, вращающейся в механизме крепежа штатива.

Недостатком этого штатива было то, что он фактически являлся экваториальной монтировкой и мог вращать объектив вверх вниз и вправо влево. И при наблюдении за луной, которая за минуту убегает из поля зрения, приходилось постоянно корректировать объектив по обеим осям. Решено было построить экваториальную монтировку (экваториальная монтировка находится под углом к горизонту равным широте местности и направлена осью, на которой объектив вращается по азимуту, на полярную звезду), с часовым механизмом (для того чтобы наведенный, например, на звезду телескоп сам следил за ней).



Что для этого понадобилось. Во-первых, я взял кусок швеллера (15см) и отпилил его ровно на 56 градусов (широта моего пункта наблюдения город Казань, в частности дача в 50 километрах). Это очень просто, нужно отметить угол с помощью транспортира и отпилить ножовкой (болгаркой будет быстрее :-).





Далее взял круглую болванку из нержавейки (это будущее основание телескопа) и приварил к ней нижней частью изготовленный угол в 56 градусов. Сверху приварил пластину 10х20 см толщиной пол сантиметра (это площадка куда будет крепиться вторая пластина с механизмом оси телескопа). К этой пластине с помощью трёх винтов крепится вторая такая же пластина (это сделано чтобы можно было легко разобрать и отсоединить верхнюю механическую часть от нижней. На второй пластине сверху располагается сам механизм оси телескопа. Он состоит из 2-х подшипников, стопорного механизма посередине между подшипниками (это винт, который закручивается, чтобы не дать оси вращаться). В подшипники и стопорный механизм вставлена ось диаметром 40 мм. Подшипники подобраны под ось при покупке на базаре. Сами два подшипника просто приварил снизу к металлической пластине. Да да, представляете калёный подшипник приварил нержавеющей электродом (фантастика – рассказал одному сварщику, тот сказал что калёное железо не приваришь, мол сварка будет отваливаться, ничего подобного всё намертво приварено.)



Ещё раз замечу всё крепил с помощью сварки, на обычных стальных электродах, только подшипники приварил нержавеющей. Вообще если у вас нет сварки, то можно всё приготовить и попросить заварить детали кого ни будь другого. Но лично моё мнение сварочный аппарат нужно иметь самому, да и самый дешёвый на начало 2007 года стоит 2900 рублей (Telwin 160A). Научиться варить несложно, в интернете море статей как это делать. Я например, первый раз попробовал приварить крыло от своей шестёрки, так получилось высший класс. В общем, сварка это волшебство – говорить, конечно, легко, что варить не сложно, но делается это ещё легче. Итак, ось готова, теперь нужен часовой механизм. Его я взял из старого выброшенного самописца, работает от 220 вольт и делает один оборот в сутки – то, что надо. Напоминаю, полярная ось (направленная на полярную звезду) чтобы следить за звёздами должна вращаться по часовой стрелке (если смотреть сверху). Последнюю

шестерёнку, которая делает один оборот в сутки с часового механизма я снял и прикрепил снизу к оси телескопа, шестью болтиками (для этого просверлил дрелью отверстия в шестерёнке и оси, нарезал в оси резьбу М4 и прикрутил винтики в ось).



Необходимо поставить шестерёнку строго по центру. Для этого берём супер-клей, четко приклеиваем по центру и затем сверлим, заметьте супер-клей держит намертво, он мне также пригодился при креплении часового механизма, перед наметкой отверстий для его крепления. Сама система шестерёнок и мотор часового механизма крепятся на алюминиевой пластине, ненужное которой я компактно срезал. Чтобы прикрепить пластину часового механизма к основанию, на котором стоят подшипники оси, я приварил уголок, к которому с другой стороны перпендикулярно на 3-х винтах крепится пластина с часовым механизмом.



Как идеально подогнать шестерёнки механизма? Супер-клеем приклеил часовой механизм к уголку, затем уже просверли 3 отверстия, просунул болтики и закрутил. Сам уголок перед приваркой также подогнал и приклеил супер-клеем. Проверил – вращается идеально, за сутки ось делает один оборот. На этом этапе получился вот такой механизм.



1. Это без мотора час. механизм.





2. С установленным мотором.



3. Вид сбоку.

Сверху на полярную ось вставляется механизм зажима от старого штатива (экваториального).



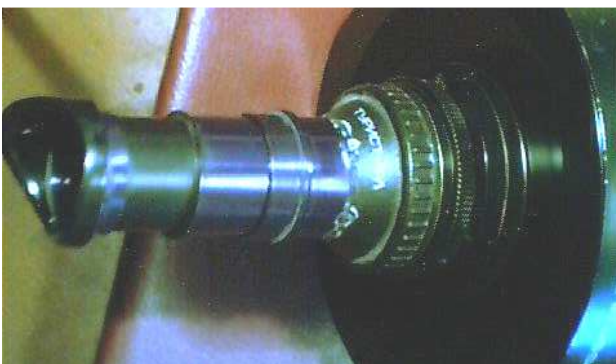
Механизм имеет 2 зажима, один для остановки вращения по полярной оси, а другой зажимает малую ось (2 см в диаметре) (ось восхождения), которая крепится в этом механизме перпендикулярно полярной оси, и к которой на конце крепится объектив МТО-1000. Механизм зажима пришлось доработать и с противоположенной объективу стороны к механизму зажима был прикручен стержень с резьбой длиной 30 см, толщиной 1 см (продаётся на базаре любой длины и толщины).



На этом стержне, на конце, с помощью болтов с двух сторон крепится противовес (в моём случае использована нержавеющая болванка с отверстием в центре).



В итоге получилась вот такая монтировка (фото выше) с часовым механизмом. Недостатком пока на данном этапе является то, что мной не предусмотрен механизм микрометрических движений и для наведения на объект необходимо ослаблять зажим руками наводить на объект и фиксировать зажим. После наведения на нужный объект я ослабляю стопор (находится посередине, между подшипниками), включая часовой механизм и наслаждаюсь красотами неба. Часовой механизм при правильном наведении на полярную ось мира оси телескопа работает идеально – за 2 часа наблюдений за луной она ни на миллиметр не сдвинулась с места. Окулярный узел (фото справа) сделан из резьбового соединения (41мм) от окулярной насадки Турист и обычных окуляров от микроскопа (окуляры можно приобрести также в интернете), которые могут передвигаться в плотно прилегающей к ним трубе, чуть большего диаметра. Помимо, как я говорил, окуляра можно применять зеркальный фотоаппарат Зенит или другой аналог с такой же посадочной резьбой, что превращает телескоп в астрограф, ибо часовой механизм позволяет делать снимки с длительно выдержкой.



Все детали и механизмы, способ их крепления придумывались в ходе работы. Сам телескоп предназначен для наблюдения в определённой широте (в моём случае это дача), т.к. угол определён изначально. И ещё, телескоп крепится болтами на треногу, от киноаппарата. Можно также, например вкопать в землю трубу, сверху приварить пластину с отверстиями для крепления. По поводу оптики МТО-1000, она просто замечательна для наблюдений звёздного неба, особенно для начинающего астронома любителя. И когда вам уже будет недостаточно оптики в 100мм, и ваши астрономические потребности станут несоизмеримо больше, чем удовлетворяющие новичка можно будет подумать и о покупке более серьёзной техники в 150мм, 200мм или даже 250мм. Подытожив, выражаю всем свою благодарность за прочтение данной статьи, возможно для кого то она станет полезной в постройке своего самодельного прибора для наблюдения за прекраснейшими красотами звёздного неба.

**Адель Ибатуллин, г. Казань, любитель астрономии**  
Электронная версия статьи выложена на сайте  
Астрогалактика <http://www.astrogalaxy.ru/688.html>



## Вечер тротуарной астрономии в Красноярске

конечно же) засветкой, гденибудь в центре города и подальше от увеселительных заведений. Идеально подошла площадка перед институтом искусств, где достаточнолюдно и нет различного рода клубов, кабаков и иже с ними. Все готово, и нам осталось дожидаться только ясной погоды. Для этого мы регулярно сверялись с синоптиками. И вот на вечер 15-го марта было окно в облачности. 11 марта мною был сделан анонс на различных интернет ресурсах и некоторых СМИ.



Увлечение прохожих телескопом и небом в этот вечер было на высоте. Фото Красноярского Астроклуба.  
<http://www.astroclub.ucoz.ru/>

С момента зарождения идеи о красноярском астрономическом обществе, нам было очень интересно попробовать свои силы в организации тротуарной астрономии и оценить результат подобных – популяризаторских мероприятий. Первый раз мы организовали тротуарку 2 декабря 2007 года. Тогда я и двое моих коллег – Антон Чечкин и Александр Митев выехали в центр города и установили там два телескопа. Однако тут мы сильно просчитались ибо на улице было весьма прохладно (около -20 градусов), да и место было уж через чур спокойное. Простояв на улице несколько часов мы, радуясь тому, что хотя бы несколько человек к нам подошло, отправились по домам. Этот, не совсем удачный опыт показал нам, что для подобных мероприятий необходимо изготовить баннер и, кроме того, следует провести небольшую рекламную кампанию. Учитывая весьма суровую зиму, реи о проведении акций тротуарной астрономии в январе-феврале мы даже не ввели, оставив этот проект на март месяц. За эти месяцы представители нашего общества участвовали в ряде мероприятий, наиболее ярким из которых стал губернаторский IQ бал 1 марта. В ходе этого мероприятия мы сделали анонс акции «Ночи тротуарной астрономии в Красноярске», которую планировали начинать проводить с середины марта. К этому времени был уже напечатан баннер и подготовлена программа наблюдений.

Следующим этапом стало определение места проведения. Требовалось найти место с умеренной (относительно,

Следует отметить, что помимо даты и места проведения, а так истории данного мероприятия и рассказа о его сути, было отмечено, что в случае пасмурной погоды смысла приходить нет. Однако предусмотреть все мы не могли что привело к ужасным последствиям. Оди из телевизионных каналов, сделал анонс нашего мероприятия не потрудившись связаться со мной или кем либо другим из организаторов. В итоге они не сообщили красноярцам о том, что мероприятие зависимо от погоды и может быть отменено, если погода будет пасмурной. В итоге, когда мы везде сообщили об отмене этого мероприятия, те красноярцы, которые посмотрели выпуск новостей этого канала пришли на указанное место и ушли ни с чем. Наш представитель был там только в течении получаса. По приблизительным оценкам, подобное поведение телеканала привело к тому, что порядка сотни человек просто в пустую съездили через полгорода. Наше общество получило огромное пятно на свою репутацию, что свело на нет все то, что мы делали в течении нескольких месяцев при подготовке к «ночи тротуарной астрономии».

Однако мы решили не сдаваться продолжили работу в этом направлении. При моральной поддержке Карпова С.В. (красноярский астрономический клуб) несколько выбитые из колеи, мы все же, решили попытаться еще раз. В субботу 22 марта погода обещала быть ясной, однако памятуя урок от 15 марта мы решили выложить анонс не ранее чем за сутки до мероприятия. И так, 22 марта 19-00 по местному времени. Члены красноярского астрономического общества Буддаков Сергей, Зорькин Константин, Чечкин Антон,

Сергин Сергей, Евгений.... Анатолий Витов, установили свои инструменты на площадке перед институтом искусств.

мы оставили самый интересный объект – Луну. Она была близка к полной фазе. Созерцание нашего ближайшего соседа производило на посетителей нашей акции ничуть не



В нашем распоряжении были три телескопа, а именно 102мм рефрактор и 150мм рефлектор фирмы Celestron и ТАЛ-200К на монтировке EQ5. К нашему удивлению еще засветло людей собралось порядка 15 – 20 человек. Первым объектом, который нам удалось увидеть на темнеющем небе был Марс. Все инструменты были наведены на него. Первым моим ощущением было чувство облегчения. То, к чему мы так долго шли, у нас получилось. Чистое небо, несколько телескопов и большое количество заинтересовавшегося народа – проект «Ночи тротуарной астрономии в Красноярске» можно было считать открытым. Марс, с учетом не спокойной атмосферы предстал перед наблюдателями как оранжевый диск. Однако даже эта, с точки зрения опытного астронома, банальная и скучная картинка произвела на горожан неизгладимое впечатление. Люди были в восторге. Около восьми часов вечера мы увидели Сатурн. Стоит ли описывать ту бурю эмоций, которую вызвало созерцание колец Сатурна, его спутника – Реи? Возгласы восхищения постоянно раздавались то у одного, то у другого телескопа. В это же время я навел свой телескоп на Плеяды, установив увеличение 25<sup>\*</sup>, которое было наиболее оптимально для этого объекта. От созерцания прекрасной россыпи звезд люди приходили в восторг. Далее мы начали небольшую прогулку по другим рассеянным звездным скоплениям, причем каждый телескоп был наведен на какой то другой объект, что бы не было повторений и горожане могли, переходя от телескопа к телескопу наблюдать все новые и новые объекты. Так, незаметно прошло три часа. Параллельно с наблюдениями мы рассказывали горожанам о том, как и где искать то или иное созвездия, как ориентироваться на звездном небе, а так же вели краткие лекции о наблюдаемых объектах. В это время к нам подъехали корреспонденты одного из местных телеканалов. Они взяли интервью у одного из членов нашего общества Сергея Сергина который в нашем обществе является пресс-секретарем. Хочется отметить, что репортаж у них получился весьма удачный. Было уже начало десятого вечера. Погода стала портиться и мы решили заканчивать данное мероприятие. Напоследок

меньшее впечатление, нежели Сатурн и Плеяды.



Таким образом первый, масштабный опыт проведения массовых наблюдений, в частности проект «Ночи тротуарной астрономии в Красноярске» был более чем удачным. В дальнейшем мы планируем сделать такие мероприятия более регулярными. Кроме того, основным мероприятием на апрель месяц мы планируем сделать проведение международной ночи тротуарной астрономии 12 апреля.

**Сергей Булдаков, г. Красноярск**  
В электронном виде материал выложен на сайте Астрогалактика <http://www.astrogalaxy.ru/757.html>



## AstroAlert - новый сайт для наблюдателей

Проект Astro-Alert направлен на оперативное оповещение наблюдателей о интересных событиях в мире наблюдательной астрономии. Сайт создан специально для астрономов-наблюдателей, что бы облегчить поиск достоверной информации во всех областях практической астрономии и метеорологии. Содержание нашего проекта включает в себя разделы по тем или иным объектам.



### ☀ Солнечный ветер

скорость: **486.2** км/сек  
плотность: **2.1** протонов/см<sup>3</sup>  
описание | еще данные (EN)  
Обновление: сегодня в 15:06 UT

© SpaceWeather.com

### ☀ Рентгеновские солнечные вспышки

максимум за 6 часов:  
**A0** 20 апреля в 14:10  
максимум за сутки:  
**A0** 20 апреля в 14:10

описание | еще данные (EN)



Последнее обновление сайта: 2008-04-20 17:26:23

20  
04  
2008

### Уточнение прогноза погоды на ЕТР 19 - 21 апреля 2008г.

Рубрика: Метеорология

20  
04  
2008

### Вспыхнула Новая в Стрельце!

Рубрика: Новые, сверхновые и гамма-всплески

19  
04  
2008

### Специальный прогноз погоды 19 - 21 апреля 2008 года.

Рубрика: Метеорология

- Астероиды
- ОколоЗемные Астероиды
- Кометы
- Метеорная активность
- Переменные звезды
- Вспышки катаклизмических переменных
- Новые, сверхновые и гамма-всплески
- Соединения комет и астероидов между собой и с яркими DS
- Покрытия астероидами и Луной
- Затмения

- Солнце
- ИСЗ и запуски КА - в этой же теме будут публиковаться пролеты АМС мимо Земли
- Атмосферные явления - сюда же войдут Полярные сияния и Серебристые облака
- Метеорология

В дальнейшем проект AstroAlert будет развиваться и приглашать авторов для поддержания постоянного наполнения сайта.

<http://astroalert.ka-dar.ru> - все для наблюдений!

|                | 0-24 ч | 24-48 ч |
|----------------|--------|---------|
| активно        | 10 %   | 10 %    |
| небольшая буря | 05 %   | 10 %    |
| сильная буря   | 01 %   | 05 %    |

Обновлен: 19 апреля 2008 в 22:03 UTC

© SpaceWeather.com

### ☀ Текущее положение МКС



© Heavens-Above

03  
2008

Рубрика: ИСЗ и запуски КА

29  
03  
2008

### Покрытие UCAC2 37140225 (11.4m) астероидом (95) Arethusa

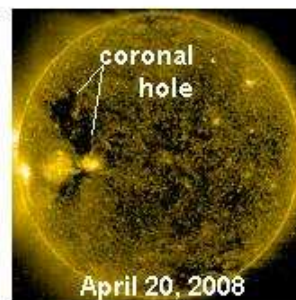
Рубрика: Покрытия астероидами и Луной

### Солнце на 20 апреля 2008



Солнце без пятен.  
Предоставлено: SOHO/MDI

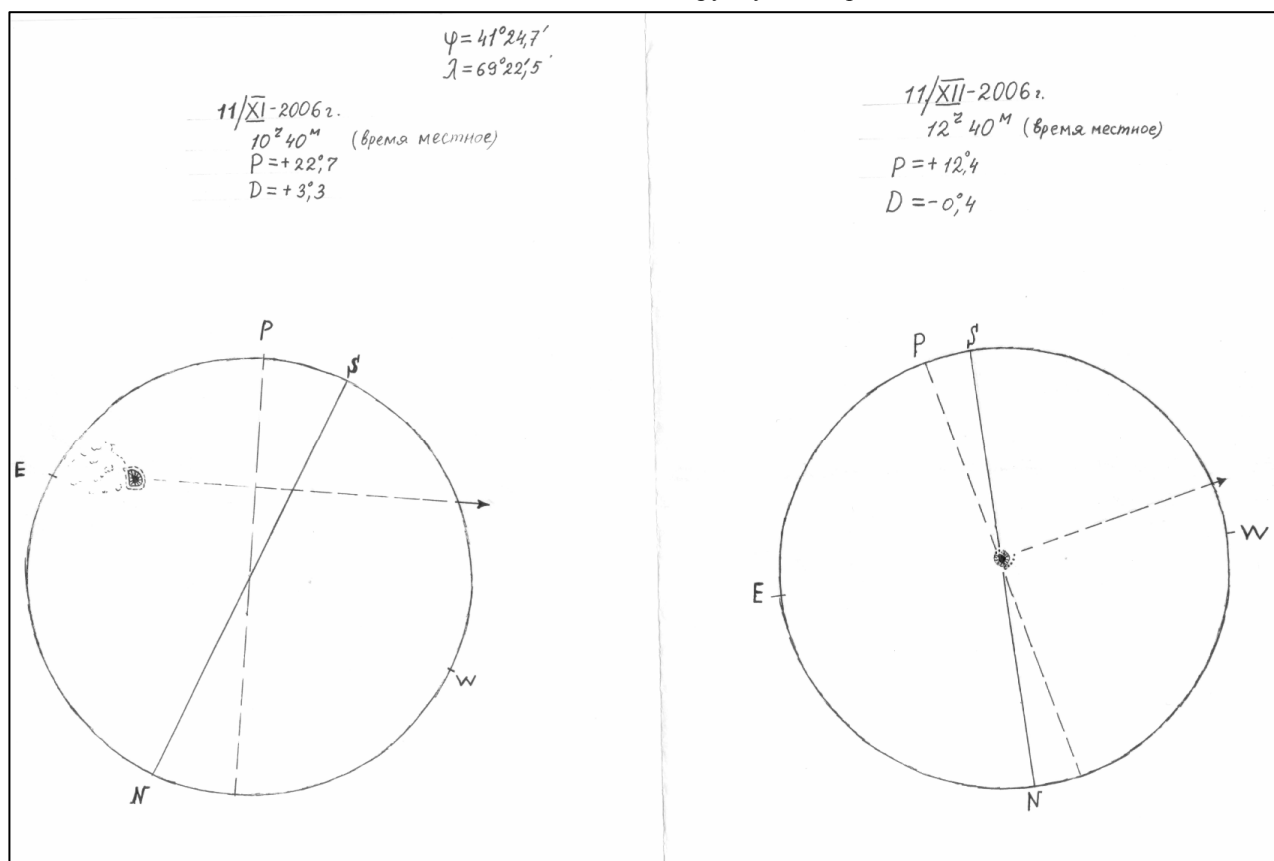
### Корональные дыры:



Поток солнечного ветра из указанной корональной дыры должен достигнуть Земли около 25 апреля.

## Статистика солнечных пятен и вывод относительного числа Вольфа

неимении таковой и с азимутальной постепенно приобретает навык в зарисовке солнечных пятен. Наведение инструмента, на Солнце производится по тени, отбрасываемой его трубой. После зарисовки пятен по движению диска Солнца с пятнами в поле зрения инструмента отмечается направление суточной параллели ( по траектории одного из пятен). Счет ведется от западного края диска. За группу принимается каждое отдельно



Зарисовки Солнца, сделанные автором 11 ноября и 11 декабря 2006 года.

Визуальные наблюдения Солнца по этой теме можно проводить и при наличии малой оптики. Поле зрения инструмента может быть большим, т.к. требуется обозревать весь солнечный диск. Для наблюдений лучше всего использовать солнечный экран, на который помещается лист белой бумаги с изображением окружности диаметром 10 см. Предпочтительнее наблюдать Солнце из затемненного помещения, но отсутствие такового не исключает возможность увидеть и зарисовать солнечные пятна. Можно воспользоваться бумажной ширмой, надетой на трубу инструмента. Чем лучше затенение, тем качественнее изображение, которое оценивается по пятибалльной шкале. От 1 – очень плохое, до 5 – отличное.

Я провожу наблюдения Солнца при помощи зрительной трубы «Турист-4» диаметром объектива 30мм с 10 кратным увеличением. При этом поле зрения равно 4 градуса. Это позволяет получить на экране четкое изображение солнечного диска необходимой величины, т.е. 10 см. в диаметре. Монтировка азимутальная. Конечно, наиболее удобна параллактическая монтировка, но при

расположенное пятно или пора. За пятно считается ядро или часть ядра, отделенная соседней полутенью.

Число Вольфа на каждый день определяется по формуле:  $W = k/10g + f$ , где  $g$  – число групп пятен,  $f$  – число самих пятен,  $k$  – коэффициент, учитывающий качество инструмента и проводимых с помощью его наблюдений. У наблюдателей с различными инструментами результаты будут отличаться. Коэффициент Центрального Бюро Международной Службы Солнца равен единице.

Площадь пятен определяется по шкале площадей в миллионных долях полусферы Солнца (с.д.п.с.) Я при этом пользуюсь «Справочником любителя астрономии» П.Г. Куликовского.

В 2007 году большинство групп пятен располагалось в южном полушарии Солнца, на широтах до  $-12$  градусов (средняя широта  $-7$  градусов), и лишь незначительное количество пришлось на северное полушарие. Отдельные пятна наблюдались близко к экваториальной области, но они просуществовали недолго. Появление пятен ближе 6 градусов к экватору – редкое явление. Нельзя с полной уверенностью сказать, что здесь не было погрешности в вычислениях, все-таки масштаб



рисунков недостаточно велик, также изображение зависит от разрешающей способности инструмента. В астрономической литературе советуют наблюдение солнечных пятен проводить в утренние часы, но как показывает практика (может это характерно только для нашей местности) утром вблизи горизонта небо покрыто дымкой (зимой) или пылью (летом), поэтому приходится выбирать другое время для наблюдений, при этом учитывая рабочее время, ведь еще и на работу ходить надо. На прилагаемых рисунках изображена одна и та же группа пятен в двух прохождении по диску Солнца. 11 ноября 2006 года хорошо было замечен окружающий пятно факел, а далее к восточному краю диска простиралось поле из точечных факелов. В 2007 году таких больших по площади и красивых пятен не наблюдалось.

Регулярный счет групп солнечных пятен ведется мною с 13 августа 2006 года, что позволило составить сравнительную таблицу солнечной активности за 2-ю половину 2006 года и 2007 год.

| Месяц    | Среднемесячные числа Вольфа |      | Средняя площадь групп (м.д.п.) |      |
|----------|-----------------------------|------|--------------------------------|------|
|          | 2006                        | 2007 | 2006                           | 2007 |
| Январь   |                             | 14,2 |                                | 375  |
| Февраль  |                             | 3,5  |                                | 150  |
| Март     |                             | 2,7  |                                | 53   |
| Апрель   |                             | -    |                                | -    |
| Май      |                             | 8,1  |                                | 213  |
| Июнь     |                             | 10   |                                | 176  |
| Июль     |                             | 12,9 |                                | 330  |
| Август   | 13,7                        | 4,3  | 380                            | 109  |
| Сентябрь | 15,6                        | 1,5  | 201                            | 13   |
| Октябрь  | 9,5                         | 1,4  | 117                            | 3    |
| Ноябрь   | 21,9                        | -    | 678                            | -    |
| Декабрь  | 10,7                        | 10,3 | 357                            | 233  |

Приведенные в таблице цифры без учета коэффициента к. Эти данные позволяют сделать вывод о снижении солнечной активности в 2007 году по сравнению даже только со второй половиной 2006 года. С августа по декабрь 2006 года мною было определено 35 групп пятен, а за весь 2007 год – 38 групп. В мае месяце 2006 года мною также было замечено две группы пятен, но зарисовок не проводилось.

Также с малыми инструментами могут быть наблюдаемы яркие факелы. При 10 кратном увеличении, правда, имеются некоторые неудобства. При ясной атмосфере и когда факел достаточно ярок, его можно зарисовать на экране. Если же условия наблюдений не слишком благоприятны или факел слабый, его можно рассмотреть лишь на изображении солнечного диска меньшего диаметра (на экране), что не дает возможности определить точно гелиографические координаты, так как координатные сетки стандартные. Ортографические (координатные) сетки прилагались к «Справочнику любителя астрономии» П.Г. Куликовского. В моем справочнике такой сетки не оказалось, т.к. я не

первая его владелица. Пришлось построить ее самостоятельно. Таблицы 35а и 35б справочника позволяют производить вычисление координат ориентируясь по ортографической сетке. При наличии современной техники все гораздо проще, но она не всем по карману. Тем не менее, любовь к астрономии побеждает всякие трудности.

*Татьяна Донченко, любитель астрономии  
Узбекистан, Ташкентская область, п/о Майское  
Набор рукописного текста редактора журнала*

## Прогулка по звездному небу (лирическое эссе)

Наконец, в один из февральских вечеров, мне выпала возможность понаблюдать за звездным небом. Настал вечер, Солнце зашло под горизонт, температура немного упала, но все же было очень тепло. Постепенно становится все темнее, сумерки сгущаются, на небе начинают появляться самые яркие звезды, как приблизительно во время полного солнечного затмения. И вот сумерки на западе скрылись за горизонтом и наступила полная темнота. Заблестело небо яркими звездами, усеянными по всюду. Я настроил телескоп, взял также бинокль и вышел на крышу дома. Небо, как на ладони. Благо погода позволяет мне почти каждый день наблюдать за ним. Первым делом я решил найти комету Холмса, которую давно уже не наблюдал, только в начале февраля. Как следует я адаптировал глаза и буквально сразу нашел её в бинокль, а затем и невооруженным глазом, но только при боковом зрении! Смотрелась она в виде небольшого размытого пятна. Я все больше удивляюсь тому, что она до сих пор различима невооруженным глазом! Затем я принялся наблюдать за Deep Sky. Первым делом решил отыскать шаровик M79 (NGC 1904) в Зайце. Ну от него я ничего подобного не ожидал. Увидел я его с трудом там, где он и должен находиться. А почему с трудом, да потому что его блеск очень слабый - около 8m и сильно мешала городская засветка, ну а склонение, я думаю, тут не причем, хотя будь я на широте Москвы или в самой Москве - вряд ли его смог бы увидеть. Но благо, живу я в южных широтах, где созвездие Зайца поднимается на достаточную высоту, чтобы можно было им полюбоваться без особых помех. Затем я принялся наблюдать два рассеянных скопления хи и аш Персея. Они и так видны невооруженным глазом, не говоря уже о простейших оптических инструментах. Следом я наблюдал M41(NGC 2287), оно меня немного порадовало, чем M79, но тоже, оно состоит из слабых звезд, но, тем не менее, оно общая яркость достаточно большая. Далее я наблюдал Ясли (M44), как всегда изумительно смотрится. M67 (NGC 2682) - там небольшое количество звезд, менее яркое, но тоже достойно внимания. Потом прошелся по созвездию Ориона. Первым решил отнаблюдать M42 (NGC1976) и M43 (NGC 1982). M42 более красива, чем M43, да и,

вообще, считаю, что в фаворитах из Deep-sky объектов это M42 и Конская голова из Ориона. Конечно, Конскую голову (IC-434) я не видел (только на снимках), но это красивейший объект неба и моя мечта его увидеть. Потом я понаблюдал M78 (NGC 2068), она намного слабее, чем M42, но все же видна как маленькое тусклое пятно. Естественно не мог не посмотреть в ту область, где находится Конская Голова. Эх, как жаль, что она мне не доступна. Далее я решил заглянуть в созвездие Тельца, и, конечно, понаблюдал M45 (NGC1432), красота, ни с чем не сравнить эти "Стожары"! Гиады неплохо смотрятся при наблюдении в бинокль. Следующим объектом был «Краб» или M1. Видна туманность очень слабо, особенно когда мешает городская засветка. Лучше всего её наблюдать в лишенном засветки пункте. В этом же созвездии я наблюдал два рассеянных скопления. NGC 1746 более заметно в телескоп, чем NGC 1647. На этом я закончил наблюдать Deep Sky и начал наблюдение S Малого Пса. Ничего особенно, очень слаба. В бинокль видна не очень хорошо, но в телескоп - уверено. Наконец, я переключился на планеты. Понаблюдал Марс, диска не заметил. Далее был Сатурн. Он прекрасно виден в небольшой телескоп. Видны его кольца и была заметна щель между ушками колец и самой планетой. На этом я свои вечерние наблюдения закончил. Утром встал в 05:30 по-киевскому времени и глянул в окно. Небо было, по-прежнему, чистое. Решил понаблюдать соединение Меркурия и Венеры, а также Луну и Юпитер. Взял с собой телескоп, бинокль и снова забрался на крышу. Пока еще не взошли Меркурий с Венерой, я заметил, как на небольшой высоте самолет сделал малую петлю и начал подниматься в верх. Затем понаблюдал Луну. У Юпитера был виден небольшой диск, а вот галилеевых спутников я не заметил, т.к. было уже светло, да к тому же наблюдениям мешал еще и ветер. Ну а затем, я увидел, как из-за горизонта поднялась довольно-таки яркая звезда. Сначала я подумал, что это Меркурий. "Неужели он такой яркий?», спросил я себя. Но в итоге выяснилось, что это была Венера. Она была не настолько ярка, как это должно быть для нее. Иначе сравнима она была с яркостью, наверное, Юпитера, не более. быстро принялся искать Меркурий выше её и еле-еле углядел его в бинокль, т.к. мешала дымка. В телескоп они были видны в одном поле зрения, их разделял всего 1 градус. Меркурий находился выше Венеры и был, естественно, слабее её. В телескоп был заметен маленький диск Венеры, а вот фазу Меркурия я не увидел. На этом утренние наблюдения закончились. Хочется сказать любителям астрономии, что сколько всего интересного на небе можно увидеть в ясную ночь или утро, даже невооруженным глазом. Достаточно выйти просто на улицу, поднять голову - и перед вами раскроются тайны, глубины и просторы Вселенной, которые покоряет человек каждый день, каждый час и каждую минуту..."

*Александр Репной, г. Александрия, Украина*

## **К вопросу о преподавании астрономии в школе**

Проблема, затронутая Гомулиной Н.Н. («Небосвод» № 2 стр. 3) возникла не сегодня и не вчера. К этому мы шли год за годом планомерными уверенными шагами. Ну что же, новая жизнь - новые ценности и новые приоритеты. В Украине ситуация не лучше. В школах астрономия преподается только на протяжении одного семестра (с января по май). Сказывается нехватка грамотных преподавателей - популяризаторов астрономии. Зачастую занятия проводят учителя не профильных специальностей, что также отрицательно влияет на отношение учащихся к предмету. То, что астрономия постепенно вытесняется из учебного процесса — факт, который необходимо принять и осмыслить. Можно ли как-то повлиять на сложившуюся ситуацию? Не знаю, не уверен, но думаю, что любые формы влияния (письменные обращения, выступления, требования) дадут в конечном итоге, минимально - нулевой эффект. Что-то мне подсказывает, что многоголосового оркестра протестующих не будет, да и вряд ли кто-то станет прислушиваться к мнению окружающих. Сейчас это не в моде. Предлагаю другую идею - общими усилиями создать на основе Интернет - ресурсов Центр астрономического образования, который помог бы всем желающим получить необходимые астрономические знания. Для этого нужно:

1. Провести необходимую рекламную кампанию всеми доступными средствами.
2. Пригласить к сотрудничеству опытных преподавателей-астрономов, которые составят учебные планы по нескольким курсам
  - а) курс астрономии для начинающих,
  - б) курс теоретической астрономии,
  - в) курс практической астрономии (возможны варианты)
3. Создать доступ к теоретической базе (учебники, пособия, карты, методические указания и т.д.)
4. В течении учебы -контрольные работы, тестирование, возможность консультаций (on-line) с преподавателем
5. Лучшим ученикам поощрения (например, выдача сертификата об успешном окончании курса, приглашения на различные астрономические семинары, форумы и т.п. (возможны варианты). Финансирование (на первых порах) за счет добровольных благотворительных взносов

Я ощущаю всю сырость этой идеи, но чего-то лучшего не придумал. Давайте думать вместе! А уважаемой Гомулиной Н.Н. и другим преподавателям пожелание - энергией собственного энтузиазма создавать астрономические кружки, приглашать всех заинтересованных и сеять разумное, доброе, вечное.

*Абрамович Александр, п. Тересва, Украина*



## ИЮНЬ – 2008



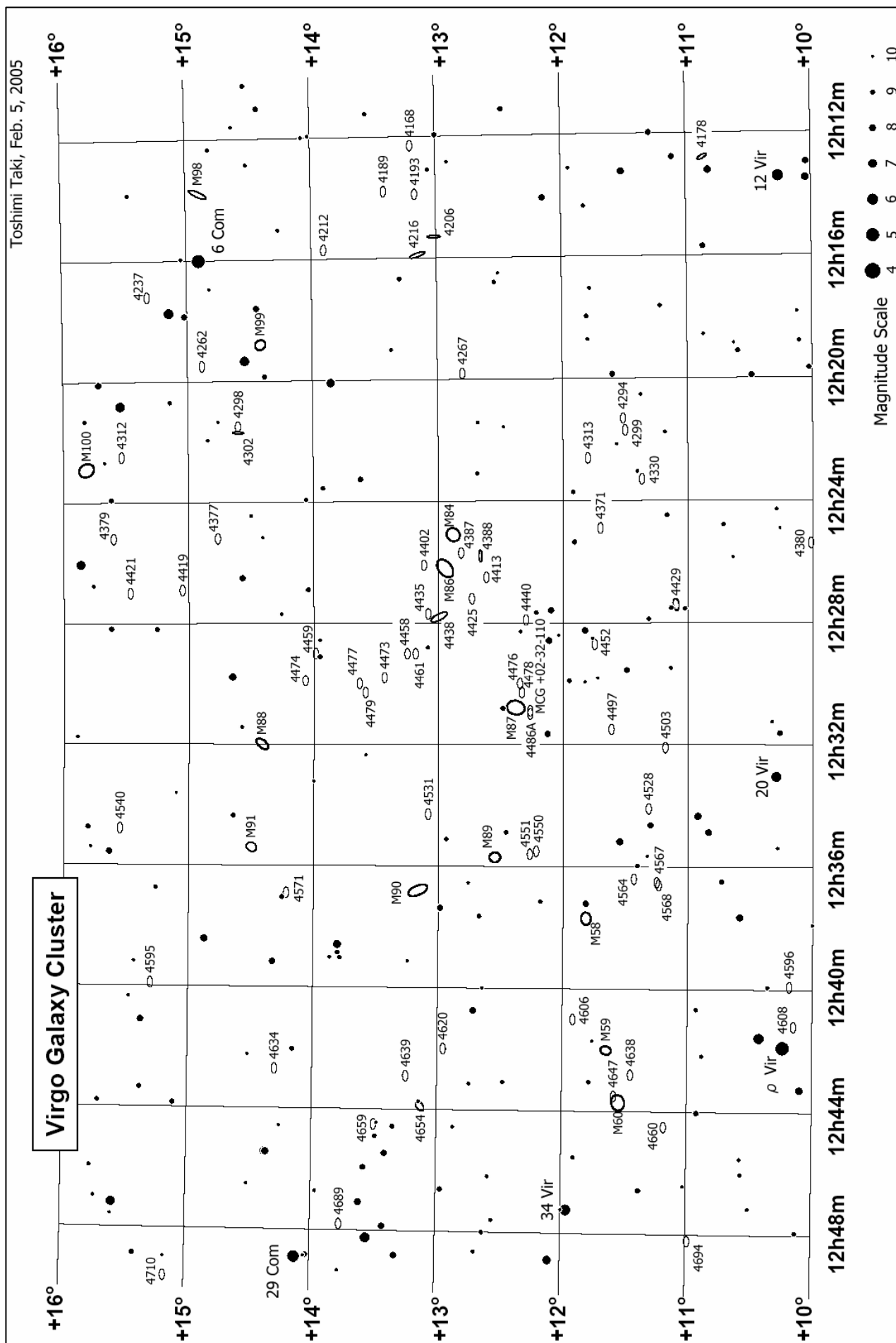
## Обзор месяца

Основными астрономическими событиями месяца являются: 7 июня - Меркурий в соединении с Венерой, 9 июня - Венера в верхнем соединении с Солнцем, 21 июня - летнее солнцестояние. Солнце движется по созвездию Тельца до 21 июня, а затем переходит в созвездие Близнецов и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила весьма медленно увеличивается до дня летнего солнцестояния. 21 июня Солнце (в своем годичном движении по эклиптике) как бы замирает (останавливается) в верхней точке максимального склонения (23,5 градуса), а затем начинает опускаться к югу. Этот день самый продолжительный для северного полушария Земли и самый короткий - для южного. Продолжительность дня в Москве достигает 17 часов 32 минут. Севернее московской параллели день длиннее, а за полярным кругом Солнце не заходит. В средних широтах вечерние астрономические сумерки сливаются с утренними до конца второй декады июля, поэтому июньское ночное небо весьма светлое. Полуденная высота Солнца в городах на широте Москвы составляет 57 градусов. Для наблюдений Солнца июнь - самый благоприятный месяц, но наблюдать его нужно **обязательно (!) с применением солнечного фильтра**. Идет новый цикл солнечной активности, поэтому желательны ежедневные наблюдения поверхности Солнца для учета появляющихся пятен. О том, как наблюдать и обрабатывать наблюдения солнечной поверхности, можно узнать из статьи Сергея Булдакова в журнале «Небосвод» за июнь 2007 года [http://images.astronet.ru/pubd/2007/05/30/0001222233/neb\\_06\\_07.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/05/30/0001222233/neb_06_07.zip). Убывающая Луна при фазе 0,13 начнет свой путь по июньскому небу у границы созвездий Рыб и Овна (в полутора градусах южнее спиральной галактики M74). Через двое суток тающий серп при фазе 0,01 покроет Плеяды, но для любителей нашей страны это явление произойдет «символически», т.к. будет видимо на дневном небе. Еще через двое суток Луна вступит в фазу новолуния в созвездии Тельца и появится на вечернем небе Европейской части России 4 июня в виде тонкого сера с фазой 0,02. Пройдя за два дня созвездие Близнецов, растущая Луна вечером 6 июня вступит в созвездие Рака, а следующий вечер в фазе 0,2 проведет в близ Марса, посетив незадолго до этого скопление Ясли. 8 июня Луна перейдет в созвездие Льва и образует эффектную конфигурацию светил, расположившись между Марсом и Сатурном (в паре с Регулom). Фаза ночного светила к этому времени достигнет 0,31, а угловое расстояние до обеих планет составит 8-9 градусов. В фазу первой четверти Луна вступит вечером 10 июня еще находясь в созвездии Льва, но уже через несколько часов перейдет в созвездие Девы, и проведет в нем целых 4 дня. 13 июня яркий овал Луны при фазе 0,76 пройдет в 3,5 градусах южнее Спика. За 15 и 16 июня лунный диск пересечет созвездие Весов и перейдет в созвездие Скорпиона, сблизившись с Антаресом до 1 градуса 17 июня. Полнолуние наступит 18 июня при достижении ночным светилом границы созвездий Змееносца и Стрельца. Затем фаза Луны пойдет на убыль и через два дня (при сближении с Юпитером) она будет составлять уже 0,95. 21 июня (в день летнего солнцестояния) ночное светило перейдет в созвездие Козерога, а вечером 22 июня сблизится с Нептуном при фазе 0,81. Через два дня Луна достигнет Урана, находящегося почти в 30 градусах к востоку от Нептуна. К

этому времени лунный диск уменьшит фазу до 0,59. В фазу последней четверти Луна вступит 26 июня в созвездии Рыб, в котором будет находиться почти 3 дня. 28 июня тающий серп перейдет в созвездие Овна, а 30 июня - в созвездие Тельца, где и закончит свой путь по июньскому небу при фазе 0,08. В этот же день Луна при фазе 0,11 второй раз за месяц покроет Плеяды, а полоса видимости этого явления пройдет по малонаселенным районам севера и Дальнего Востока. На звездном небе июня в средних широтах можно будет наблюдать все планеты за исключением Меркурия и Венеры. Меркурий 7 июня пройдет точку нижнего соединения с Солнцем, пройдя в 2,5 градусах южнее дневного светила. После соединения планета выйдет на утреннее небо, но в средних и северных широтах наблюдать ее не будет (кроме дневных наблюдений). На широте 40 градусов Меркурий появится в лучах утренней зари во второй половине месяца, а точнее 20 июня. Продолжительность его видимости достигает получаса (на 40 параллели) к концу месяца. В эти дни Меркурий виден на фоне утренней зари над северо-восточным горизонтом в виде желтой звезды с блеском около +1m. Весь месяц планета будет находиться в созвездии Тельца в нескольких градусах к востоку от Альдебарана, поэтому нужно быть внимательным, чтобы не спутать Меркурий со звездой, т.к. блеск обеих светил в данный период видимости будет приблизительно одинаков. В самом конце месяца быстрый Меркурий почти достигнет западной элонгации (22 градуса), но даже при наибольшем удалении от Солнца будет недоступен для наблюдателей средних широт. До 19 июня планета движется попятно, а затем проходит точку стояния и переходит к прямому движению (по направлению движения Солнца) по небесной сфере. Венера (-3,8m) в июне не видна. Она перемещается прямым движением по созвездию Тельца, 18 июня переходя в созвездие Близнецов. 9 июня планета проходит точку верхнего соединения с Солнцем. В это время Венеру не будет видно ни Земли, ни с околоземных космических телескопов, т.к. планета попросту «спрячется» за солнечным диском. Затем угловое расстояние планеты от Солнца начнет медленно увеличиваться, и к концу месяца достигнет 7 градусов. Марс наблюдается по вечерам на западе в созвездии Рака (с 10 июня - в созвездии Льва) в виде звезды с блеском +1,6m, перемещаясь прямым движением. Продолжительность его видимости за месяц сокращается до 1 часа. Видимый диаметр планеты составляет 5 угловых секунд, поэтому в любительский телескоп детали на его поверхности разглядеть почти невозможно. 30 июня Марс сблизится с Регулom до 1 градуса и с Сатурном до 5 градусов. Юпитер виден с вечера на юго-востоке в виде яркой звезды (-2,6m) в течение 3 часов в начале месяца и 4 часов - в конце. Планета весь месяц находится в созвездии Стрельца, перемещаясь среди звезд попятно. Сатурн за месяц снижает вечернюю видимость с 3,5 часов до 1 часа. Планета находится в созвездии Льва в 3 - 4,5 градусах к востоку от Регула, перемещаясь среди звезд прямым движением. Уран можно наблюдать в предрассветные часы от 1 часа в начале месяца до 2,5 часов - в конце. Продолжительность утренней видимости Нептуна на 1 час больше, чем у Урана. Обе планеты могут быть найдены в бинокль с помощью звездных карт (имеющихся в КН за апрель) в созвездиях Водолея и Козерога, соответственно. Из комет до 11m любители астрономии смогут наблюдать P/Holmes (17P), Boattini (C/2007 W1) и P/Borrelly (19P). Первая из них будет находиться в созвездиях Возничего и Близнецов, вторая побывает в созвездиях Компас, Большой Пес, Заяц и Эридан, а P/Borrelly (19P) большую часть июня проведет в Тельце. Из астероидов ярче других будет Веста (8,1m). Блеск Цереры составит около 8,5m, трех других - около 10m. Максимум блеска достигнут 3 долгопериодические переменные звезды: RS Геркулеса - 23 июня, R Б. Медведицы - 24 июня, R Рыси - 26 июня. Самой яркой из них станет R Б. Медведицы (6,5m). Блеск двух других звезд составит в максимуме около 7m. Основной метеорный поток - июньские Боотиды (максимум - 27 июня). Ясного неба и успешных наблюдений!

Эфемериды небесных тел - в КН № 6 за 2008 год.  
Александр Козловский

## Скопление галактик в созвездии Девы

Источник: <http://www.asahi-net.or.jp/~zs3t-tk/index.htm>



# 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.astronmv.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>

\*\*\*\*\*

### Объявления, контакты, предложения, сообщения

Куплю по договоренности Атлас звездного неба до 11m (Millenium Star Atlas в трех томах), а также Атлас Луны (видимая сторона) на 76 картах (Atlas of the Moon) или аналогичные по информативности  
Телефоны: (48251) 5-58-72, 8-915-717-55-72 Ручков Е.Н.

\*\*\*\*\*

### Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»

Подписку можно оформить в двух вариантах: печатном (принтерном) и электронном. На печатный вариант можно подписаться, прислав обычное письмо на адрес редакции: 461 675, Россия, Оренбургская область, Северный район, с. Камышлинка, Козловскому Александру Николаевичу. На этот же адрес можно присылать рукописные и отпечатанные на принтере материалы для публикации. Рукописи и печатные материалы не возвращаются, поэтому присылайте копии, если Вам нужен оригинал. На электронный вариант в формате pdf можно подписаться (запросить все предыдущие номера) по e-mail ниже. Тема сообщения - «Подписка на журнал «Небосвод». По этим e-mail согласовывается и печатная подписка. **Внимание!** Присылайте заказ на тот e-mail, который ближе всего по региону к Вашему пункту.

Урал и Средняя Волга:

Республика Беларусь:

Литва и Латвия:

Новосибирск и область:

Красноярск и край:

С. Петербург:

Гродненская обл. (Беларусь) и Польша:

Омск и область:

Германия:

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

Ленинградская область:

Александр Козловский [sev\\_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru](mailto:sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru)

Алексей Ткаченко [alex\\_tk@tut.by](mailto:alex_tk@tut.by)

Андрей Сафронов [safronov@sugardas.lt](mailto:safronov@sugardas.lt)

Алексей ... [inferno@cn.ru](mailto:inferno@cn.ru)

Сергей Булдаков [buldafov\\_sergey@mail.ru](mailto:buldafov_sergey@mail.ru)

Елена Чайка [smeshinka1986@bk.ru](mailto:smeshinka1986@bk.ru)

Максим Лабков [labkowm@mail.ru](mailto:labkowm@mail.ru)

Станислав ... [star\\_heaven@mail.ru](mailto:star_heaven@mail.ru)

Lidia Kotscherow [kotscheroff@mail.ru](mailto:kotscheroff@mail.ru)

Конов Андрей [konov\\_andrey@pochta.ru](mailto:konov_andrey@pochta.ru)





# Шаровое скопление M55



Небосвод 05 - 2008