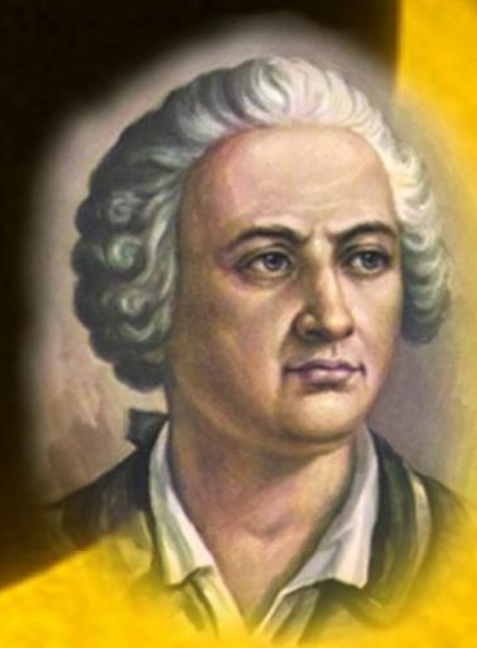


ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

Открытие атмосферы Венеры М.В. Ломоносовым



МЕТЕОРНЫЙ ПОТОК ДРАКОНИДЫ: НЕОЖИДАННЫЙ ВСПЛЕСК АКТИВНОСТИ
Гемма Марка Аврелия История астрономии в датах и именах
Сентябрьский урожай наблюдений Письма в редакцию
Звездное небо ноября Небо над нами: ДЕКАБРЬ - 2012

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



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

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

Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб)

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

Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб)

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

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

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

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

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

Астрономический календарь на 2010 год <http://astronet.ru/db/msg/1237912>

Астрономический календарь на 2011 год <http://astronet.ru/db/msg/1250439>

Астрономический календарь на 2012 год <http://astronet.ru/db/msg/1254282>

Астрономический календарь на 2013 год <http://astronet.ru/db/msg/1256315>

Журнал «Земля и Вселенная» - издание для любителей астрономии с 47-летней историей
<http://ziv.telescopes.ru>
<http://earth-and-universe.narod.ru>



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

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

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

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

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

<http://astronet.ru/db/msg/1236635>



Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)

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

Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)

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

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

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

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

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

«Астрономическая газета»
<http://www.astro.websib.ru/astro/AstroGazeta/astrogazeta>

Троицкий вариант наука
совместно с scientific.ru
<http://www.tvscience.ru/>

Противостояния Марса (архив - 2 Мб)

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



Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!

КН на ноябрь 2012 года <http://images.astronet.ru/pubd/2012/08/26/0001269411/kn112012pdf.zip>

КН на декабрь 2012 года <http://images.astronet.ru/pubd/2012/10/08/0001270891/kn122012pdf.zip>

'Астрономия для всех: небесный курьер' http://content.mail.ru/pages/p_19436.html



«Астрономический Вестник»
НЦ КА-ДАР - <http://www.ka-dar.ru/observ>
e-mail info@ka-dar.ru
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-1.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-2-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-3-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-4-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-5.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-6.pdf>



«Фото и цифра»
www.supergorod.ru

Вселенная.
Пространство. Время
<http://wselennaya.com/>
<http://www.astronomy.ru/forum/>

Все вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:
<http://www.astronet.ru/db/sect/300000013>
<http://www.astrogalaxy.ru> (создан, в т.ч. ред. журнала)
<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>
<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)
<http://www.dvastronom.ru/> (на сайте лучшая страничка о журнале)
<http://meteoweb.ru/>, <http://naedine.org/nebosvod.html>
<http://znaniya-sila.narod.ru/library/nebosvod.htm>
и других сайтах, а также на основных астрономических форумах АстроРунета....

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



ЛЕНТА.RU
<http://lenta.ru/science>

Уважаемые

любители астрономии!

Осень 2012 года порадовала любителей астрономии открытием кометы [C/2012 S1 \(ISON\)](#), первооткрывателями которой стали известные любители астрономии Виталий Невский и Артем Новичонок. И вот еще одно замечательное событие в кометном мире. Слабая комета [168P/Hergenrother](#), перемещаясь по созвездию Пегаса, неожиданно увеличила свой блеск до 9,5m, и стала доступна любительским телескопам. Испытав вспышку, небесная странница, перешла в созвездие Андромеды, где будет находиться весь ноябрь, быстро теряя в блеске. Статья об этой комете опубликована в данном номере журнала «Небосвод». Интересную статью о подтверждении того, что Михайло Васильевич Ломоносов открыл атмосферу Венеры (что подвергалось сомнению после прохождения 2004 года), читатели также найдут на страницах журнала. В новолуние ноября произойдет полное солнечное затмение. К сожалению, для жителей северного полушария Земли, видимо оно будет лишь в Австралии и акватории Тихого океана. Тем не менее, для состоятельных любителей астрономии остается возможность совершить перелет на северо-восточный берег Австралии и понаблюдать полную фазу затмения на восходе Солнца 14 ноября. Кроме солнечного, в ноябре произойдет еще одно затмение - лунное. На этот раз оно будет полутеневым, но зато будет наблюдаться на всей территории России. Полутеневые затмения едва заметны невооруженным глазом, но, применяя чувствительные фотоаппараты, можно запечатлеть интересные снимки явления 28 ноября 2012 года. Тем же, кто не сможет по тем или иным причинам пронаблюдать ноябрьские затмения, не стоит огорчаться. Звездное небо ноября содержит в себе немало других явлений и небесных тел. Это и утреннее сближение Луны и Венеры, и максимум метеорного потока Леониды. Кроме этого, можно собрать целый урожай туманных объектов, как это описывается в статье «Сентябрьский урожай наблюдений». Наблюдайте, делитесь впечатлениями и присылайте ваши статьи в редакцию журнала. Ясного неба и успешных наблюдений!

Искренне Ваш Александр Козловский

Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
- 6 Открытие атмосферы Венеры
М.В. Ломоносовым: подтверждение
коллектив авторов
- 15 Неожиданный всплеск Драконид
Артем Новичонок
- 16 Осенние кометы 2012 года
Кирилл Новоселов
- 18 Гемма Марка Аврелия
Сергей Беляков
- 22 История астрономии в датах и
именах
Анатолий Максименко
- 25 Памяти Юрия Сергеевича Ефимова
Иван Леонидович Андронов
- 26 Меня терзает смутное сомнение....
Михаил Загуляев
- 28 Сентябрьский урожай наблюдений
- 33 Звездное небо ноября
Олег Малахов
- 37 Небо над нами: ДЕКАБРЬ - 2012
Александр Козловский

**Обложка: Экстремально глубокое поле
телескопа им.Хаббла (<http://astronet.ru>)**

Как выглядели первые галактики? Чтобы попытаться ответить на этот вопрос, Космический телескоп им.Хаббла недавно закончил съемку Экстремально глубокого поля (XDF) – самого глубокого изображения Вселенной из всех полученных в видимом свете. Показанное на картинке XDF демонстрирует выборку самых старых из всех видимых галактик. Они сформировались сразу после темной эпохи, 13 миллиардов лет назад, когда возраст Вселенной составлял всего несколько процентов от его значения в наше время. Изображение было получено Усовершенствованной камерой для обзоров и инфракрасным каналом Широкоугольной и планетной камеры 3 Космического телескопа им.Хаббла. Процесс фотографирования занял более 10 лет. В результате снимок XDF в некоторых цветах более чувствителен, чем первоначальное Глубокое поле Хаббла (HDF), Сверхглубокое поле Хаббла (HUDF), заверщенное в 2004 году, и Инфракрасное HUDF, законченное в 2009 году. Астрономы во всем мире будут изучать XDF в течение нескольких лет, чтобы лучше понять, как звезды и галактики сформировались в ранней Вселенной.

Авторы и права: НАСА, ЕКА, Г.Иллингворт, Д.Маги и П.Оеш (Калифорнийский университет Санта Круз), Р.Боуэнс (Обсерватория Лейдена) и команда XDF
Перевод: Д.Ю.Цветков

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

Редактор и издатель: Козловский А.Н. (<http://moscowaleks.narod.ru> - «Галактика» и <http://astrogalaxy.ru> - «Астрогалактика»)

Дизайнер обложки: Н. Кушнир, offset@list.ru

Дизайнер внутренних страниц: Таранцов С.Н. tsn-ast@yandex.ru

В редакции журнала Е.А. Чижова и ЛА России и СНГ

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

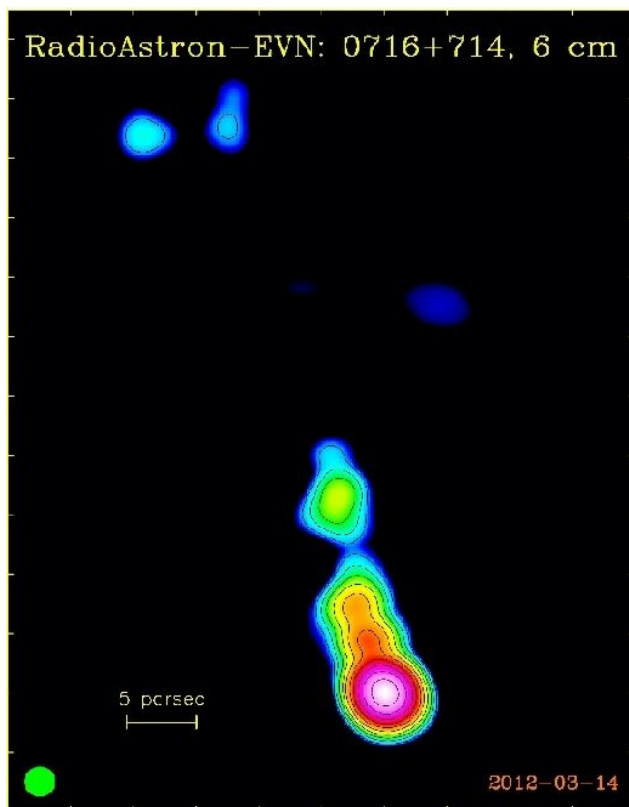
Рассылка журнала: «Астрономия для всех: небесный курьер» - http://content.mail.ru/pages/p_19436.html

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

Сверстано 25.10.2012

© Небосвод, 2012

Первый год работы космического радиотелескопа РадиоАстрон



Первое радиоизображение активной галактики 0716+714. Изображение с сайта <http://www.astronet.ru>

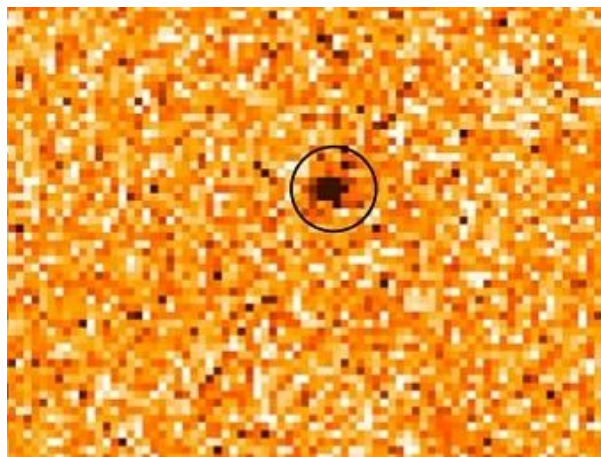
Примерно год назад, 27 сентября 2011 года, космический радиотелескоп зарегистрировал "первый свет" от остатка сверхновой Кассиопея А. Мы поздравляем всех с этой годовщиной. Нам приятно отметить, что за этот год наземно-космический радиоинтерферометр РадиоАстрон доказал свою стабильность и работоспособность во всех четырех диапазонах длин волн 92, 18, 6 и 1.3 см. Новые научные результаты были получены по трем основным направлениям Ранней научной программы: исследования пульсаров, галактических мазеров и внегалактических радиоисточников. Интерферометрические отклики протестированы для проекций баз космического аппарата до 20 диаметров Земли при наблюдениях пульсаров и до 7 диаметров Земли при наблюдениях квазаров.

Международной группой исследователей ядер активных галактик получено первое изображение быстропеременной активной галактики 0716+714 на длине волны 6.2 см по результатам наблюдений наземно-космического интерферометра РадиоАстрон совместно с Европейской РСДБ сетью (см. рисунок). В анализе использовались данные, полученные в течение наблюдательного сеанса длительностью более 24 часов, в котором участвовало около десятка крупнейших наземных радиотелескопов. Излучение объекта было протестировано интерферометром вплоть до 5 диаметров Земли. Удалось измерить параметры видимого ядра. Ширина струи в её основании оказался равным около 70 микросекунд дуги или 0.3 парсека, при этом яркостная температура в области радиоизлучения составила 2×10^{12} К, что согласуется с

моделью излучения релятивистских электронов с доплеровским усилением. Заметим, что эти параметры измерены в момент минимума активности 0716+714.

[Н. С. Кардашеев](mailto:H.S.Kardashev@astronet.ru), [Ю. Ю. Ковалев](mailto:Y.Yu.Kovalev@astronet.ru)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1270953>

Обнаружена рекордно старая сверхновая



Снимок сверхновой спустя всего 1,6 миллиардов лет после Большого взрыва (12 миллиардов лет назад). Фото Nature Press (2012) с сайта <http://lenta.ru/>

Австралийские астрономы обнаружили свидетельства взрыва рекордно древней сверхновой, который произошел в ранней вселенной 12,1 миллиард лет назад. Работа ученых опубликована в журнале *Nature*, а ее краткое содержание [приводит](#) ScienceNow.

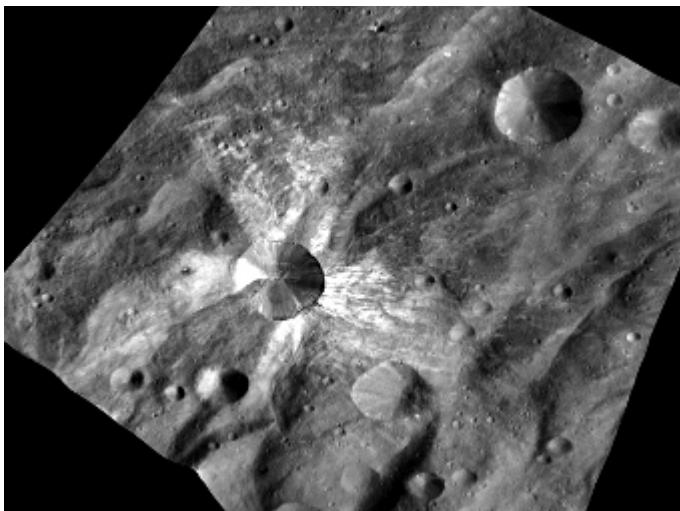
Открытие удалось совершить благодаря длительным наблюдениям телескопа Канада-Франция-Гавайи, расположенного на вершине горы Мауна-Кеа на Гавайях. Изображение получено при помощи наложения тысяч фотографий неба в области созвездия Секстанта. Здесь ученые обнаружили необычно яркую звезду рекордного возраста, которая относилась к очень редкому классу [нестабильных сверхновых](#). Эти массивные звезды со временем схлопываются из-за образования электрон-позитронных пар.

Когда ученые проанализировали спектр галактики, куда входила сверхновая, оказалось, что ее красное смещение соответствует возрасту в 12,1 миллиардов лет. Таким образом, вспышка сверхновой произошла спустя всего 1,6 миллиардов лет после Большого взрыва. Возраст находки почти на миллиард лет больше, чем соответствующий показатель самой древней из уже известных сверхновых.

Тем не менее, обнаруженная сверхновая не принадлежит первому поколению звезд - светил, которые образовались из первичного газа. Этот газ состоял только из водорода, гелия и лития, появившихся в результате Большого взрыва. Более тяжелые элементы (углерод, кислород), стали образовываться уже в самих звездах. Позднее эти элементы сами становились материалом для формирования следующего поколения светил, к которому и относится обнаруженная сверхновая.

<http://lenta.ru/news/2012/11/01/superoldnova>

Веста оказалась нестареющим астероидом



Светлый материал из кратера Весты. Фото NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/PSI/Brown с сайта <http://lenta.ru/>

Астрономы, работающие с данными зонда Dawn, обнаружили, что процессы космической эрозии, характерные для Луны и других безатмосферных небесных тел, по неизвестной пока причине не затрагивают гигантский астероид Веста. Работа ученых [опубликована](#) в журнале *Nature*, а ее краткое содержание [приводит](#) ScienceNow.

Выводы астрономов базируются на изучении спектров поверхности астероида. На них ученые не обнаружили характерных признаков наночастиц железа, которые должны находиться в верхнем слое грунта. По современным представлениям, микроскопические шарики металла образуются на поверхности грунта путем конденсации из пара. В газообразное состояние металл переходит в результате падения на поверхность частиц космической пыли и солнечного ветра.

Подобные процессы космической эрозии приводят, например, к потемнению реголита Луны. Оно хорошо видно на фотографиях лунных кратеров, где более светлый глубинный грунт выходит на поверхность. Со временем, он также подвергается эрозии и темнеет.

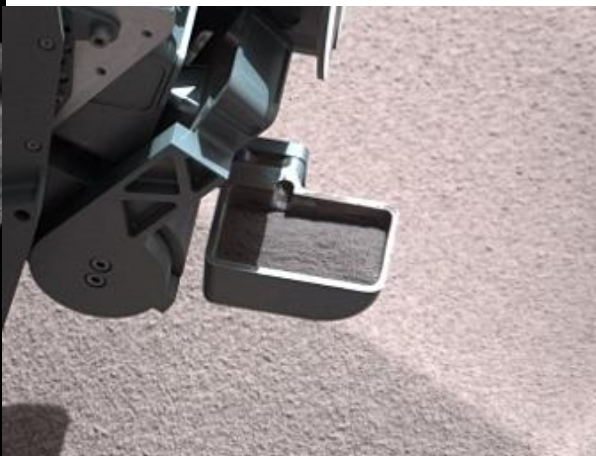
Ранее считалось, что такая космическая эрозия происходит на всех лишенных атмосферы космических телах, однако на Весте ее обнаружить не удалось. Возможно, это связано с наличием на астероиде значительного магнитного поля, отклоняющего солнечный ветер. Его влияние можно [наблюдать](#) и в отдельных точках Луны.

По словам астрономов, те отличия в цвете грунта, которые можно наблюдать на фотографиях кратеров Весты, связаны не с эрозией поверхностного слоя, а с перемешиванием вещества астероида. Интересно, что со временем они исчезают так же, как и на Луне, но при помощи другого механизма - дальнейшего перемешивания в результате новых столкновений.

Веста является одним из крупнейших астероидов в Солнечной системе. Он находится в главном астероидном поясе - между Марсом и Юпитером. Недавно благодаря анализу материала Весты ученым удалось [измерить](#) магнитное поле, которое присутствовало на астероиде около 3,7 миллиардов лет назад.

<http://lenta.ru/news/2012/11/01/vestaweather>

"Кьюриосити" выявил сходство марсианского грунта с гавайским



Образец марсианского грунта перед анализом, фото сделано камерой MAST "Кьюриосити". Фото NASA с сайта <http://lenta.ru/>

"Кьюриосити" впервые провел рентгеноструктурный анализ марсианского грунта, который по своему составу оказался схож с вулканическими породами на Гавайях. Сообщение об этом [опубликовано](#) на сайте NASA.

Образцы грунта анализировались при помощи установленного внутри "тела" ровера рентгеноструктурного спектрометра ChemMin. Внутрь прибора они доставлялись манипулятором, на котором для этого установлен специальный ковш. Перед анализом грунт тщательно просеивался, чтобы исключить попадание в камеру для образцов частиц размером более 0,15 миллиметра.

В приборе марсианский грунт подвергали рентгеновскому облучению. Анализ характера дифракции лучей на образце позволяет не только установить его химический состав, но также и кристаллическую структуру содержащихся в нем минералов. Рентгеноструктурный анализ дает ученым гораздо больше информации о геологических процессах, чем простой анализ элементарного состава, проводимый, например, прибором ChemCam. Это связано с тем, что минералы с близким элементарным составом могут иметь разную структуру в зависимости от тех условий, в которых они формировались. Например, углерод в разных условиях может образовывать графит или алмаз.

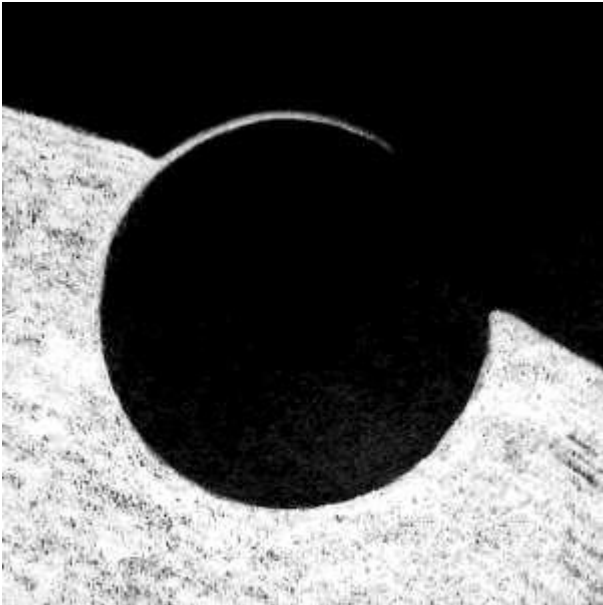
Ученые установили, что примерно половину объема марсианского грунта занимают аморфные вещества, такие как вулканический песок. Другая половина составлена из минералов, образующихся при кристаллизации магмы - полевого шпата, пироксена и оливина. По словам ученых, такой состав сильно напоминает базальтовые вулканические породы, которые встречаются, например, на Гавайских островах. Ранее сходство с земными вулканическими породами "Кьюриосити" [обнаружил](#) у камня "Джейк Матиевич", анализ которого проводился при помощи лазерной пушки ChemCam и спектрометра APXS. До этого марсоходу удалось заснять на поверхности планеты напоминающие гальку [округлые камни](#). По словам ученых, их форма свидетельствует о потоках воды, которые протекали в далеком прошлом на поверхности Марса.

<http://lenta.ru/news/2012/10/31/xraymsl>

Подборка новостей производится по материалам с сайтов <http://grani.ru> (с любезного разрешения <http://grani.ru> и [Максима Борисова](#)), а также <http://trv-science.ru>, <http://astronet.ru>, <http://lenta.ru>

Открытие атмосферы Венеры М.В. Ломоносовым: подтверждение

Открытие атмосферы Венеры Ломоносовым: экспериментальная реконструкция события во время прохождения Венеры по диску Солнца 2012 года при помощи старинных рефракторов



I. Введение

Михаил Ломоносов представил свою рукопись "Явление Венеры на Солнце, наблюдаемое в Санктпетербургской императорской Академии наук мая 26 дня 1761 года" (Ломоносов, 1761a) к публикации 4 июля 1761 года по старому стилю, и 17 июля 1761 года Санкт-Петербургской императорской Академией наук было напечатано 250 экземпляров работы. Вскоре после этого, вероятно, самим Ломоносовым, был сделан перевод рукописи на немецкий язык (Ломоносов, 1761b), и в августе 1761 года было отпечатано 250 экземпляров этого перевода для широкого распространения за границей. На рис.1 представлен лист с иллюстрациями из немецкого перевода. Полный перевод работы на английский язык с обширными комментариями появился недавно (Шильцев, 2012).

Ломоносов проводил наблюдения в своем имении в Санкт-Петербурге (современный адрес - Большая Морская ул., 61), которое находилось примерно на 1.3 км южнее обсерватории Санкт-Петербургской императорской Академии наук, географические координаты - 59°55'50" северной широты и 30°17'59" восточной долготы. Его домашняя обсерватория располагалась на открытой плоской крыше строения, которое имело длину 6м, ширину

5м, и высоту 4м; на крыше были установлены перила высотой $\frac{3}{4}$ м. Ломоносов использовал "зрительную трубу о двух стеклах длиною в 4½ фута". Оригинальный телескоп, использованный Ломоносовым, не сохранился, как и многие телескопы 18 века, уничтоженные пожаром в Пулковской обсерватории недалеко от Санкт-Петербурга при бомбардировках во Вторую Мировую Войну. Из самой работы 1761 года и сопровождающих ее иллюстраций можно заключить, что Ломоносов использовал астрономический телескоп-рефрактор (который дает перевернутое изображение) с двухлинзовым объективом-ахроматом. Были найдены некоторые указания на то, что это мог быть один из первых двухлинзовых ахроматов-рефракторов, изготовленных Джоном Доллондом, известным английским оптиком (1706-1761). Однако прямое доказательство того, что Ломоносов использовал ахромат Доллонда, было найдено лишь недавно в публикации, вышедшей перед Второй Мировой Войной (для более подробного обсуждения см. работу Шильцев, 2012).

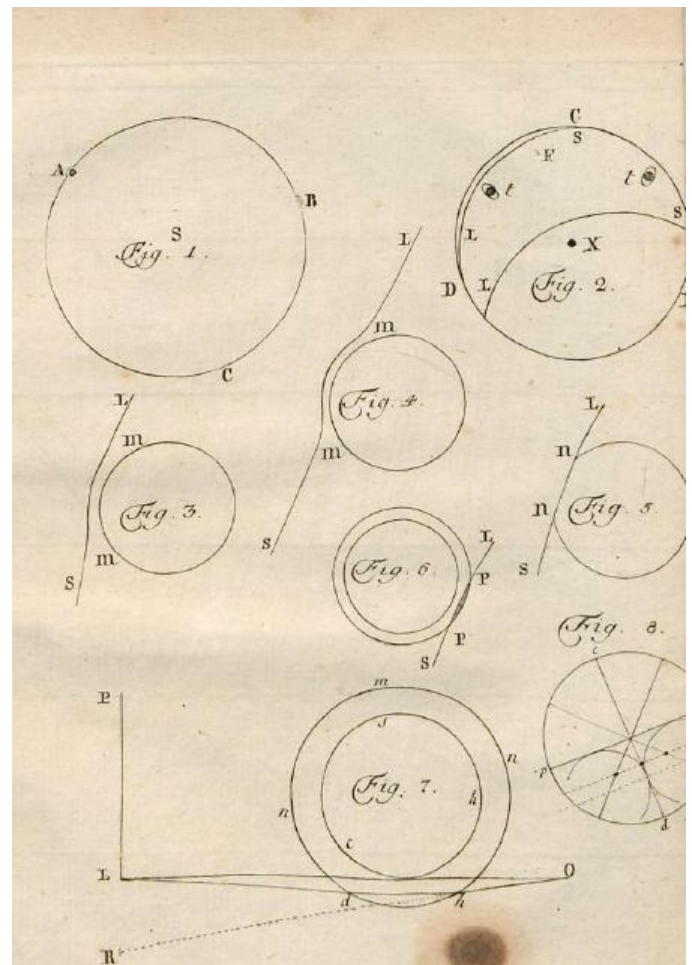


Рис. 1: Иллюстрация с рисунками Ломоносова из работы Ломоносов, 1761b

В своей работе Ломоносов отдельно отметил, что использовал очень слабый солнечный фильтр - "весьма не густо копченное стекло", - и далее в тексте упоминал, что ему приходилось регулярно давать отдых глазам.

Техническую часть своей работы Ломоносов закончил следующими словами: "По сим примечаниям господин советник Ломоносов рассуждает, что планета Венера окружена знатною воздушною атмосферою". Такой вывод он сделал на основании трех явлений, которые наблюдал (из полного списка, который он представил ранее): "невяственность" края Солнца в моменты первого и четвертого контактов (проиллюстрировано в точке В на рис.1 из его работы - см. Рисунок I; физическое объяснение приведено на рис.6 из работы Ломоносова), а также наблюдение "пупыря", который был виден в течение нескольких минут после третьего контакта (проиллюстрировано на рис.3, 4, 5 и в точке А на рис.1 из работы Ломоносова - см. Рисунок I; правильное физическое объяснение эффекта преломлением в атмосфере проиллюстрировано на рис.7 из работы Ломоносова). На рис. 3-5 в работе Ломоносова показано, что "пупырь" в ходе третьего контакта появился с началом выхода Венеры с диска Солнца (фаза схождения 1.0), когда планета целиком находилась на фоне Солнца, и наблюдался до фазы схождения 0.9-0.94.

В дополнение к этим трем явлениям, Ломоносов пишет о наблюдении "тонкого, как волос, сияния" вблизи второго контакта. Это явление, которое наблюдалось около секунды, Ломоносов не проиллюстрировал и не использовал в качестве аргумента о наличии у Венеры атмосферы. В.В. Шаронов (Шаронов, 1952) предполагал, что "тонкое, как волос, сияние" вблизи второго контакта также может наблюдаться из-за преломления солнечных лучей в атмосфере Венеры. В более поздних работах Шаронов и Ченакал (Шаронов, 1955; Ченакал и Шаронов, 1955) провели сравнение наблюдений Ломоносова с отчетами других наблюдателей, которые упоминали похожие оптические эффекты при описании прохождения Венеры по диску Солнца 1761 года, например, С.Румовский, Ж.Шапп д'Отрош, Т.Бергман, П. Варгентин и А.Малле (явления при вхождении/схождении), а также С.Данн и Б.Ферне (сияние вокруг Венеры, когда она находится на диске Солнца). Они безусловно установили первенство Ломоносова на основе: а) его первенства в публикации; б) полноты приведенного им описания наблюдений; в) полного понимания им наблюдаемых явлений как важных физических эффектов, а не просто оптических или атмосферных помех в земной атмосфере и г) того факта, что он был единственным, кто дал верное физическое объяснение этому явлению.

Детальное сравнение результатов, полученных Ломоносовым в 1761 году с наблюдениями атмосферных эффектов Венеры, наблюдаемых в ходе транзитов 1761, 1769, 1874, 1882, 2004 и 2012 годов будут предметом отдельных исследований,

однако мы можем сказать, что: а) многие из более поздних наблюдений были, вероятно, аналогичны наблюдениям Ломоносова; и б) Ломоносов не наблюдал так называемый "эффект черной капли" (см., например, Шефер, 2001), который часто наблюдался в ходе транзитов.

В преддверии прохождения Венеры по диску Солнца 2012 года разгорелись споры вокруг того, мог ли вообще Ломоносов наблюдать ободок света за пределами диска Солнца. Например, Пасачофф и Шихан (2012) поставили под сомнение это открытие, ссылаясь на свой опыт наблюдения прохождения Венеры по диску Солнца 2004 года, когда у них возникли проблемы с тем, чтобы обнаружить такой тонкий эффект даже при использовании предположительно гораздо более совершенных инструментов, чем телескопы 18 века. В данной статье мы описываем реконструкцию наблюдений Ломоносова, в ходе которой использовались старинные телескопы-рефракторы 18 века. Во второй части статьи мы описываем телескопы, которые использовали для наблюдений прохождения Венеры 5-6 июня 2012 года, а также описываем наши попытки тщательно воспроизвести использованный Ломоносовым фильтр и его экспериментальную методику с нашими инструментами, вполне сравнимыми с доступными энциклопедисту 18 века. Результаты наблюдений представлены в третьей части. Завершает статью небольшое обсуждение и резюме.

II. Телескопы, фильтры и методы

Для эксперимента были приготовлены старинные телескопы-рефракторы (см. фотографии на рис. II-IV). Основные параметры телескопов приведены в Таблице I.

Таблица I: Параметры старинных телескопов, использованных при наблюдениях прохождения Венеры по диску Солнца 2012 года

	№1-АК	№2-VS	№3-УР	№4-IN
Изготовитель	Доллонд, Лондон	Доллонд, Лондон	Доллонд, Лондон	Уэст, Лондон
Тип	двухлинзовый ахромат-рефрактор	двухлинзовый ахромат-рефрактор	двухлинзовый ахромат-рефрактор	двухлинзовый ахромат-рефрактор
Время изготовления	около последней трети 18 века	около 1800 г.	около второй половины 18 века	около 1806-1824 г.
Длина телескопа	55 дюймов (1400 мм)	28.3 дюйма (718 мм)	24 дюйма (610 мм)	18.6 дюймов (474 мм)
Диаметр апертуры объектива	2.5 дюйма (67 мм)	1.6 дюйма (40 мм)	2.25 дюймов (57 мм)	1.2 дюйма (30.5 мм)
Увеличение	37±3	23±2	19±1	37±1
Тип солнечного фильтра	ND M3.8	закопченное стекло	ND M3.8	стеклянный ND M2.6
Поле зрения	около 3/4 градуса	около 1 градуса	1.2 градуса	1.2 градуса
Ослабление	1/4000	1/1700	1/4000	1/400

потока солнечным фильтром на длине волны 590 нм				
Место наблюдения	Калифорния (США)	Иллинойс (США)	Колорадо (США)	Новосибирск (Россия)

Рефракторы (обозначенные в соответствии с инициалами наблюдателей) были использованы для наблюдений прохождения Венеры по диску Солнца в Калифорнии (телескоп №1-АК), Иллинойсе (№2-VS), Колорадо (№3-УР) и в Новосибирске, Россия (№4-IN). Поскольку наблюдателям в Колорадо и в России ((№3-УР и №4-IN) не повезло с погодой и атмосферными условиями (в дополнение к небольшим дефектам в оптике телескопа №4-IN), приведенное ниже обсуждение будет касаться, в первую очередь, наблюдений прохождения Венеры 2012 года и оборудования на станциях в Калифорнии и Иллинойсе.

II.1 Наблюдения в Калифорнии с телескопом №1-АК:

Телескоп №1-АК (см. рис. II) был оснащен оригинальным окуляром Гюйгенса с фокусным расстоянием 30мм и двумя дополнительными линзами для переворачивания изображения, изготовленным Доллондом. Поле зрения телескопа составляло приблизительно 45 угловых минут. Выходной зрачок телескопа был равен примерно 1.7 мм, что близко к оптимальному значению для достижения максимального углового разрешения глаза для человека среднего возраста.



Рис. II: Двухлинзовый ахромат-рефрактор, изготовленный Доллондом приблизительно в последней трети 18 века: а) (сверху) общий вид; б) передний конец телескопа; в) окулярный конец телескопа.

Интерферометрический анализ объектива телескопа приведен на рис. III. Объектив телескопа был исследован с помощью интерферометра ZYGO на длине волны 546мм (зеленый лазер) с прецизионным сферическим зеркалом в качестве опорного элемента (см. рис. III). Результаты теста следующие (для сравнения в скобках указаны те же параметры для дифракционной системы): амплитуда ошибки волнового фронта 1/3.9 длины волны (1/4 или менее); среднеквадратическая ошибка волнового фронта 1/21 длины волны (1/14 или менее); число Штреля 0.916 (0.8 или более). Из этого можно заключить, что качество оптики телескопа, сделанного почти два с половиной века назад, довольно высоко даже по сегодняшним меркам.

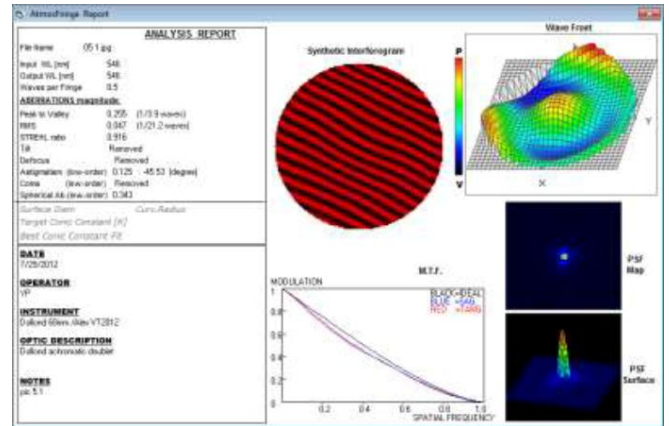
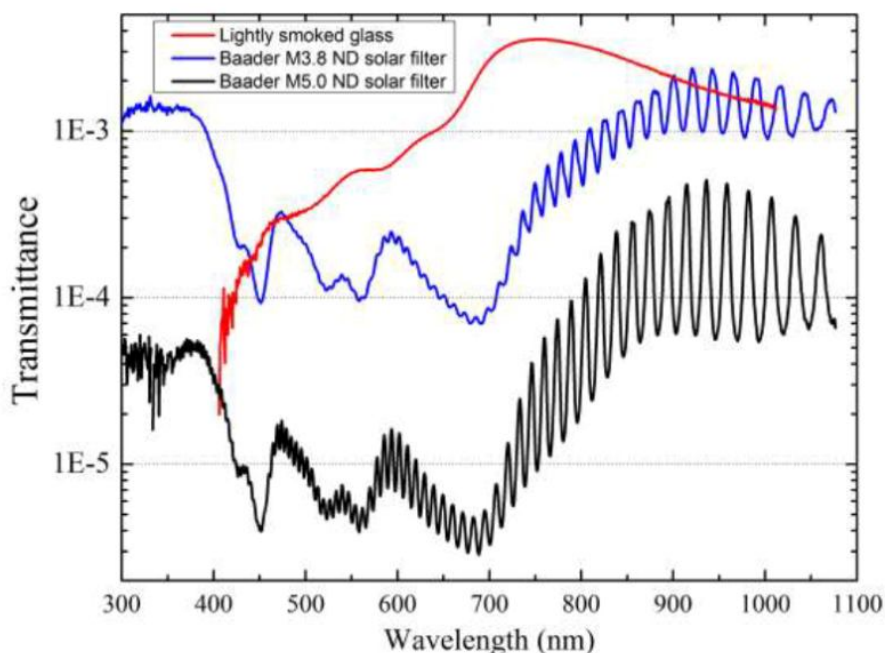


Рис. III: Данные интерферометрического анализа объектива рефрактора №1-АК.

Наблюдатель также отметил, что хроматическая aberrация инструмента скорректирована очень хорошо: хроматизм полос был замечен только на краю поля зрения (примерно на 3/4 от центра оптической оси). Однако область минимальных aberrаций была смещена примерно на 15 минут от центра к правому краю. Этот небольшой недостаток оптики был на руку наблюдателю, поскольку он мог удерживать большую часть диска Солнца вне поля зрения, помещая при этом Венеру в центр области минимальных aberrаций. Солнечные пятна и поверхность Солнца вокруг них были видны очень четко и детально в день прохождения Венеры и в течение нескольких дней до его наступления.

Телескоп был зафиксирован на обычном фотоштативе с алюминиевой треногой с помощью двух хомутов, что обеспечивало ему плавное движение по азимутальным координатам. Штатив имел регулировку по высоте, что позволяло настраивать расстояние от земли до окуляра. Дополнительный вес окуляра (см. ниже) был скомпенсирован грузом, закрепленным на переднем конце трубы.

Необходимое для данных наблюдений ослабление солнечного света было достигнуто с помощью пленки AstroSolar (производства фирмы Baader), установленной перед объективом. Пленка имела плотность M3.8, таким образом она обеспечивала уменьшение потока от Солнца примерно в 6000 раз. Спектральная кривая пропускания фильтра была измерена в обсерватории Новосибирского Государственного Университета (Новосибирск, Россия), результаты представлены на рис. IV. Вместе с фильтром низкой плотности, установленным перед объективом, также был использован фильтр переменной плотности (лунный) фирмы Oigon. Фильтр был установлен в самодельной оправе между окуляром и глазом наблюдателя (см. рис. V). Такая конфигурация фильтров позволяла наблюдателю осуществлять точную подстройку ослабления света прямо в



процессе наблюдений.

Рис. IV: Спектральные кривые пропускания солнечных фильтров. Синим отмечена кривая пропускания для фильтра Baader AstroSolar Photo Film ND M3.8, установленной перед объективом рефрактора №1-АК; красным отмечена кривая пропускания для слабо закопченного стекла, установленного на окуляре рефрактора №2-VS (фильтр №3 см. в тексте); черным отмечена кривая пропускания для фильтра Baader AstroSolar Photo Film ND M5.0, рекомендованного для проведения безопасных наблюдений (приведена для сравнения).

Несмотря на использование слабого солнечного фильтра, такого как Baader AstroSolar с коэффициентом ослабления в 16 раз меньше, чем у стандартного оптического фильтра плотностью M5.0, оставались опасения, что он все же мог оказаться слишком сильным для такой задачи как обнаружение света, преломленного атмосферой

Венеры. Поэтому в качестве меры предосторожности наблюдатель проводил длительное время в темноте. Этот метод часто используется при наблюдении объектов глубокого космоса сейчас, и использовался во времена Вильяма Гершеля. Это сильно помогло увеличить чувствительность глаз в условиях слабого светового потока.

Примерно за час до начала прохождения наблюдатель надевал плотную, не пропускающую свет повязку на правый глаз под солнечные очки. Во время наблюдения прохождения он надевал лыжную шапку ("балаклаву"), так чтобы прорезь для глаз плотно прилегала к окуляру большую часть времени, с тем чтобы минимизировать возможность того, что прямые солнечные лучи нарушат адаптацию глаза к темноте. Он полностью открывал фильтр переменной плотности каждые 20-30 секунд

на 2-3 секунды, после этого снова затемняя изображение, или сменяя глаз для сравнения условий видимости и закрывая правый глаз повязкой.

Поскольку Солнце было достаточно высоко (примерно 60 градусов над горизонтом), для наблюдателя оптимально было лечь на подстилку и использовать при необходимости регулировку штатива по высоте для настройки высоты окуляра, так чтобы в него было удобно смотреть. Такая расслабленная поза помогала наблюдателю концентрироваться на деталях наблюдения и дольше не уставать.



Рис. V: Фильтр переменной плотности, закрепленный на окулярном конце рефрактора №1-АК.

II.2 Наблюдения в Иллинойсе с телескопом №2-VS:

Поле зрения телескопа (фотографии телескопа приведены на рис. VI) составляло около 1 градуса (примерно в два раза больше углового размера

Солнца). Наблюдатель был впечатлен высоким качеством телескопа, что проявилось в четкости изображений Солнца, солнечных пятен и Венеры практически во всем поле зрения. В пределах половины диаметра поля зрения не было заметно значительного ухудшения четкости. Минимальная хроматическая аберрация была заметна только на краю поля зрения, и наблюдатель всегда старался держать северную часть Солнца (вместе с Венерой) близко к центру поля зрения.



Рис. VI: Двухлинзовый ахромат-рефрактор №2-VS, изготовленный Доллондом приблизительно в конце 18 - начале 19 века: а) общий вид; б) окулярный конец и два закопченных стеклянных фильтра.

Для наблюдений прохождения Венеры по диску Солнца 2012 года было приготовлено и протестировано четыре различных фильтра: 1) фильтр AstroSolar Safe Film ND M5.0 фирмы Baader (ослабление в видимом диапазоне около 100000 раз); 2) фильтр AstroSolar Safe Film ND M3.8 фирмы Baader (ослабление около 6000 раз); 3) ручную закопченный стеклянный фильтр, установленный внутри корпуса лунного фильтра 15% Hirsch ND, и 4) еще один ручную закопченный стеклянный фильтр, установленный внутри корпуса лунного фильтра 30% Hirsch ND.

Все наблюдения прохождения Венеры 2012 года с использованием телескопа-рефрактора №2-VS были проведены с третьим фильтром (15% Hirsch ND), установленным прямо за окуляром, перед глазом наблюдателя (см. рис. VI б). На рис. IV приведена спектральная кривая пропускания фильтра, измеренная в Новосибирском Государственном Университете (Новосибирск, Россия).

Выбор фильтра был обусловлен следующими соображениями: а) оба фильтра Baader оказались слишком плотными; б) изображение Солнца, полученное с их использованием, выглядело белесым; в) у Ломоносова в 1761 году не было таких

фильтров, и он использовал для наблюдений Солнца закопченное стекло. Кроме того, Ломоносов упоминал, что использовал "весьма не густо копченное стекло" (то есть слабый фильтр) и ему приходилось давать отдых глазам после короткого периода наблюдений. При наблюдениях прохождения Венеры по диску Солнца 2012 года с фильтром №3 также необходимо было периодически давать глазам отдых. Вообще наблюдатель придерживался следующей методики: i) помещал Солнце и Венеру в поле зрения телескопа; ii) закрывал глаз, которым он должен был наблюдать, и давал ему отдых в течение примерно 10 секунд; iii)

открывал глаз, смотрел на Венеру и пытался увидеть ореол; iv) продолжал наблюдение до тех пор, пока глаз не привыкал к яркости Солнца и не становились видны солнечные пятна; v) повторял процедуру (начиная с шага ii). После открытия глаза вначале Солнце кажется очень ярким (первые несколько секунд нельзя различить солнечные пятна), однако эта яркость терпима для глаза, и в то же время можно различить более тонкие и менее яркие детали. После привыкания глаза (шаг iv) солнечные пятна и другие детали высокой яркости были легко заметны, и единственной проблемой было избежать того, чтобы смотреть на очень яркое желтоватое изображение Солнца слишком долго.

При проведении предварительных наблюдений перед началом прохождения Венеры наблюдателю было некомфортно использовать фильтр №4 (позднее оказалось, что он в 2-3 раза слабее в видимой части спектра, чем фильтр №3); несмотря на то, что после адаптации глаза можно было без каких-либо серьезных проблем наблюдать Солнце, высокая яркость в самые первые секунды (для отдохнувшего глаза) вызвала неприятные ощущения. Поэтому фильтр №3 был выбран как наиболее подходящий для нашей задачи, был установлен на окуляре и использовался для наблюдений прохождения Венеры по диску Солнца 2012 года с рефрактором №2-VS.

Телескоп №2-VS был закреплен на штативе из дерева и металла. Был установлен специальный навес для защиты телескопа от прямых солнечных лучей и от ветра, и для того чтобы избежать дополнительной засветки глаз солнечным светом и отвлечения другими людьми, наблюдающими прохождение Венеры на других инструментах. Наблюдатель лежал под навесом, хорошо укрытый тканью, закрепленной на телескопе. Наручные часы и большой будильник с циферблатом, которые находились под навесом, были установлены с точностью до секунды в соответствии с местным временем.

III. День наблюдений и результаты

Наблюдения прохождения Венеры по диску Солнца 2012 года на телескопах №1-АК и №2-VS были проведены 5 июня 2012 года, и оба наблюдателя смогли увидеть только вхождение планеты на диск Солнца. Краткая информация об условиях прохождения в обоих наблюдательных пунктах приведена в Таблице II. Более подробные отчеты и результаты наблюдений представлены ниже, отдельно для каждого наблюдателя.

Таблица II: Условия на наблюдательных станциях в день прохождения Венеры по диску Солнца (5 июня 2012 года)

	Ликская обсерватория, Калифорния №1-АК	Батавия, Иллинойс №2-VS
Координаты	37°20'52" северной широты 121°37'23" западной долготы	41°51'00" северной широты 88°18'45" западной долготы
Момент первого контакта	15:06:30 UT-7	17:05:08 UT-5
Момент второго контакта	15:23:58 UT-7	17:22:39 UT-5
Высота Солнца	58 градусов	34 градуса
Азимут Солнца	250 градусов	90 градусов
Температура воздуха	7°C	20°C
Атмосферное давление	723.9 мм рт.ст.	762 мм рт.ст.
Ветер	юго-западный, 5.8 м/с (по ощущениям 1 м/с в ветровой тени горы)	северо- восточный, 6.3 м/с
Видимость	отличная	16 км
Облачность	переменная	отсутствует
Высота	1.2 км	0.2 км

III.1 Наблюдения в Калифорнии с телескопом №1-АК:

Для того чтобы минимизировать вероятность облачной погоды в день прохождения (5 июня 2012 года), а также минимизировать эффекты нестабильности горячего воздуха, возможные на уровне моря в области залива Сан-Франциско, было решено установить инструмент на территории Ликской обсерватории, которая относится к Калифорнийскому университету и расположена на вершине горы Гамильтон, Сан-Хосе (Калифорния, США). Точные координаты места наблюдения: широта 37.°346534, долгота -121.°623728, и высота

4000 футов (1.2 км). Выбранное местоположение позволило наблюдателю избежать проблем, связанных с ожидаемым большим скоплением людей на наблюдениях, организованных обсерваторией для всех желающих, а также снизило вероятность западного ветра, обычно появляющегося после полудня. Фактические погодные условия на первый взгляд казались не слишком благоприятными для наблюдений. Все небо было закрыто множеством небольших кучевых облаков, которые медленно перемещались в юго-восточном направлении. Между облаками, однако, были обнадеживающие просветы, и в этих просветах было видно кристально чистое небо без перистых облаков. Прозрачность атмосферы после прошедших накануне дождей была потрясающая. Наблюдатель мог прекрасно разглядеть гребни гор Сьерра-Невада за долиной Сан Хоакин, которые находились в более чем 100 милях (160 км) к востоку.

Из-за переменной облачности было всего 4 периода времени, когда видимость была прекрасной. Наблюдатель не зафиксировал время наступления этих моментов, а также не делал зарисовок во время наблюдений, поскольку сосредоточился на сохранении адаптации глаз к темноте, чтобы поддерживать их оптимальную чувствительность, и запоминать все, что он видел. Во время первого продолжительного периода хорошей видимости удалось наблюдать первый контакт до того момента, как Венера примерно на ¼ зашла на диск Солнца (фаза вхождения 0.25). На этой стадии не было заметно никаких необычных визуальных эффектов при наблюдении обоими глазами.

Второй период хорошей видимости был довольно коротким - около 2 минут, - и позволил увидеть атмосферу Венеры в виде ореола без необходимости использования бокового зрения в фазе вхождения приблизительно от 0.7 до 0.75. Это явление выглядело как гладкая дуга, тонкая, как волос, которая начиналась от северного края диска Венеры и протягивалась чуть дальше, чем до половины пути до другого края. Она была очень тонкой, но прекрасно различимой у западного (правого) своего конца. На рис. VIII а) представлена зарисовка наблюдателя. На самом деле период наблюдения был слишком коротким для того, чтобы точно оценить общую динамику, однако наблюдатель различил, как неполная дуга постепенно увеличивала свою протяженность по направлению к правому краю по мере того, как Венера заходила на диск Солнца. Левым, менее подготовленным глазом, также удалось различить дугу; однако она была видна только в случае, когда наблюдатель использовал боковое зрение. Также наблюдатель попробовал перемещать Венеру в поле зрения телескопа, проверяя, меняется ли видимость дуги. Это несколько не изменило форму дуги, кроме области вблизи края поля зрения, где на нее начинало влиять гало, вызванное хроматизмом (что определенно свидетельствует в пользу высокого качества оптики ахромата Долланда).



Рис. VII: а) рефрактор №3-УР, изготовленный Доллондом во второй половине 18 века; б) рефрактор №4-IN изготовленный Уэстом (Лондон) в первой половине 19 века и установленный на современной монтировке.

отклонение от идеальной формы - "пупырь". Этот "пупырь" был проявлением атмосферы Венеры (см. рис. VIII б). В какой-то момент он пропал, возможно, когда наблюдатель попытался сменить глаз. После возвращения к правому глазу "пупырь"

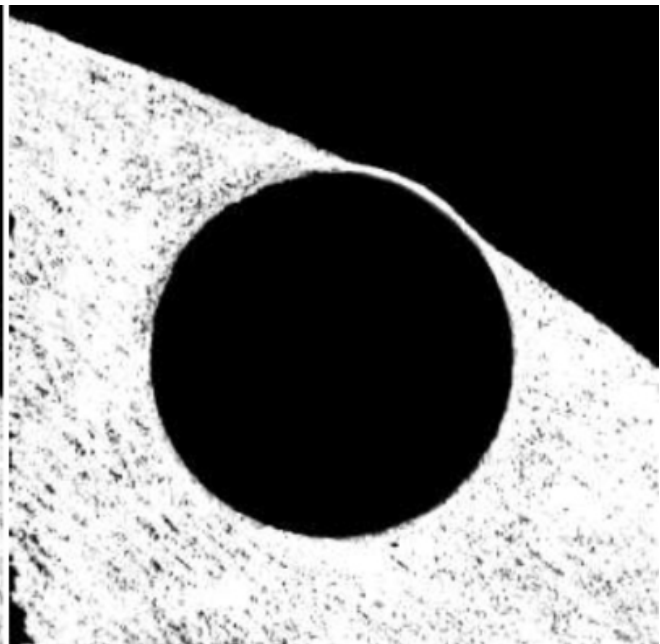
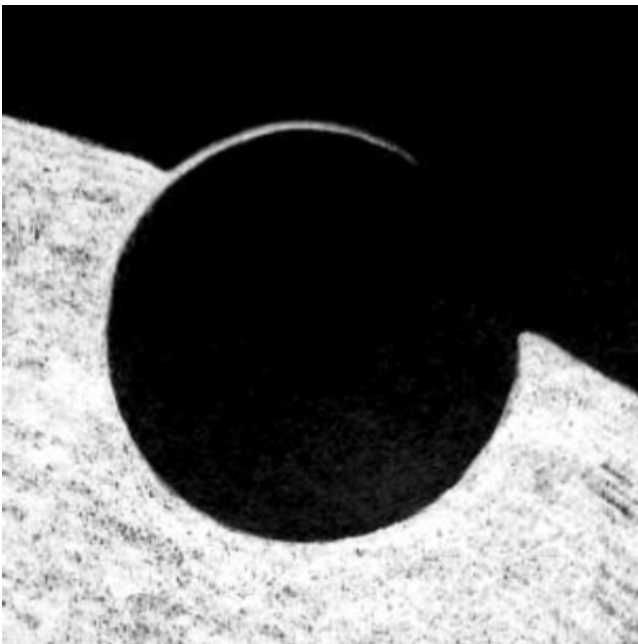


Рис. VIII: Наблюдения с рефрактором №1-AK во время вхождения Венеры на диск Солнца: а) дуга света, простирающаяся немного дальше середины темного промежутка; б) "пупырь" на краю диска Солнца

больше не удалось увидеть.

Третья возможность представилась как раз, когда можно было наблюдать "пупырь" на краю Солнца в момент полного вхождения диска Венеры на диск Солнца. Явление можно было наблюдать, начиная с фазы вхождения 0.9, через тонкий край проходящего облака. Вначале наблюдатель не видел никакого света от ободка, только темный промежуток. Когда облако совсем ушло, наблюдатель решил, что пропустил ободок, поскольку край Солнца выглядел очень четко. Однако когда он опять полностью открыл фильтр, он заметил, что край Солнца над Венерой имел довольно малое, но протяженное

Наблюдения вхождения Венеры на диск Солнца продолжались еще около минуты, и наблюдатель пытался увидеть так называемый "эффект черной капли" или схожее явление. Однако он смог заметить только яркую область между краями дисков Солнца и Венеры, которая увеличивалась без каких-либо видимых особенностей.

III.2 Наблюдения в Иллинойсе с телескопом №2-VS:

Наблюдения проводились на заднем дворе частного участка в Батавии, Иллинойс (США), координаты места: 41°51'00".0 северной широты, 88°18'45".4 западной долготы, высота 696 футов (212 м). Небо было абсолютно ясным в течение всего вхождения

Венеры на диск Солнца, и оставалось таким до заката. Высота Солнца над горизонтом в градусах и его азимут (отсчитывается от юга в направлении на запад) приведены в Таблице II. Температура во время вхождения Венеры на диск Солнца была около 68F (20° C), дул легкий ветер.

Наблюдатель отметил, что было сложно засечь точный момент первого контакта - в 17:05:05 CST(UT-5h) он смог четко увидеть, что лидирующий край диска Венеры зашел на Солнце (хотя он не был уверен, что вхождение не произошло за какое-то время до этого). Следующие 5 минут вхождение продолжалось без каких-либо примечательных явлений. Около 17:11:00 небольшой световой "ус" появился у левого (северного) края Венеры за пределами диска Солнца, его протяженность составляла менее 0.1-0.2 диаметра Венеры (см. Рис. IX а). Наблюдения были повторены еще раз тем же глазом, и затем другим. К 17:13:00 стало понятно, что "ус" не был артефактом. На противоположном (правом) краю Венеры подобного "уса" не было, вместо этого край диска Солнца казался слегка загнутым по направлению внутрь диска Солнца.

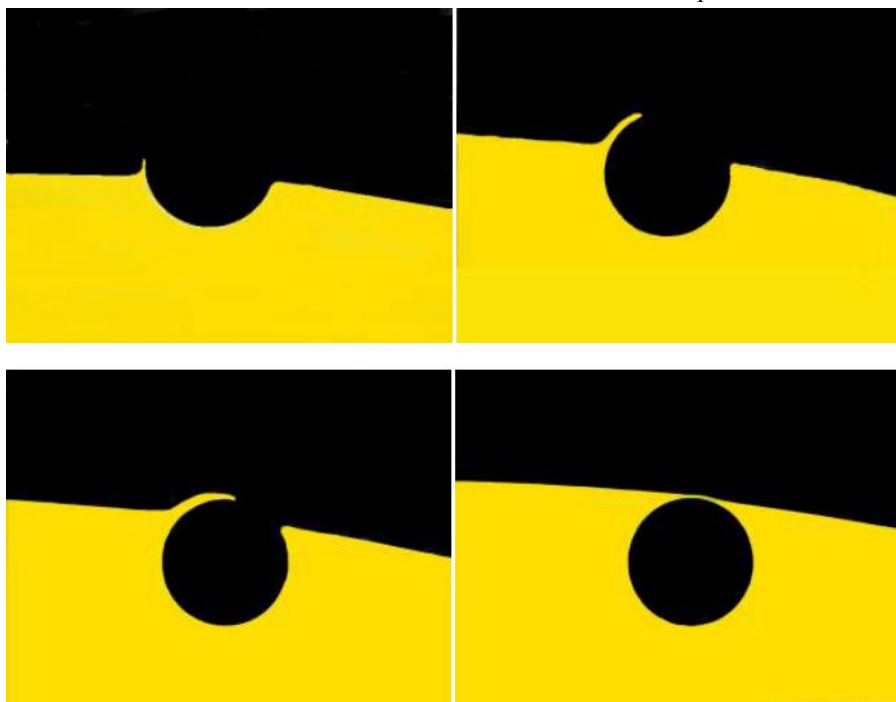


Рис. IX: Венера на разных стадиях вхождения на диск Солнца, наблюдения с рефрактором №2-VS (слева направо): а) примерно в 17:11; б) в 17:16; в) в 17:19; е) приблизительно между 17:21 и 17:22 (везде приведено время CST=UT-5)

Около 17:16:00, когда Венера примерно наполовину зашла на диск Солнца, "ус" (неполная световая дуга) стало быть достаточно хорошо видно, при этом он увеличивался в длине приблизительно до 1/4 - 1/3 полуокружности Венеры (см. рис. IX б). Около 17:19:00 длина "уса" увеличилась примерно до 1/2 полуокружности Венеры (см. рис. IX в). Левый и правый края Солнца сомкнулись над диском Венеры около 17:20:15, и хотя "пупырь" не был хорошо заметен, некоторая асимметрия дуги была все еще различима. До 17:22:00 левая и правая части дуги

были соединены, при этом участок между диском Венеры и областью вне диска Солнца был виден размытым (см. рис. IX d). Только после 17:22:00 CST область, окружающая диск Венеры, стала полностью симметрична. В последующие три минуты ничего особенно интересного не наблюдалось (например, явного "эффекта черной капли" заметно не было), Венера плавно продолжила перемещаться по диску Солнца, и наблюдения с рефрактором №2-VS завершились около 17:26:00.

Итак, между 17:11 и 17:20:15 наблюдатель четко видел неполную дугу света ("ус") у левого (северного) края Венеры, дуга была сначала небольшого размера, и затем стала увеличиваться, простираясь все дальше вокруг диска планеты. Наблюдатель отметил, что между 17:20:15 и 17:22:00 определенно видел свет (хотя и не такой яркий, как на диске Солнца) над всем диском Венеры, хотя было неясно, находится Венера на диске Солнца полностью или частично. Около 17:21:00 наблюдатель оказался в крайне неудобном положении после того, как сменил положение своего тела (в тот момент он лежал), и в результате ему пришлось поднять голову (с опоры) и оставаться в

таком положении, чтобы иметь возможность продолжить наблюдения. Все время держать голову на весу было тяжело, и приходилось довольно часто расслаблять мышцы шеи, что могло сказаться на качестве наблюдений в последние 1.5 минуты вхождения. В результате наблюдатель не был уверен, видел ли он полную дугу Ломоносова ("пупырь") в последние 105 секунд наблюдений до 17:22:00.

IV. Выводы

По итогам наблюдений прохождения Венеры по диску Солнца 2012 года, проведенных с использованием старинных рефракторов, можно сделать несколько выводов:

1) Дуга Ломоносова наблюдалась на двухлинзовом 4.5-футовом (137 см) ахромате-рефракторе Доллонда (№1-АК) - инструменте, аналогичном тому, который использовал Михаил Ломоносов в 1761 году;

2) Во время вхождения Венеры на диск Солнца также наблюдалась неполная световая дуга ("ус") у северного края диска Венеры за пределами диска Солнца с использованием телескопа-рефрактора (№1-АК), аналогичного использованному Ломоносовым и другого, немного меньшего, двухлинзового 2.4-футового (73 см) ахромата-

рефрактора Доллонда (№2-VS) примерно конца 18 века;

3) Слабые солнечные фильтры и специальные методики сохранения максимальной чувствительности глаз, подобные тем, которые описывал в своей работе Михаил Ломоносов, сильно помогли в наблюдениях эффектов венерианской атмосферы ("дуги Ломоносова" и "усов") с рефракторами 18 века;

4) Мы пришли к выводу, что наблюдатель 18 века мог увидеть ореол вокруг Венеры, вызванный рефракцией света в ее атмосфере ("дугу Ломоносова") во время прохождения Венеры по диску Солнца 1761 года, используя слабые солнечные фильтры и двухлинзовый ахромат-рефрактор Доллонда, подобный тем, которые использовали мы (№1-AK and №2-VS).

В дополнение к этому стоит отметить, что ни один из двух наблюдателей не сообщил о том, что видел явный "эффект черной капли" с использованием старинных телескопов-рефракторов 18 века, оснащенных слабыми солнечными фильтрами, или что заметил "неявственность" края диска Солнца вблизи Венеры в момент наступления I контакта (и оба отметили неоднозначность определения времени наступления первого контакта). Также стоит подчеркнуть, что современные наблюдатели были полностью удовлетворены отличным качеством изображений, получаемых на старинных ахроматах Доллонда. Это исследование добавляет еще один аргумент в пользу первенства Ломоносова в открытии атмосферы Венеры, поскольку он был первым и единственным наблюдателем прохождения Венеры 1761 года, кто осознал необходимость, реализовал на практике и описал экспериментальные методы (слабый солнечный фильтр и необходимость давать регулярный отдых глазам для увеличения их чувствительности), которые позволили успешно воспроизвести наблюдения ореола даже спустя два с половиной века.

Благодарности

Авторы хотели бы поблагодарить многих людей, которые сделали возможным эту реконструкцию: профессоров Р.З.Сагдеева, В.Г.Дудникова и Г.И.Дудникова за помощь в организации наблюдений; профессоров Б.С.Елепова и И.А.Мальцева за предоставление копий многочисленных статей по научным достижениям Ломоносова; профессоров Р.К.Криза и Р.А.Розенфельда за плодотворные обсуждения деталей реконструкции и результатов наблюдений. Также мы очень признательны за множество полезных комментариев, которые получили от посетителей форума astronomy.ru, где публиковали свои предварительные отчеты

Ссылки

Ченакал, В.Л.; Шаронов, В.В., 1955. Комментарии к статье #9 в Полном собрании сочинений М.В.Ломоносова под ред. С.Вавилова и Т.Кравеца. АН СССР, Москва и Ленинград (1950-1983) том 4, 767-773.

Ломоносов, М.В., 1761a. Явление Венеры на Солнце Наблюденное в Санктпетербургской Императорской Академии наук мая 26 дня 1761 года. СПб, Тип.Акад.наук, 1761

Lomonosov, M.V., 1761b. Erscheinung der Venus vor der Sonne beobachtet bey der Kayserlichen Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, den 26 May 1761. Aus dem Rußischen übersezt. СПб, Тип.Акад.наук, 1761.

Максутов, Д.Д., 1946. Астрономическая оптика, Москва

Pasachoff J.M., Sheehan W., 2012. Lomonosov, The Discovery of Venuss Atmosphere, and Eighteenth Century Transits of Venus, *Journal of Astronomical History and Heritage*, 15(1), 3-14.

Schaefer B.E., 2001. The Transit of Venus and the Notorious Black Drop Effect, *Journal for the History of Astronomy*, v.32, 325-336.

Шаронов В.В., Определение горизонтальной рефракции в атмосфере Венеры из наблюдений явления Ломоносова, Докл. АН СССР, 1952, т. 82, 3, стр. 351-353

Шаронов В.В., К вопросу о приоритете М. В. Ломоносова в открытии атмосферы Венеры. Научный бюллетень Ленинградского ордена Ленина Государственного университета им. А. А. Жданова, 13, 1955, стр. 12-15

Shiltsev V., 2012. Lomonosovs Discovery of Venus Atmosphere: English Translation of the Original Publication and Commentaries; <http://arxiv.org/abs/1206.3489> (представлена к публикации в *Journal of Astronomical History and Heritage*).

Авторы:

Александр Кукарин, Игорь Нестеренко, Юрий Петрунин, Владимир Шильцев

Перевод статьи ["Experimental Reconstruction of Lomonosov's Discovery of Venus's Atmosphere with Antique Refractors During the 2012 Transit of Venus"](#)

[Е. С. Шалденкова/ГАИШ, Москва](#)

Веб-версия статьи на <http://www.astronet.ru/>

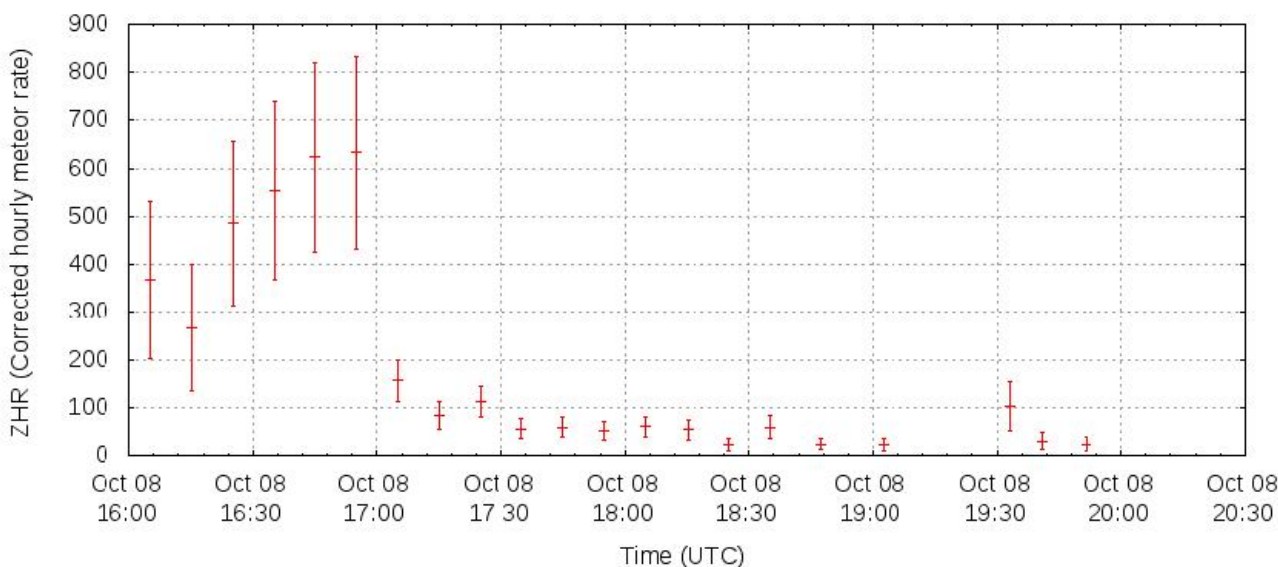
АКТИВНОСТЬ ДРАКОНИД

МЕТЕОРНЫЙ ПОТОК ДРАКОНИДЫ: НЕОЖИДАННЫЙ ВСПЛЕСК АКТИВНОСТИ



Утром 7 октября (по московскому времени, между 16 и 18 часами по всемирному времени)

неопределённо. По сути, оно основано преимущественно на наблюдениях Якуба Коукала (Чехия) и Александра Майдика (Украина), причём условия наблюдений у обоих были не самыми лучшими (так, у последнего проницание по звёздам составляло лишь 4.9m). Всплеск был впервые обнаружен в результате мониторинговой деятельности радара Canadian Meteor Orbit Radar, который зафиксировал более 2000 метеоров в час в максимуме. Вспышки активности потока Дракониды, как правило, очень короткие и мощные, они длятся всего несколько часов. У нас лучше всего наблюдать метеоры потока с самого вечера, когда Дракон расположен выше всего над горизонтом. Исторически, крупные всплески активности Драконид происходили в 1933 и 1946 годах, всплески меньшей интенсивности – в 1988, 2005 и 2011 годах (когда ZHR достигло 300, причём наблюдать метеоры потока было удобно на европейской части территории России). Всплеск 1933 (тогда можно было наблюдать 10 000 метеоров в час) года изображён на рисунке, который был впервые опубликован в Larousse Encyclopedia of Astronomy (автор – Lucien Rudeaux). Однако, в обычные годы активность потока очень низка или вовсе отсутствует. Расширенная статья, посвящённая метеорному потоку Дракониды и всплеску активности 2012 года, будет опубликована в одном из ближайших выпусков



метеорный поток Дракониды дал непредсказуемый всплеск очень высокой активности, который мог успешно наблюдаться на территории России. Согласно данным IMO, ZHR потока в это время достиг значения между 600 и 700, однако из-за малого количества наблюдений это значение очень

«Астрономической газеты». Ниже приводится предварительный график активности потока вблизи всплеска 2012 года по данным Международной метеорной организации (IMO).

«Метеор» №8 (8), 10 октября 2012
© А. Новичонок, <http://severastro.narod.ru>

Осенние кометы 2012 года

Распад кометы
168/P (Hergenrother)

Комета 168/P (Hergenrother) была открыта 21 ноября 1998 года американским астрономом Карлом Хергенротером с помощью 41-см рефлектора. Это один из телескопов обзора неба Catalina (штат Аризона). Он открыл ее не визуально, так как комета была очень слаба, а на снимках, которые получил Тимоти Спар. Сегодня Тимоти Спар директор Центра малых планет. В момент открытия комета находилась в максимуме своего блеска – около 17m. Рассчитав ее орбиту, оказалось, что комета относится к классу короткопериодических и принадлежит семейству Юпитера. Период обращения кометы – около 7 (семи) лет. В своем первом появлении она имела достаточно широкий, но тусклый хвост, длина которого составила около 1 градуса.

В 2005 году комета наблюдалась вновь и достигла блеска 15m-16m.

Спустя 14 лет, с момента своего открытия, в 2012 году комета опять вернулась к Земле. Именно об этом возвращении и пойдет речь, так как оно оказалось последним, и комета преподнесла несколько интересных сюрпризов. Сначала комета вела себя как обычно: в июле-августе и в самом начале сентября блеск кометы не претерпевал сильных изменений. Он плавно нарастал от 20m до 14m. После 10 сентября произошла небольшая вспышка кометы, которая повысила ее яркость до 12m-13m. При этом она имела диффузную кому и широкий хвост, который был достаточно слабым. В то время она находилась в созвездии Рыб, недалеко от Урана. Через некоторое время после этой вспышки блеск кометы начал ослабевать. Но комета преподнесла нам еще сюрпризы. Через некоторое время комета вспыхнула еще раз! По прогнозам на 6 октября 2012 года блеск кометы должен был составлять 15.2m, а на самом деле яркость кометы была около 9.5m!

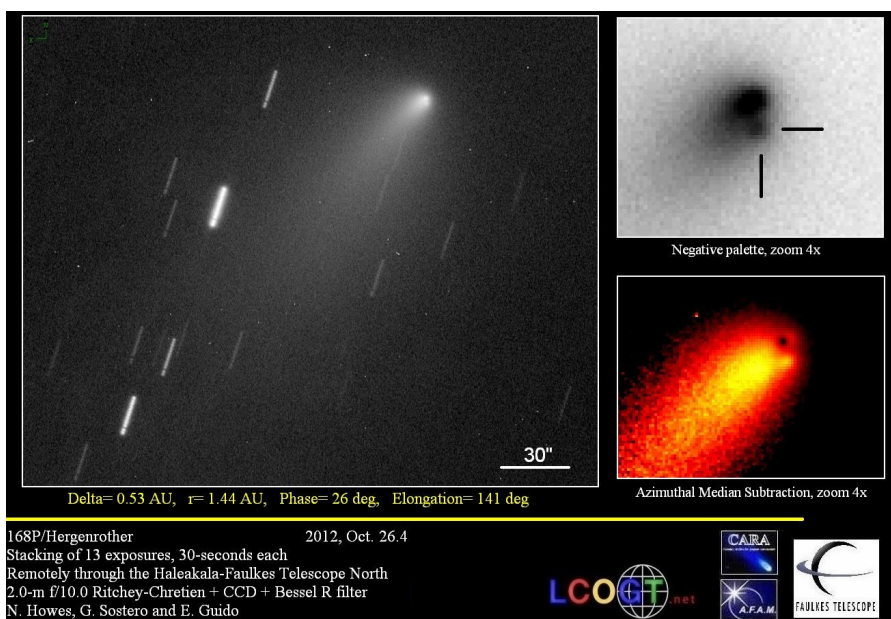
Через четыре дня появилось сообщение от Алана Хейла: «Вспышечная активность этой кометы, которая, по-видимому, имела место в прошлом месяце, теперь продолжается. Когда я наблюдал эту комету несколько ночей назад, она продемонстрировала конденсированную кому с блеском, почти достигающим 9.5m. Наблюдался также хвост несколько минут дуги длиной, направленный к югу. ... 168P прошла противостояние и ближайшую к Земле точку в прошлом месяце, а перигелий – полторы недели назад; я ожидаю, что из-за удаления от Солнца и Земли и уменьшения вспышечной активности комета будет слабеть. Хотя, в любой момент может произойти и ещё одна вспышка её яркости».

Затем комета преподнесла свой последний, третий сюрприз. 21 октября 2012 года, Леонид Владимирович Еленин написал на Форуме, что у ядра кометы, возможно, начался процесс распада. Через несколько дней стало совершенно ясно, что этот перигелий стал последним для целого ядра кометы.

26 октября 2012 года был обнаружен отколовшийся фрагмент ядра. Астрономы итальянской любительской обсерватории Реманцакко, на которой и было сделано открытие, наблюдали комету на одном из двух телескопов

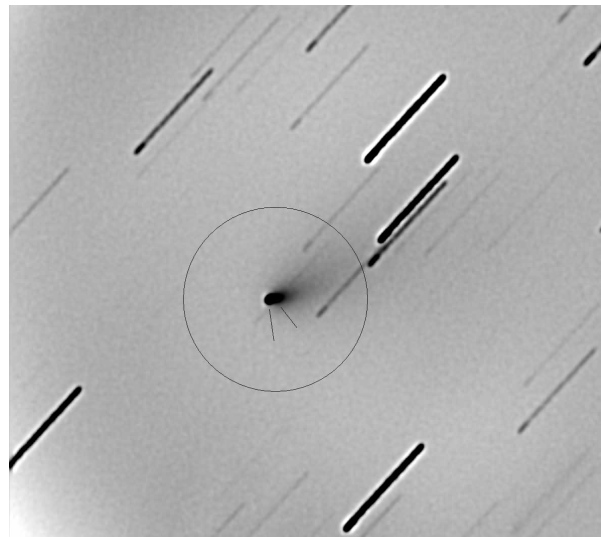
Фолкеса (Гавайские острова, вулкан Халеакала). На снимках полученных 26 октября 2012 года четко видно «второе ядро» кометы. Один из астрономов Ник Хоуз говорит: «...это произошло недавно, из-за активных процессы в самой комете». То есть комета не столкнулась с каким-либо космическим телом, которое могло и послужить вспышке яркости. Яркость фрагмента составляет около 17m. Ниже приведена астрометрия кометы и осколка (0168P – главное ядро; 168Pb – новый фрагмент).

0168P KC2012 10 26.42126 23 41 31.60 +34 07 36.5 F65 HA 15.6 H
0168P KC2012 10 26.42747 23 41 31.37 +34 07 44.6 F65 HA 14.3 H
0168P KC2012 10 26.42901 23 41 31.31 +34 07 46.6 F65 HA 15.7 H
168Pb KC2012 10 26.42126 23 41 31.57 +34 07 34.5 17.2 R F65
168Pb KC2012 10 26.42747 23 41 31.32 +34 07 42.3 16.9 R F65
168Pb KC2012 10 26.42901 23 41 31.28 +34 07 44.3 17.4 R F65

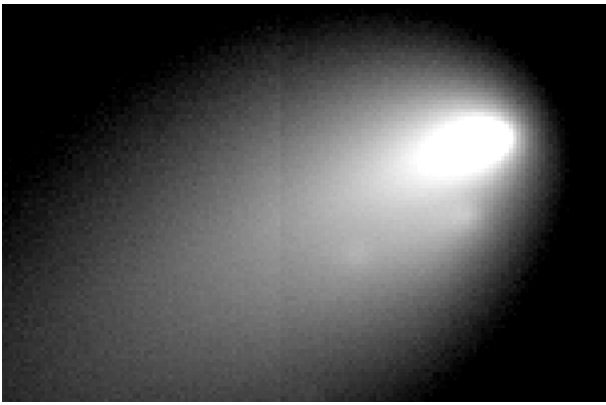


168P/Hergenrother
Stacking of 13 exposures, 30-seconds each
Remotely through the Haleakala-Faulkes Telescope North
2.0-m f/10.0 Ritchey-Chretien + CCD + Bessel R filter
N. Howes, G. Sostero and E. Guido

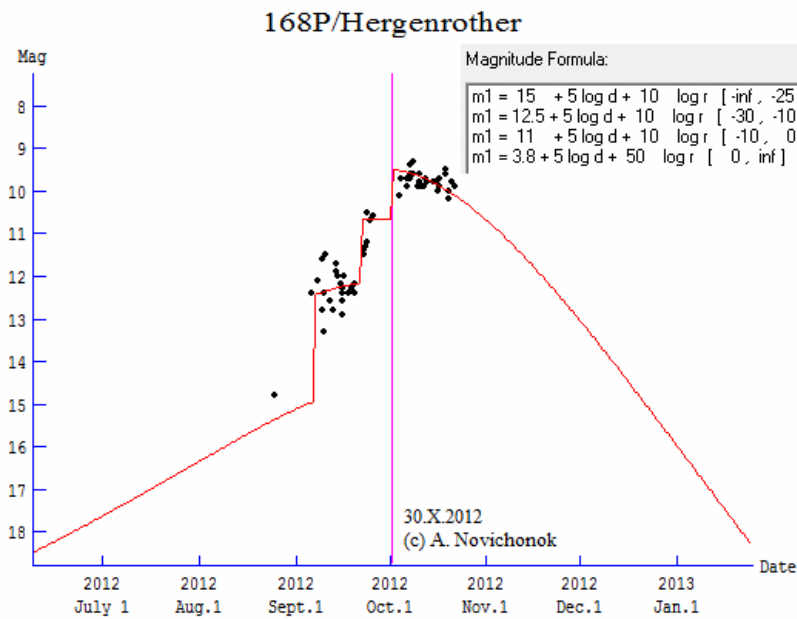
Всего через два дня после этого сообщения, осколок кометы стал доступен для съемки и любителям астрономии, с их скромным, по сравнению с 2-метровыми телескопами, оборудованием.



Автор: Александр Иванов, ядро вытягивается.



Через неделю, 3 ноября 2012 года, телескоп Gemini North* сфотографировал комету и обнаружил у кометы уже четыре «ядра», т.е. одно основное и три осколка. Однако на фотографии видно два осколка, расположенные под основным ядром кометы.



Фотометрическая кривая блеска кометы

Кометное ядро ведет себя активно. Хотя комета прошла перигелий в конце сентября, ее ядро вспыхнуло 6 (!) раз за несколько ночей, не исключено, что это может еще повториться. Но можно сказать точно: комета разваливается и в следующем перигелии (2019 год) мы вряд ли сможем ее увидеть.

Прим.* Телескопы-близнецы Gemini North и Gemini South имеют зеркала диаметром 8.1м. Входят в состав Джемини обсерватории. Gemini N построен на горе Мауна Кеа (Гавайи) на высоте 4100м над уровнем моря, а Gemini S построен в Сьеро Пачон (Чили), 2737м. Телескопы располагаются в разных полушариях и совместно могут наблюдать объекты на всей небесной сфере. Первый свет на Gemini N был получен в 1998г., а на Gemini S - в 2000г. Официальное открытие Gemini S состоялось 18 января 2002 года.

Комета найдена спустя 52 года!

Да, именно 52 года потребовалось, чтобы переоткрыть комету P/1960 S1 (van Houten). Ранее обозначение этой кометы было D/1960 S1.

Открытие кометы

Комета была открыта в 1966 году супругами Корнелисом Иоганном (Йохансенем) ван Хаутеном (Хоутеном) и Ингрид

ван Хаутен-Груневельд. Интерес открытия заключается в том, что снимки были получены в 1960 году! Комета была открыта спустя 6 лет после того, как попала на 8 паломарских снимков, которые получил Том Герельс между 24 сентября и 26 октября 1960 года. Таким образом, было получено всего 8 астрометрических позиций. Комета имела блеск около 17-й звездной величины. Из-за этого вычислить точную орбиту, не было ни какой возможности. Построив по имеющимся данным орбиту, астрономы стали ждать ее возвращения.

Переоткрытие кометы

Многие годы ее не удавалось обнаружить. Ни в перигелии 1995 года, ни в апреле 2011 года. Пришел 2012 год. 17 сентября обзор неба Mt. Lemmon обнаружил новый астероид. Ему дали обозначение 2012 TB36. Спустя целых три недели, 9 октября, более крупный телескоп, а именно PanSTARRS-1, обнаружил кометную активность этого «астероида». 17 октября еще более крупный телескоп также подтвердил кометную природу объекта. Объект получил обозначение P/2012 TB36 (LEMMON). Спустя несколько дней, другой известный специалист по кометам Майк Мейер (Германия) сообщил, что новая комета может являться утерянной кометой D/1960 S1. В итоге, связав наблюдения 1960 и 2012 годов, выяснилось, что время прохождения сдвинуто относительно расчетного на два с лишним года.

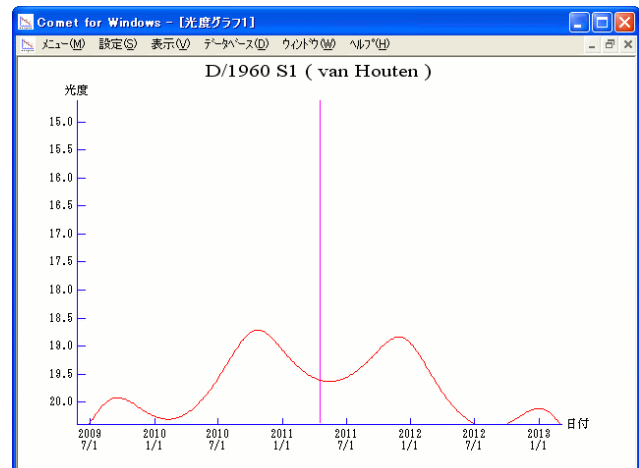
Интересная история этой кометы подошла к концу. Ей будет дан номер и, скорее всего, она не будет больше потеряна. Сейчас комета имеет обозначение P/2012 TB36 (Lemmon) = D/1960 S1 (van Houten) = P/1960 S1 (van Houten-Lemmon) = 271P/van Houten-Lemmon. По состоянию на 28 октября 2012 года, блеск кометы составлял 20.3m.

КОМЕТА P/1960 S1 = P/2012 TB36 (van Houten-Lemmon)

Сравнительные элементы орбиты кометы:

Эпоха = 1961 Можем 21.0 TT
 $T = 1961$ Можем 2.97801 TT, $Peri. = 15.50908$, $e = 0.3755235$, $Node = 23.67198$,
 $q = 3.9343188$ AU, $a = 6.3001874$ AU $n = 0.06232666$, $P = 15.81$ лет

Эпоха = 2013 июля 7.0 TT
 $T = 2013$ июля 6.06529 TT $Peri. = 35.15932$, $e = 0.3912842$
 $Node = 9.58389$, $q = 4.2498500$ AU, $a = 6.9816656$ AU, $n = 0.05342758$, $P = 18.45$ лет



Фотометрическая кривая блеска кометы

Новоселов Кирилл, любитель астрономии
 16 лет, г. Северск, Томская область.

Специально для журнала «Небосвод»

ГЕММА МАРКА АВРЕЛИЯ



Известный немецкий историк XIX века Оскар Егер (вариант: Йегер) в первом томе «Всемирной истории», посвященном Древнему миру, в книге VIII «Римская империя» (глава 3, параграф «Духовная жизнь. Литература») приводит изображение геммы в честь жертвоприношения Марка Аврелия против чумы. Подпись к изображению гласит: «Резной камень из кроваво-красной яшмы. Справа вверху – Марк Аврелий в покрывале верховного понтифика; поверх покрывала – шар; позади него – жезл авгура; напротив императора – богиня Рома в шлеме и Эскулап с рогами; под изображением Марка Аврелия – Гигея, напротив нее – Фаустина. Стрелец в центре символизирует время жертвоприношения (ноябрь или декабрь)». Каким образом было проведено отождествление фигур на гемме с историческими и мифическими персонажами, О. Егер не указывает.

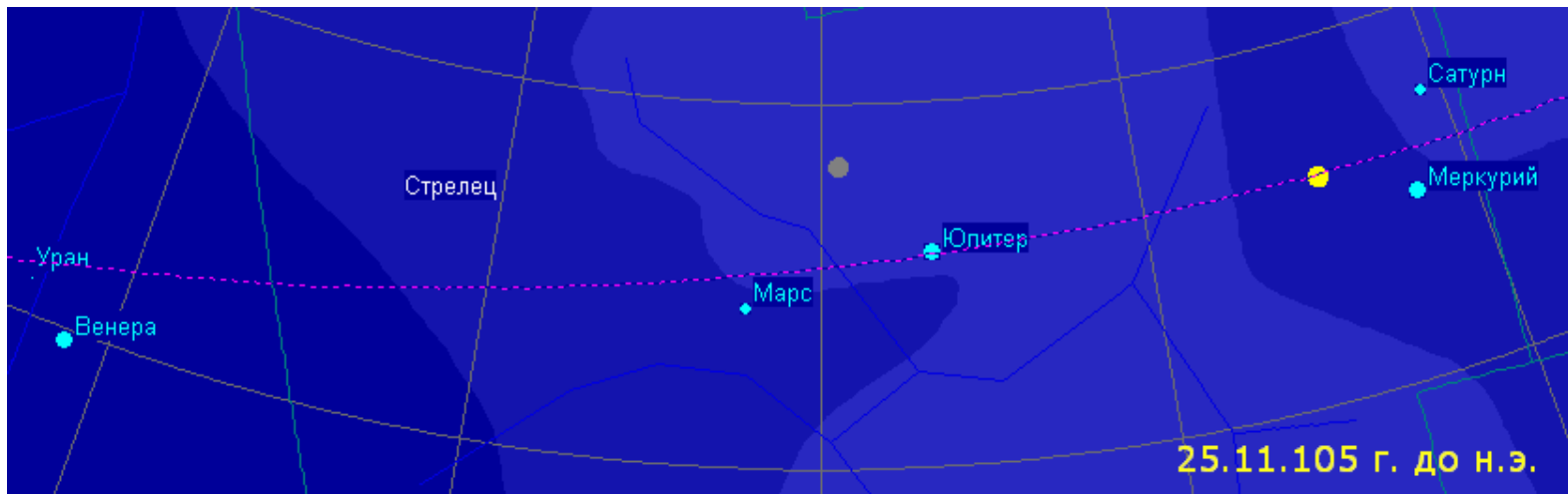
Представим себе, что эта гемма попала в руки историку астрономии. И что же он увидит? Совсем не богов исцеления и даже не императора и его жену или родственницу, а типичную астрономическую картину. Дело в том, что подобные гороскопы, то есть изображения положений планет и светил по

зодиакальным созвездиям, были широко распространены в античности и использовались для своеобразного запечатления определенной даты в скульптуре, рисунке и т.д. Многочисленные греческие, позднеегипетские и римские гороскопы были исследованы, например, в книгах О. Нейгебауэра, Р. Паркера, Б. Ван-дер-Вардена и др. Представленная в книге Егера гемма – типичный гороскоп, который можно датировать, то есть определить дату в принятой нами календарной системе такого расположения светил, которое полностью или приблизительно (с учетом различных погрешностей) совпадает с изображением.

Что же представлено на гемме? В центре мы видим кентавра с луком. Это стандартное изображение созвездия Стрельца. На его головой лучащийся кружок. Слева, за спиной кентавра – три головы, а справа, перед лицом – две головы с характерными для планетной символики атрибутами. Итак, слева мы видим мужскую голову в боевом шлеме – типичное изображение Марса, бородатую голову с подобием венка и рогами – явно представляет Юпитера, и единственную женскую голову с косичкой – изображение

Венеры. Позади Марса – лунный серп. Справа внизу молодой мужчина с жезлом в виде двух переплетающихся змей – это Меркурий с кадуцеем. Над ним старик в плаще, с шаром на голове и жезлом-косой за плечом – изображение Сатурна. Таким образом, все планеты вместе с Луной изображены вокруг созвездия Стрельца, а, скорее всего, в нем, в его границах. Где же Солнце? Оно тоже должно быть в Стрельце, так как ни Меркурий, ни Венера не отходят от него далеко. Поэтому, вероятнее всего, кружок с лучами и есть изображение дневного светила.

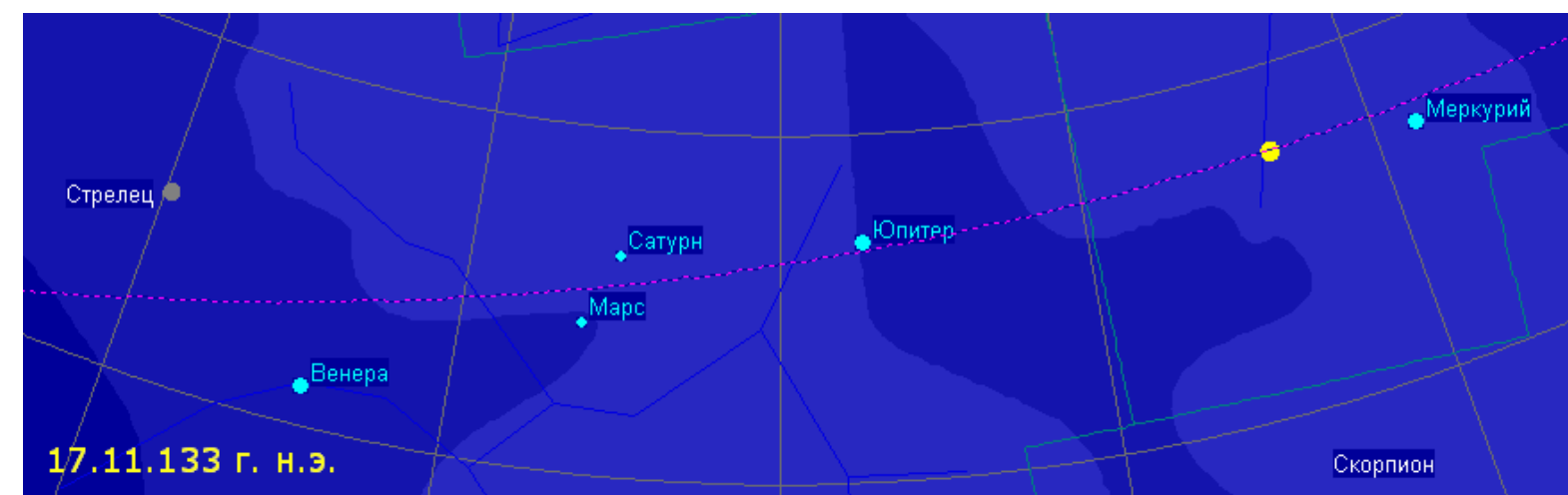
Стрельца или недалеко от его границ. Скажем сразу, что Фоменко изначально предполагал, что автор гороскопа наблюдал звездное небо и поэтому изобразил планеты относительно Солнца именно так, как они были на небе. Позволим с этим не согласиться. Во-первых, планеты, расположенные в одном созвездии с Солнцем очень трудно, практически невозможно наблюдать. Во-вторых, Сатурн по решению Фоменко находится хотя и рядом с Солнцем, но уже по другую сторону от Меркурия, который был в Змееносце (сектор Скорпиона),



А. Фоменко в нескольких своих книгах по «новой хронологии» также считает, что изображение на гемме это гороскоп, и правильно отождествляет фигуры. Но попытки Фоменко датировать гороскоп приводят к абсурдному результату: 18-19 декабря 1664 года н.э. Среди отброшенных Фоменко вариантов датировок есть и попадающие во времена жизни Марка Аврелия, принятые в традиционной хронологии.

что противоречит изображению и делает решение Фоменко вовсе не «идеальным» и не «единственным».

Несомненно, положения планет в те времена уже достаточно легко определялись расчетным путем, пусть и с возможными погрешностями. В-третьих, изображение серпа Луны на гемме астрономически неверно. Рожки серпа должны быть обращены от Солнца, а не к нему.



Давайте попробуем самостоятельно продатировать гороскоп, изображенный на гемме. Необходимо, чтобы дата отвечала следующим условиям: все видимые невооруженным глазом планеты, а также Солнце и Луна должны находиться в созвездии

Следовательно, с учетом вышеизложенного, мы можем принять, что если во время исследования мы получим дату, укладывающуюся в период жизни Марка Аврелия, можно особо не обращать внимания на точное, идеальное положение планет

относительно Солнца, так как само это изображение не идеально.

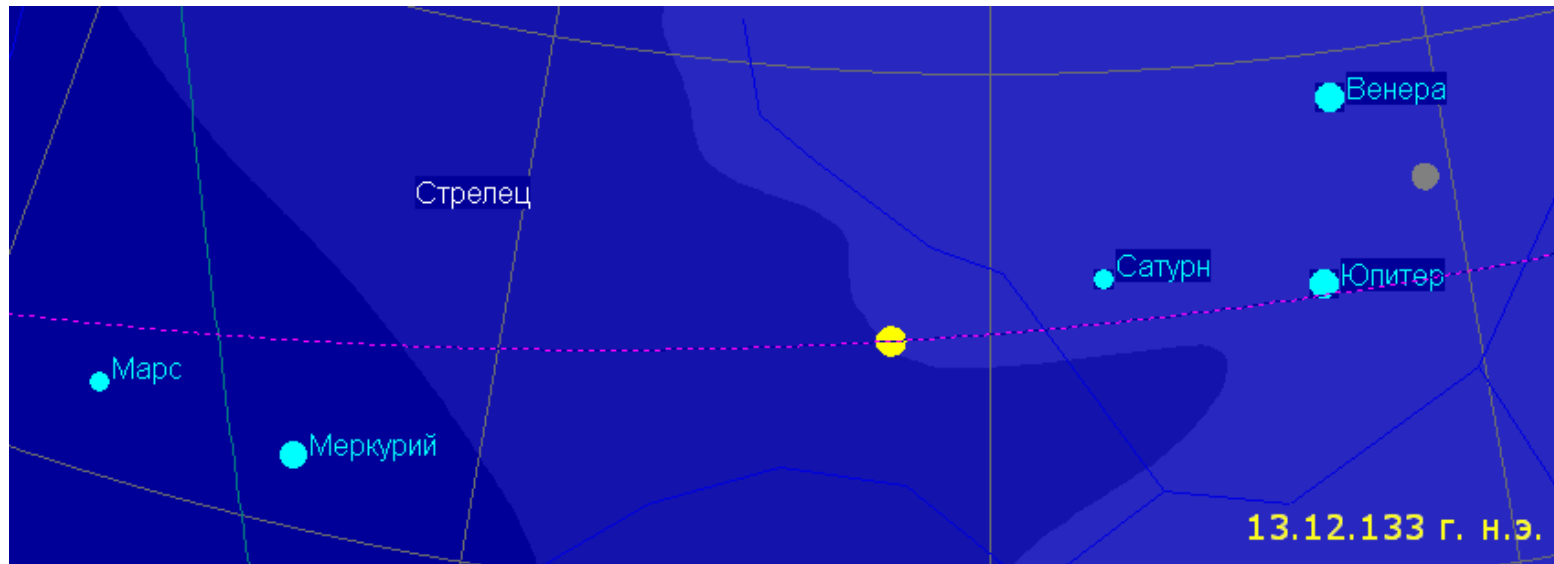
Определение возможных дат гороскопа проведем по предназначенной для этих целей программе М. Городецкого «Зодиак». На интервале от 200 г до н.э. до 1000 г. н.э. мы получаем пять результатов: 25.11. 105 г. до н.э., 17.11.133 г. н.э., 13.12.133 г. н.э., 11.12.193 г. н.э. и 1.12.810 г. н.э.

Все пять вариантов дают одинаковую погрешность по положению планет – среднеквадратичное отклонение 0,4 при заданном 0,5 (доли созвездия по эклиптике).

Меркурий, восточнее, в Стрельце, Юпитер, Сатурн, Марс, Венера, Луна (по удалению от Солнца). Ни Меркурий, ни Солнце в Стрельце не находятся.

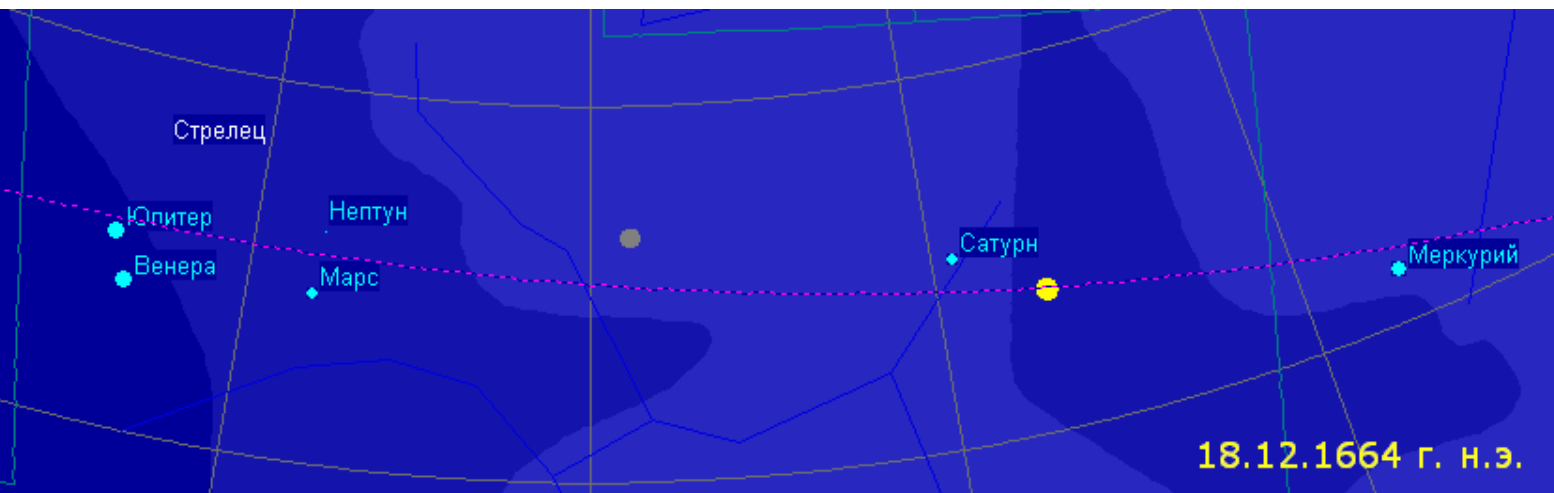
13 декабря 133 года: Солнце в середине Стрельца, к западу от него Сатурн, Юпитер, Венера и Луна (убывающая, как на гемме), к востоку – Меркурий и Марс (уже в Козероге).

11 декабря 193 года: Солнце в середине Стрельца, западнее него Луна в новолунии (10 декабря она была убывающая) и Марс, восточнее – Венера, Сатурн, Юпитер и Меркурий (уже в Козероге).



Исторические источники сообщают нам, что Марк Аврелий родился в 121 г., стал императором в 161 г. и скончался в 180 г. н.э. Мы видим, что в указанный интервал жизни Марка Аврелия попадают две даты, разделенные между собой месяцем – 133 г. (Римом в этот год правил Адриан). Так же к этому интервалу близка и дата 193 г.

Как видим, наиболее подходящими для сопоставления с геммой являются две последние даты: 13.12.133 г. и 11.12.193 г. Первая дата (17.11.133 г.) не подходит из-за расположения Солнца и Меркурия. Из удовлетворяющих нашим условиям только одна дата попадает во времена жизни Марка Аврелия – 13 декабря 133 года.



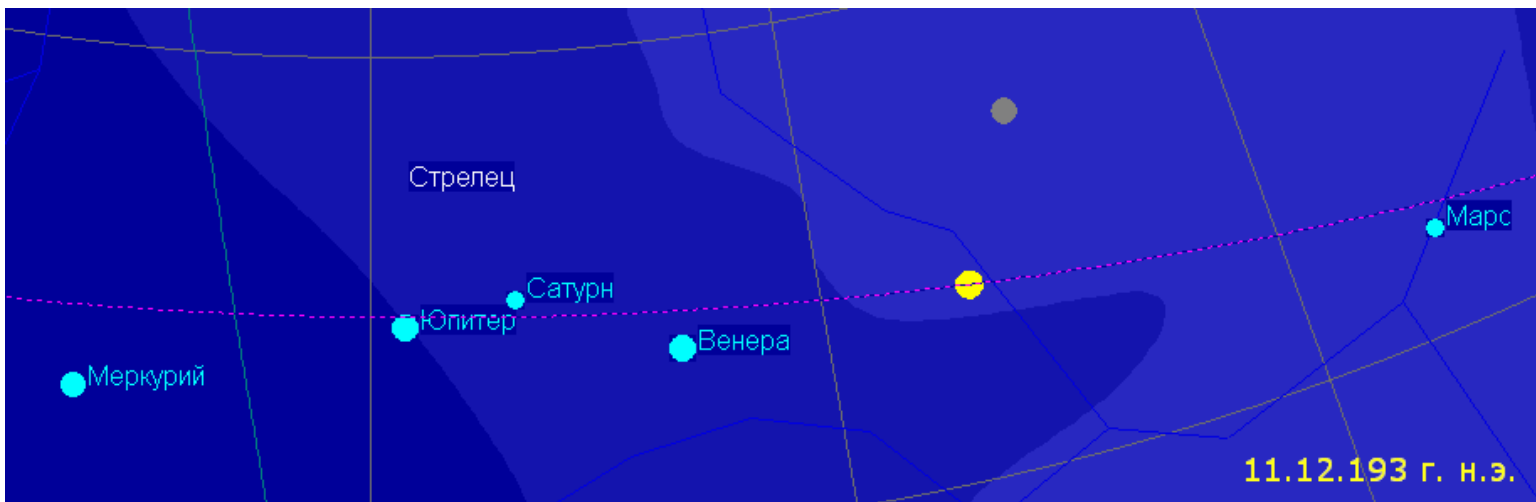
Чтобы окончательно датировать гемму, нам необходимо воспользоваться современным программами-планетариями и поглядеть, как выглядело звездное небо в полученные расчетом даты.

17 ноября 133 года: Солнце находится в Змееносце, над Скорпионом, западнее него

Но в этом году будущему императору было всего 12 лет, хотя он уже мог совершать жертвоприношения в храмах, но не мог носить бороды (как на гемме). отождествление Егером одной из фигур с Фаустиной (Младшей), женой Марка Аврелия, противоречит полученной дате: Фаустина родилась в 125 или 130 г., поэтому в

133 г. ей было 3 или 8 лет. На гемме же изображена зрелая женщина. История знает еще одну Фаустину (Старшую), супругу императора Антонина Пия и тетку Марка Аврелия. Она более отвечает изображению на гемме – в 133 г. ей было 33 года. Но, как мы видели, отождествление Егером фигур по сути произвольно. Он (или авторы тех источников, которыми он пользовался) не заметил астрономической символики геммы. Или заметил частично, поняв изображение Стрельца как месяц жертвоприношения. Тем более, чума в Риме датируется самым началом

геммы наиболее вероятно 105 годом до н.э. (республиканский Рим) или, менее вероятно, 133 годом н.э. (Марк Аврелий в подростковом возрасте, Римом правит Адриан) либо 193 годом н.э. (Марк Аврелий уже умер, в Риме период второго междуцарствия, кратковременные императоры сменяют друг друга), а также разоблачила упомянутую в книге О. Егера трактовку изображенных на гемме фигур и, возможно, атрибуцию геммы с Марком Аврелием. Для уточнения времени создания геммы (конец II в. до н.э. или II в. н.э.) необходимо знать современное



правления Марка Аврелия (160-е гг. н.э.).

Поэтому время создания геммы вовсе не обязано быть привязанным к жизни Марка Аврелия. А значит, и третья полученная дата (11.12.193 г. – Римом правил император Песценний Нигер) вполне может соответствовать действительности. Сопоставление картины неба с изображением на гемме подтверждает предположение о том, что гороскоп не наблюдался, а рассчитывался.

Но раз так, раз гемма может быть и не связана с Марком Аврелием, рассмотрим еще одну полученную выше дату – 25 ноября 105 г. до н.э. Солнце в западной части Стрельца, к западу от него в границах Стрельца Сатурн и Меркурий, к востоку – Юпитер, Луна, Марс и Венера (уже в Козероге). Мы видим практически полное попадание небесной картины в изображение на гемме! Соблюдены даже эклиптикальные широты планет: Сатурн севернее Меркурия, Марс южнее Юпитера, а Венера южнее Марса. Луна же за Венеру и Марс ушла 27 ноября и была видна в виде тонкого месяца (правда, в это время Венера тоже находилась явно в Козероге, а не в Стрельце). Что же получается? Наша гемма датируется 105 годом до н.э.? Вполне возможно. В то время искусство глиптики в Древнем мире, и в частности в Древней Италии, было хорошо развито.

Попытка астрономической датировки изображения-гороскопа на древнеримской гемме привела к подтверждению традиционной хронологии, обозначила время создания этой

местонахождение геммы и ее экспертную датировку.

Литература.

1. Егер О. *Всемирная история: в 4 томах. Т. 1: Древний мир.* СПб., 1997 (репр. с 1904).
2. Ван-дер-Варден Б. *Пробуждающаяся наука II. Рождение астрономии.* М., 1991.
3. Фоменко А., Носовский Г. *Древние зодиаки Египта и Европы.* М., 2009.
4. Википедия (Список римских императоров, Марк Аврелий, Фаустина Младшая, Фаустина Старшая, Глиптика).



Марк Аврелий. Изображение с http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%EA_%D0%E2%F0%E5%EB%E8%E9

Сергей Беляков, любитель астрономии
(г. Иваново), stgal@mail.ru

Специально для журнала «Небосвод»

История астрономии в датах и именах

Продолжение. Начало - в № 7 - 12 за 2010 год, № 1 - 12 за 2011 год и № 1 - 10 за 2012 год

Глава 13 От первого троянца (1906г) до Альберта Эйнштейна (1915г)

В данный период произошли следующие основные события и были сделаны открытия:

1. Создана специальная теория относительности (1905г, А. Эйнштейн)
2. Открыл первый представитель астероидов, движущихся по орбите Юпитера (1906г, Ахиллес (№588))
3. Изобретено телевидение (25 июня 1907г, Б.Л. Розинг, Россия)
4. Первый переход на летнее время (1908г, Великобритания)
5. Открыто магнитное поле на Солнце в пятнах (1908г, Дж. Хейл, США)
6. Падение Тунгусского метеорита (30 июня 1908г, Россия)
7. Первое измерение температуры звезд (1909г, В. Мюнх, Ю. Шейнер, И. Вильзинг, Германия)
8. Открыто вращение звезд (1909г, Ф. Шлезингер, США)
9. Измерено давление света на пыль и газ (1910г, П.Н. Лебедев, Россия)
10. Выдвинута теория движения материков Земли (1910г, А. Вегенер, Германия)
11. Установлена зависимость «спектр-светимость» (1911г, Э. Герципрунг, Дания)
12. Нашли первый марсианский метеорит (Nakhla, 1911г, Египет)
13. Открыта зависимость «период-светимость» цефеид (1912г, Г. Ливитт, США)
14. Найдено решение небесно-механической задачи трех тел (1912г, К.Ф. Сундман, Финляндия)
15. Открыты космические лучи (1912г, В. Гесс, Австрия)
16. Установлена зависимость между спектрами и светимостью звезд (1913г, Г. Расселл, США)
17. Выдвинута идея пульсации переменных звезд-цефеид (1914г, Х. Шепли, А.С. Эддингтон, США)
18. Обнаружено вековое нерегулярное изменение в суточном вращении Земли (1914г, Э.У. Браун, США)

1909г Гавриил Адрианович ТИХОВ (19.04(1.05).1875-25.01.1960, п. Смолевич (ныне Минская обл., Беларусь), СССР) астроном и астрофизик, планетолог, одним из первых начал применять в астрономических наблюдениях метод светофильтров, получил первые фотоснимки Марса во время великого противостояния с помощью специальных светофильтров в различных участках спектра на 76см рефлекторе Пулковской обсерватории и, исследовав их, доказывает существование "каналов", открытых **Д.В. Скиапарелли** (1877г). Обработав фотографии, обнаружил три важных явления (эффе́кты Тихова):

1. О видимости и цвете полярных шапок.
2. О наличии атмосферы у планеты. О наличии в марсианской атмосфере голубой дымки, маскирующей детали поверхности планеты.
3. "моря" действительно "зеленее" "материков" (Снимки Марса со светофильтрами повторены лишь в 1924г **У. Райт** (США) и в 1926г **Ф. Росс** (США) подтвердив выводы **Тихова**).



Утверждал - темные области покрыты растительностью. В 1918-1920гг пытался обнаружить признаки растительности (полос хлорофилла -предложил в 1871г **К.А. Тимирязев** в работе "Спектральный анализ хлорофилла").

Освоил вместе с **К. Шварцшильд** в 1901-1909гг фотографическую фотометрию. Разработал методику фотометрических наблюдений. Работая в Пулковской обсерватории, определил цвета всех звезд каталога в 91 «избранной площадке **Каптейна**», используя для этого объектив с сильной хроматической аберрацией в фотографической области (так называемый прием продольного спектрографа), в 1937г и 1951г опубликовал каталоги цветов около 18 000 звезд.

Предложил два метода обнаружения дисперсии света в мировом пространстве - по разности фаз кривых лучевых скоростей спектрально-двойных звезд, измеренных по линиям поглощения в различных участках спектра (1898), и по разности фаз кривых блеска переменных звезд, полученных по наблюдениям в разных участках спектра (1908).

Выполнил колориметрические исследования Сатурна (1909, 1911), Урана и Нептуна (1922).

В связи с вопросом поглощения света в начале 20-го столетия, применив светофильтры, исследовал впервые селективность поглощения света и пришел к выводу, что поглощение вызывают мелкие межзвездные частицы и что оно растет с уменьшением длины волны света (диссертация 1912г).

В 1912г фотографическим путем сквозь цветные светофильтры исследовал мерцание более 2,5 сотен ярких звезд и разработал конструкцию прибора для воспроизведения мерцания в цветах и защитил магистерскую диссертацию «Определение цвета звезд». В 1920г установил зависимость между быстротой мерцания и угловым диаметром звезд.

В 1914г с помощью светофильтров из наблюдений пепельного света Луны впервые установил, что Земля при наблюдении из космоса должна иметь голубоватый оттенок.

В 1915г предложил новый метод быстрого приближенного определения цветов звезд, в котором используется объектив с сильной хроматической аберрацией в фотографической области (метод продольного спектрографа);

В годы первой мировой войны занимался проблемами аэрофотосъемки - разработкой техники фотографического процесса, поиском путей уменьшения влияния воздушной дымки, оптическими исследованиями природного ландшафта. В 1930г организовал аэрофотометрическую лабораторию в Государственном научно-исследовательском институте аэросъемки. Опубликовал

первую в мире монографию “Улучшение фотографической и визуальной воздушной разведки”.

Подробно изучал затменно-двойные звезды и обнаружил запаздывание моментов минимумов блеска у затменно-переменных звезд в коротковолновой (ультрафиолетовой) области спектра (эффект Тихова-Нордмана; французский астроном **Ш. Нордман** независимо открыл его при визуальных наблюдениях). В настоящее время это явление не связывают с космической дисперсией света, отсутствие которой было доказано **Х. Шепли** в 1917г.

При наблюдении затмения в 1936г впервые заметил, что солнечная корона состоит из двух частей: бесструктурной «матовой» короны и пронизывающих ее струй «лучистой» короны. Оценил цветовую температуру короны. Принимал участие в 20 научных экспедициях, в том числе в 5 экспедициях для наблюдения полных солнечных затмений (в 1914г, 1927г, 1936г, 1941г, 1945г).

Сконструировал несколько астрономических приборов, в том числе измерениям синевы и поляризации дневного неба, спектрографированию мерцания звезд, продольный спектрограф.

Основательно разрабатывались принципы фотографической фотометрии, что впоследствии нашло отражение в написанной им главе “Астрофотометрия” в первом издании Пулковского “Курса астрофизики и звездной астрономии”, вышедшего в 1922 г.

В 1935г подробно рассмотрел механизм линзирования далеких объектов звездами и галактиками, лежащими на луче зрения и в 1938г опубликовал статью “Следствие возможного отклонения световых лучей в поле тяготения звезд” по вопросу действия гравитационных линз-звезд.

В 1936г открыл аномальную дисперсию света в атмосфере; разработал оригинальный сапфирный цианометр для изучения цвета дневного неба и провел с ним много рядов наблюдений.

В 1945г на основании рукописей 1932-38гг **Е.Л. Кринова** (вышла книгой в 1947г-впоследствии известного исследователя метеоритов) начав сравнивать отражательную способность растений в инфракрасных лучах, порождает новую науку-астроботанику и в ноябре 1947г создает Сектор астроботаники при АН Казахской ССР, где проводит исследования по:

- 1) тщательному исследованию марсианских “морей”
- 2) тщательному исследованию земных растений в разных условиях (опровержение эффекта **Р.В. Вуд** (1868-1955) для суровых условий)
- 3) эксперименты по выращиванию растений в приближенных к условиям Марса.

Успехи астроботаники были признаны в мире, сам **Тихов** не сомневался в наличии растительности на Марсе, но после его смерти Сектор был расформирован.

Астрономией увлекся в гимназические годы. Закончил гимназию в Симферополе (1893, с золотой мед.) и поступил на физмат Московского ун-та, который окончил в 1897г по специальности астрономия и продолжил образование в Сорбонне (работал в Медонской обсерватории под руководством **П.Ж.С. Жансена**, наблюдал 14.11.1899г поток Леониды с воздушного шара, дважды восходил вместе с **А.П. Ганским** на Монблан для наблюдения Солнца). По возвращении в Россию в 1901- 1903гг преподавал математику в мужской гимназии в Москве, затем - до 1906г - высшую математику в Горном училище Екатеринослава (Днепропетровск), участвуя в летние месяцы в работе Пулковской obs. у **А.А. Белопольского** на Бредихинском астрографе (ставшим для него основным на всю его жизнь). С сентября 1906г по 1953г (работал до осени 1941г-сверхштатный, затем штатный адъюнкт-астроном Пулковской obs., после войны внештатный), с перерывом для службы по мобилизации на аэронавигационной станции в Киеве (ноябрь 1916г -июль 1917г, рядовой, затем ефрейтор). В мае 1917г избран Академией наук на должность астрофизика Пулковской obs. был зам. директора обсерватории (авг. 1919г - янв. 1923г), зав. Сектором астрофизики (1931-1934гг). В 1919-1931гг читал лекции по астрофизике в Петроградском (Ленинградском) университете. В 1919г организовал Астрофизическое отделение в Государственном естественно-научном институте им. П.Ф.Лесгафта, возглавлял его в течение 30 лет. Летом 1941 в обстановке начавшейся Великой отечественной войны выехал с экспедиционной группой пулковских астрономов в Алма-Ату для наблюдения солнечного затмения 21 сентября 1941г, где и остался до конца жизни. В декабре 1941г включен в штат вновь

организованного в эвакуации Института астрономии и физики (ИАФ) при Казахском филиале АН СССР; с 1943г – зав. Астрон. сектора ИАФ. С 1946г – академик АН Казахской ССР. С 1947г заведовал сектором астроботаники Академии наук Казахской ССР. С 1927г член-корреспондент АН СССР. В феврале 1947г был избран в депутаты Верховного Совета Казахской ССР. Награжден Орденом Ленина, Орденом Трудового Красного Знамени (1946г), Премия Парижской АН и две премии Русского астрономического общества. Почетный член многих научных обществ.

Опубликовал более 230 работ по самым различным вопросам астрофизики, атмосферной оптики, а в послевоенные годы - также по астроботанике и астробиологии в том числе “Астроботаника” (1949г), “Астробиология” (1953г), автобиографической книге “Шестьдесят лет у телескопа”(1959г). Автор первого на русском языке руководства по фотометрии (*Астрофотометрия*, 1922г). «Основные труды» Тихова в 5-ти томах были изданы в 1954-1960. Его именем названы кратеры на Марсе и Луне, а также малая планета № 2251, открытая 19 сентября 1977г **Н.С. Черных** в Крымской астрофизической обсерватории.



1909г Фрэнк ШЛЕЗИНГЕР (11.05.1871-10.07.1943, Нью-Йорк, США) астроном, исследуя спектры двух затменных двойных звезд (δ Весов и λ Тельца), пришел к выводу о вращении их компонентов, т.е. **Открыл явление осевого вращения звезд**. Исследовал в 1908-1915гг кривую скоростей затменно-переменной звезда. В основном (более 50% звезд) скорость вращения до 50 км/с, а самая большая до 500 км/с у звезд спектрального класса V.

В 1899г предложил фотографический метод для определения звездных параллаксов, который применил, работая в Йеркской обсерватории. В 1924г опубликовал «Общий каталог параллаксов», содержащий 1870 объектов. Второе издание (1935г) содержало 7534 звезды. Случайные ошибки параллаксов в этом каталоге не превышали 0,01”.

В связи с работами по перенаблюдению звезд для каталога, составлявшегося по плану AG, показал, что для получения точных положений звезд помимо меридианных инструментов можно использовать астрографы. По его идее были спроектированы и изготовлены первые широкоугольные астрографы. В 1914г начал первые опыты фотографирования участков звездного неба на этих инструментах в обсерваториях Аллегени и Йельского университета. Их результаты дали возможность организовать в ряде обсерваторий Северного и Южного полушарий длительные наблюдения по созданию «Йельских зонных каталогов» положений и собственных движений звезд. К 1970г было издано 30 томов этих каталогов.

В 1926г разработал метод определения положения объекта на фотопластинке при помощи особых весовых коэффициентов («зависимостей»), связывающих координаты определяемого объекта с координатами опорных звезд. Метод назван именем Шлезингера.

Спроектировал и построил зенит-телескоп с автоматической перекладкой инструмента. Руководил работами по строительству 26-дюймового рефрактора для Йоханнесбургской обсерватории. Инструмент был установлен в 1925г.

В 1940г опубликовал «Йельский каталог ярких звезд», который содержал важнейшие сведения о звездах с блеском не ниже 6,5 звездной величины.

В 1890г окончил Сити-Колледж в Нью-Йорке, продолжал образование в Колумбийском университете. В 1899-1903гг -

зав. впервые созданной международной широтной станцией в Юкайе (шт. Калифорния). В 1903-1905гг работал в Йеркской обсерватории, в 1905-1920гг - директор обсерватории Аллегени, в 1920-1941гг - директор Йельской обсерватории. Чл.-кор. Парижской АН, Шведской королевской АН, Бюро долгот в Париже, вице-президент (1925-1932) и президент (1932-1935) Международного астрономического союза. Медаль им. Б. Вальза Парижской АН (1926), Золотая медаль Лондонского королевского астрономического общества (1927), медаль им. К. Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1929). В его честь назван кратер на Луне и астероид №1770.



1909г Эдуард Зюсс (Sues, 20.08.1831-26.04.1914, Лондон, Австрия) геолог, общественный деятель. В главном труде «Лик Земли» (тома 1-3, 1883-1909гг) разрабатывает контракционную (сжатия) теорию образования Земли. При сжатии кора сморщилась, образовав горы. Составляющие земной коры назвал «сиаль» (Si и Al основные составляющие земной коры), а ядру дал название «нифе» (Ni и Fe как считалось в то время, что ядро у Земли железо никелиево).

Несколько работ посвятил Луне —объясняя образование морей в результате частичных расплавлений поверхностного слоя. Схожие идеи высказал геолог **А.П. Павлов**.

Из научных трудов Зюсса, главным образом относящихся к стратиграфии Альп, к геологии Италии и к систематике брахиопод, известны: «Böhmische Graptolithen» (1852), «Brachiopoden der Kössener Schichten» (1854); «Brachiopoden der Hallstätter Schichten» (1855); «Ueber den Löss» (1866); «Charakter der österreich. Tertiärlagerungen» (1866); «Aequivalente des Rotliegenden in den Südalpen» (1868); «Die tertiären Landfaunen Mittelitaliens» (1871); «Bau der italienischen Halbinsel» (1872); «Die Entstehung der Alpen» (1875); «Die Zukunft des Goldes» (1877); «Die Zukunft des Silbers» (1892) и некоторых других. Главный, классический его труд «Das Antlitz der Erde» (1883—1888), в котором он привёл в стройную систему важнейшие формы земной поверхности и установил законную связь современного распределения морей, океанов, материков и горных цепей с геологической историей земли. Именно ему принадлежит гипотезы о существовании [суперконтинента Гондваны](#) (1861) и океана [Тетис](#) (1893).

В 1875г ввел термин «биосфера» - характеризующая среду активной жизни Земли.

Учился в Праге и Вене, где в 1857г получил кафедру геологии. Был членом общинного совета и референтом комиссии по снабжению города водой и урегулированию Дуная, а также членом нижнеавстрийского сейма (ландтага); в 1870-1874 деятельно занимался проведением нового школьного законодательства в Нижней Австрии, в 1873г был избран в рейхсрат, где многократно показывал себя блестящим левым оратором, особенно в борьбе с ультрамонтанами. Член-корреспондент (с 1887г) и почетный член (с 1901г) Петербургской АН. В 1903г получил [медаль Копли](#) — высшую награду [Королевского общества Великобритании](#).

1910г Петр Николаевич ЛЕБЕДЕВ (24.02.1866-1.03.1912, Москва, Россия) физик-экспериментатор в работе "Сила давления света на газ", исходя из предсказания **Д.К. Максвелла**, описывает экспериментально открытое в 1907г,

введя в практику научного эксперимента измерение лучистой энергии вакуумными термодарами, и **измеряет давление света на пылевые частицы и газы**. Начал с проблемы образования хвостов комет и в 1899г экспериментально обнаружил и измерил давление света на твердые тела. (17 мая 1899г выступил с сообщением, что доказывало теорию **Ф.А. Бредихина** о кометных хвостах). В 1909г делает первое сообщение об открытии в 1908г давления света на газы, а результаты полностью публикует в работе 1910г "Анналы физики" (Немецком журнале), количественно подтвердив электромагнитную теорию света.

Первая его работа по давлению света "Об отталкивающей силе лучеиспускающих тел" (1899г), в 1901г "Опытное исследование светового давления" (напечатана в 1901г в "Анналы физики").



Доказал, что излучение обладает не только энергией, но и несет с собой импульс.

В Москве в 1895г он создал уникальную установку для получения рекордно коротких световых волн с длиной 6 мм и 4 мм и экспериментально подтвердил наличие у электромагнитных волн в этом спектральном диапазоне тех же свойств, что и у волн в видимой части спектра, — дифракции, интерференции, двойного лучепреломления. Создал устройства для передачи и приема волн. Так его генератор был миниатюрен и состоял из двух платиновых цилиндров длиной по 1,3мм и 0,5мм в диаметре. С его помощью он в 1895г получил волны длиной 6мм и даже 3мм). Доказал двойное лучепреломление миллиметровых ЭМВ в анизотропных средах. За 10 лет работы построил 20 приборов, вызывающих своей миниатюрностью восхищение физиков-экспериментаторов.

В 1884г поступил в Московское высшее техническое училище, однако вскоре, в 1887г, отправился учиться в Страсбургский университет в Германии. В 1891г окончив Страсбургскую физическую школу (лучшую в Европе), выполнил первые физические исследования, успешно защитив диссертацию, стал доктором философии (в 1891г за работу об измерении диэлектрической постоянной паров) и по приглашению **А.Г.Столетова** с 1891г работает в физической лаборатории Московского университета. В 1899г была присуждена (без защиты магистерской диссертации за работу по исследованию влияния электромагнитных, гидродинамических и акустических волн на резонаторы) степень доктора физико-математических наук, а в 1900г он стал профессором МГУ. Ушел в отставку в 1911г в знак протеста против притеснений студенчества. При Московском городском университете им. Шанявского на частные пожертвования была организована новая физическая лаборатория, куда и перешел Лебедев со своими учениками. Активно участвовал в работе Международного Союза по исследованию Солнца. Написал ряд статей о кажущейся дисперсии межзвездной среды. Имя **Лебедева** носит [Физический институт РАН](#), кратер на обратной стороне Луны.

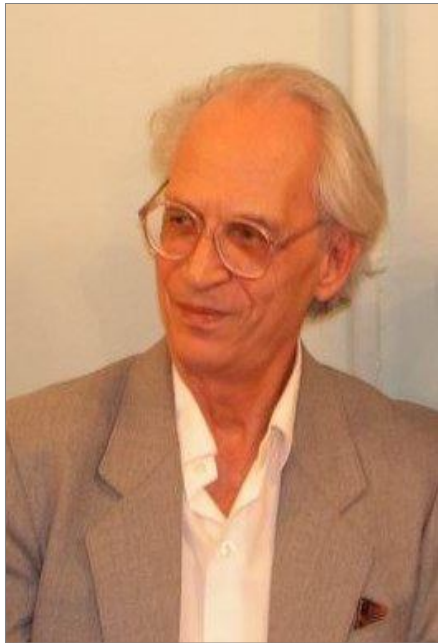
Продолжение следует....

Анатолий Максименко,
любитель астрономии, <http://www.astro.websib.ru>

Веб-версия статьи находится на
<http://www.astro.websib.ru>

Публикуется с любезного разрешения автора

ПАМЯТИ ЮРИЯ СЕРГЕЕВИЧА ЕФИМОВА



Юрий Сергеевич Ефимов (20.11.1935-21.10.2011)

Среди выдающихся людей, оставивших глубокий след не только своей профессиональной деятельностью, но и разносторонними талантами, а главное — добротой, особое место занимает Юрий Сергеевич Ефимов. Классик Науки и Ученый экстра-класса, Поэт Жизни, Науки и Астрономической Обсерватории. 21 октября 2011 г. на 76 году он ушел из жизни - ведущий научный сотрудник Крымской астрофизической обсерватории, крупный учёный, настоящий интеллигент и замечательный человек. Хорошо известен он и в Одессе.

После окончания Московского государственного университета в 1958 году поступил на работу в Крымскую астрофизическую обсерваторию. Более полувека он успешно трудился в Лаборатории физики звезд и галактик, пройдя путь от лаборанта до ведущего научного сотрудника. Он исследовал катаклизмические звезды и мириды, активные ядра галактик и создавал приборы для их изучения. Юрий Сергеевич был одним из тех, кто стоял у истоков поляриметрии в астрофизике и полученная в коллективе соавторов Государственная премия в области науки и технологий за 2010 год явилась закономерной наградой. В международной базе данных Гарвардского университета ADS список его трудов содержит 269 статей.

Малую планету 8781 Yureka открыл 1 апреля 1976 Николай Степанович Черных в Крымской астрофизической обсерватории. По его предложению, Международный астрономический союз назвал астероид в честь "Юрия Сергеевича Ефимова - астрофизика, работающего в Крымской астрофизической обсерватории с 1958г. Он выдающийся эксперт в звездной фотометрии и поляриметрии и хорошо известен своими исследованиями необычных звезд и внегалактических объектов".

Обладая многочисленными талантами, Юрий Сергеевич был центром культурной жизни отдела и обсерватории, его стихи украшали многие культурные события. В частности, на юбилее обсерватории сборная астрофизиков СНГ представила 40-минутное выступление на основе его стихов. К его 75-летию была издан сборник стихов и поэм "Избранное".

В этом сборнике в память о Юрии Сергеевиче мы представляем лишь несколько его кратких стихотворений о Вечном.

Уходят из жизни поэты.
От них остается лишь след.
Поэмы, стихи и сонеты,
И в книжке случайный портрет.
Поэты - они же пророки,
Не учат они ничему,
Но их вдохновенные строки
Пищу приносят уму.

Поэты не могут исчезнуть.
Ученым поэты сродни.
Проникнуть в душевные бездны
Могут лишь только они.
Все таинства мысли и чувства
Поэтам дано открывать.
Поэзия - это искусство
На жизнь постоянно влиять.

Неспешен времени полёт,
Все дни и ночи так похожи,
Но время выставляет счёт
За каждый миг, что нами прожит.

Мы все у времени в долгу.
А мой кредит давно истрачен.
Его вернуть я не могу
В тот срок, который мне назначен...

Leisurely is flight of Time
All days and nights so much alike,
The Time gives us a strong invoice
For every moment and the choice.
We always are in debt to Time.
And my credit was spent, was fine.
I can't return this debt, when live,
Since Time appointed to me...

(перевод И.Л.Андропова, опубликован в японском циркуляре по переменным звездам vsnet-chat 7737 вместе с некрологом)

Поэзия - всегда преувеличенье
Того, что было, или чего нет,
И за одно прекрасное мгновенье
Всю жизнь расплачивается поэт.
Искусство не подвластно смерти,
Душа искусства вечно горяча,
И проступают краски на мольберте
Кровью под секирой палача.

Каждый плюс имеет минус,
Каждый минус - в чем-то плюс.
Мы как косинус и синус -
Фазо-сдвинутый союз.

Порою мы к цели идем наугад,
Блуждаем в пути, не считая затрат.
Куда мы придём - никому неизвестно,
Но только бы нам не вернуться назад!
Текущее время бежит, как вода.
Горе и радость уносят года.
Ступени они, что ведут в Бесконечность,
Или, быть может, ведут в Никуда?

За датую следует дата,
Простой человеческий путь...
Всё больше звучит "когда-то"
Всё реже — "когда-нибудь"

Иван Леонидович Андронов,

Одесский национальный морской университет (ОНМУ)
доктор физико-математических наук, профессор

Специально для журнала Небосвод

МЕНЯ ТЕРЗАЕТ СМУТНОЕ СОМНЕНИЕ...



Так же без спешки, почти случайно кто-то из астрономов на какой-то конференции услышал об этом эффекте – и космология из тонкого теоретизирования стала не просто экспериментальной наукой, но и лидером в области познания ВСЕГО нашего мира. Теперь она стремительно развивается. Ради проверки её выводов запускаются дорогостоящие космические аппараты, моделируются на дорогущих суперкомпьютерах различные сценарии развития тех или иных процессов. Космология опирается на Общую теорию относительности и квантовую физику, используя новейшие достижения этих теорий. Да и как понять свойства раздувающегося Огненного шара, не зная самых глубоких свойств самых мелких кирпичиков Материи!

Казалось бы, большая часть вопросов в космологии была решена с появлением инфляционной модели. Можно спать спокойно. Но наука не стоит на месте. Как водится, ответ на один вопрос порождает несколько новых. Обсудим один из них.

Прогресс в наблюдательной технике в конце 90-х привёл астрономов к открытию ускоренного расширения Вселенной. Сразу же возникает резонный вопрос: нет ли тут ошибки? Разумеется, специалисты постарались исключить все возможные ошибки, но вопросы остаются. Первое возражение идет со стороны закона сохранения энергии – массы. Идёт ускорение, на это затрачивается какая-то «тёмная» энергия, ускорение должно уменьшаться, а энергия иссякать. Мы же видим обратное: около 7 млрд лет назад разлёт стал ускоряться. Почему? Ведь соблюдение законов сохранения позволило открыть частицу, которая никак себя не проявляла, кроме нарушения законов сохранения – неуловимое нейтрино!

Когда стало ясно, что уравнения ОТО не имеют стационарных решений, Эйнштейн ввёл космологический член «лямбда», назначение которой – запретить Вселенной расширяться (или сжиматься). Введение этого члена ничем не было оправдано ни с точки зрения математики, ни с точки зрения физики. Позже великий физик признавал, что «...введённое расширение уравнений гравитационного поля отнюдь не оправдывается тем, что нам известно о тяготении...». Величайшей ошибкой называл его сам творец ОТО. По идее, этот член уравнения поля становится важным только на космологических расстояниях. Сейчас же «лямбда» интерпретируют как антигравитацию, «тёмную энергию», и тоже относят её действие на масштабы всей Метагалактики. Но нужно ли вводить дополнительные сущности?

Чтобы определить расстояние до очень далёких объектов Метагалактики используют вспышки сверхновых типа Ia. Изучая распределение этих вспышек астрономы пришли к выводу, что темпы разлёта галактик сейчас и в прошлом различались, из чего и сделан вывод об

Быть может, мы сейчас ломаем голову над значением фундаментальных физических постоянных и их соотношением именно потому, что конструкторы нашей Вселенной выбрали их так, чтобы стимулировать нашу любознательность и намекнуть на их искусственное происхождение. Изображение: [«Популярная механика» №12, 2011 с http://elementy.ru/lib/431498](http://elementy.ru/lib/431498)

*Есть многое на свете, друг Горацио,
Что и не снилось нашим ...*
В. Шекспир. Гамлет

*Не следует привлекать новые
сущности без самой крайней на то
необходимости.*

Бритва Оккама.

Как стремительно продвигается вперёд современная астрономия и космология, как неотъемлемая часть её! На первом этапе неуверенно, мелкими шажками, начиная с работы А.А.Фридмана, через его дискуссию с А. Эйнштейном (1922 – 1924гг), заложившим фундамент космологии в виде ОТО (1915), через открытие Э.Хабблом расширения Вселенной – более великое открытие трудно совершить! – к теоретическому предсказанию эха Большого взрыва (Георгий Гамов, 1948) пройден не очень большой путь. Вначале всё делалось как бы неторопливо, от случая к случаю, пока инженеры компании Белл А. Пензиас и Р.Вильсон случайно не обнаружили в своём приёмнике неустрашимый шум (1965).

ускоренном расширении Вселенной. Проанализируем эти вспышки.

Вспышки типа Ia считаются «стандартными свечами» в силу своей одинаковости. Но так ли они одинаковы? Считается, что взрывом Сверхновой радикально меняет своё звёздное существование белый карлик с массой, превышающий 1,4 M_{\odot} . Но как может уже сформировавшийся белый карлик увеличить свою массу до критического значения? Способ первый: должны слиться два белых карлика или – на худой конец – карлик с чем-нибудь достаточно массивным. Здесь проблема в том, что карлики всё-таки отличаются друг от друга по массе (масса имеет решающее значение) и по составу и, следовательно, вспышки будут отличаться друг от друга по выделенной энергии и, следовательно, по наблюдаемому блеску (*общедоступный источник – Небосвод, апрель, №4, 2010, стр. 6. «Нестандартные свечи Вселенной»*).

Способ второй: поглощение вещества от какого-нибудь источника (аккреция межзвёздного газа или вещества звезды-соседки, раздувшейся за границу своей полости Роша). Вот тут и могут взорвавшиеся белые карлики светить практически одинаково. Они-то и являются истинными стандартными свечами. Но даже эти стандартные свечи взрываются несимметрично и видимая величина вспышки будет зависеть от преимущественного направления разлёта вещества. Таким образом, к «стандартным» свечам SN Ia относят явления, имеющие разные наблюдаемые характеристики.

Следовательно, измеренные с помощью этих звёзд космологические расстояния не всегда соответствуют измеренному по стандартной свече SN Ia значению.

«Экспериментально обнаружено, что отношение частот квантовых стандартов оптического и радиодиапазонов достоверно изменяется во времени, что может быть следствием изменения во времени фундаментальных мировых констант». («Письма в ЖЭТФ» 1986, т 43, вып. 4, стр 167)

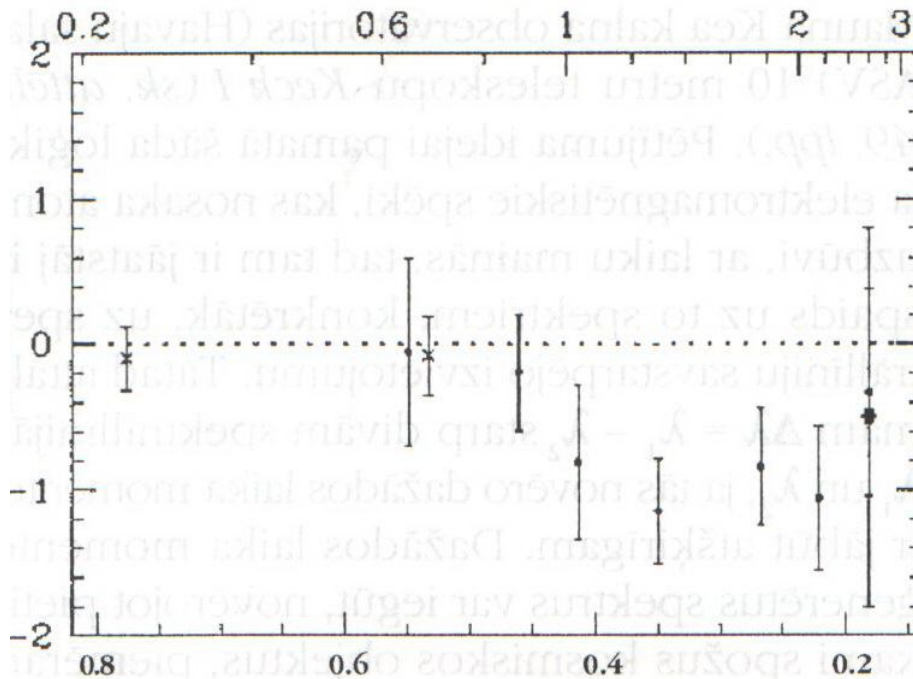
Эта короткая цитата опубликована в июньском номере журнала «Химия и жизнь» за 1986 на стр. 94. (ЖЭТФ – Журнал Экспериментальной и Теоретической Физики – издание Академии Наук СССР, сейчас АН РФ).

Свойства Вселенной во многом зависят от величины мировых констант. Исторически первой константой стала гравитационная, введённая И. Ньютоном в 1687 году. С развитием физики понадобилось ввести ещё несколько констант, в том числе и электромагнитную. Значение констант очень велико. Они определяют все свойства Вселенной. Заметное изменение любой из них может существенно изменить её свойства. Первым усомнился в истинной постоянности констант в 1937 году английский физик Поль Дирак – тот самый Дирак, теоретически обосновавший существование антивещества. В наше время физики и астрономы заинтересовались этой проблемой (возможно, уровень развития науки стал подходящим). Очень интересный результат получен Дж. Узббом с коллегами (опубликовано в 2001 года в нескольких научных изданиях).

Дж. Узбб с группой тщательно изучил абсорбционные спектры 28 квазаров, полученные на 10-метровом телескопе Кеск-1 на Гавайях. Квазары – сверхяркие объекты молодой Вселенной, удалённые от нас очень и очень далеко, на многие миллиарды световых лет. На своём пути к нашим приборам свет их проходит не через пустое межгалактическое пространство, ему встречаются гигантские межгалактические холодные и не очень газовые облака, в которых образуются абсорбционные линии (линии поглощения). Этот газ участвует в общем космологическом расширении точно так же, как и галактики. Определив некую группу линий, принадлежащую к одному облаку, мы получим расстояние до него.

Группа Дж. Узбба предположила: если определяющая устройство атомных электронных оболочек электромагнитная константа меняется во времени, то взаимное положение линий лабораторного спектра (т.е. сегодняшнего) будут отличаться от положения тех же линий, идущих с космологических расстояний. (Что их побудило провести такое исследование? Сомневаюсь, что они читали «Письма в ЖЭТФ»).

Астрономы исследовали полученные на телескопе Кеск I спектры 28 квазаров и выделили 49 систем абсорбционных линий от межгалактических облаков с красным смещением z от 0,5 до 3,5, что соответствует возрасту Вселенной приблизительно от 23 до 87%. Они идентифицировали линии алюминия, кремния, хрома, железа и других элементов в разной степени ионизации, нейтральный атомарный водород и даже вращательный основной уровень угарного газа CO. Результат на картинке.



Верхняя абсцисса – красное смещение.
Нижняя – возраст Метагалактики (сегодня = 1)
Ордината – относительное изменение электромагнитной константы. (в 1/100 000 от измеряемой величины)

Естественно, были исключены всевозможные эффекты: межгалактическое магнитное поле, наложение и слипание линий, изотопные вариации и т.д. но это не изменило результата – электромагнитная константа в прошлом имела численное значение меньше на $\{-0,72 \pm 0,18\} / 100\ 000$, чем сейчас. Какая фундаментальная составляющая этой константы – h , c или e – отвечает за этот эффект остаётся неясным. А раз эффект есть, то в прошлом вещество излучало свет несколько иначе, чем сегодня. И измерения блеска удалённых вспышек SN Ia не могут сопоставляться с современными вспышками. Уже нестандартная свеча стала ещё менее стандартной. Чем теперь будут измерять расстояние до края Вселенной?

Поэтому не стоит торопиться с введением «тёмной энергии», надо сначала разобраться с расстояниями.

PS. Интересно, что с возраста примерно 0,55 от возраста Метагалактики константа не менялась (см. иллюстрацию, нижняя ордината. Возраст растёт слева направо). Не соответствует ли это время тем 7 миллиардам световых лет, с которых и проявился эффект, именуемый ускорением, вызванным «тёмной энергией»?

А вы что думаете по этому поводу уважаемые читатели журнала «Небосвод»?

Михаил Загуляев. Любитель астрономии

Специально для журнала «Небосвод»

Сентябрьский урожай наблюдений

Место наблюдения:

Стрелецья поляна (Тульская область)

Инструмент:

SW Dob 12"

Условия:

Атмосфера прозрачная, спокойная; непрямая засветка от пары фонарей в 150м

11-12 сентября 2010 21:00 - ~03:00

В сентябре обещали отличное теплое бабье лето. На мою радость обещание сбылось, и долгожданная поездка в деревню увенчалась-таки парой отличных наблюдательных ночей.

По всем параметрам ночь на 12 сентября была практически идеальной – хорошая прозрачность, турбуленции не заметно, **Луны нет**, да и небольшая пелена облаков к 23-24 часам полностью исчезла. Да, под таким небом на наблюдениях еще не приходилось бывать – Млечный путь может и не в цвете, но виден был отлично, даже практически в Щите, а он находился довольно низко, да и Юг у меня чуть подсвечен парочкой местных фонарей в 100-200 м.

На этот раз у меня даже был ключ для юстировки диагонали. Правда, ее юстировка так и не удалась – винты были вкручены намертво, даже побоялась, что сломаю растяжки паука. Так что, настроить удалось только ГЗ и довольно неплохо – спасибо новенькому Чешуру. Еще к моему веселью тогда присоединилась парочка любопытствующих – брат с подругой. Поэтому где-то с час пришлось внепланово попрыгать по небу к M13, M57, χ и η , ic4665 и M31. Юпитера ребята не дождались (а зря – подозреваю, что от него бы были в полнейшем восторге). Больше всего им χ и η понравились («вот, уже что-то интересное») и M13. А «очередные туманные пятна» интереса особого не вызвали. Свои наблюдения начала с NGC 6543, планетарная туманность «Кошачий глаз». При 60x ее уже было неплохо видно: рядом с обычной звездой пухлая бирюзоватая плюшка. 150x – здорово, но захотелось больше. Поставила 240x (12,5mm Celestron + SW 2x ЛБ) – планетарка выглядела очень ярко, границы четкие, хоть и словно мягкой кистью начерчены. По началу она у меня «мерцала», только присмотревшись хорошенько, различила и звезду и туманность одновременно. Постараюсь в следующий раз зарисовать этот глазик. К 22 часам вновь навелась на M13 (облаков стало меньше, шаровик краше) чтоб не только насладиться им еще раз (звезды билась до центра, шар был лохматым – различались яркие звездные цепочки, идущие от центра), но и попробовать отыскать маленькую галактику неподалеку.

NGC 6207 (11.6^m) нашла покачиванием. На 120x галактика словно лежит ребром – вытянутое ядро, как иголка, в едва заметном продолговатом гало. Вокруг разбросаны очень тусклые звезды, и рядом есть парочка поярче. M92 при 60x – уменьшенный вариант M13. Хотя, ядро у него наверно поярче, более сконцентрировано; разрешился шаровик уже на 120x: создалось впечатление, что звезды периферии вытянуты с одной стороны в широкий, как у бобра, хвост.

M27 «Гантель» – еще один очень яркий объект. При 120x видно, что «гантель» находится в «сфере». Легко искать легкие объекты! А вот планетарку в Орле, NGC 6790 различить не удалось. Нужный узор из звезд вроде бы нашла, но какая из них была планетаркой – не выяснила. Потом вычитала, что она Nearly stellar, хоть и довольно яркая. Видимо это значит, что она выглядит чуть раздутой звездой, так что я была недалеко от истины, ну и ладно... M11 в Щите нашла довольно быстро, хотя созвездие было

уже очень низко, и опорные звезды едва различались. Видно «Диких уток» даже в искатель, как комок звездной пыли. На 60x рой звезд образует слегка треугольную форму; на одном из углов выделяется желтоватая звездочка, чуть дальше от скопления – яркая пара. Красиво ;)

Дальше Дельфин. По пути к NGC 7006 отталкивалась от γ – двойная (9,6^m) отлично разрешилась при 60x. При том же увеличении шаровик 7006 выглядел очень тускло, хоть он и довольно компактный (10,6^m 2.8'). Это очень далекое скопление, расстояние до которого 114 тыс. св.лет. При 120x он выглядел все так же тускло, без выделения яркости в ядре, на звезды естественно не бился – просто туманный шарик.

В полночь перешла к Пегасу. M15 – замечательный яркий шаровик. На 60x видно яркое компактное ядро и искрящуюся, довольно протяженную периферию. 120x разбили ее на звезды и показали искрящееся ядро.

Галактика NGC 7332 (на 120x) была похожа на видимую с ребра спираль, хотя это сильно сплюснутая эллиптическая галактика. Ядро выглядело вытянутым, как игла, гало очень тусклое. Спутник NGC 7339 не обнаружила. NGC 7217 смотрелась слабым, чуть сплюснутым туманным пятном, без подробностей (правда, на 60x). Еще одна галактика NGC 7448 при 60x очень тусклая, еле видна; нашла ее покачивая телескоп. 120x показали, что она слегка вытянута и все также тусклая, лежит меж 2x звезд.

Галактику NGC 7814 определить вообще не удалось, хотя ориентиры у нее очень четкие. NGC 7331 выглядело более презентабельно, чем в прошлый раз. При 120x видно, что она лежит почти ребром – ядро выделяется не как иголка, а как сигара в вытянутом гало. В общем, довольно яркий объект. Отыскать ее спутники не хватило терпения, так же, как и Квинтет Стефана. Подобралась к нему – и пусто. Только воображение, наверно, нарисовало призрачное свечение в том куске неба, где должно быть скопление. Не люблю я вставлять свою ЛБ, но, похоже, в следующий раз придется с этим смириться...



Совсем не напоследок решила взглянуть на Юпитер. Мдя :) на нем чуть ли не всеми увеличениями поигралась, красавец все-таки! Ставила даже 3.5mm – убежало изображение довольно быстро, но терпимо, и вид потрясающий! Огромный, почти во все поле диск планеты, полосы облаков, изображение конечно не супер-четкое, но вполне приемлемое, иногда даже лучше. Зарисовку

сделала только очень примерную. Кстати, пока стоял окуляр 3,5mm глянула на Вегу... если честно, вид дифракционных колец меня не очень утешил. Но, надеюсь дело в юстировке. К часу ночи, кстати, насчитала 3-4 метеора. На фоне млечника – красиво. Быстро глянула на M45 и отправилась к M31 с собратьями. M31 уже в искатель потрясающе смотрелась – огромная с ярким круглым центром блямба. На 60x M32 и M110 даже искать не пришлось – все как на ладони. Со стороны M110 ядро M31 казалось очерчено темной полосой. Пробовала даже G1 найти. Ну, если я его нашла, на 240x скопление выглядело клочковатым крохотным пятнышком.

NGC 7662 «Голубой снежок» даже в 60x выглядел именно голубым аккуратным шариком, равномерным по яркости, с четкими границами. Соседняя галактика NGC 7640 на 120x была еле видна, смахивала больше на какую-нибудь диффузную туманность – бледное протяженное пятно.

M33, как и M31, была видна уже в искатель. При 60x ядро хоть и довольно смутно, но выделяющееся, так же, если не глюк, едва заметны завихрения рукавов. Наверно, на их проецируются звезды, так как казалось, что они чуть искрились. Недалеко от ядра была пара звезд, одна из которых словно не в фокусе. Так и не поняла, что это, если не обман зрения.

В 2:20 вспомнила, что хотела рассеянное скопление NGC 7789 в Кассиопее посмотреть. Оно очень красивое – все поле зрения усыпано довольно тусклыми звездочками, а вокруг центра заметны темные кудрявые провалы.

Затем пробовала еще найти галактики в Треугольнике, но видимо, устала уже – не вышло. Напоследок решила взглянуть на рассеянки M36-37-38 в Возничем, которые так прежде и не удавалось увидеть.

M38 на 60x заполнила почти все поле зрения. В самом центре – звездочка, окруженная пустотой в форме.. куриной ножки! M37 кажется состоит из более тусклых звезд, чем M38, но с более компактным центром и с меньшим количеством темных провалов (они совсем не выражены). M36 – самая малочисленная рассеянка из трех, но звезды в ней самые яркие, разбросаны в форме звездного человечка; по площади тоже меньше предыдущих. Все три скопления отлично видны в искатель, словно комки искрящейся звездной пыли, поэтому их легко найти между звезд α , γ и β Возничего. Тут заметила, что Большая Медведица вновь ползет вверх и совсем напоследок решила поглядеть на M81-M82. На 60x они почти влезали в одно поле зрения, очень яркие галактики. У M81 яркое ядро лежало в хорошо заметном округлом гало, так что она действительно казалась больше M82. M82 в свою очередь показала не просто яркую вытянутую сигарообразную форму, а даже шероховатости местами. Чем-то байдарку напомнила. Вот теперь точно все. На сегодня.

Сентябрьский урожай. ч.II

Место наблюдения:

Стрелечья поляна, Тул. обл.

Инструмент:

SW Dob 12"

Условия:

отличные

13-14 сентября 2010 22:00 - ~02:30

Благополучно проспав ночь на 13 сентября (все равно б заснула еще до полуночи...) эти наблюдения решила посвятить в основном зарисовкам. Новый план план подготавливать не стала, и в старом еще не все отсмотрено, да небо дают отличное, смотреть можно куда угодно, обязательно наткнешься на что-нибудь интересное :)

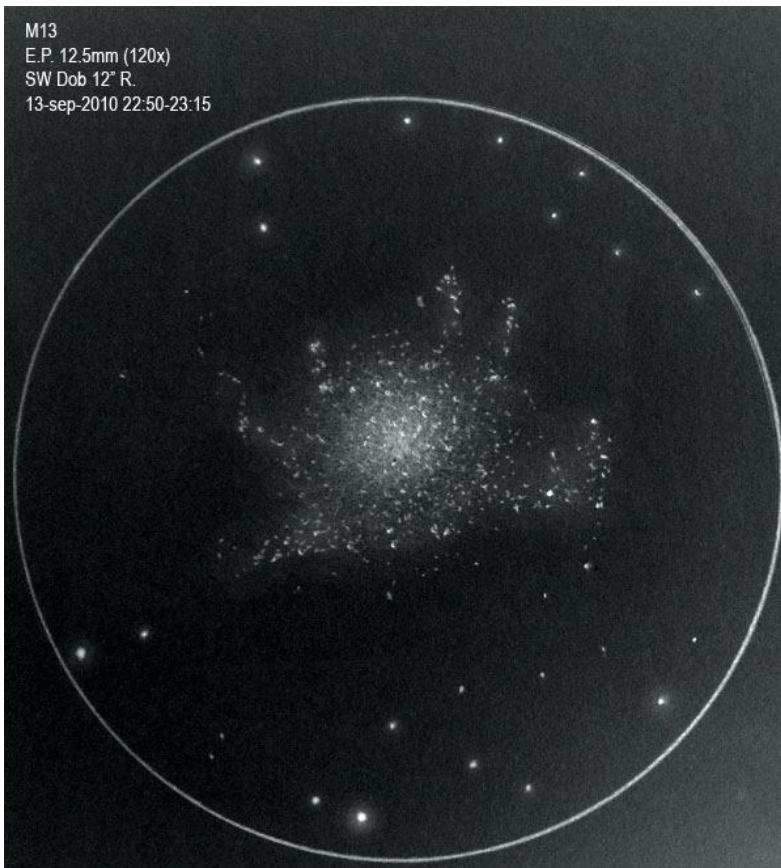


Вечерняя облачность в этот раз рассосалась лишь ближе к 22м, зато потом чистота, тишина и вообще полный кайф, пардон за мой французский! Звезды светили как фонари, Млечный путь был виден отлично, почти до самого горизонта, с темными провалами, жаль не в цвете. Надо бы научиться определять проницание, но думаю, 6^m было точно.

В очередной раз всплакнула из-за того, что закрыт южный горизонт... тополя конечно красивые деревья, но до чего же высокие... Пришлось чуть прогуляться, зато смогла полюбоваться видом светящейся лодочки-«Лагуны» в старый дедовский бинокль. Вернувшись, быстро взглянула на косяк птичек в M11 – просто фантастически живописная россыпь звезд, но она поторопилась скрыться из вида за крышей скоро-мы-его-снесем-под-ноль старого сарая.

После этой небольшой разминки приступила к делу: на повестке «Кошачий глаз». К 22:45 закончила зарисовку. Ставила 120x (пожалела, что нет автослежения), получилось вроде вполне ничего, знатный такой пельмешек с бусинкой. NGC 6543, кстати, два раза пришлось искать – сперва, как только начала зарисовывать, задела телескоп, вот и пришлось по новой наводиться.

Далее M13. Здоровый, искрящийся, разбитый на звезды до ядра и с щупальцами звездных цепочек по всем сторонам, креме одной... В общем, лохматый осьминожка!



Не представляла, как зарисовать такой далеко уже не туманный шаровик... Метод проб и ошибок мне в помощь. Выверять положение звезд в самом скоплении мне показалось убийственно нереальным, поэтому старалась лишь общие черты уловить. Вышло довольно занятно :) В 23:15 с M13 попрощалась.

Далее мой взор приковался к Лебедю. Чего-то я его проигнорировала в прошлый раз, а ведь зря. Четкость Млечного пути навела меня на мысль, что можно еще раз рискнуть, посмотреть в сторону Вуали... Ну, и это свершилось! Наконец хоть одна диффузная туманность! Собственно, самой легкой мне показалась часть NGC6960 около 52 Лебеда. Навелась на звезду и хоп! Вот она, «хвостатая комета» прямо под боком! Конечно, сразу кинулась ее зарисовывать. Вид был просто потрясающим: тонкий носик и изогнутый двойной хвост на фоне, полностью усыпанном тусклыми звездами Млечного пути, и в соседстве с очень яркой 52 и группой звезд в форме 1. Не «метла» конечно, но, хоть рукоятка :) В общем, старалась как могла. Жаль, нету еще фильтров... сделаю себе подарок к Рождеству :)

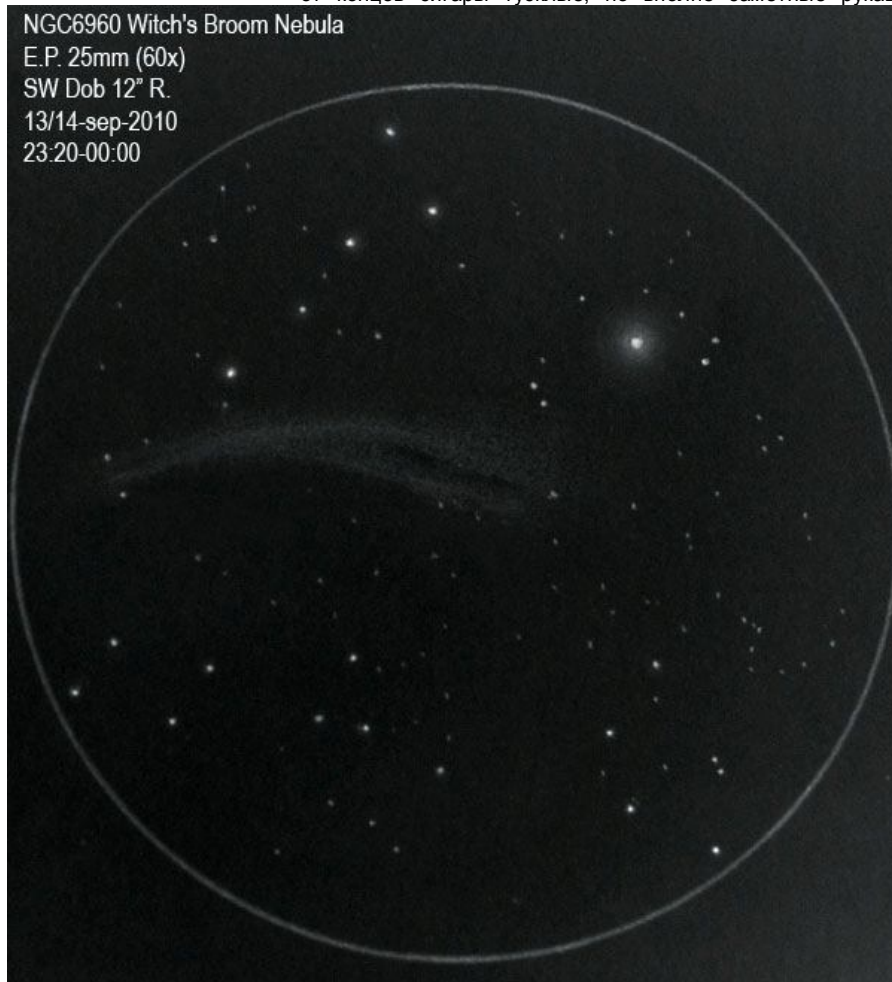
Следующим мне опять захотелось увидеть что-то новенькое. Козерог еще не уполз под землю – ищу Нептун. По Cartes'y он должен быть чуть севернее μ Козерога и следовать за ней. На мое счастье я обзавелась распечаткой атласа TriAtlas (B): двинулась от μ , пытаюсь отыскать звезду, которой на карте нет (лучше ничего не придумала...). Получилось, кстати,

довольно быстро: 60x увеличение позволило обнаружить яркую звездочку там, где ничего подобного быть не должно. Долго подбирать большее увеличение не стала, жажнула сразу 428x (3.5mm окуляр Huygen). Думаю, не будь Нептун так низко, картинка была бы приличнее и не так бурлила. Но все же, небольшой голубоватый диск (точно не звезда, не было намека на дифр. кольца) я таки увидела. Ну, и на том спасибо :)

Потом решила отправиться к M71 в Стреле. И... ого! Так я этот шаровик еще не видела – он бился на звезды, уже в 60x! Чуть угловатая форма (клинышком), небольшие размеры, но это уже не туманное пятно, а именно что скопление. Да и в округе звезд заметно прибавилось. В общем, вид достойный! Не долго думая, последовала к «Гантели» M27. Оч, очень плотная, яркая и огромная туманность, опять же, видимая уже в искатель. Стала зарисовывать, посадив 10mm окуляр. В общем и целом форма M27 напоминает песочные часы в лежащем яйце. Еще казалось, что на нее проецируются звезды и она искрится.

Далее устроила себе «перекур» – поставила 2" широкоугольник, на Плеяды. Хороши, даже глаза слепят. Потом переключилась на M34. «Стрекозу» теперь и я там вижу, а то у меня все самолеты, да самолеты. В большом поле зрения рассеянное скопление выглядит очень эффектно. Помимо самой стрекозы все поле и так усыпано довольно яркими звездами.

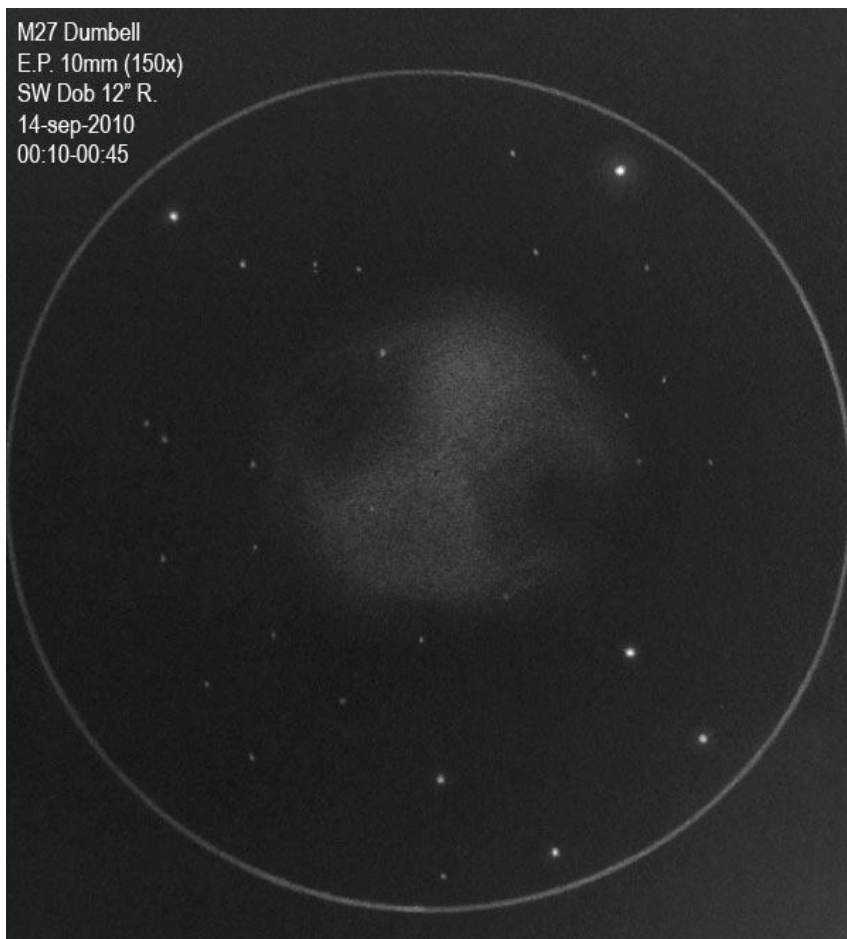
M31-32-110 тоже влезли все сразу в одно поле. M32 – шарик со звездopodobным ядром, M110 – довольно однородная серая плюха, чуть крупнее. M31 – красавица.... В яркой раздутой сигаре шарообразное, очень яркое ядро, центр которого искрится, видимо звезды проецируются. А от концов сигары тусклые, но вполне заметные рукава



расползаются. И видна пылевая прослойка, ближе к M110, а может даже и еще одна, не уверена. Но, Шедевр!

Удалось и до пары NGC 672 и 1727 добраться. Если первая еще более менее прилично видна (6.9^m), то вторая (11.5^m), как и NGC 784, призрачное вытянутое пятно. У NGC 672 ядро все-таки заметно ярче периферии было.

Галактика NGC 890 (11.2^m) в Треугольнике (60x) очень компактная, как сильно расфокусированная тусклая звезда; заметна боковым зрением, и то благодаря соседству с хорошим ориентиром звезд. NGC 925 хоть и 10.1^m, но выглядела тускло, видимо из-за размеров и положения, почти плашмя. С 60x на 150x деталей не прибавилось, разве что там, где на галактику проецировались звезды, она казалась ярче. А вообще ядро у нее не особо выделялось, она равномерно тусклая. Далее ищу рассеянное скопление NGC 188 в Цеефе, от Полярной (она отлично разрешилась). Это довольно тусклое скопление (звезд от этого кажется не так много, как наверное есть на самом деле). Из атласа – рассеянка очень старая, 5000 млн. лет. Где-то со стороны Дракона пролетел очень яркий метеор, след от которого не исчезал чуть дольше, чем мог бы, красота. Но сегодня это, пожалуй, финиш, к тому же начала выпадать роса, запотели диагональ и окуляры с искателем. Нужны бленда и грелки. Хотя, чего мне только еще не нужно :)



Anike,
любитель астрономии

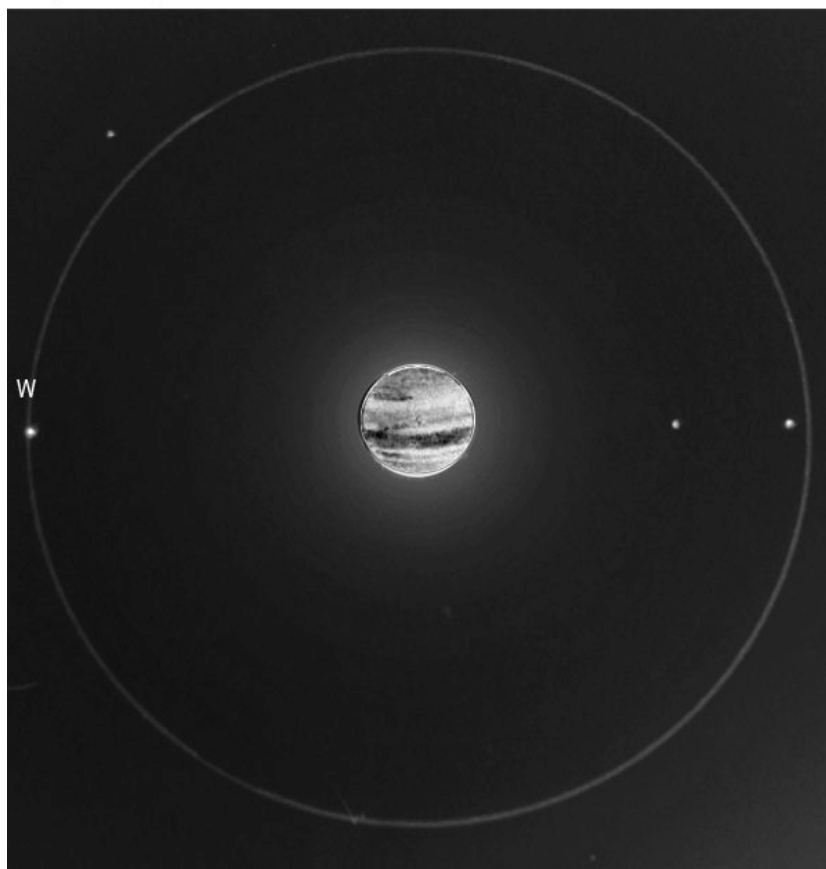
Веб-версия статей находится по адресу
http://naedine.org/nabl/sentyabrskij_urojai_1.htm

На радостях поспешила к M33. Целилась напрямую, ведь она видна в искатель. Странно, но ничего нового, по сравнению с прошлым разом я не увидела. Здоровое тусклое ядро галактики, очень тусклые звездочки поблескивают там, где рукава совсем не вышло отыскать. Видимо, мне M31 глаза засветила :) Не забыла в этот раз и про χ & h – просто завораживающая россыпь звезд, точнее две – одна более равномерно рассеяна, аккуратной округлой формы; вторая куча темным провалом поделена на четыре компактные части, две из которых возглавляют яркие желтоватые звезды.

Потом вспомнила, что еще не все имеющиеся планеты отсмотрены. От Юпитера отправилась к Урану. На 150x он смотрелся тем же голубым (только более четким) диском, каким Нептун был при 428x, забавно. Попробовала 428x и на Уране испробовать, но опять сбила телескоп случайно... сочла это за знак и поспешила к зарисовке Юпитера. На 428x его сильно мылило, поэтому вернулась к 150x. Да, даже спутники выглядели как крохотные диски, а не банальные точки. Зарисовала.

Далее то, на что сил не хватило в прошлый раз. NGC 784 в Треугольнике (11.7^m) – призрачное вытянутое пятно без подробностей. Увеличила до 120x: видно стало только что галактика проходит меж 2х очень тусклых звезд и форма ее не гладкая, а слегка рваная.

Jupiter 14-sep-2010 01:00 SW Dob 12" R.



ЗВЕЗДНОЕ НЕБО НОЯБРЯ 2012 ГОДА

Что наблюдать на небе начинающим в ноябре 2012 года?

Ноябрь 2012 года дает начинающим любителям астрономии шанс познакомиться со всеми яркими планетами – Меркурием, Венерой, Марсом, Юпитером и Сатурном. Конечно, Меркурий и Марс, несмотря на большую яркость, будут достаточно сложными объектами для поиска, но Юпитер сложно не заметить на вечернем и ночном небе, а Венера привлекает наше внимание своей яркостью на утреннем небосводе. В конце месяца она пройдет рядом с Сатурном, а на утреннем небе к ним присоединится Меркурий, образовав мини-парад планет. И это будет восхитительным зрелищем для невооруженного глаза! Помимо ярких планет вы можете познакомиться с основными зимними созвездиями: Орионом, Тельцом, Возничим, Близнецами, Малым Псом и Большим Псом. Обо всем этом вы узнаете из нашего очередного месячного обзора.

Солнце. В ноябре продолжается 24-й одиннадцатилетний цикл солнечной активности. Наблюдая Солнце в небольшой телескоп, на его поверхности можно заметить темные пятна, а также светлые, превосходящие по яркости окружающую поверхность солнечного диска факелы. Если изо дня в день зарисовывать вид солнечного диска, наблюдатель сможет убедиться, что Солнце вращается вокруг своей оси, а вид солнечных пятен и их групп подвержен изменчивости: они меняют форму, состав, а некоторые и вовсе исчезают, а другие появляются. Крупные пятна хорошо видны уже в 6- или 7-кратные бинокли. Но, наблюдая Солнце, помните, что смотреть на дневное светило без специальных светофильтров очень опасно для вашего зрения. Следует использовать либо специальные солнечные светофильтры со всеми сопутствующими мерами предосторожности, либо применять метод наблюдения Солнца на экране. Более подробную информацию о способах безопасных наблюдений дневного светила на <http://meteoweb.ru/astro/ast029.php>.

Между тем для наблюдателей, находящихся на движущейся со средней скоростью 29,8 км/сек по своей орбите вокруг Солнца Земли, в первые дни месяца дневное светило проецируется на фоне созвездия Весов, а с 23 ноября центр солнечного диска перейдет в созвездие Скорпиона, пределы которого Солнце покинет 30 ноября, переместившись в созвездие Змееносца – «неофициальное» тринадцатое зодиакальное созвездие. В результате склонение Солнца продолжает убывать, что ведет к дальнейшему сокращению продолжительности светового дня. На широте Москвы в течение месяца она убывает с 9 часов 14 минут до 7 часов 28 минут.

Нашим юным читателям мы можем порекомендовать проводить зарисовки точек восхода (или захода) Солнца с привязкой к видимому горизонту. Благодаря таким простейшим наблюдениям вы сможете убедиться, что точка восхода (захода) Солнца в течение ноября смещается вправо (влево) в сторону точки юга. И такая тенденция сохранится до дня зимнего солнцестояния (21 декабря), после чего точка восхода начнет смещаться уже наоборот влево, а захода – вправо. Долгота дня при этом будет расти, и так будет продолжаться до дня летнего солнцестояния (21 июня).

Луна. Здесь и далее время Всемирное (UT). $T_{\text{мск}} = \text{UT} + 4\text{ч}$. Фазы Луны: последняя четверть – 7 ноября (в 00.36), новолуние – 13 ноября (в 22.08), первая четверть – 20 ноября (в 14.31), полнолуние – 28 ноября (в 14.46).

1 ноября в 15.31 Луна окажется в апогее (дальняя от Земли точка орбиты, наименьший видимый угловой диаметр диска), а 14 ноября в 10.24 – в перигее (ближайшая к Земле точка орбиты, наибольший видимый угловой диаметр диска).

ФАЗЫ ЛУНЫ В НОЯБРЕ 2012 ГОДА						
ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Фазы Луны в ноябре 2012 года



В ночь с 31 октября на 1 ноября полная Луна будет ярко сиять на небе во владениях созвездия Тельца. Выше Луны в ярком лунном сиянии можно разглядеть едва заметный крохотный «ковшик» Плеяд (из-за яркого свечения неба вблизи лунного диска для наблюдений Плеяд лучше воспользоваться биноклем, в который вы заметите в этой области неба богатые россыпи звезд), а слева от Луны расположится яркий желтый Юпитер. Чуть ниже воображаемой линии, соединяющей этой ночью Луну и Юпитер, можно заметить яркую, но значительно уступающую Юпитеру в блеске оранжевую звезду

Альдебаран (α Тельца). А еще ниже и чуть левее в глаза бросается яркое и красивое созвездие Ориона: три звезды пояса Ориона, имеющие примерно одинаковую яркость и выстроенные в одну линию, заключены в большой прямоугольник образует ярко-красная звезда Бетельгейзе (α Ориона), верхний правый угол – голубой Беллатрикс (γ Ориона). Нижний правый угол обозначен яркой бело-голубой звездой Ригель (β Ориона) и, наконец, в нижнем левом углу обнаружил звезду Сайф (κ Ориона). Теперь приглядитесь в область неба, расположенную чуть ниже трех звезд пояса Ориона. Люди с нормальным зрением заметят здесь три крохотные звездочки, напоминающие по расположению миниатюрную копию пояса Ориона. В этой области неба на старинных звездных картах рисовали меч этого бесстрашного мифического охотника. И здесь примечательна средняя звезда, вокруг которой в безлунные ночи вдали от городских огней даже невооруженным глазом можно заметить слабое светящееся облачко. Это знаменитая диффузная туманность Ориона (M42) – самая яркая из всех известных диффузных туманностей на земном небе. При наблюдениях этой туманности из города лучше воспользоваться биноклем. А обладатели небольших телескопов смогут заметить, что окруженная газом звезда на самом деле является системой из четырех звезд, образующих нечто вроде крохотной трапеции. Это так называемая [Трапеция Ориона](#). Нашли этой лунной ночью созвездие Ориона и запомнили его вид и положение? Тогда вернитесь к этому красивейшему созвездию в безлунную ночь и насладитесь его великолепием. Особое удовольствие доставляет наблюдение Ориона в бинокль, который не только покажет туманность M42, но и удивит богатством звездных россыпей этого созвездия, образующих красивые астеризмы.



Вечером 1 ноября Луна взойдет после 19 ч по местному времени, а левее нее будет виден яркий желтый Юпитер. И эта пара светил проследует по всему небосклону в течение предстоящей ночи. Ниже Луны и Юпитера по-прежнему будет располагаться Орион. А вечером 2 ноября Юпитер окажется уже правее Луны. 3 ноября Луна взойдет в западной части созвездия Близнецов, при этом с каждым вечером она все дальше и дальше удаляется на небе к востоку (влево) от Юпитера.

Поздним вечером 4 ноября убывающая Луна взойдет на фоне южной части созвездия Близнецов. Юпитер окажется много выше и правее Луны. Обратите внимание на две яркие звезды левее и чуть выше Луны. Это Кастор и Поллукс (α и β Близнецов). Поллукс расположен ниже Кастора и немного превосходит его в яркости. Правее Луны вы обнаружите звезды созвездия Ориона.

5 ноября Луна появится над горизонтом ближе к полуночи в северо-восточной – восточной части неба на фоне бедного на яркие звезды созвездия Рака. Кастор и Поллукс (α и β Близнецов) окажутся уже значительно выше нашего

естественного спутника. Луна будет сиять на небе всю ночь и на рассвете 6 ноября ее можно будет отыскать высоко над горизонтом в южной части небосклона. 7 ноября Луна достигнет фазы последней четверти и появится на небе уже после полуночи все в том же созвездии Рака. Ночью 8 ноября Луна окажется во владениях созвездия Льва на границе с Секстантом. Около 4 часов утра ее можно будет отыскать невысоко в восточной – юго-восточной части неба. Левее Луны обратите внимание на белую яркую звезду. Это Регул (α Льва). 9 ноября убывающий серп Луны «заглянет» в созвездие Секстанта, а 10 ноября снова окажется в созвездии Льва на самой границе с созвездием Девы, в которое она перейдет под утро. Если вы будете наблюдать Луну на рассвете (а это наилучшее время для этого), то значительно ниже ее серпа вы заметите очень яркую желто-белую звезду. Впрочем, это светило никакого отношения к звездам не имеет. Переда нами планета Венера – третье по яркости светило на земном небе после Солнца и Луны. Ее блеск составляет -4.0^m . На рассвете 11 ноября тонкий серп Луны окажется примерно в 8° юго-западнее (правее) Венеры. И это будет выглядеть очень красиво. Обратите также внимание на мерцающую голубую звездочку ниже Венеры. Это Спика (α Девы). А если очень постараться, то в лучах утренней зари ниже и левее Спики можно разглядеть яркое желтоватое светило, похожее на звезду. Но, как и в случае с Венерой, это вовсе не звезда, а еще одна планета Солнечной системы – Сатурн, для которого после соединения с Солнцем (25 октября) наступил период утренней видимости. Не смогли разглядеть Сатурн этим утром? Не беда. Наблюдая утреннее небо в конце месяца, вы точно его заметите, так как 26 – 27 ноября менее чем в одном градусе вблизи Сатурна пройдет яркая Венера! Поверьте, это будет прекрасное зрелище, в том числе и для невооруженного глаза, когда Венера и Сатурн будут казаться яркой двойной парой, разделенной угловым расстоянием, составляющим примерно видимый угловой диаметр Луны. При наблюдениях в небольшие телескопы можно будет разглядеть кольца Сатурна, а также убедиться в том, что фаза Венеры – почти полный круг.

Но вернемся к Луне. На рассвете 12 ноября тончайший серп Луны окажется немного ниже Спики (α Девы) и значительно ниже Венеры. Все три светила окажутся на одной мысленной прямой. Сатурн окажется левее Луны и немного ниже, при этом угловое расстояние между Сатурном и Луной этим утром будет соответствовать угловому расстоянию между Луной и Венерой, поэтому, вооружившись биноклем, попробуйте отыскать Сатурн в лучах утренней зари.



Луна вблизи Венеры и Спики (α Девы) 11 - 12 ноября 2012 г.

Ранним утром 13 ноября тончайший серп Луны в фазе менее чем за сутки до новолуния из-за близости к Солнцу наблюдать не удастся. Луна будет находиться в одном с дневным светилом созвездии – созвездии Весов, в котором она и встретит новолуние.

После новолуния Луна станет уже объектом вечернего неба. Но наблюдать ее в первые дни будет сложно: перемещаясь 15 ноября по созвездию Змееносца, а 16 – 17 ноября по созвездию Стрельца, она будет видна в виде тонкого серпа ранним вечером очень низко над горизонтом в юго-западной части неба. И лишь с 18 ноября (когда Луна перейдет в созвездие Козерога) с наступлением сумерек ее сложно будет не заметить на вечернем небе в южной – юго-западной части неба. Набирая в фазе и поднимаясь с каждым вечером все выше над горизонтом, Луна 19 ноября перейдет в созвездие Водолея, в котором сутками позже достигнет фазы первой четверти. 22 – 24 ноября Луна будет перемещаться на фоне созвездия Рыб ниже «большого квадрата» Пегаса, а 25 – 26 ноября окажется в созвездии Овна. Две наиболее яркие звезды этого созвездия – Хамаль и Шератан (α и β Овна) – будут видны в эти два вечера выше Луны.



Вечером 27 ноября Луна окажется на фоне созвездия Тельца. Левее Луны обратите внимание на крохотный коврик рассеянного звездного скопления [Плеяды](#). Яркий желтый Юпитер будет виден левее и ниже Луны. Но уже вечером 28 ноября яркая Луна в фазе полнолуния окажется правее Юпитера, и эта пара светил будет привлекать к себе внимание любого, кто взглянет в этот вечер на небо. Ниже Юпитера и Луны обратите внимание на мерцающую оранжевым цветом яркую звездочку. Это Альдебаран (α Тельца). Луна, Юпитер и Альдебаран при наблюдениях с Европейской части нашей страны образуют на небе вечером 28 ноября почти равносторонний треугольник. Справа от Альдебарана обратите внимание на россыпи звезд другого яркого рассеянного звездного скопления – [Гиалды](#). Но для наблюдений и [Плеяд](#), и Гиад лучше воспользоваться безлунной ночью.

29 ноября Луна будет оставаться в созвездии Тельца, но сместится в его восточную часть, а в последний день ноября наш естественный спутник «заденет» северную часть созвездия Ориона, основные звезды которого в ночь с 30 ноября на 1 декабря будут переливаться ниже и правее Луны.

Планеты. В ноябре 2012 года из ярких планет можно наблюдать ранним вечером Марс, с вечера до утра Юпитер и по утрам Венеру, а затем и Сатурн. Более того, в самом конце месяца на утреннем небе появится Меркурий. Также в бинокли или небольшие телескопы по вечерам видны Уран и Нептун.

Марс продолжает находиться в прямом движении (движется с запада на восток) и ранними вечерами в начале месяца может быть найден в юго-западной части небосклона низко над горизонтом на фоне южной части созвездия Змееносца, а после 12 ноября Марс перейдет в созвездие Стрельца. Ранним вечером 16 ноября тонкий серп Луны окажется примерно в 4° севернее планеты. Отыскав в этот вечер Луну невысоко в юго-западной части неба, внимательно рассмотрите область неба между Луной и горизонтом, где вы заметите яркую красноватую звездочку $1,2^m$. Это и есть планета Марс.

Условия видимости Марса сохранятся без существенных изменений до конца года и перейдут в следующий 2013 год. Марс можно будет наблюдать ранними вечерами до марта. И за эти месяцы планета пройдет через созвездия Стрельца, Козерога, Водолея и Рыб. И лишь в середине апреля 2014 года Солнце догонит на небе Марс, поэтому планета исчезнет в лучах вечерней зари, чтобы появиться в июле уже на утреннем небе. Тогда начнется новый период видимости Марса, кульминацией которого станет противостояние планеты 8 апреля 2014 года. Но об этом мы напишем в свое время, а пока снова вернемся в ноябрь 2012 года и в вечерние часы обратим свой взор в восточную часть небосвода, в которой наше внимание будет привлекать желтое светило, похожее на очень яркую звезду. Это планета Юпитер. Близится его противостояние (3 декабря), поэтому в ноябре наступают наилучшие условия видимости этой планеты-гиганта.



Юпитер виден на протяжении всей ночи в центральной части созвездия Тельца. Правее и чуть ниже Юпитера обратите внимание на оранжевую звезду Альдебаран (α Тельца), а правее и значительно выше планеты – на крохотный коврик рассеянного звездного скопления [Плеяд](#). Вблизи Юпитера Луна пройдет вечером 1-го и в ночь на 2-е ноября, а также вечером 28-го и в ночь на 29-е ноября. В небольшие телескопы на диске Юпитера можно заметить две параллельные темные облачные полосы, а также четыре наиболее ярких спутника: Ио, Европа, Каллисто, Ганимед. Видны они и в обычные бинокли, но для этого необходимо надежно закрепить бинокль для исключения ухудшения изображения вследствие дрожания рук. Эти спутники были открыты еще Галилео Галилеем во время его эпохальных первых телескопических наблюдений в январе 1610 года. Стоит отметить, что тогда Юпитер также находился в центральной части Тельца, поэтому, наблюдая Юпитер этими осенними, а затем и зимними ночами, мы можем взглянуть на нее глазами знаменитого итальянского астронома, вошедшего навечно в анналы истории астрономической науки.

Но каким бы ярким не казался Юпитер на небе, существует еще более яркая планета – Венера, которую в ноябре этого года мы можем наблюдать по утрам в юго-восточной части неба на фоне созвездия Девы. Блеск планеты $-4,0^m$. В начале месяца планета появляется после 5 ч утра по

местному времени и сияет ярким бело-желтым светом до самого восхода Солнца, т.е. около 3,5 часов. По мере сокращения углового расстояния между Венерой и Солнцем к концу месяца продолжительность ее видимости сокращается и составляет менее 3 часов.

13 – 20 ноября Венера пройдет севернее (выше) звезды Спика (α Девы), которая своим голубым мерцающим цветом будет хорошо контрастировать с ярким бело-желтым сиянием планеты.

Наблюдая Венеру в конце месяца, обратите внимание на желтоватое светило рядом с ней, но значительно уступающее яркой Венере в блеске. Это планета Сатурн, которая после соединения с Солнцем в ноябре снова появится на небе, но уже по утрам в юго-восточной части небосклона. 27 ноября Венера пройдет всего в $0,5^\circ$ южнее (ниже) Сатурна и это будет очень красивым зрелищем, ведь для невооруженного глаза в это утро Венера и Сатурн образуют на небе яркую, тесную пару светил.

28 ноября Венера перейдет в созвездие Весов, а Сатурн на небе окажется уже западнее (правее) Венеры.

Луна пройдет вблизи Венеры на рассвете 11 и 12 ноября. При этом 12 ноября немного выше Луны можно будет найти голубую звезду Спика (α Девы).

Что касается Сатурна, то попробуйте найти его на рассвете 12 ноября левее и ниже Луны на угловом расстоянии, равном угловому расстоянию между Луной и Венерой в это утро. Т.е. тонкий серп Луны окажется ниже мысленной линии, проведенной от Венеры к Сатурну.

В небольшие телескопы хорошо видны кольца Сатурна, а также самый крупный и яркий спутник планеты – Титан.

Теперь о Меркурии, который после нижнего соединения с Солнцем (17 ноября) начнет постепенно удаляться от Солнца к западу (вправо) и в конце ноября появится на утреннем небе примерно за 1,5 часа до восхода Солнца. Планета окажется в созвездии Весов левее и ниже Венеры и Сатурна.



В небольшие телескопы можно будет заметить, что фаза Меркурия в конце ноября будет меняться от серпа до почти половинки. А 4 декабря Меркурий удалится от Солнца на небе на угловое расстояние, равное $20,6^\circ$. При этом продолжительность видимости планеты будет немногим больше 2 часов до восхода Солнца. Для того чтобы найти Меркурий на небе в начале декабря, примерно за час до восхода Солнца отыщите в юго-восточной части неба Венеру, правее и выше нее Сатурн. Затем проведите мысленную прямую от Сатурна через Венеру. Примерно на таком же угловом расстоянии вы заметите яркую оранжевую звездочку. Это и есть Меркурий. Его блеск составит $-0,3^m$. Отметим, что из-за близости к Солнцу Меркурий довольно сложно наблюдать, так как он обычно ненадолго появляется то по вечерам, то по утрам на фоне зари. И лишь весной по вечерам (восточные элонгации) и осенью по утрам (западные элонгации) наступают особые периоды видимости Меркурия,

Соединение Венеры с Сатурном на рассвете 27 ноября 2012 года. Вид на юго-восток за час до восхода Солнца.

когда его можно заметить на темном небе весной по вечерам на западе – северо-западе, осенью по утрам на востоке – юго-востоке.



Уран и Нептун. Обладатели биноклей в ноябре могут отыскать на небе планеты Уран и Нептун. Нептун гостит в созвездии Водолея и виден как звезда $+7,9^m$. Уран можно отыскать в западной части созвездия Рыб недалеко от границы с Китом как звезду $+5,8^m$. Лучшее время для поиска этих планет первые 18 дней месяца, когда наблюдениям не помешает яркая Луна. А с 20 ноября, когда Луна в фазе первой четверти пройдет примерно в 5° севернее Нептуна, из-за яркого сияния Луны наступят наиболее неблагоприятные условия для поиска обеих планет.

Нептун заходит за горизонт в середине месяца вскоре после полуночи, Уран – спустя примерно три часа.

Звездное небо. Поздно вечером в середине ноября, около 23 часов по местному времени, в восточной части небосвода уже можно наблюдать во всей красе Орион и окружающую его «свиту» зимних созвездий (Телец, Возничий, Близнецы, Малый Пес). И лишь Большой Пес появится вскоре после полуночи. Проведите на небе раскручивающуюся против часовой стрелки мысленную спиральную линию, начинающуюся от пояса Ориона (ζ , ϵ и δ Ориона) и последовательно проходящую через звезды этого созвездия: γ (Беллатрикс), α (Бетельгейзе), κ (Сайф) и β (Ригель). Далее на ветви спирали окажутся α Тельца (Альдебаран), α Возничего (Капелла) и α и β Близнецов (Кастор и Поллукс), α Малого Пса (Процион), а после



полуночи – α Большого Пса (Сириус) – низко над горизонтом. Существует еще один способ нахождения Сириуса путем проведения мысленной прямой через пояс Ориона (звезды ζ , ϵ и δ Ориона) вниз. Указанный выше метод раскручивающейся мысленной спиральной линии позволит начинающим любителям астрономии быстро освоиться с большим и наиболее ярким участком зимнего звездного неба. Стоит отметить, что звезды Бетельгейзе (α Ориона), Процион (α Малого Пса) и Сириус (α Большого Пса) образуют «зимний треугольник». При этом Сириус, имея $-1,4^m$, является ярчайшей звездой земного звездного неба.

Но в этом ноябре с Сириусом соревнуется светило, похожее на яркую желтую звезду, расположенное в восточной части небосклона в созвездии Тельца недалеко от звезды Альдебаран (α Тельца). На него вы наверняка обратили внимание, как только взглянули в восточную часть неба и уж точно приметили, проводя упомянутую выше мысленную спиральную линию. Но ни на одной карте звездного неба это яркое светило не отмечено. В чем же дело? А дело в том, что перед нами самая гигантская планета нашей Солнечной Системы – Юпитер, блеск которого достигает $-2,8^m$, делая его самым ярким светилом на звездном небе в отсутствие Луны и Венеры. При этом планеты не находятся неподвижно в одной точке неба, а непрерывно перемещаются на фоне звездного неба, описывая фигуры, сходные с дугами и петлями. Но для того, чтобы заметить эти перемещения требуется хорошее знание созвездий, а также зарисовки положения планеты на фоне звездного неба. Проводя такие наблюдения, а их можно проводить невооруженным глазом каждый ясный вечер, вы заметите, что та или иная планета сместилась относительно соседних по небесной сфере звезд. Вот почему планеты можно назвать блуждающими светилами, а их положение не наносится на звездные карты. К слову сказать, Юпитер проходит все зодиакальные созвездия и возвращается в одно и то же созвездие примерно каждые 12 лет. Таким образом, в следующий раз Юпитер посетит созвездие Тельца в 2024 году.

А теперь, обратившись к западной части небосвода, найдите следующие летне-осенние созвездия – Андромеду, Пегас и низко над горизонтом «летний треугольник», образованный звездами Вега (α Лиры), Денеб (α Лебедя) и Альтаир (α Орла). Большую Медведицу вы найдете в северо-восточной стороне неба, а с помощью звезд α и β этого созвездия – Полярную звезду (α Малой Медведицы). Высоко над горизонтом созвездия Кассиопеи и Персея.

Малые планеты. Как и в октябре, в ноябре 2012 года можно будет наблюдать два ярких астероида – Цереру и Весту, которые могут быть найдены в бинокли. Веста перемещается по созвездию Тельца левее и ниже Юпитера, а путь Цереры пройдет по созвездию Близнецов вблизи границы с Тельцом и Орионом. Блеск Весты 1 ноября будет составлять $+7,2^m$. К концу месяца блеск астероида возрастет до $+6,6^m$. Церера окажется немного слабее: ее блеск будет изменяться в течение месяца с $+8,0^m$ до $+7,3^m$.

Поисковые карты Урана, Нептуна и ярких астероидов имеются в журнале «Небосвод» за октябрь 2012 год

Ясного неба и незабываемых впечатлений от знакомства со звездным небом!

Дополнительные ссылки:

[Атлас звездного неба для начинающих \(ZIP, 1,1 Мб\)](#)

[Учимся искать созвездия](#)

[Главные астрономические события 2012 года](#)

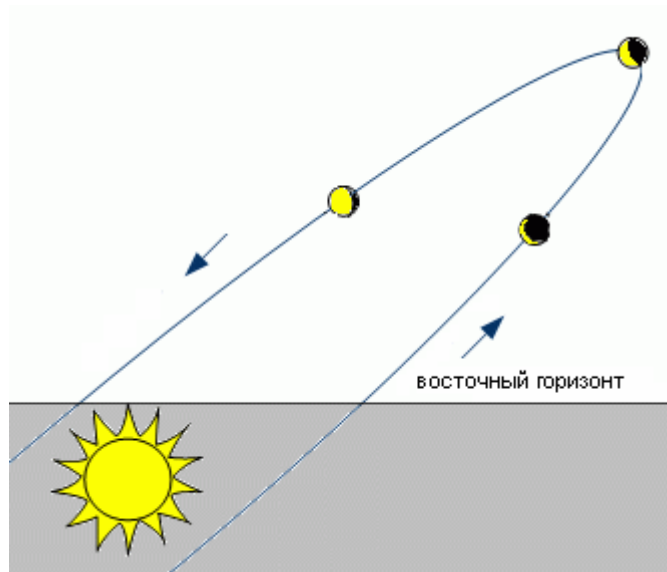
При подготовке обзора использовались материалы книги "Сокровища звездного неба" Ф.Ю. Зигеля, журнала Sky&Telescope. Графические материалы Sky&Telescope адаптированы Meteoweb.ru.

Олег Малахов, любитель астрономии

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

Веб-версия статьи находится на <http://meteoweb.ru/astro/clnd065.php>

ДЕКАБРЬ - 2012



Обзор месяца

Основными астрономическими событиями месяца являются:

- 3 декабря - противостояние Юпитера с Солнцем
- 4 декабря - Венера в соединении со звездой альфа Весов
- 5 декабря - утренняя элонгация Меркурия
- 9 декабря - Меркурий сближается с Венерой до 6 гр.
- 9 декабря - противостояние астероида Веста с Солнцем
- 10 декабря - максимум блеска долгопериодической переменной звезды R Гидры
- 12 декабря - Юпитер в соединении с Альдебараном
- 13 декабря - Уран в стоянии (переход с прямого движения)
- 13 декабря - максимум действия метеорного потока Геминиды
- 18 декабря - противостояние астероида Церера с Солнцем
- 21 декабря - зимнее солнцестояние
- 22 декабря - максимум действия метеорного потока Урсиды
- 24 декабря - Венера в соединении с Антаресом
- 25 декабря - окончание утренней видимости Меркурия
- 27 декабря - покрытие Луной звезды χ Ориона.

Солнце до 18 декабря движется по созвездию Змееносца, а затем переходит в созвездие Стрельца. Склонение центрального светила к 21 декабря в 15 часов 02 минуты по московскому времени достигает минимума (23,5 градуса к югу от небесного экватора), поэтому продолжительность дня в северном полушарии Земли минимальна. В начале месяца она составляет 7 часов 22 минуты, 21 декабря составляет 6 часов 56 минут, а к концу описываемого

периода вновь увеличивается до 7 часов 03 минут. Приведенные выше данные по продолжительности дня справедливы для широты Москвы, где полуденная высота Солнца почти весь месяц придерживается значения 10 градусов. При наблюдениях Солнца в оптические инструменты нужно **обязательно (!)** применять солнечный фильтр.

Луна в декабре совершит очередное путешествие по небесной сфере, а лучшие условия для ее наблюдений будут между первой и последней четвертью. Свой путь по декабрьскому небу Луна начнет в созвездии Ориона при фазе 0,95 у границы с созвездием Близнецов. Созвездия Рака Луна достигнет около полуночи 3 декабря ($\Phi = 0,85$), созвездия Льва - 4 декабря ($\Phi = 0,7$). Во Льве ночное светило примет фазу последней четверти 6 декабря, а 7 декабря ($\Phi = 0,4$) перейдет в созвездие Девы. 10 декабря тающий серп ($\Phi = 0,1$) будет находиться в созвездии Весов, красуясь на утреннем небе рядом с Меркурием, Венерой и Сатурном. 12 декабря Луна перейдет в созвездие Скорпиона, а затем Змееносца, где примет фазу новолуния 13 декабря. 14 и 15 декабря Луна пройдет по Стрельцу, сблизившись ($\Phi = 0,05$) с Марсом на вечернем небе. Увеличивая фазу молодой месяц с 16 по 19 декабря пройдет по созвездиям Козерога и Водолея, сблизившись ($\Phi = 0,3$) с Нептуном 18 декабря. В созвездии Рыб Луна пробудет с 19 по 22 декабря, приняв здесь фазу первой четверти 20 декабря, сблизившись с Ураном. 23 и 24 декабря лунный овал пройдет по созвездию Овна, а с 25 по 27 декабря посетит созвездие Тельца, 26 декабря сблизившись ($\Phi = 0,95$) с Юпитером. 28 декабря Луна примет фазу полнолуния перейдя из созвездия Ориона в созвездие Близнецов. 30 декабря лунный диск перейдет в созвездие Рака, где и закончит свой путь по декабрьскому небу и небу 2012 года при фазе 0,95 у границы с созвездием Льва.

Из больших планет Солнечной системы в декабре можно будет наблюдать все и это лучший месяц года по условиям наблюдений планет.

Меркурий имеет утреннюю видимость и наблюдается в начале месяца более часа на фоне зари над юго-восточным горизонтом при блеске около $-0,5m$, находясь левее Венеры и Сатурна. Максимальная западная элонгация (20,5 гр.) наступит 5 декабря. Постепенно время видимости сокращается (элонгация уменьшается от 20 до 10 градусов), и планета скрывается в лучах восходящего Солнца за неделю до конца года. Весь месяц Меркурий перемещается

прямым движением. Сначала по созвездию Весов (до 13 декабря), затем по созвездию Скорпиона (до 16 декабря), по созвездию Змееносца (до 29 декабря), а завершит 2012 год в созвездии Стрельца. Блеск планеты весь месяц сохраняется на уровне -0,5m, а фаза увеличивается от 0,5 до почти 1. Видимый диаметр уменьшается с 7 до 5 угловых секунд. Лучшее время для наблюдений Меркурия в телескоп - начало месяца.

Венера перемещается в одном направлении с Солнцем (вслед за Меркурием) по созвездию Весов, 18 декабря переходя в созвездие Скорпиона, а 22 декабря - в созвездие Змееносца, где и остается до конца года. Утренняя звезда наблюдается около двух часов до восхода Солнца над юго-восточным горизонтом при элонгации, уменьшающейся от 28 до 21 градуса. К концу месяца видимость снижается до получаса. Видимый диаметр планеты составляет менее 12 угловых секунд при увеличивающейся фазе более 0,9 и блеске -3,7m. Высокий блеск позволяет наблюдать Венеру невооруженным глазом даже днем в начале месяца, а в телескоп виден небольшой белый диск без деталей.

Марс весь месяц доступен для наблюдений по вечерам у юго-западного горизонта в течение часа (в виде слабой желтой звездочки). До 25 декабря планета движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Стрельца, а остаток года проведет в созвездии Козерога. Блеск планеты весь месяц имеет значение 1,2 m, а видимый диаметр сохраняется на уровне 5 угловых секунд. В телескоп виден крохотный диск с размытыми деталями поверхности.

Юпитер перемещается попятно по созвездию Тельца (в направлении Гиад), достигая противостояния 3 декабря. Продолжительность видимости Юпитера достигает 15 часов в начале месяца в средних широтах. Видимый диаметр Юпитера максимален - 48 угловых секунд. Максимален и блеск -2,8m. Эти факторы делают Юпитер самым лучшим объектом для наблюдений среди планет. 4 больших спутника Юпитера видны даже в бинокль.

Сатурн весь месяц перемещается прямым движением. До 6 декабря кольцеванная планета движется по созвездию Девы, а затем переходит в созвездие Весов и остается здесь до конца года. Сатурн наблюдается по утрам, в начале месяца 2,5 часа, а к концу декабря быстро увеличивая продолжительность видимости до 4,5 часов. Блеск Сатурна составляет +0,5m при видимом диаметре около 16 секунд дуги. В небольшой телескоп можно наблюдать детали поверхности, кольцо и спутник Титан.

Уран перемещается попятным движением по созвездию Рыб правее звезды 44 Psc, 13 декабря принимая прямое движение. Уран можно наблюдать и невооруженным глазом в отсутствии засветки и при прозрачном небе. Видимость

планеты в средних широтах снижается от 10 до 7 часов. Уран имеет угловой диаметр 3,65 угловых секунды. Спутники Урана имеют блеск слабее 13-14m.

Нептун перемещается прямым движением по созвездию Водолея. Блеск планеты составляет 7,8m, а видимый диаметр 2,3 угловых секунды. Наблюдать его можно в бинокль вечером и ночью с уменьшающейся продолжительностью видимости от 6 до 4 часов. Спутники Нептуна имеют слабее 13m. Для того, чтобы рассмотреть диски Урана и Нептуна, понадобится телескоп с диаметром объектива от 80мм и увеличением более 100 крат и прозрачное небо. Поисковые карты далеких планет имеются в [Календаре наблюдателя на январь 2012 года](#) и [Астрономическом календаре на 2012 год](#).

Из комет самой яркой (расчетный блеск ярче 10m) будет LINEAR (C/2011 F1), которая в декабре перемещается по созвездию Змееносца и Стрельца. Но элонгация кометы весьма мала, поэтому она не видна в наземные телескопы. Другая комета PANSTARRS (C/2011 L4), доступная любительским телескопам (около 10m) движется по созвездиям Скорпиона, но и у нее условия наблюдений неблагоприятны.

Среди астероидов самыми яркими являются Церера и Веста, которые в декабре проходят противостояние с Солнцем с блеском ярче 7m. Блеск Весты в период противостояния достигнет 6,5m, а у Цереры 6,8m. Оба астероида перемещаются по созвездию Тельца, наблюдаясь всю ночь левее Юпитера и Гиад.

Из относительно ярких долгопериодических переменных звезд (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в декабре месяце достигнут: V Северной Короны 2 декабря (7,3m), R Гидры 10 декабря (4,5m), T Водолея 12 декабря (7,7m), S Водолея 12 декабря (8,3m), U Овна 13 декабря (8,1m), V Кассиопеи 13 декабря (7,9m), V Гончих Псов 16 декабря (6,8m), S Скульптора 19 декабря (8,4m), R Рыб 22 декабря (8,2m), S Малого Льва 22 декабря (8,6m), V Рака 23 декабря (7,9m), S Дельфина 23 декабря (8,8m), R Персея 24 декабря (8,7m).

Среди метеорных потоков наиболее активными будут Геминиды (ZHR= 120) и Урсиды (ZHR= 10). Максимум первых состоится в 23 часа 30 минут по всемирному времени 13 декабря, а Урсиды достигнут пика активности в 8 часов утра 22 декабря.

[Эфемериды планет, комет и астероидов имеются в Календаре наблюдателя № 12 за 2012 год](#)
<http://images.astronet.ru/pubd/2012/10/08/0001270891/kn122012pdf.zip>

Ясного неба и успешных наблюдений!

Александр Козловский
<http://moscowaleks.narod.ru> и <http://astrogalaxy.ru>

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>

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!

Астрономический календарь на 2012 и 2013 гг

<http://www.astronet.ru/db/msg/1254282>

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ
КАЛЕНДАРЬ

2012

АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца

<http://shvedun.ru>

Наедине с Космосом

<http://naedine.org>

сайт для любителей астрономии и наблюдателей дип-скэй объектов...

<http://www.astro.websib.ru>

astro.websib.ru

REALSKY

Астрономический online-журнал

<http://realsky.ru>

[Помощь](#) | [Соглашение](#) | [На связи](#) | [Карта сайта](#)

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

Звездочет

<http://astronom.ru>

(495) 729-09-25, 505-50-04

Офис продаж: Москва, Тихвинский переулок д.7, стр.1 ([карта](#))

[О НАС](#) [КОНТАКТЫ](#) [КАК КУПИТЬ И ОПЛАТИТЬ](#) [ДОСТАВКА](#) [ГАРАНТИЯ](#)

Знания - сила

<http://znaniya-sila.narod.ru>

<http://znaniya-sila.narod.ru>

AstroКОТ

Планетарий
Кабинет

Новости

Софт

Приложения

Форум

Контакты

<http://astrokot.ru>

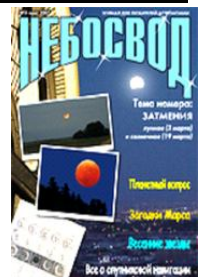
Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»

Подписку можно оформить в двух вариантах: печатном (принтерном) и электронном. На печатный вариант могут подписаться любители астрономии, у которых нет Интернета (или иной возможности получить журнал) прислав обычное почтовое письмо на адрес редакции: 461675, 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 редакции журнала nebosvod_journal@mail.ru (резервный e-mail: sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru)

Тема сообщения - «Подписка на журнал «Небосвод». Все номера можно скачать по ссылкам на 2 стр. обложки



**Предельное глубокое
поле телескопа им.Хаббла**

Небосвод 11 - 2012