

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

## Черные дыры в ранней вселенной



11<sup>'13</sup>  
ноябрь

Комета Невского-Новичонка: финал с продолжением      Расчет сближений планет (АК 4.90)  
Галактика М51      История астрономии (1938 - 1939)      Мир астрономии 10-летие назад  
Мир астрономии 100-летие назад      Кольцеобразно-полное солнечное затмение 03.11.2013  
Полные солнечные затмения в Австралии      Двойная звезда гамма Девы      Небо над нами: ДЕКАБРЬ – 2013

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



Астрономический календарь на 2005 год (архив – 1,3 Мб)  
<http://files.mail.ru/79C92C0B0BB44ED0AAED7036CCB728C5>

Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1208871>

Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1216757>

Астрономический календарь на 2008 год (архив - 4,1 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1223333>

Астрономический календарь на 2009 год (архив – 4,1 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1232691>

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>

Астрономический календарь на 2014 год <http://astronet.ru/db/msg/1283238>

Астрономические явления до 2050 года <http://astronet.ru/db/msg/1280744>

Солнечное затмение 29 марта 2006 года и его наблюдение (архив – 2,5 Мб)  
<http://www.astronet.ru/db/msg/1211721>

Солнечное затмение 1 августа 2008 года и его наблюдение (архив – 8,2 Мб)  
<http://www.astronet.ru/db/msg/1228001>

Кометы и их методы их наблюдений (архив – 2,3 Мб)  
<http://astronet.ru/db/msg/1236635>

Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)  
<http://www.astronet.ru/db/msg/1217007>

Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)  
<http://www.astronet.ru/db/msg/1217007>

Астрономические хроники: 2006 год (архив - 9,1 Мб)  
<http://www.astronet.ru/db/msg/1219122>

Астрономические хроники: 2007 год (архив - 8,2 Мб)  
<http://www.astronet.ru/db/msg/1225438>

Противостояния Марса 2005 - 2012 годы (архив - 2 Мб)  
[http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005\\_2012.zip](http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005_2012.zip)

Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!

КН на ноябрь 2013 года <http://images.astronet.ru/pubd/2013/09/22/0001293399/kn112013pdf.zip>

КН на декабрь 2013 года <http://images.astronet.ru/pubd/2013/10/19/0001294737/kn122013pdf.zip>

'Астрономия для всех: небесный курьер' [http://content.mail.ru/pages/p\\_19436.html](http://content.mail.ru/pages/p_19436.html)

Журнал «Земля и Вселенная» - издание для любителей астрономии с 48-летней историей  
<http://earth-and-universe.narod.ru>



«Астрономическая газета»  
<http://www.astro.websib.ru/astro/AstroGazeta/astrogazeta>  
и [http://urfak.petrstu.ru/astronomy\\_archive/](http://urfak.petrstu.ru/astronomy_archive/)



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

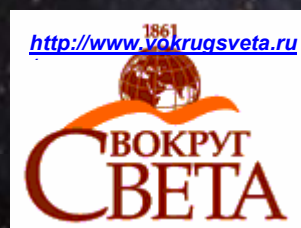
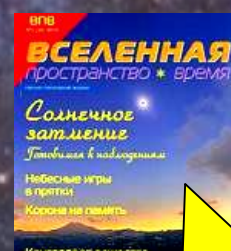


«Астрономический Вестник»  
ИЦ КА-ДАР - <http://www.ka-dar.ru/observ>  
e-mail [info@ka-dar.ru](mailto:info@ka-dar.ru)  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-1.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-2-06.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-3-06.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-4-06.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-5.pdf>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

Вселенная.  
Пространство. Время  
<http://wselelnava.com/>



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



<http://lenta.ru/>

<http://www.astronomy.ru/forum>



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

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

<http://www.astrogalaxy.ru> (создан редактором журнала совместно с Александром Кременчуцким)

<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>

<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3606936> (все номера)

ссылки на новые номера - на основных астрофорумах...

## Уважаемые любители астрономии!

Ноябрь этого года насыщен астрономическими явлениями. В очередное новолуние 3 ноября жители Земли смогут наблюдать полное солнечное затмение, центральная полоса которого пройдет по акватории Атлантического океана и Центральной Африке. Это затмение будет кольцеобразно-полным, т.е. в начале и в конце полосы затмения можно будет наблюдать кольцеобразную фазу, а в середине - полную. В России и странах СНГ будут видны небольшие частные фазы. Подробнее - в данном номере журнала на стр. 32. В начале месяца Луна покроет Меркурий, но при весьма малой элонгации, поэтому наблюдать это явление не представится возможным. Покрытие Спики 2 ноября тоже не благоприятствует наблюдениям, и хотя полоса видимости охватывает большую часть России, увидеть его можно будет лишь на дневном небе. Метеорный поток Леониды с максимумом действия 17 ноября порадует наблюдателей «падающих звезд». Но самым интересным и ожидаемым событием ноября, безусловно, является прохождение кометы ISON (C/2012 S1), которую открыли наши соотечественники Виталий Невский и Артем Новичонок, перигелия своей орбиты. Комета тесно приблизится к Солнцу и пока не ясно, переживет она перигелий или разрушится. Предварительные прогнозы говорят о положительном результате в выживании кометы после прохождения перигелия. Ждать осталось немного, и мы будем свидетелями происходящих событий. Уже в октябре многие любители астрономии наблюдали комету визуально. Некоторым удалось разглядеть небесную гостью даже в 50мм искатель. Сомнения, возникающие на этот счет, можно воспринимать по-разному. Каждый наблюдатель различает комету на небе, согласно индивидуальных свойств его глаз. Поэтому один может наблюдать комету и в малый инструмент, а другой не различает его на фоне неба и в более крупный телескоп. Вывод: факты визуального наблюдения кометы (даже в искатель) налицо. Но комета с каждым днем становится все ярче, и в ноябре каждый сможет наблюдать ее невооруженным глазом. Присылайте результаты ваших наблюдений в журнал «Небосвод». Ясного неба и успешных наблюдений!

Искренне Ваш Александр Козловский

## Содержание

- 4 **Небесный курьер** (новости астрономии)
- 6 **Черные дыры в ранней вселенной**  
*Иван Лаврѐнов*
- 10 **Комета Невского-Новичонка: финал с продолжением**  
*Евгений Золотавкин*
- 15 **Расчет сближений планет (АК 4.90)**  
*Александр Кузнецов*
- 20 **Галактика М51 (NGC 5194)**  
*Лучшие фотографии КТ «Хаббл»*
- 21 **История астрономии (1938 - 1939)**  
*Анатолий Максименко*
- 28 **Мир астрономии 10-летие назад**  
*Александр Козловский*
- 30 **Мир астрономии 100-летие назад**  
*Валентин Ефимович Корнеев*
- 32 **Солнечное затмение 03.11.2013**
- 33 **Полные солнечные затмения в Австралии**  
*Александр Козловский*
- 34 **Двойная звезда гамма Девы**
- 35 **Небо над нами: ДЕКАБРЬ - 2013**  
*Александр Козловский*

<http://video.mail.ru/mail/alwaechter/56/672.html>

**Обложка: Венера, зодиакальный свет и центр Галактики** (<http://www.astronet.ru/>)

На этом блестящем небесном пейзаже выпуклый центр нашей галактики Млечный Путь отдыхает на подушке из света. На фотографии, сделанной 22 сентября на фоне темных небес Южной Африки, пылевые потоки будто бы стекают вниз из Галактического центра к желтоватому Антаресу — ярчайшей звезде созвездия Скорпиона, расположенной в верхней части композиции. Однако, самая яркая небесная жемчужина на снимке совсем не звезда, а планета Венера, сияние которой всё ещё господствует над западным горизонтом сразу после заката. Конечно, подушка из света, протянувшаяся вверх от горизонта в небо — это зодиакальный свет. Солнечный свет, рассеянный пылинками в плоскости эклиптики, создаёт свечение, которое во время весны в южном полушарии более всего заметно после вечерних сумерек.

Авторы и права: Ёрген Шмолл  
<https://www.dur.ac.uk/physics/staff/%20%20profiles/?username=dph1js>  
(Даремский университет, CfAI) <https://www.dur.ac.uk/cfai/>  
Перевод: Вольнова А.А.

## 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](mailto:offset@list.ru)

Дизайнер внутренних страниц: **Таранцов С.Н.** [tsn-ast@yandex.ru](mailto:tsn-ast@yandex.ru)

В работе над журналом могут участвовать все желающие **ЛА России и СНГ**

Е-mail редакции: [nebosvod\\_journal@mail.ru](mailto:nebosvod_journal@mail.ru), web - <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/topic,19722.0.html>

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

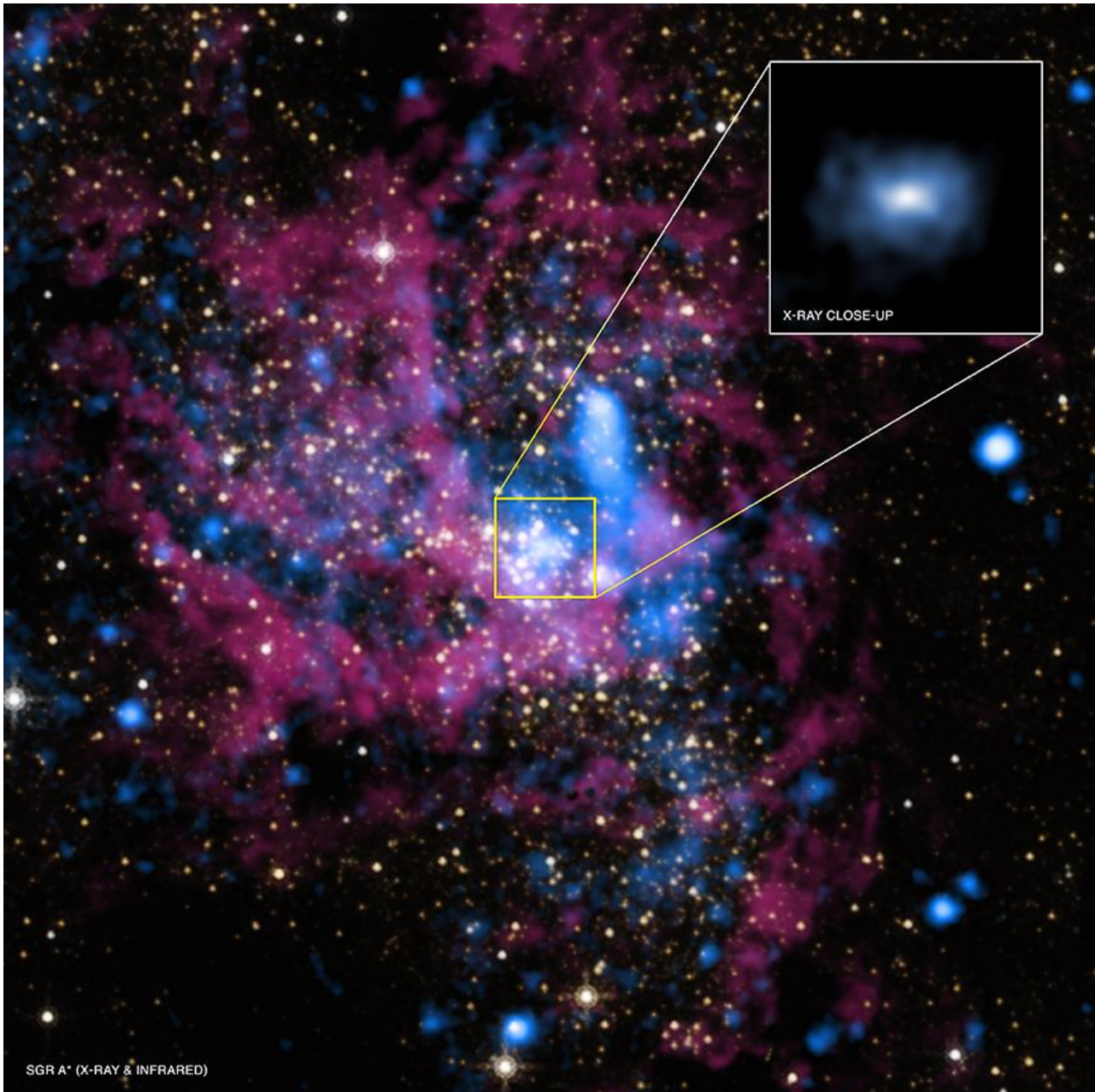
Веб-сайты: <http://astronet.ru>, <http://astrogalaxy.ru>, <http://astro.websib.ru>, <http://ka-dar.ru>, <http://astronomy.ru/forum>

Сверстано 24.10.2013

© *Небосвод*, 2013

### Сверхмассивная черная дыра в центре Млечного Пути оказалась "привиредливым пожирателем"

Благодаря последним исследованиям, проведенным на космической рентгеновской обсерватории "Чандра" (Chandra X-ray Observatory), сейчас нам достоверно известно, что наша черная дыра является вполне себе "избирательным едоком": оказывается, большая часть вещества падающего на черную дыру выбрасывается обратно в космическое пространство!



Совмещенный рентгеновский (Chandra) и инфракрасный (Hubble) снимок объекта Sgr A – сверхмассивной черной дыры в центре Нашей Галактики. Изображение с сайта <http://www.universetoday.com>

Подобно большинству галактик, наш Млечный Путь содержит в самом своем центре "невидимого монстра" : гигантскую черную дыру массой в 4 миллиона масс Солнца, неустанно поглощающую все что проходит в ее близости. Но, как недавно выяснилось, не совсем все. Черная дыра Sgr A (Стрелец А) в действительности поглощает далеко не все, что находится в зоне ее гравитационного действия.

Новые снимки сверхмассивной черной дыры Sgr A (Стрелец А), находящейся на расстоянии 26.000 световых лет от Земли, полученные "Чандрой", ясно показывают, что лишь менее чем 1% от изначального количества гравитационно захваченного вещества достигает горизонта событий. Большая часть вещества отбрасывается прежде чем она достигает даже окрестностей горизонта событий, и, следовательно, не имеет возможности проявить себя в области рентгеновского излучения.

Полученный результат является итогом одной из самых длительных наблюдательных кампаний обсерватории "Чандра": суммарно длившейся более 5 недель в 2012 году.



Рентгеновский снимок сверхмассивной черной дыры Стрелец А. Изображение с сайта <http://www.universetoday.com>

"Новые снимки "Чандры" - одни из лучших, что я когда-либо видел" - говорит со-автор исследования Сиера Марков(Sera Markoff), Амстердамский Университет, Голландия. "Мы смогли наблюдать захват горячего газа, сброшенного ближайшими к Sgr A звездами, который в дальнейшем был вытолкнут из области горизонта событий."

Как оказывается, данный процесс выброса является необходимым условием существования черных дыр. Этот процесс весьма сходен с неким физическим взаимообменом.

"В соответствии с таким сценарием, большая часть газа должна быть отброшена так, что лишь малая часть вещества достигнет черной дыры." - говорит один из со-авторов работы Фенг Юан (Шанхайская астрономическая обсерватория, Китай).

"В противоположность тому, как думают некоторые люди и вопреки "стандартному" представлению, черные дыры в действительности не являются прожорливыми всеядными поглотителями любого вещества, оказавшегося неподалеку от них."

При этом может показаться странным, что столь массивная черная дыра может иметь препятствия к всецелому поглощению вещества. На этот счет существует пара догадок.

Одна из них - это объяснение в духе чисто Ньютонской физики: погружаясь за горизонт событий, материал окончательно захватывается с последующим ускоряющимся падением - черная дыра должна терять энергию и импульс. И выброс вещества, вернее его отталкивание, и приводит к некоторой потере "прожорливости".

Другое объяснение может состоять в специфичности окружения черной дыры: вещество доступное для Sgr A является крайне разреженным и горячим, что создает определенные препятствия полному его захвату. Что же касается других черных дыр - более ярких в рентгеновском диапазоне и имеющих намного более высокий уровень эмиссии излучения, то все они, вероятно, окружены намного более плотным и холодным веществом.

Расположенная относительно неподалеку, Sgr A предоставляет ученым беспрецедентную возможность взглянуть на поведение и процессы поглощения вещества столь экзотического типа астрономических объектов.

В настоящее время масса облака газа, впервые замеченного в 2011 году и движущегося все ближе и ближе к непосредственным окрестностям Sgr A, уже в несколько раз превышает Земную. Ожидается, что процесс падения вещества и его поглощения должен начаться в ближайшие месяц - два. Астрономы с нетерпением ожидают результатов исследования этого процесса.

"Sgr A - уникальна для нас - ведь она одна из немногих достаточно близких к нам черных дыр, в которой при этом мы можем быть реальными свидетелями происходящих процессов внутри нее." - резюмировал Дэниэл Ванг(Daniel Wang), Университет Массачусеттса в Амхерсте( University of Massachusetts at Amherst) - ведущий исследователь в этом проекте.

Источник: <http://www.universetoday.com/104423/our-galaxys-supermassive-black-hole-is-a-sloppy-eater/>

**Павел Жаворонков, любитель астрономии**  
Специально для журнала «Небосвод»

Подборка новостей производится по материалам с сайта <http://www.universetoday.com/>

## Черные дыры в ранней Вселенной

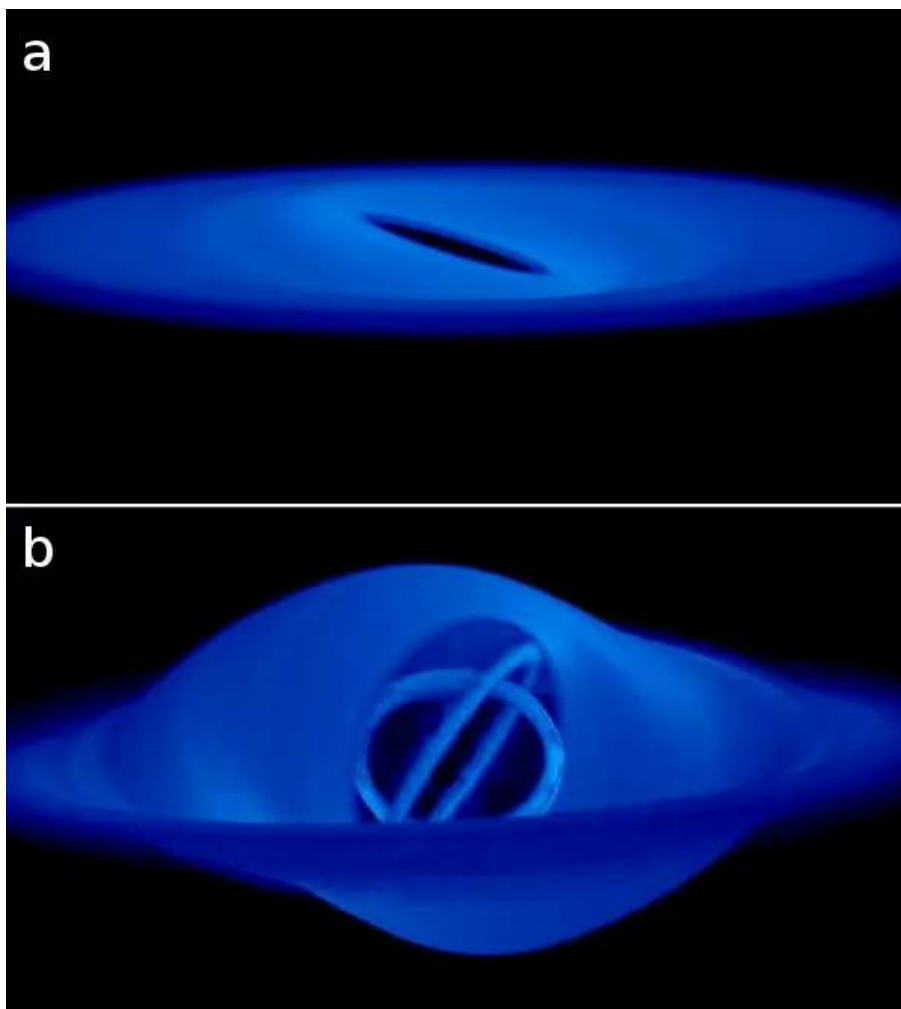


Рис. 1. Деформированный аккреционный диск при малом (а) и большом (б) наклонении к плоскости экватора черной дыры. Рисунок из обсуждаемой статьи в arXiv.org

### Сверхмассивные черные дыры могли образоваться из-за ускоренного поглощения массы при слиянии галактик в ранней Вселенной

Наклон оси аккреционного диска к оси вращения черной дыры может вызывать нестабильность диска и резкое ускорение темпов аккреции. Аналогичный, но еще более выраженный эффект имеет место и в наклоненных аккреционных дисках вокруг двойных черных дыр, которые образуются при слиянии галактик. Моделирование аккреции помогло понять, как сверхмассивные черные дыры достигли своей массы и почему объекты такой весовой категории существовали уже в ранней Вселенной.

Черные дыры — одни из самых загадочных объектов во Вселенной. Черной дырой называется объект, сила притяжения которого настолько велика, что ничто не может покинуть его, включая даже электромагнитное излучение. При последовательном сжатии объекта, например ядра массивной звезды, гравитация на его поверхности усиливается всё больше и больше.

Если масса объекта достаточно велика, то никакие физические силы не способны противодействовать всё возрастающей гравитации и остановить коллапс.

Радиус объекта, при котором вторая космическая скорость на его поверхности достигает скорости света — максимально возможной в природе скорости, — называется радиусом Шварцшильда, а поверхность, описываемая им, — горизонтом событий. При дальнейшем сжатии объект «исчезает» под горизонтом событий и начинает поглощать всё, что достигает этого горизонта. Черная дыра готова.

Во Вселенной есть два типа черных дыр (ЧД): ЧД звездных масс и сверхмассивные ЧД. Первые имеют массы в десятки и сотни солнечных — такие образуются при коллапсе ядер самых массивных звезд. В галактиках они встречаются повсеместно. Сверхмассивные черные дыры (СМЧД) находятся только в центрах галактик, по одной на галактику, и имеют массу в миллионы и миллиарды раз больше солнечной. Здесь кроется загадка: самая легкая из известных СМЧД в 200 000 раз тяжелее Солнца, а черных дыр промежуточных масс — от 1000

до 100 000 масс Солнца — практически не обнаружено, их можно пересчитать по пальцам одной руки.

В связи с этим возникает вопрос: как образуются СМЧД? Если они получаются из обычных черных дыр, то как они набирают такую массу? Ведь черные дыры звездной массы не вырастают больше нескольких сотен солнечных масс: они могут рассчитывать на массу ядра исходной звезды плюс на внешние оболочки ее компаньонов, если звезда была частью кратной звездной системы (системой с более чем двумя звездами; см. также Кратная звезда). После поглощения этой массы черная дыра отправляется в свободное плавание по галактике, где может набрать массу только при непосредственном столкновении с другой звездой или очень близком проходе от нее. Это случается столь же редко, как и столкновения и близкие проходы между обычными звездами, то есть раз в миллионы лет во всей галактике. Вряд ли в Млечном Пути найдется хоть сотня черных дыр, которые испытали подобное везение хотя бы один раз, а чтобы стать сверхмассивной, нужно поглотить миллионы звездных масс! Поглощение межзвездного газа тоже много не принесет: его плотность слишком мала даже в плотных туманностях. Значит, для роста черных дыр нужны какие-то специальные условия.

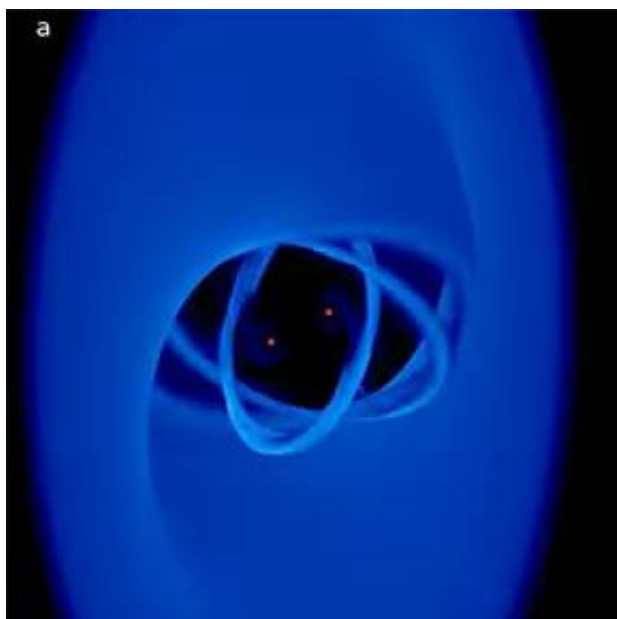
Наблюдения сверхглубокого поля «Хаббла» (Hubble Extreme Deep Field) — самого глубокого и чувствительного астрономического изображения, когда-либо сделанного в видимых длинах волн, — показали, что СМЧД присутствовали в галактиках и в ранние эпохи Вселенной, когда их возраст был в несколько раз меньше, чем сейчас. Более того, уже тогда они имели массу, сравнимую с современными, а не промежуточную. Значит, рост черной дыры происходит на еще более ранних стадиях, когда сами галактики образуются из большого числа маленьких протогалактик неправильной формы? Примером протогалактики можно считать Магеллановы облака, но в них нет достаточно массивных черных дыр (хотя, возможно, есть меньшие). Если галактика образуется не более чем из сотен и тысяч протогалактик, то как черные дыры достигают масс в миллиарды солнечных?

Ученые из Колорадского университета во главе с Крисом Никсоном видят одну из возможных разгадок в тех процессах, которые происходят с черными дырами при слиянии галактик. Моделирование показывает, что черные дыры при слиянии начинают вращаться друг вокруг друга, причем орбита сокращается за счет «расшвыривания» объектов звездной массы, попадающих на пути, а масса растет за счет поглощения межзвездного газа, облака которого в процессе слияния испытывают хаотическое течение. Встречающиеся друг с другом потоки газа, ранее обращавшегося в разных направлениях, теряют скорость и падают к образуемому центру двух галактик. Как выяснилось, разгадка быстрого роста массы связана именно с особенностями поглощения массы парой черных дыр.

Моделирование аккреции, то есть поглощения межзвездного вещества черной дырой, показало, что в простом случае одиночной ЧД скорость поглощения массы недостаточна для быстрого роста. Газопылевые облака не стационарны: в общем случае газ в них образует течения, а значит, обладает завихренностью и отличным от нуля угловым моментом. Если облако падает не точно в черную дыру, то, по законам орбитального движения, его частицы должны описать гиперболическую траекторию относительно ее центра масс.

Эту модель можно расширить и на вращающееся облако, и на общий случай. При аккреции закон сохранения углового момента вращения ведет к тому, что газ не может сразу попасть в черную дыру и образует вращающийся диск. Из такого диска масса может попасть внутрь только при перераспределении вращательного момента в диске за счет вязкого трения: медленно вращающиеся внешние части оно стремится разогнать, а быстро вращающиеся внутренние, наоборот, замедлить, и этот замедляющийся газ падает в дыру. Но ранние модели показали, что скорость этого процесса очень мала для объяснения быстрого набора массы — во всяком случае, одиночной черной дырой.

Загадка усугубляется тем, что, когда ЧД только достигает сверхмассивной весовой категории, необходимые размер и масса диска становятся настолько большими, что начинает действовать его собственная гравитация, приводящая к звездообразованию в материале диска. В дальних областях диска приливные силы черной дыры недостаточно велики, чтобы подавлять флуктуации плотности газа в диске, и они сжимаются под действием собственной гравитации, образуя звезды. Последние не подвержены вязкому трению и остаются на орбитах вокруг черной дыры. Таким образом, для «легких» СМЧД предел скорости аккреции еще ниже, чем можно ожидать. Как же тогда появились черные дыры с массой в миллиарды масс Солнца? Первая часть разгадки кроется во взаимной ориентации осей вращения диска и самой ЧД. Ранее в расчетах и исследованиях основное внимание уделяли случаю параллельных осей, когда скорость аккреции действительно недостаточна. Но в реальности газ может приближаться к черной дыре с любого направления, благодаря чему аккреционный диск оказывается наклонен к плоскости экватора черной дыры. Здесь вступают в силу присущие черным дырам релятивистские эффекты. Как правило, черные дыры вращаются, причем угловой момент вращения соответствует скорости вращения на экваторе, сравнимой со световой. В реальности, конечно, у черной дыры нет поверхности, с которой связано вращающееся вещество. Но это приводит к эффекту увлечения инерциальных систем отсчета, или эффекту Лензе–Тирринга: пространство-время вокруг вращающейся черной дыры само вовлекается во вращение.



При этом внешние части облака огибают ЧД издалека, а частицы «с внутреннего края» движутся по более тесной орбите с большей скоростью. Облако деформируется, и за счет вязкого трения эти части облака теряют в скорости, начиная обращаться вокруг черной дыры: аккреционный диск готов.

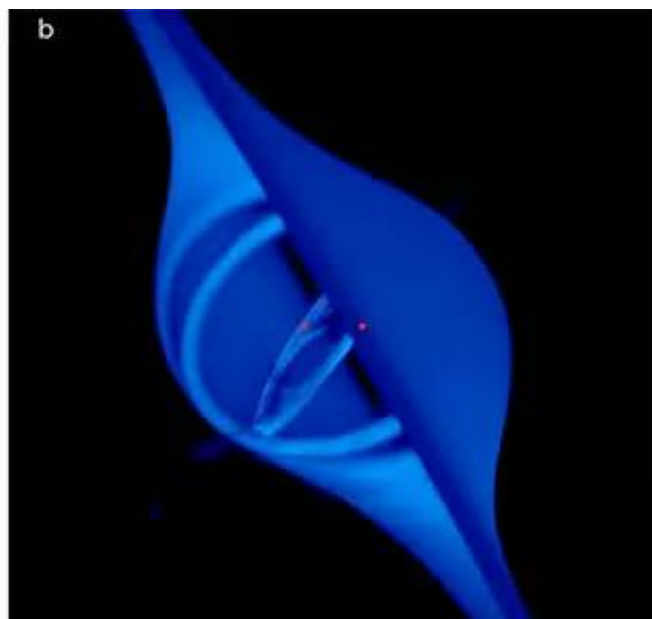


Рис. 2. а, б. Трехмерная структура аккреционного диска при начальном угле наклона к орбитальной плоскости черных дыр  $60^\circ$ . Изображение из обсуждаемой статьи в [arXiv.org](https://arxiv.org)

В общем смысле это означает, что локальные системы отсчета, которые находящийся в подверженной релятивистским эффектам области пространства наблюдатель счел бы стационарными, при наблюдении издалека не являются ни стационарными, ни даже инерциальными. В нашем случае это приводит к тому, что если рассматривать движение вещества из точки вблизи черной дыры, то можно найти систему отсчета, в которой это движение будет описываться классическими законами (как будто ЧД не вращается). Однако при взгляде издалека к этому движению добавится дополнительное вращение вокруг дыры, сонаправленное с ее собственной осью, и чем ближе к самой дыре — тем оно быстрее. (Подробнее об эффекте Лензе–Тирринга и о других вытекающих эффектах можно почитать на <http://www.astronet.ru/db/msg/1174703/kaufman-11/kaufman-11.html> и на <http://elementy.ru/lib/164695>, а на английском языке также на <http://arxiv.org/ftp/astro-ph/papers/0503/0503315.pdf> и здесь <http://en.wikipedia.org/wiki/Frame-dragging>.) Таким образом, если плоскость орбиты частицы или некоторого объема газа наклонена к экватору черной дыры, она будет испытывать прецессию, как у замедляющегося волчка (физические основы для этих колебаний, конечно, другие), и чем ближе к дыре, тем быстрее колеблется плоскость орбиты.

Поскольку скорость прецессии у разных частей диска разная (дифференциальная прецессия), диск искажается и становится похожим по форме на раковину (рис. 1). Его дальнейшее поведение зависит от двух сил, действующих в противоположном направлении: дифференциальная прецессия ведет к искажению формы диска, а вязкое трение внутри диска, наоборот, стремится его сгладить. Однако скорость прецессии растет очень быстро с приближением к черной дыре: во внутренних областях она сравнима со скоростью циркуляризации орбит (постепенного округления орбиты, уменьшения ее эксцентриситета) и становится решающим эффектом. Как правило, в диске можно найти такую область, в которой прецессия слишком сильна для того, чтобы быть подавленной вязким трением.

Первым шагом к объяснению быстрого роста черных дыр было численное моделирование, которое показало: в наклоненном и дифференциально прецессирующем аккреционном диске, начиная с некоторой степени искажения диска, даже при изотропной вязкости наблюдается уменьшение вязкого трения с увеличением деформации. Это приводит к фрагментации диска: в тех его областях, которые достигли критического искажения, происходит распад на несколько концентрических колец, каждое из которых прецессирует само по себе. В какой-то момент кольца оказываются противонаправленными — тогда остаточное трение взаимоуничтожает их угловой момент, и газ падает в дыру! Никакого нарушения закона сохранения углового момента здесь

нет, поскольку момент передается и в самом процессе прецессии — во время образования противонаправленных колец он уже передан дыре. Причем такое поведение должно наблюдаться во всех системах, где происходит аккреция в гравитационном потенциале, имеющем квадрупольный вид, то есть при аккреции на все массивные компактные вращающиеся тела и — что более важно — на тесную пару из черных дыр, вращающихся вокруг общего центра масс; в этом случае прецессия должна быть особенно сильна.

Как уже говорилось, все предсказания сходятся на том, что после слияния галактики их сверхмассивные черные дыры быстро сближаются по спиральной траектории. Это происходит за счет взаимодействия со звездами, находящимися вблизи траектории: более вероятно такое возмущение орбиты звезды, при котором угловой момент от черных дыр передается звезде, и она уходит на более широкую орбиту, а ЧД — на более узкую, и это подтверждено наблюдениями: имеется считанное число галактик с двойным ядром. Как правило, черные дыры либо слились, либо еще далеко друг от друга. Но почему черные дыры сливаются, а не остаются на тесных орбитах? Это «загадка последнего парсека»: черные дыры не могут стать намного ближе одного парсека друг к другу только за счет взаимодействия со звездами, ведь на таком расстоянии от центра звезд почти нет. И здесь многое способно прояснить более точное моделирование взаимодействия двойных черных дыр с газом, который на этих стадиях слияния в больших количествах падает к новому центру.

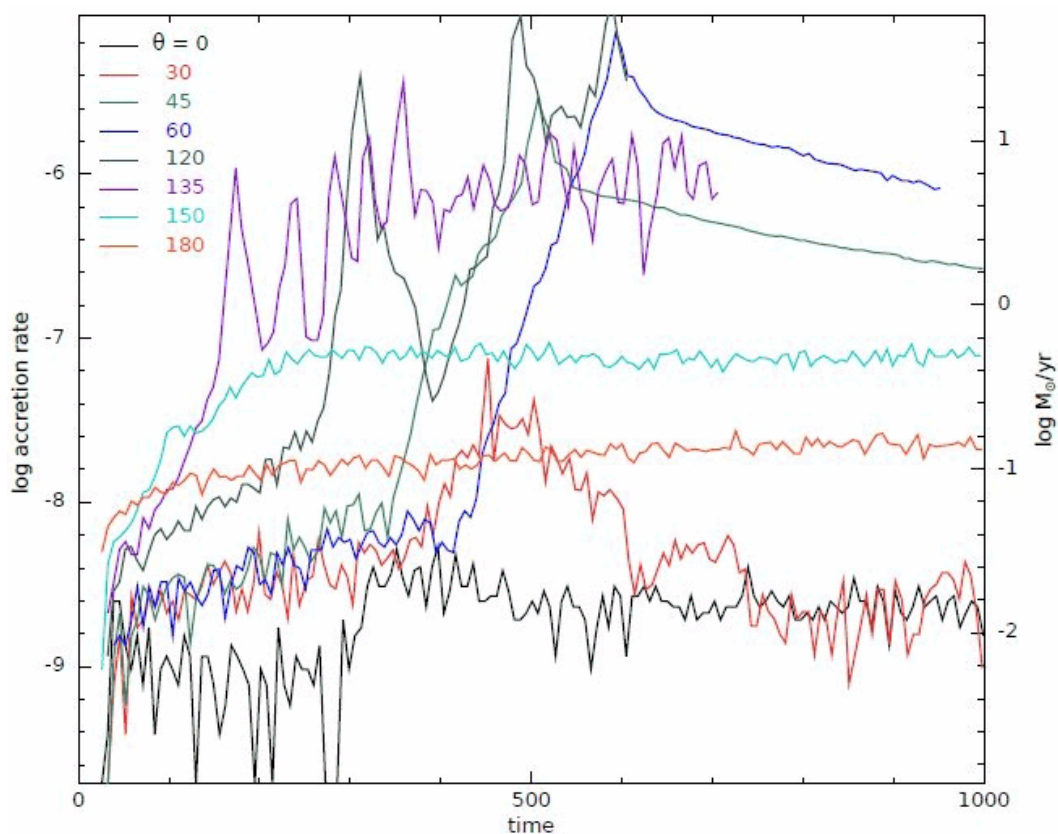


Рис. 3. Темпы аккреции в прецессирующих дисках вокруг двойной черной дыры при разных углах наклона. По горизонтали — время, по вертикали — логарифм темпа аккреции. Обратите внимание на прерывистость процесса поглощения массы. Изображение из обсуждаемой статьи в arXiv.org

Ранние работы рассматривали только аккреционные диски в плоскости орбит черных дыр, а такие диски, наоборот, во внутренней области стабилизируются орбитальными резонансами, а во внешней — фрагментируются на звезды и имеют сниженный темп аккреции. Однако, как и в случае одиночной



вращающейся черной дыры, при аккреции газовых облаков со случайно распределенными вращательными моментами взаимная ориентация плоскостей аккреционных дисков и орбит черных дыр получается тоже случайной. И при разориентации тоже имеет место прецессия, причем гораздо более сильная, чем около одиночной вращающейся черной дыры.



*Рис. 4. Джет в галактике M87, состоящий из не попавших в черную дыру и выброшенных ею остатков материала аккреционного диска. Скорее всего, в центре галактики имеется одиночная ЧД, но, как показано в обсуждаемой статье, процессы аккреции из наклонных дисков обладают универсальностью и могут применяться ко всем случаям аккреции в квадрупольном гравитационном потенциале, то есть к аккреции на систему из двух черных дыр, вращающуюся ЧД и быстро вращающиеся компактные объекты, в первую очередь — нейтронные звезды. Изображение с сайта Astronomy Picture Of The Day <http://apod.nasa.gov/apod/ap110828.html>*

По расчетам, этот эффект является несущественным до тех пор, пока черные дыры не сблизятся до 0,1 парсека (таким образом, за сближение с 1 до 0,1 парсек должны отвечать другие процессы), но дальше приводит к фрагментации диска (рис. 2а и б), столкновениям вращающихся в противоположных направлениях колец газа и эпизодам массивного поглощения газа черной дырой, во время которого темпы аккреции могут в 10 000 раз превышать предсказанные простыми моделями ненаклоненного диска (рис. 3).

Угловой момент системы черных дыр при этом теряется, в особенности если аккреционный диск весь вращался в противоположном направлении. Скорость процесса может быть достаточной, чтобы слияние произошло за 1–10 млн лет по достижении критического расстояния,

что мало по сравнению с типичным временным масштабом слияния галактик (сотни миллионов лет) и объясняет наблюдаемое отсутствие галактик с тесно расположенными двойными ядрами, а также и быстрый рост черных дыр на стадии слияния галактик, при котором они вполне могли войти в сверхмассивную весовую категорию еще в ранней Вселенной. Возможно,

поведение именно такого типа объяснит прерывистость джета в галактике M87 (рис. 4).

Таким образом, система из двух сверхмассивных черных дыр способна поглощать газ в сотни и тысячи раз быстрее, чем считалось ранее, и это, вероятно, происходит в процессе слияния галактик на стадии «финального парсека». Когда расстояние между дырами уменьшается до  $\sim 0,1$  пк, происходит фрагментация диска за счет интенсивной прецессии и потеря газом углового момента за счет столкновений независимо прецессирующих фрагментов, что приводит к резкому возрастанию скорости аккреции и дальнейшему сближению черных дыр. Модель способна объяснить, как черные дыры в центрах галактик стали сверхмассивными еще на ранней стадии развития галактик: все крупные галактики образовались из большого числа протогалактик, и если их центральные черные дыры были промежуточной массы, то сверхмассивные

дыры появятся за счет столкновений еще в процессе активного роста галактик. Так ли это на самом деле, подскажет только наблюдение аккреции с пространственным разрешением, которое станет возможным с развитием радиоастрономии сверхвысокого разрешения: совместное применение радиоинтерферометров сверхдлинной базы (см. Радиоастрон <http://ru.wikipedia.org/wiki/Радиоастрон>) и сверхмощных полей антенн вроде SKA позволит разглядеть эти объекты непосредственно.

**Источник:** Andrew King, Chris Nixon. SMBH accretion & mergers: removing the symmetries // arXiv.org:1307.3255. 11 July 2013. <http://arxiv.org/abs/1307.3255>

**См. также:**

Chris Nixon, Andrew King, Daniel Price, Juhan Frank. Tearing Up The Disk: How Black Holes Accrete // The Astrophysical Journal Letters. 2012. V. 757. Issue 2. Article id. L24, 5 pp. <http://adsabs.harvard.edu/abs/2012ApJ...757L...24N>

**Иван Лаерёнов,**

Веб-версия [статья](http://elementy.ru/news/432083) находится на <http://elementy.ru/news/432083>

## Комета Невского-Новичонка: финал с продолжением



*Комета C/2012 (ISON) летит по созвездию Льва. Снимок сделан 8 октября 2013 года в 11:50 по Всемирному времени. Экспозиция 120 секунд, астрограф 500 мм F/6,8. Звездная величина 10,6. Фото: theskylive.com*

С развитием Интернета за каждой «хвостатой звездой» идет еще и хвост слухов, иногда не менее длинный, чем хвост самой кометы. Комета ISON не исключение. Попробуем развеять хотя бы те из них, которые предрекают нам катастрофу.

В последнее время вновь стало очень модно бояться комет. Как в далеком средневековье, небесные странницы становятся для определенной категории людей вестниками ужаса. Но если раньше от комет ждали всевозможных войн, кровопролитий, опустошений, то теперь страх стал более «причесанным», более рациональным.

Не обошли слухи стороной и ISON — комету, открытую в сентябре 2012 года Виталием Невским и Артемом Новичонком. Комета ISON быстро получила известность благодаря потенциально большой яркости, которой она может достичь в конце ноября — начале декабря 2013 года.

В это время комета сблизится с Солнцем на расстояние до 1,86 миллиона км, и если не развалится на куски, то явит на нашем небе великолепное вечернее зрелище.

Мы оставим в стороне рассуждения, будто комета представляет собой искусственное небесное тело, космический НЛО или является ужасной планетой Нибиру. Остановимся лишь на вполне конкретных слухах, которые представляют комету ISON как потенциальную угрозу для Земли. Есть ли почва под этими разговорами?

### ***Представляет ли на самом деле комета ISON угрозу для жителей Земли?***

Разумеется, нет. Нет ни угрозы столкновения с ее ядром, ни угрозы столкновения с ее обломками или хвостом. Ни химической, ни радиационной, ни какой-либо другой угрозы со стороны кометы ISON нет.

Что касается столкновения, то орбита кометы хорошо изучена и каждый, владеющий знаниями по математике в объеме средней школы, может ее определить по трем наблюдениям (положениям) кометы на небе.

Положение кометы можно найти на сайте Центра малых планет <http://www.minorplanetcenter.net/> Это официальный орган Международного астрономического союза, отслеживающий и вносящий в каталоги малые тела Солнечной системы — кометы и астероиды. Не верите центру? Берем атлас звездного неба, телескоп и вперед наблюдать!

Может быть, комета ISON изменит свою траекторию после сближения с Солнцем? Нет, даже Солнце не сможет сильно изменить орбиту кометы — так, чтобы она врезалась в Землю. Если комета разрушится, ее фрагменты не разлетятся в разные стороны, как это любят показывать в голливудских фильмах, а продолжат движение по орбите поблизости друг от друга.

Еще один обычный страх — прохождение Земли через хвост кометы. Якобы мы можем отравиться газами, входящими в состав хвоста кометы. Действительно, в состав хвостов входят и ядовитые вещества, например, синильная кислота. Но следует учитывать, что вещество хвоста кометы (и кометы ISON, в частности) настолько разрежено, что в наших лабораториях оно считалось бы глубоким вакуумом. Ясно, что в случае столкновения Земли с хвостом небесной странницы, мы никак не почувствуем этого. К слову, такое событие уже было в 1910 году, когда Земля прошла сквозь хвост знаменитой кометы Галлея...

миллиона километров. Это в 167 раз больше расстояния от Земли до Луны! Более того, в 2003 году во время Великого противостояния Марс сблизился с Землей на меньшее расстояние, однако никаких особенных бедствий жителям Земли это не принесло. Правда, у Марса нет хвоста...

**Где находится комета ISON сейчас? Каковы ее характеристики? Станет ли ISON кометой века?**

Комета C/2012 S1 (ISON) приближается к Солнцу. 28 ноября 2013 года небесная странница пройдет перигелий, сблизившись с Солнцем до минимального расстояния в 1 миллион 165 тысяч километров. Многие астрономы надеются, что к этому времени разогретая солнечным теплом комета сильно прибавит в яркости и станет видимой даже на дневном небе! Неудивительно, что на нее обращено большое внимание со стороны неспециалистов и простых любителей астрономии.

Ниже мы попытались ответить на наиболее часто задаваемые вопросы об этом интересном небесном теле.

**Что представляет собой комета ISON?**

Как и большинство комет, ISON представляет собой «комочек грязного снега», глыбу льда, с вкраплениями пыли, замерзших газов и



*Вероятно, максимум, что может сделать комета ISON, это превзойти по яркости и красоте свою предшественницу 2011 года, комету Лавджоя. Фото: G. Brammer/ESO*

Чтобы еще раз успокоить читателя, скажем, что минимальное расстояние, на котором комета пройдет от Земли (26 декабря), составит 64

скальных пород. По мере приближения к Солнцу глыба постепенно нагревается, и лед начинает таять, превращаясь в условиях космоса сразу в газ (такой процесс, когда лед превращается в газ, минуя жидкую фазу, называется сублимацией). Вместе с испаряющимся льдом высвобождаются и

вмерзшие в него пылинки. В результате вокруг ядра кометы образуется огромная газопылевая оболочка — кома или голова кометы. Эта оболочка частично отражает солнечный свет (ее пылевая составляющая), частично светится самостоятельно под его воздействием (газовая составляющая).

В дальнейшем солнечный ветер и давление солнечного света отбрасывают газ и пыль из комы назад, вытягивая голову кометы в длинный хвост или даже хвосты. Большие и яркие хвосты наблюдаются у комет, находящихся неподалеку от Солнца. Сейчас, когда комета ISON пересекла орбиту Марса, у нее уже развился зеленоватый хвост, за цвет которого отвечают молекулы углерода C<sub>2</sub>. По мере приближения к звезде хвост кометы ISON будет становиться ярче и расти в размерах.



Комета C/2012 S1 (ISON), сфотографированная 11 октября 2013 года. На снимке отчетливо видна маленькая голова и зеленоватое свечение хвоста. За цвет отвечают молекулы углерода. Фото: Terry Hancock

### **Почему комета ISON стала известной?**

Каждый год открываются десятки комет. Почему же именно комета C/2012 S1 (ISON) приобрела такую известность?

Все дело в ее орбите. Как было сказано выше, 28 ноября комета сблизится с Солнцем до расстояния в 1,16 миллиона км, что весьма близко. Фактически, C/2012 S1 (ISON) нырнет в верхние слои солнечной атмосферы! Такие кометы называются кометами, задевающими Солнце (sungrazing comets).

Особо примечателен тот факт, что такие кометы, если они выживают после сближения с огнедышащей звездой, могут стать очень яркими. Некоторые из окопосолнечных комет были видны даже днем! Астрономы надеются, что в декабре C/2012 S1 (ISON) станет самой яркой кометой, наблюдавшейся в северном полушарии Земли, начиная с 1997 года.

### **Кто открыл комету ISON?**

Комета была открыта 21 сентября 2012 года в России, на изображениях 40-см рефлектора

обсерватории ISON под Кисловодском. Авторы открытия — астрономы Артем Новичонок (Петрозаводск, Россия) и Виталий Невский (Витебск, Беларусь). Комета ISON стала четвертой, открытой российскими астрономами, начиная с 2010 года, и второй, открытой на территории России, начиная с 1989 года.

На момент обнаружения комета находилась в 1 миллиарде км от Солнца, между орбитами Юпитера и Сатурна, и имела блеск 18,8m — примерно в 130000 раз тусклее самых слабых звезд, видимых на небе невооруженным глазом.

Аббревиатура ISON (International Scientific Optical Network) расшифровывается как Международная научная оптическая сеть. Это большой проект, в котором принимают участие более 20 телескопов, установленных на территории России и США. Его основная цель — наблюдение за техногенными объектами на орбите Земли (спутники и космический мусор), а также открытие астероидов, представляющих угрозу столкновения с Землей.



Обсерватория проекта ISON в Кисловодске. Фото: astronomer.ru

### **Разрушится ли комета ISON?**

Один из самых волнующих вопросов — выживет ли комета ISON после прохождения перигелия? Комета сблизится с Солнцем до минимального расстояния в 130 раз ближе, чем расстояние от Земли до Солнца!

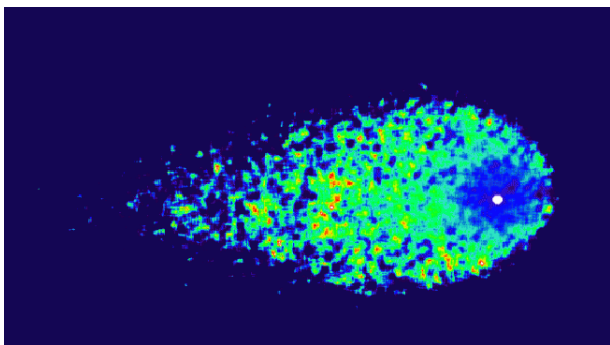
Ясно, что такая близость к звезде способна повлиять на комету самым негативным образом. ISON может попросту не выдержать теплового и приливного воздействий со стороны Солнца и, как результат, развалиться на части, или даже полностью испариться. А ведь только в случае успешного прохождения перигелия комета может стать по-настоящему яркой на нашем вечернем небе.

### **Каково же будущее кометы ISON?**

Даже сегодня никто не знает ответа на этот вопрос. Мнения зачастую высказываются прямо противоположные.

Так, недавно специалист по кометам Иньясио Феррин (Ignacio Ferrín) опубликовал статью с

претенциозным названием Предстоящий упадок кометы C/2012 S1 (ISON). Астроном утверждает, что комета либо распадётся на части, либо умрет, рассыпавшись на мириады мельчайших частичек. Феррин основывает свои заключения на том факте, что блеск ISON пока ниже ожидаемого — это, по мнению ученого, говорит о том, что в ядре кометы относительно немного льда. Следовательно, оно очень хрупко. «На основании представленных данных можно утверждать со стопроцентной вероятностью, что комета ISON либо погаснет, либо полностью распадётся», — заключает автор.



Кома кометы ISON по наблюдениям на телескопе «Хаббл». Цвета искусственные. Фото: NASA, ESA, J.-Y. Li (Planetary Science Institute) and Hubble Comet ISON Imaging Science Team

Однако не все так печально. Вскоре после статьи Феррина вышел пресс-релиз с результатами наблюдения кометы ISON на «Хаббле». Судя по полученным данным, комета вращается таким образом, что в настоящее время обращена к Солнцу только одной стороной. Если это так, то увеличение яркости кометы не происходит потому, что только половина поверхности ядра кометы нагревается, другая же, обращенная от Солнца, находится до сих пор в замороженном состоянии. Однако, когда комета приблизится к Солнцу в ноябре, другая половина также попадет под жесткое излучение звезды, а значит, в декабре мы сможем увидеть ISON в самом разгаре.

Кто прав, сказать сейчас невозможно. Но ждать осталось недолго — всего-то полтора месяца!

Вообще говоря, кометы сами по себе плохо предсказуемые создания. Мы все помним историю с кометой Еленина, которая в 2010 году неожиданно развалилась буквально в пыль. С другой стороны крошечная комета Лавджоя неожиданно для всех пережила

сближение с Солнцем и после явила прекрасное зрелище для жителей южного полушария Земли.

### Станет ли комета ISON кометой века?

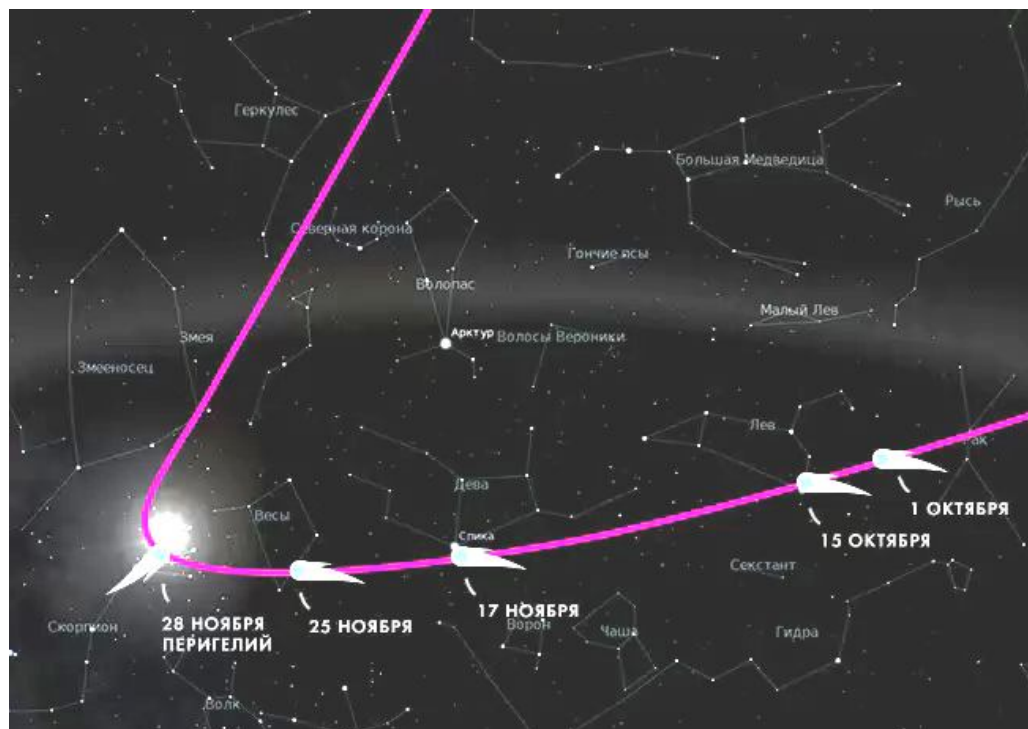
Ответ на этот вопрос зависит от того, переживет ли небесная странница сближение с Солнцем. По большому счету только в конце ноября станет ясно, чего нам ждать от кометы. Если комета без проблем пройдет перигелий, то на короткое время может вспыхнуть до  $-5m$ , сравнявшись по блеску с Венерой. Но это — оптимистическая оценка. Более реалистично, что в начале декабря 2013 года комета будет хорошо видна невооруженным глазом на вечернем небе.

В любом случае мы, конечно, надеемся на лучшее, ведь по-настоящему ярких комет в северном полушарии Земли не было с 1997 года!

### Где сейчас комета ISON на небе?

Вплоть до 28 ноября, даты перигелия, комета ISON видна утром. До 5 ноября небесная странница находится в созвездии Льва, затем в период с 5 по 22 ноября — в созвездии Девы. После 22 ноября комета движется по созвездию Весов, а перигелий встретит в созвездии Скорпиона.

После сближения с Солнцем комета переходит на вечернее небо. Начиная с декабря будет видна в созвездиях Змееносца, Змеи, затем пройдет по созвездию Геркулеса.



Путь кометы ISON по небу в период с 1 октября до перигелия 28 ноября 2013 года. Рисунок: Большая Вселенная/Stellarium

В настоящее время блеск кометы составляет около 10,5m, что примерно на 2 зв. величины слабее, чем прогнозировалось. Тем не менее, блеск кометы растет и к концу октября достигнет, вероятно, 8-9m, что сделает комету доступной для наблюдения в бинокли и небольшие телескопы. В ноябре блеск будет расти еще быстрее, и во второй половине месяца комета станет видимой для невооруженного глаза.

Основное блюдо ISON приготовит после прохождения перигелия — в начале декабря 2013 года (если, конечно, выживет). В это время ее блеск может достигать 0m и даже выше, сравнившись с блеском самых ярких звезд на нашем небе.

В последнее время все еще появляются статьи, авторы которых пытаются предсказать ближайшее будущее «российской» кометы ISON, основываясь все на том же доводе, что она в своем движении по орбите подходит очень близко к Солнцу. Благодаря этому небольшая, в общем, комета может стать одной из ярчайших комет в истории — после того, как минует перигелий. Но может и «провалиться» — слишком много подводных камней на ее пути.

Можно подытожить существование 5 сценариев будущего кометы:

- 1. Комета падает на Солнце в момент прохождения перигелия и прекращает свое существование.*
- 2. ISON полностью разрушается (или испаряется) у Солнца, не оставляя после себя никаких следов.*
- 3. ISON рассыпается на мельчайшие осколки, подобно комете Еленина в 2010 году. Облако обломков продолжает движение по орбите.*
- 4. ISON выживает после прохождения перигелия и отправляется в обратный путь, но, возможно, с повреждениями или разделением на несколько комет.*
- 5. Комета остается, в целом, невредимой после сближения с Солнцем и продолжает свой путь по орбите, сильно прибавив в блеске.*

Ясно, что сценарии 4 и 5 наиболее благоприятны для того, чтобы ISON стала «Великой кометой». При реализации сценариев 1-3 мы попросту потеряем комету в районе 28 ноября. В свете этих рассуждений можно еще раз вспомнить о статье астронома Иньясио Феррина, в которой специалист предсказывал «стопроцентное разрушение кометы ISON». Вторя Феррину, некоторые астрономы заявили, что комета уже постепенно распадается.

Чтобы подтвердить или опровергнуть эти предположения, ученые воспользовались услугами «Хаббла», который вновь обратил свое око на комету ISON. На изображении

ниже, полученном 9 октября, голова кометы, окружающая ядро, симметричная и гладкая, что говорит о недюжинном здоровье небесной странницы. Если бы ядро кометы ISON начало распадаться, «Хаббл» наверняка бы увидел доказательства в виде одного или нескольких фрагментов.

Цветное изображение кометы ISON было собрано из черно-белых фотографий, снятых в двух узких полосах спектра. Кома кометы демонстрирует голубовато-зеленый цвет благодаря светящемуся ионизированному газу, а хвост красноватый из-за рассеивающей солнечный свет пыли, вырывающейся из ядра. Отдельно хотелось бы отметить замечательное звездообразное псевдоядро. Это облако газа и пыли, окружающее истинное твердое ядро кометы. Само ядро на снимке не видно по причине малых размеров. Также интересно, что на снимке не видны и полярные струи пыли, которые были замечены на первых изображениях кометы ISON, полученных на «Хаббле» в апреле 2013 года.



Комета ISON. Снимок телескопа «Хаббл». Фото: NASA, ESA, and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

Таким образом, последние наблюдения с помощью космического телескопа несколько укрепляют уверенность в том, что комета все же сможет пережить тесное сближение с Солнцем и зажечься на нашем декабрьском небе.

PS. На момент съемки комета находилась внутри орбиты Марса на расстоянии 177 миллионов километров от Земли. Наибольшее сближение с нашей планетой произойдет 26 декабря, когда комета ISON пролетит на расстоянии 39,9 миллиона километров от Земли.

**Евгений Золотаевкин, любитель астрономии, город Таллин, <http://www.biquniverse.ru/>**

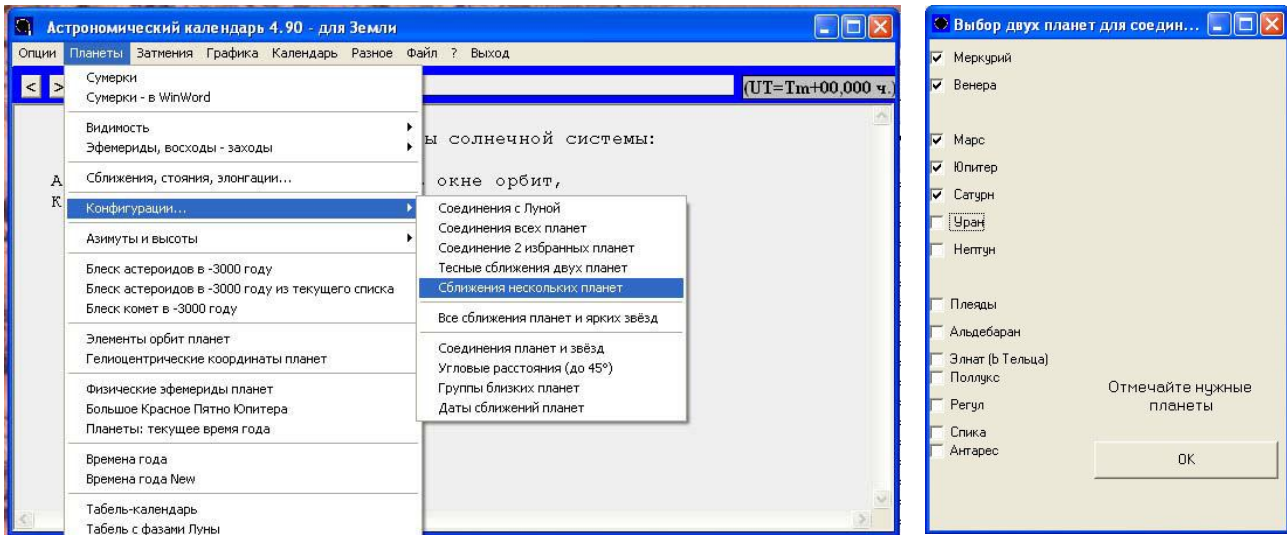
Веб-версия статьи на <http://www.biquniverse.ru/posts/kometa-ison-ugroza-dlya-zemli>

## Расчет сближений планет (AK 4.90)

### Возможности новой версии программы Астрономический календарь - 4.90

Программа проходит тестирование и скачать новую версию можно будет через некоторое время с сайта программы

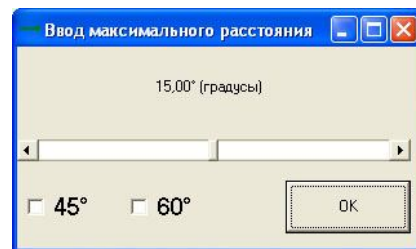
Для начала посмотрим, когда происходили тесные сближения сразу всех пяти видимых невооружённым планет, для чего отметим их галочками и установим временной интервал от -3000 до 7000 года. Жмём ОК



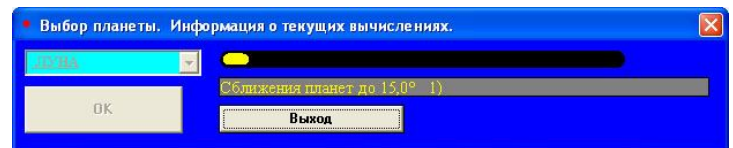
«Путешествуя» по звёздному небу, планеты регулярно сближаются между собой и яркими звёздами. Наблюдать такие сближения очень интересно, особенно если они происходят вблизи яркой звезды. Наибольшие видимые сближения двух планет (или планеты и яркой звезды) называются соединениями. Если светил больше двух, они редко оказываются на одной линии – обычно, достигнув наибольшего сближения, планеты начинают расходиться.

Заглянув в «астрономический календарь», можно всегда узнать, когда в ближайшее время произойдут такие сближения. А если, например, нам нужно узнать, когда такие события происходили в далёком прошлом или в будущем? Понятно, что «крутить» какую-нибудь программу – планетарий в этом случае будет непродуктивно. Нужны специальные программы, проводящие такие вычисления.

Одной из таких программ является «Астрономический Календарь». В версии 4.90 появилась специальная строка меню для проведения таких расчётов (см. выше). Выбираем это меню и видим окно, где можно провести выбор планет и ярких звёзд. Можно выбрать любые интересующие нас конфигурации с одним, однако, ограничением: звезда при этом может быть только одна – ведь звёзды не движутся и не вступают между собой в соединения!



Теперь можно установить максимальное угловое расстояние, при котором планеты будут попадать в отчёт. Ограничимся 15°.



После довольно долгого времени получаем таблицу сближений:

#### Сближения планет:

#### Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн

Дата	Элонгации	Расст.
-2826 Май 1 13 ч.	20 - 33°	13,9°
-2209 Май 1 23 ч.	19 - 33°	14,3°
-1952 Фев 26 14 ч.	27 - 31°	3,5°
-1436 Сент 12 17 ч.	9 - 23°	14,5°
-1197 Ноя 4 10 ч.	11 - 21°	10,3°
-1058 Май 28 12 ч.	21 - 27°	6,3°
-184 Март 25 3 ч.	27 - 34°	7,0°
-46 Ноя 28 18 ч.	15 - 24°	9,4°
332 Окт 4 12 ч.	10 - 19°	8,7°
710 Июнь 25 15 ч.	20 - 25°	5,8°
2040 Сент 8 0 ч.	21 - 30°	9,3°

2297	Июль	15	8 ч.	21	- 35°	14,0°
2478	Авг	6	20 ч.	14	- 29°	15,0°
3589	Июнь	2	0 ч.	15	- 26°	11,4°
3808	Окт	16	7 ч.	19	- 30°	10,2°
4065	Авг	20	0 ч.	20	- 32°	11,7°
4483	Сент	4	1 ч.	25	- 38°	13,6°
4582	Фев	22	23 ч.	7	- 21°	14,5°
4959	Ноя	26	1 ч.	15	- 22°	7,5°
5337	Сент	15	15 ч.	27	- 36°	10,0°
5773	Июль	23	12 ч.	8	- 18°	10,8°
6728	Янв	4	0 ч.	15	- 18°	3,4°

планеты разделяет. Одновременно появляется окно просмотра явлений, где можно увидеть любое на карте неба.

Сразу отмечаем уникальное на этом интервале сближение 26 февраля 1953 года до Н.Э. (-1952 год это и есть 1953 до Н.Э.). Щёлкнем по нему дважды и посмотрим на карту.

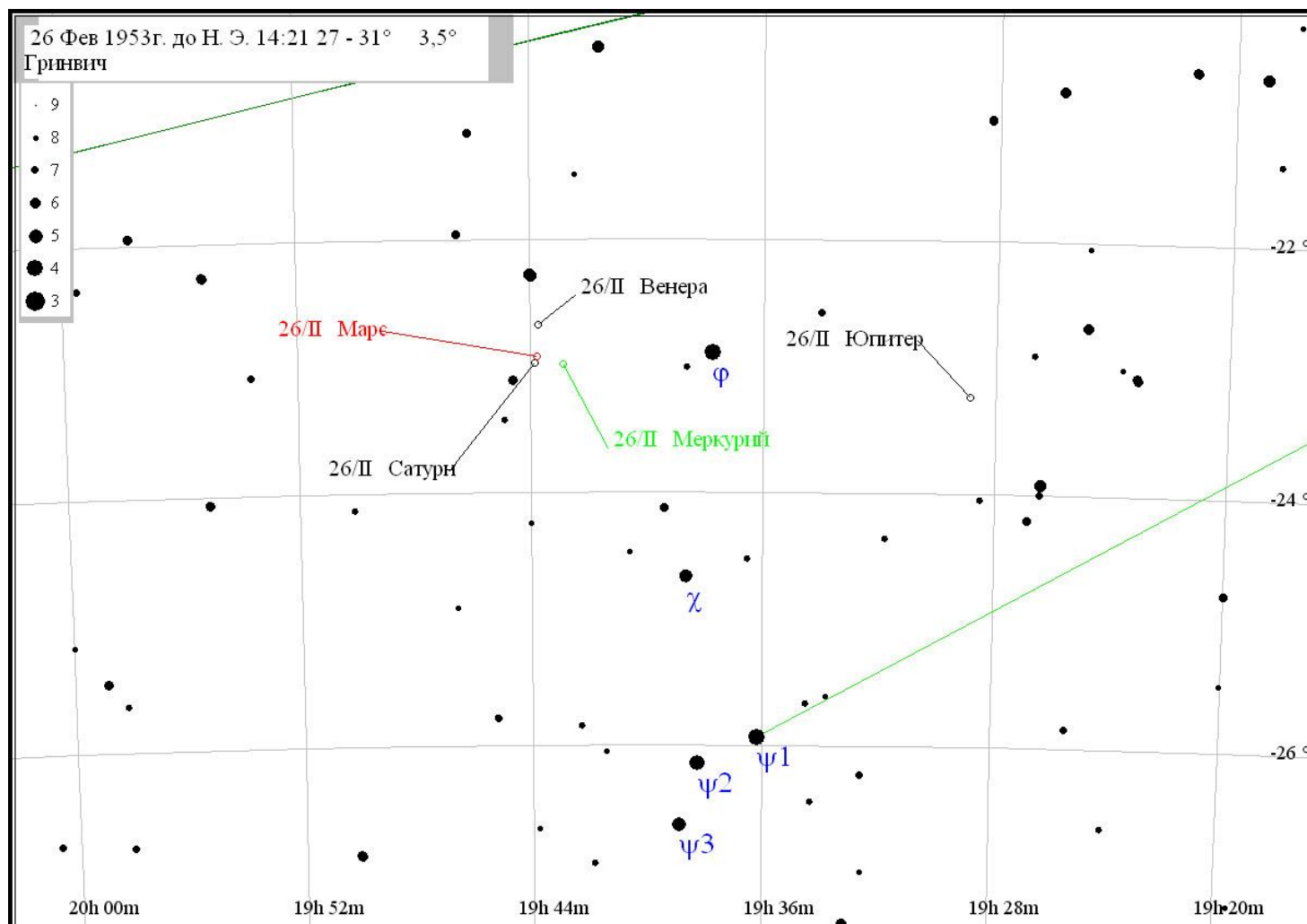
Четыре планеты в созвездии Водолея и вовсе «сошлись» менее, чем в полградуса, и лишь Юпитер чуть подотстал. Никаких свидетельств о наблюдении этого соединения в человеческой истории не осталось. Но можно поискать такие свидетельства для более поздних соединений. Замечу, что сближения с элонгациями менее 6° программа в отчёт не выводит.

Ближайшее соединение (до 9,3°) произойдёт 8 сентября 2040 года, но видно оно будет в экваториальной зоне Земли и южном полушарии. Сближение планет происходит в течении какого-то времени. Быстро движущаяся Луна присоединяется к такому соединению в более или менее удачное время. 8 сентября она как раз окажется близ всей группы планет.

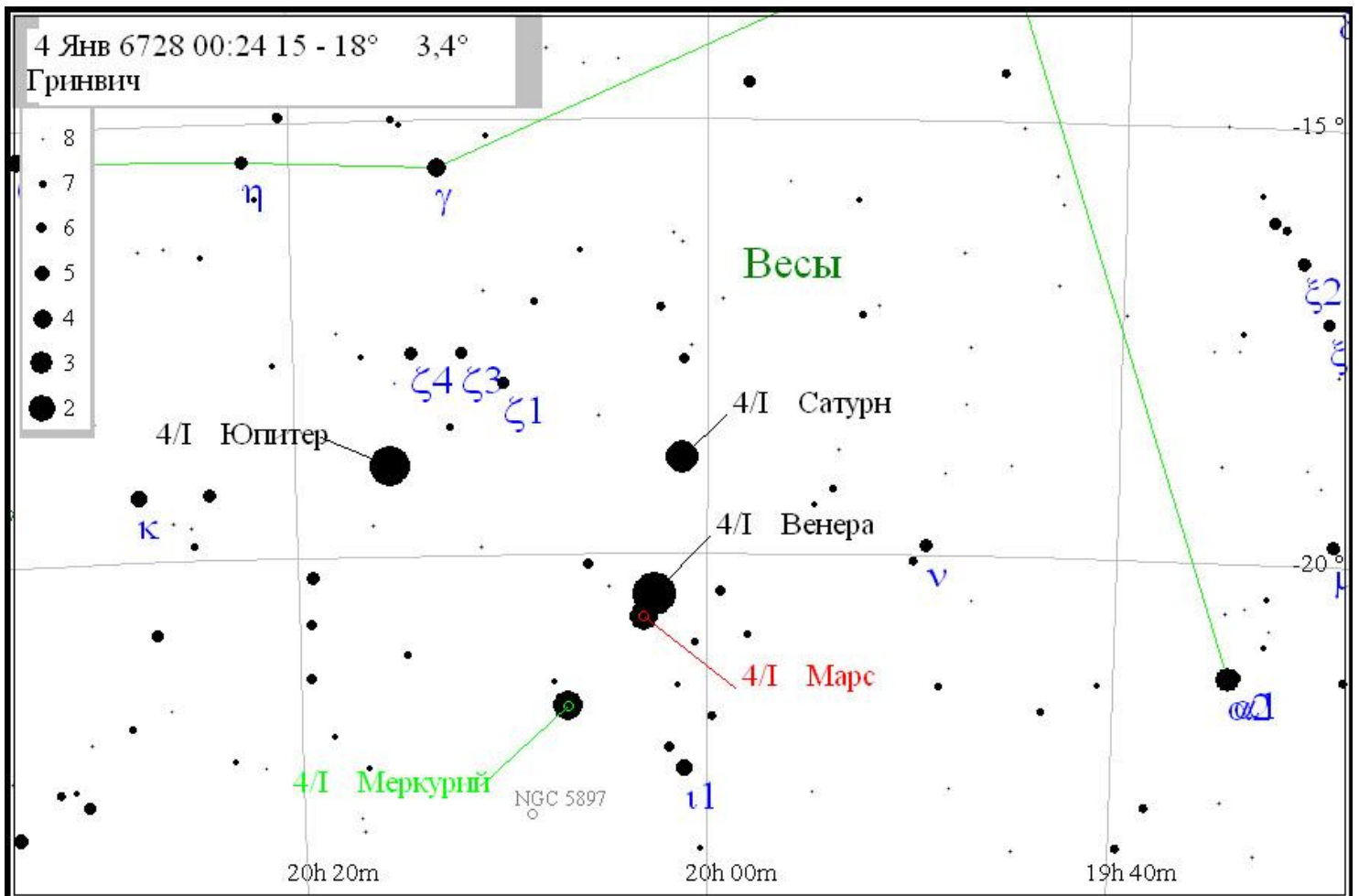
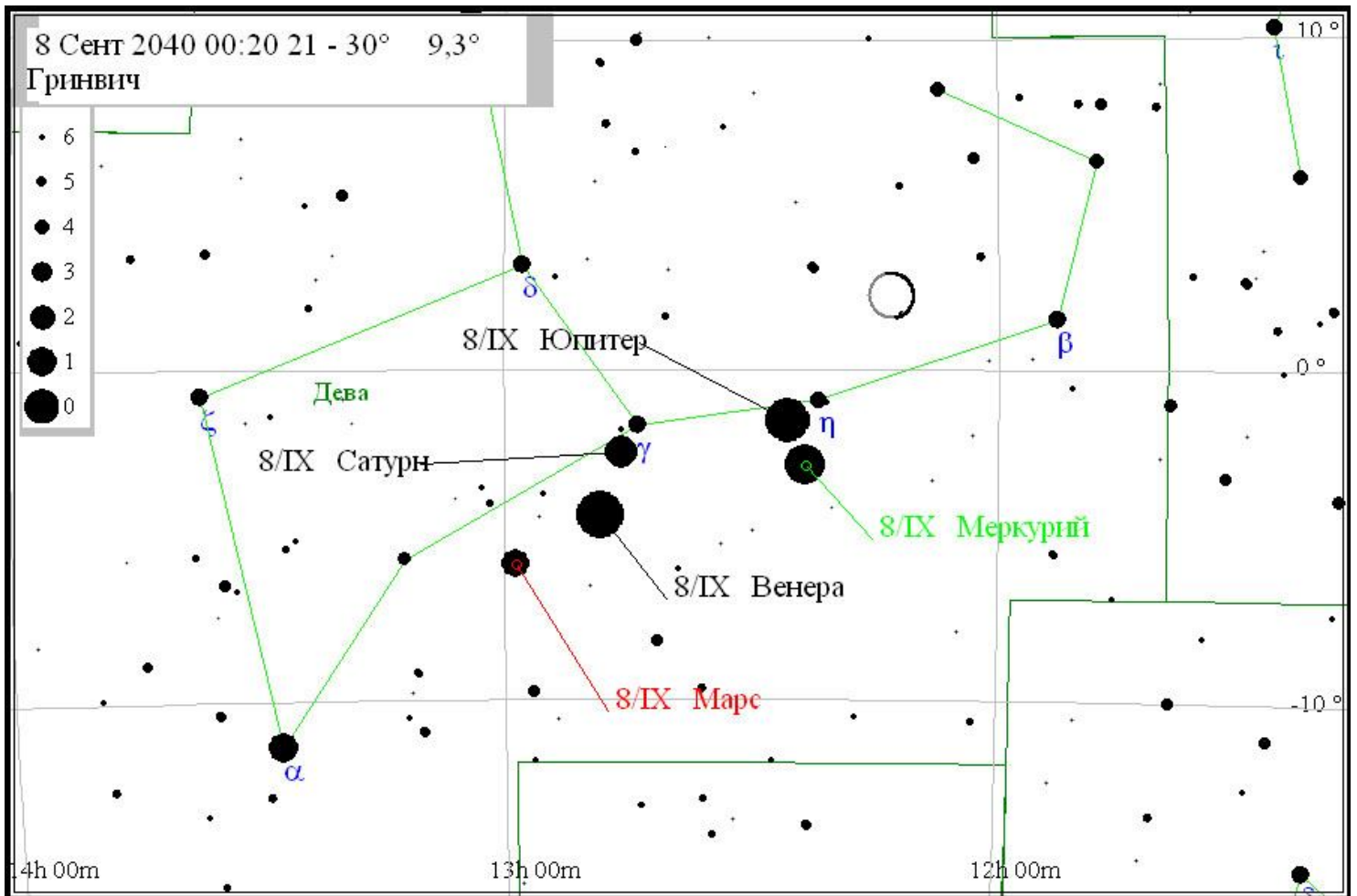
Просмотр явлений						
Сближения планет: Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн						
-2826	Май	1	Пн	12:45	20 - 33°	13,9°
-2209	Май	1	Вт	22:18	19 - 33°	14,3°
-1952	Фев	26	Вс	14:21	27 - 31°	3,5°
-1436	Сент	12	Чт	16:51	9 - 23°	14,5°
-1197	Ноя	4	Пт	10:32	11 - 21°	10,3°
-1058	Май	28	Пт	11:55	21 - 27°	6,3°
-184	Март	25	Пт	03:29	27 - 34°	7,0°
-46	Ноя	28	Пт	18:12	15 - 24°	9,4°
332	Окт	4	Ср	11:52	10 - 19°	8,7°
710	Июнь	25	Ср	15:07	20 - 25°	5,8°
2040	Сент	8	Сб	00:20	21 - 30°	9,3°
2297	Июль	15	Чт	08:14	21 - 35°	14,0°
2478	Авг	6	Сб	19:57	14 - 29°	15,0°
3589	Июнь	2	Пт	00:31	15 - 26°	11,4°
3808	Окт	16	Вс	07:30	19 - 30°	10,2°
4065	Авг	20	Чт	00:19	20 - 32°	11,7°
4483	Сент	4	Сб	01:50	25 - 38°	13,6°
4582	Фев	22	Пт	22:20	7 - 21°	14,5°

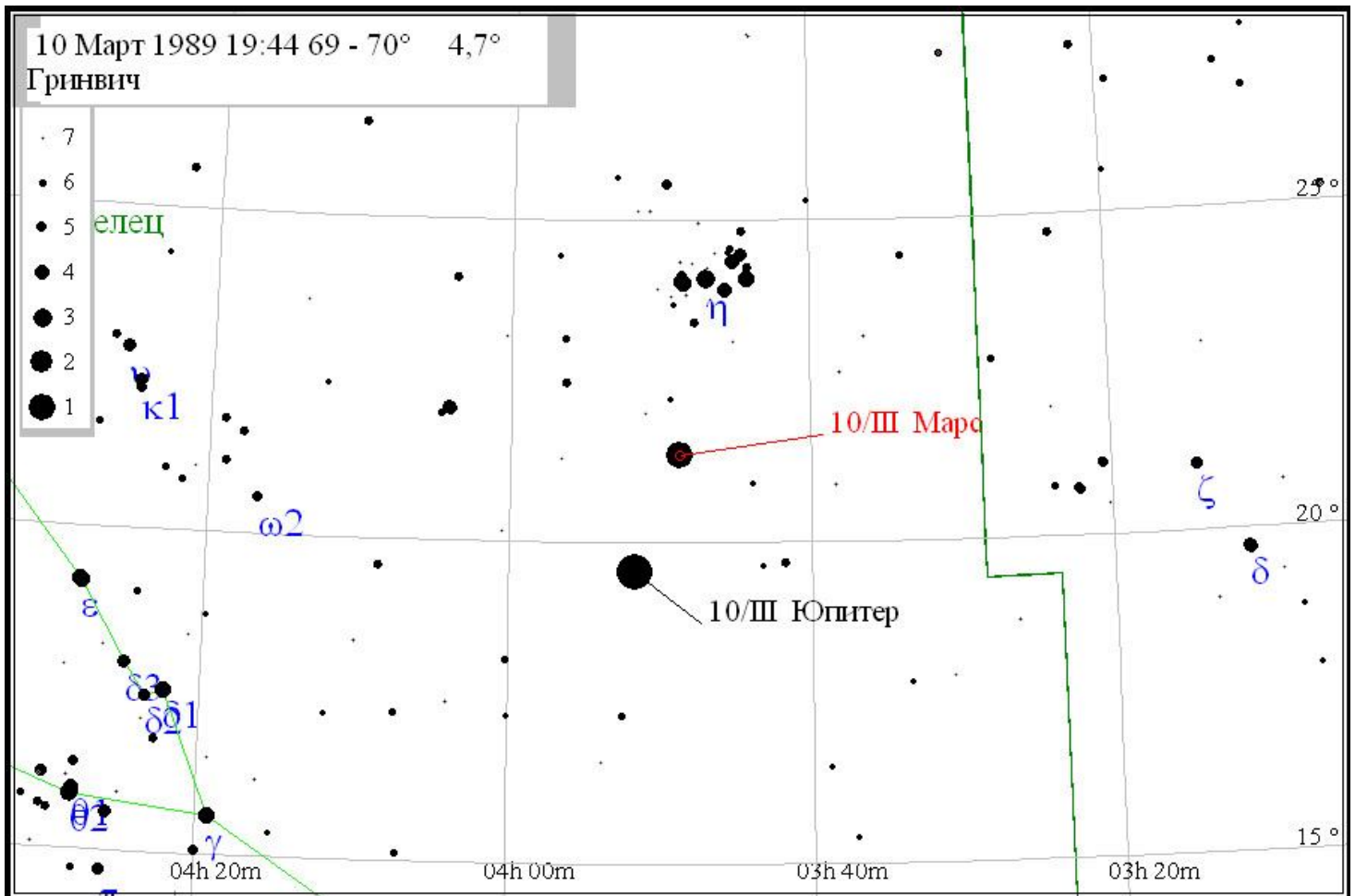
В таблице даны дата, интервал элонгаций всех планет, участвующих в сближении и максимальное угловое расстояние, которое

Посмотрим ещё одно очень тесное сближение всех ярких планет 4 января 6728 года, в созвездии Весов.



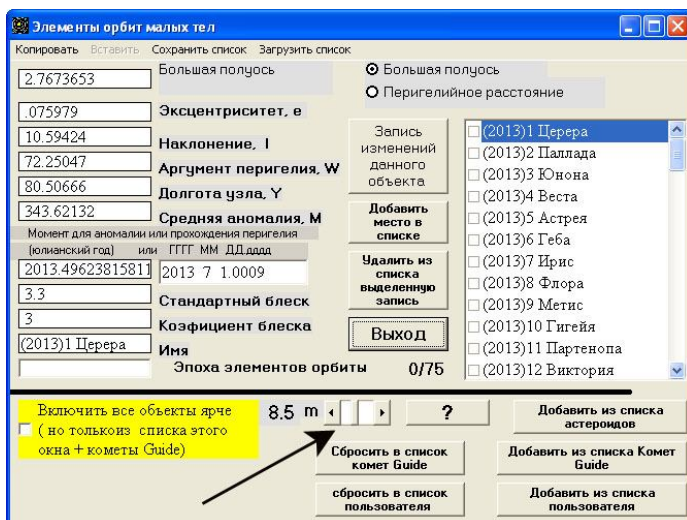




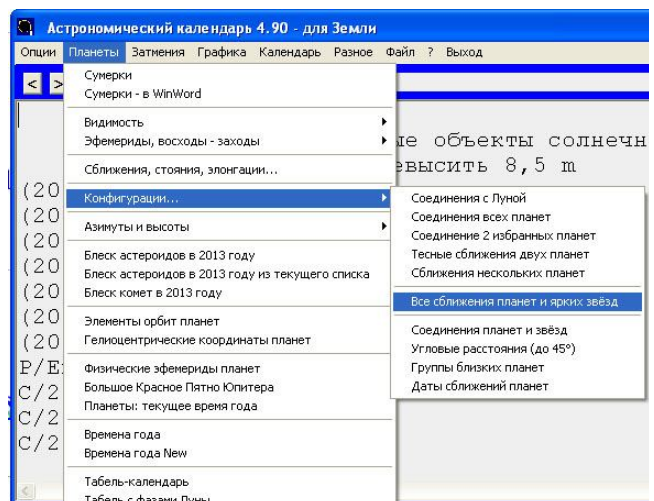


Пользователи программы «Астрономический Календарь» могут сами поискать интересные конфигурации и сочетания светил. Например, у меня есть старый слайд с Марсом, Юпитером и Плеядами не помню какого года. С помощью программы быстро выяснил, что было это 10 марта 1989 года.

количество малых объектов, то вычисления и вовсе теряют смысл. Здесь автор программы полагается на здравомыслие пользователей. Ограничение включаемых в вычисления объектов по звёздной величине производится на окне орбит малых тел.



Понятно, что возможных конфигураций может быть много; не составляет большого труда сделать так, чтобы программа сама выявляла сближения планет и выводила их в календарь явлений. Если при этом используются малые планеты, то таких конфигураций может быть очень много; если добавляется большое



Включим объекты до 8,5m и посмотрим, когда в ближайшее время произойдут сближения светил. При этом программа уже сама устанавливает максимальное угловое расстояние, при котором событие включается в отчёт: 10° - для 3 светил, 15° - для 4 и 20° - для пяти и более. Выбираем пункт меню ПЛАНЕТЫ / ВСЕ СБЛИЖЕНИЯ ПЛАНЕТ И ЯРКИХ ЗВЁЗД, в 2013 – 2014 годах.

Сближения планет и ярких звезд

2013 Фев 4 Пн 10:00 Юпитер(-2,3), (2013)1 Церера(7,3), (2013)4 Веста(7,3), Плейды(1,9), Альдебаран(0,9) сближаются до 19,3° !  
2013 Фев 6 Ср 23:25 Меркурий(-1,2), Марс(1,2), Нептун(7,9) сближаются до 1,6° !  
2013 Март 12 Вт 16:32 Марс(1,2), Уран(5,8), C/2011 L4 (PanSTARRS)(0,2) сближаются до 7,3° !  
2013 Апр 10 Ср 09:52 (2013)1 Церера(8,1), (2013)4 Веста(8,0), Элнат (b Тельца)(1,7) сближаются до 8,7° !  
2013 Май 20 Пн 05:22 Меркурий(-1,5), Венера(-3,9), Юпитер(-1,9), Альдебаран(0,9) сближаются до 12,5° !  
2013 Май 26 Вс 11:26 Меркурий(-0,9), Венера(-3,9), Юпитер(-1,9), Элнат (b Тельца)(1,7) сближаются до 5,7° !  
2013 Май 27 Пн 07:38 Меркурий(-0,9), Венера(-3,9), Юпитер(-1,9) сближаются до 2,4° !  
2013 Май 31 Пт 21:29 (2013)1 Церера(8,3), (2013)4 Веста(8,1), C/2012 S1 (ISON)(14,6) сближаются до 7,8° !  
2013 Июнь 18 Вт 22:18 Меркурий(1,1), Венера(-3,9), Поллукс(1,1) сближаются до 7,2° !  
2013 Июнь 19 Ср 16:24 Меркурий(1,1), Венера(-3,9), (2013)1 Церера(8,3), (2013)4 Веста(8,1), Поллукс(1,1) сближаются до 9,8° !  
2013 Июнь 20 Ср 20:34 Меркурий(1,2), Венера(-3,9), (2013)4 Веста(8,1) сближаются до 2,3° !  
2013 Июнь 25 Вт 06:53 Венера(-3,9), (2013)1 Церера(8,3), (2013)4 Веста(8,1), Поллукс(1,1) сближаются до 7,6° !  
2013 Июнь 30 Вс 18:47 Марс(1,5), Юпитер(-1,9), Элнат (b Тельца)(1,7) сближаются до 9,8° !  
2013 Июль 2 Вт 11:35 Венера(-3,9), (2013)1 Церера(8,3), (2013)4 Веста(8,0) сближаются до 7,5° !  
2013 Июль 24 Ср 01:36 Меркурий(1,3), Марс(1,6), Юпитер(-1,8) сближаются до 8,3° !  
2013 Сент 3 Вт 09:36 (2013)1 Церера(8,2), (2013)4 Веста(7,9), Регул(1,4) сближаются до 7,1° !  
2013 Окт 16 Ср 13:52 Марс(1,6), C/2012 S1 (ISON)(8,4), Регул(1,4) сближаются до 2,1° !  
2013 Ноя 9 Сб 14:59 (2013)1 Церера(8,3), (2013)4 Веста(7,9), C/2012 S1 (ISON)(4,9) сближаются до 8,5° !  
2013 Ноя 11 Пн 05:06 Меркурий(0,3), P/Encke (2P)(7,4), Спика(1,0) сближаются до 9,2° !  
2013 Ноя 18 Пн 03:43 Меркурий(-0,6), P/Encke (2P)(6,9), C/2012 S1 (ISON)(2,9), Спика(1,0) сближаются до 13,1° !  
2013 Ноя 24 Вс 03:22 Меркурий(-0,8), Сатурн(0,7), P/Encke (2P)(7,2), C/2012 S1 (ISON)(0,4) сближаются до 4,9° !  
2014 Янв 6 Пн 11:25 Марс(0,8), (2013)1 Церера(8,0), (2013)4 Веста(7,4), Спика(1,0) сближаются до 12,8° !  
2014 Июль 7 Пн 19:07 Меркурий(1,0), Венера(-3,9), Элнат (b Тельца)(1,7) сближаются до 9,6° !  
2014 Июль 18 Пт 15:50 Марс(0,3), (2013)1 Церера(8,1), (2013)4 Веста(7,1) сближаются до 7,3° !  
2014 Июль 19 Сб 05:16 Марс(0,3), (2013)1 Церера(8,1), (2013)4 Веста(7,1), Спика(1,0) сближаются до 8,4° !  
2014 Авг 22 Пт 19:28 Марс(0,7), Сатурн(0,6), (2013)4 Веста(7,4) сближаются до 8,7° !  
2014 Авг 23 Сб 20:56 Марс(0,7), Сатурн(0,6), (2013)1 Церера(8,4), (2013)4 Веста(7,4) сближаются до 12,4° !  
2014 Ноя 26 Ср 03:25 Меркурий(-1,0), Венера(-3,9), Сатурн(0,7), (2013)1 Церера(8,5), Антарес(1,0) сближаются до 15,3° !  
2014 Дек 24 Ср 01:26 Меркурий(-0,9), Венера(-3,9), (2013)4 Веста(7,5) сближаются до 5,9° !

Итог вычислений.

Как видим, событий просто на удивление много. Например событие 16 октября нынешнего года, когда Марс, Регул и комета ISON создают конфигурацию трех небесных тел в секторе 2,1°. При этом теперь такие события сразу включаются в календарь явлений, фрагмент которого (для Гринвича) привожу здесь.

Календарь явлений  
для пункта Гринвич на ОКТЯБРЬ 2013

1 Вт 01:57 откр. 2 Ome Leo (5,4) Луной (Ф=0,16)  
05:26 (утро) Марс(+1,6) близ Луны (Ф=0,15); 7° выше  
2 Ср 21:21 макс. блеска S HYA (7,8)  
3 Чт 05:30 Последняя видимость старой Луны утром  
13:45 Уран: противоясание (m =5,6; Эл=179°16')  
5 Сб 00:35 Новолуние  
7 Пн 17:56 (вечер) Венера(-4,4) близ Луны (Ф=0,09); 11° левее  
17:56 Первое появление Луны на вечернем небе  
8 Вт 00:00 \* Начало действия метеорного потока Дракониды (Радиант виден всю ночь и не заходит)  
06:47 Меркурий(-0,1) 4°57' южн. планеты Сатурн(0,7) (Эл.26°)  
13:05 Венера (-4,4) 3°44' южнее Луны 0,15  
17:53 (вечер) Венера(-4,4) близ Луны (Ф=0,16); 4°21' ниже  
18:30 сближ 8 Bet1 Sco (2,6 m) с Луной (Ф=0,17) до 4'33"  
18:30 сближ 8 Bet2 Sco (4,9 m) с Луной (Ф=0,17) до 4'20"  
9 Ср 10:05 Меркурий: вечерняя элонгация (m =-0,1; Эл=25°20')  
18:36 откр. SAO 184999 (6,3) Луной (Ф=0,26)  
10 Чт 00:00 Уран: начало видимости вечером и ночью  
00:00 \* Окончание действия метеорного потока Дракониды  
00:00 \*\* Максимум метеорного потока Дракониды (Радиант виден всю ночь и не заходит)  
06:03 Венера(-4,4) 41' южн. звезды 7 Del Sco( 2.32)  
14:07 Венера(-4,4) 2°46' сев. звезды 6 Pi Sco( 2.89)  
19:36 Венера(-4,4) 3°43' южн. звезды 8 Bet1 Sco( 2.62)  
20:28 покр. SAO 161153 (6,4) Луной (Ф=0,38)  
23:03 ЛУНА: в перигее (рад.=16°09"; Ф=0,39)  
11 Пт 18:31 покр. SAO 162204 (6,3) Луной (Ф=0,48)  
19:18 откр. SAO 162204 (6,3) Луной (Ф=0,48)  
23:03 Луна в 1 четверти  
13 Вс 01:36 \* Начало действия метеорного потока Цетиды (Радиант виден ночью и утром, с 18:27 до рассвета)  
23:15 покр. 13 Nu Aqr (4,5) Луной (Ф=0,72)  
23:30 откр. 13 Nu Aqr (4,5) Луной (Ф=0,72)  
14 Пн 00:00 Юпитер: начало видимости утром и ночью  
04:45 \* Начало действия метеорного потока Ориониды (Радиант виден ночью и утром, с 21:04 до рассвета)  
15 Вт 01:16 Венера(-4,4) 1°05' сев. звезды 20 Sig Sco( 2.89)  
12:00 Марс(1,6) 56' сев. звезды Регул ( 1.35)  
16 Ср 02:32 C/2012 S1 (ISON)(8,5) 2°06' сев. звезды Регул ( 1.35)

14:00 Марс(1,6), C/2012 S1 (ISON)(8,4), Регул(1,4) сближаются до 2,1° !  
20:29 (2013)324 Bamberga: стояние (m =8,4; Эл=140°51')  
20:56 Венера(-4,5) 1°31' сев. звезды Антарес ( 0.96)  
17 Чт 00:00 P/Encke (2P): начало двойной видимости  
01:16 P/Encke (2P): сближение до 0,479 а.е. (m =9,4)  
17:31 (вечер) Уран(+5,6) близ Луны (Ф=0,98); 2°25' ниже  
18:52 Уран (+5,6) 2°17' южнее Луны 0,98  
18 Пт 10:55 Венера(-4,5) 2°59' сев. звезды 23 Tau Sco ( 2.82)  
21:25 Марс(1,6) 1°00' южн. кометы C/2012 S1 (ISON)(8,2) (Эл.53°)  
23:38 Полнолуние  
23:49 полутеневое лунное затмение(C), середина (видно полностью!) (Ф=0,79)  
23:49 полутеневое лунное затмение(C), середина (видно полностью!) (Ф=0,79)  
20 Вс 00:00 Сатурн: окончание видимости  
01:08 \*\* Максимум метеорного потока Цетиды (Радиант виден ночью и утром, с 17:59 до рассвета)  
21 Пн 09:07 Меркурий: стояние (m =0,7; Эл=19°45')  
22 Вт 04:13 \*\* Максимум метеорного потока Ориониды (Радиант виден ночью и утром, с 20:32 до рассвета)  
18:51 сближ 97 Tau (5,1 m) с Луной (Ф=0,86) до 3'24"  
23 Ср 03:14 сближ 104 Tau (5,0 m) с Луной (Ф=0,84) до 1'32"  
09:50 C/2012 S1 (ISON): утрення элонгация (m =7,6; Эл=53°45')  
24 Чт 00:00 \* Окончание действия метеорного потока Цетиды  
21:11 сближ 24 Gam Gem (1,9 m) с Луной (Ф=0,70) до 1°08'  
22:51 покр. 26 Gem (5,2) Луной (Ф=0,69)  
23:49 откр. 26 Gem (5,2) Луной (Ф=0,69)  
25 Пт 06:13 (утро) Юпитер(-2,2) близ Луны (Ф=0,66); 8° левее  
14:11 ЛУНА: в апогее (рад.=14°46"; Ф=0,63)  
23:56 покр. 68 Gem (5,3) Луной (Ф=0,59)  
26 Сб 00:00 \* Окончание действия метеорного потока Ориониды  
00:55 откр. 68 Gem (5,3) Луной (Ф=0,59)  
06:15 (утро) Юпитер(-2,2) близ Луны (Ф=0,57); 7° правее  
23:41 Луна в посл. четверти  
29 Вт 00:00 P/Encke (2P): начало утренней видимости  
03:08 сближ Регул (1,4 m) с Луной (Ф=0,30) до 5°  
04:47 макс. блеска R BOO (7,2)  
06:14 покр. 14 Sex (6,2) Луной (Ф=0,29)  
30 Ср 01:20 (2013)1 Церера(8,3) 5° южн. кометы P/Encke (2P)(8,4) (Эл.39°)  
12:06 Меркурий(4,8) 3°30' южн. планеты Сатурн(0,7) (Эл.6°)  
31 Чт 03:55 сближ SAO 138314 (6,2 m) с Луной (Ф=0,13) до 2'25"  
16:33 Меркурий: сближение до 0,672 а.е. (m =7,3)  
1 Пт 00:00 (2013)2 Паллада: начало видимости утром и ночью  
2 Сб 06:29 Последняя видимость старой Луны утром  
4 Пн 00:00 Меркурий: начало утренней видимости  
5 Вт 16:51 Первое появление Луны на вечернем небе

Александр Кузнецов, любитель астрономии  
<http://astrokalend.ucoz.ru/AKGL.pdf> <http://vk.com/id216301354>

Версия статьи в pdf - <http://astrokalend.ucoz.ru/vspl.pdf>  
Публикуется с разрешения автора

## Галактика М51 (NGC 5194)

Эта большая спиральная галактика имеет обозначение в каталоге Мессье - М51. Хорошо видно, что ее рукава и пылевые полосы проходят перед галактикой-спутником (ниже материнской галактики). Эта пара находится на расстоянии около 31 миллиона световых лет от Земли в северном созвездии Гончих Псов.

Сайт космического телескопа имени Эдвина Хаббла (КТХ) - <http://hubblesite.org/>

Источник изображения: <http://www.adme.ru>



## История астрономии в датах и именах

Продолжение. Начало - в № 7 - 12 за 2010 год, № 1 - 12 за 2011 год, № 1 - 12 за 2012 год и № 1 - 10 за 2013 год

### Глава 17 От открытия радиоизлучения Галактики (1931г) до менискового телескопа (1941г)

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

1. Открыто радиоизлучение Галактики (1931г, К. Янский)
2. Изобретен коронограф (1931г, Б. Лио)
3. Вычислен предел массы и построена модель белого карлика (1931г, С. Чандрасекар)
4. Образован Государственный Астрономический институт им. П.К. ШТЕРНБЕРГА (1931г, ГАИШ)
5. Создан первый отечественный телескоп (1932г, Н.Г. Понамарев)
6. В СССР организуется служба Солнца (1932г)
7. В школах страны вводится астрономия как самостоятельный предмет (1932г)
8. Образовано Всесоюзное астрономо-геодезическое общество (ВАГО, 1932г)
9. Предложена протон-нейтронная модель строения атома (1932г, Д.Д. Иваненко, И.Е. Тамм, В.К. Гейзенберг)
10. Первые в СССР запуски ракет на жидком топливе (1933г, С.П.Королев)
11. Самый грандиозный в 20 веке «звездный дождь» (поток Драконид, с 9 на 10 октября 1933г)
12. Определены размер, состав и структура Галактики (1934г, Р. Трюмплер)
13. Высказано предположение, что в результате взрыва сверхновой образуется нейтронная звезда (1934г, Бааде, Цвикки)
14. Впервые высказывается мысль о существовании «скрытой массы» (1936г, Ф. Цвикки)
15. Впервые обнаружены сезонные изменения скорости вращения Земли (1936г, Н.М. Стойко, Франция)
16. Открытие первых планетообразных спутников у звезд (1938г, Э. Хольмберг)
17. Указан механизм образования красных гигантов из звезд главной последовательности (1938г, Э. Эпик)
18. Построена количественная теория ядерных процессов внутри звезд (1939г, Г.А. Бете)
19. Рождение радиоастрономии (1940г, Г. Ребер)



1938г Обнаружено движение волокон Крабовидной туманности.

**Крабовидная туманность** (M1, NGC 1952, разг. «Краб») — газообразная туманность в созвездии **Тельца**, являющаяся остатками сверхновой. Расположена на расстоянии около 6500 световых лет от Земли, имеет диаметр в 6 световых лет и расширяется со скоростью в 1000 км/с. В центре туманности находится **нейтронная звезда**.

Согласно записям арабских и китайских астрономов взрыв наблюдался 4 июля 1054 года. Вспышка была видна на протяжении 23 дней невооруженным глазом даже в дневное время. Туманность была открыта **Джоном Бэвисом** в 1731 году, затем переоткрыта **Мессье** в 1758 году. Своё название туманность получила от рисунка астронома **Уильяма Парсонса**, использовавшего 36-дюймовый телескоп, в 1844г. В этом наброске туманность очень напоминала краба. При повторном наблюдении туманности в 1848 через новый 72-дюймовый телескоп Парсонс нарисовал более точный рисунок, однако название «Крабовидная туманность» осталось.

В центре туманности находится **пульсар** PSR B0531+21, являющийся **нейтронной звездой**, оставшейся после взрыва сверхновой, его диаметр около 10 км. Пульсар был открыт в 1968 году; это было первое наблюдение, связывающее останки сверхновой и пульсары и послужившее основой для предположения, что пульсары являются нейтронными звёздами. Пульсар Краба вращается вокруг своей оси, совершая 30 оборотов в секунду.

1938г **Морис Семенович ЭЙГЕНСОН** (08(21).01.1906 — 15.08.1962, Днепропетровск, СССР) астроном, в cycle работ 1935—1938гг исследовал галактическое поглощение света. Первым показал, что во всех спиральных галактиках, а не только в тех, которые мы видим "с ребра", имеется поглощающее вещество; первым указал на наличие темной материи между галактиками; разработал новые методы определения оптической толщины Галактики. Окончательно установил отсутствие систематической ориентации в направлениях осей вращения у спиральных галактик — факт, имеющий большое космогоническое значение.

Он является автором первой в отечественной литературе монографии, посвященной внегалактической астрономии, — "Большая Вселенная" (1936) и монографии "Внегалактическая астрономия" (1960).

Изучение закономерностей проявлений солнечной активности и ее влияния на геофизические явления позволило **Эйгенсону** составить научно обоснованные прогнозы некоторых процессов на Земле, обусловленных Солнцем. Он предложил новые индексы солнечной активности, установил существование векового солнечного цикла, который проявляется в некоторых геофизических явлениях. Руководил созданием коллективной монографии "Солнечная активность и ее земные проявления" (1948), написал "Очерки физико-географических проявлений солнечной активности" (1957). В 1957—1958 выполнил большую работу по организации наблюдений по программе Международного геофизического года.



В 1927г окончил Ленинградский университет. После окончания аспирантуры при этом же университете преподавал в нем (с 1939г — профессор). Одновременно в 1934—1953гг работал в Пулковской обсерватории (в 1938—1951гг заведовал отделом службы Солнца). В 1937—1951гг был председателем Солнечной комиссии Астрономического совета АН СССР, руководил работой сети службы Солнца в СССР. С 1953г — профессор Львовского университета, в 1953—1959гг — директор обсерватории Львовского университета.



**1938г** **Отто ГАН (ХАН, Hahn, 8.03.1879-28.07.1968, Франкфурте-на-Майне, Германия)** радиохимик, физик, совместно с **Фриц Штрассман** (1902-1980, Германия) открывают деление урана -235 под действием медленных нейтронов, а **Ф. Жолио-Кюри** в 1939г устанавливает, что при каждом делении вылетает 2-3 нейтрона.

6 января в 1939 года в выходящем в Германии и широко читавшемся во всем мире естественнонаучном журнале «Naturwissenschaften» было опубликовано первое сообщение немецких радиохимиков **О. Гана** и его ученика **Ф. Штрассмана** об обнаружении ими барьера в продуктах бомбардировки урана медленными нейтронами. Этот результат, быстро нашедший верную интерпретацию как эпохальное открытие сопровождающегося выделением энергии деления ядер атомов урана, сразу же дал старт «ядерной гонке» ученых-физиков многих стран мира, плодами которой стали и ядерное оружие, и атомная энергетика, ... и Нобелевская премия **Гана**, присужденная ему в 1944 году.

Теория ядерных реакций разработана в 1939-1940гг советскими учеными **Ю.Б. Харитоном** и **Я.Б. Зельдович**, открывшими также в 1939г в Москве деление урана.

Открыл протактиний (совместно с **Л. Майтнер**), ядерную изомерию у естественных радиоактивных элементов.

Учился в Марбургском университете, в 1901г защитил докторскую диссертацию по органической химии, в 1904 — 05гг совершенствовал знания в Англии, в 1905 — 06гг — в Мак-Гиллском и Йеллском университетах. В 1907 — 33гг работал в Берлинском ун-те (с 1910г — профессор), в 1912 — 45гг — также Институте химии в Берлине — Далеме, где с 1928 — директор. С 1946 жил в Гёттингене, где был президентом научного общества Макса Планка (с 1960 — почетный президент).

**1938г** На 3-й Астрономической конференции СССР (первая состоялась в 1932г) был обсужден и принят план работ по созданию КСЗ (каталога слабых звезд) в который предполагалось включить около 20000 звезд 7-9<sup>m</sup> со спектральными классами G-K и собственным движением не более 0,04"/год. Из них около 1000 звезд 7-8<sup>m</sup> следовало отобрать в качестве фундаментальных (ФКСЗ) для построения новой независимой фундаментальной системы координат.

Рабочий список 269 площадок неба был составлен в 1940г **Г.Н. Неуйминым** и три обсерватории: Пулковская, Московская и Ташкентская приступили к фотографированию данных площадок. Уже в 1940г **В.Г. Шапошников** указал на недостаточную обоснованность и продуманность создания независимой системы координат (доклад был напечатан лишь в 1978г).



**1938г** **Эрик Бертиль ХОЛЬМБЕРГ (Holmberg, 13.11.1908 - 02.03.2000, Шиллингарюд, Швеция)** астроном, сообщает об **открытии планетообразных спутников** у звезд по периодическим отклонениям в положении нескольких близких к нам звезд. Указывает, что некоторые из них имеют невидимые спутники с массой от 2 до 30 масс Юпитера. Исследования **А.Н.Дейч** (Пулковская обсер.) и **К.Стрэнд** (США) подтвердили его выводы. Исследовав 55 звезд ближе 16 св.лет, установили, что 3 имеют планетные системы, а 2 находятся «под подозрением».

В 1937г в диссертации «Исследование двойные и кратные галактики» выполнил обширное статистическое исследование двойных и кратных галактик, основанное на изучении 6000 гейдельбергских снимков; нашел вероятности встречаемости одиночных, двойных и кратных галактик и показал, что полученные результаты свидетельствуют о преобладании процессов распада внегалактических сверхсистем над процессами гравитационного захвата. Он нашел корреляцию между величинами галактик и цветом ("Хольмберг связь") и показал, что эллиптические галактики старше спиральных

галактик.

Разработал метод определения масс и скоростей галактик - членов двойных систем, рассматривая пекулярные скорости таких галактик как орбитальные скорости относительно центра тяжести, вскрыл зависимость между их массой и светимостью. Получил зависимость между массой, светимостью и показателем цвета для галактик и с помощью этой зависимости нашел массы 28 близких систем.

Впервые успешно смоделировал тесное сближение двух галактик в 1941г, воспользовавшись тем, что освещенность от источника уменьшается, как и гравитационная сила, обратно пропорционально квадрату расстояния до наблюдателя, рассмотрел относительное движение двух галактик, каждая из которых была представлена набором подвижных лампочек. Измеряя в разных точках модельной галактики освещенность с помощью фотоэлемента, **Хольмберг** перемещал лампочки в соответствии с неоднородностями такого "гравитационного" поля. С помощью столь нестандартного подхода он предвосхитил некоторые результаты, полученные гораздо позднее с помощью компьютерного моделирования.

Определил наиболее вероятный состав Местного скопления галактик (список включает 19 объектов). Провел фотометрическое исследование членов Местного скопления и групп галактик около M81 и M101 и вывел новую функцию светимости галактик; пришел к заключению об асимметрии функции светимости, показал (1950г), что ее статистические характеристики различны для разных структурных типов — спиральных, эллиптических, неправильных галактик.

Детализировал классификацию галактик **Э. Хаббла** для спиральных и неправильных галактик. Изучал поглощение света темной материей в спиральных.

Образование получил в Лундском университете. В 1938—1959гг работал в обсерватории Лундского университета, с 1959г профессор астрономии и директор обсерватории Упсальского университета. Член Шведской королевской АН.



**1938г Эрнст Юлиус ЭПИК** (в России - **Эрнст Карлович Орик**, 23.10.1893-10.09.1985, г. Кунда, Вирумаанский уезд, Россия (Эстония)-Ирландия) эстонский астроном, первым указал **механизм образования красных гигантов** из звезд главной последовательности (сжатие ядра звезды и расширение внешней ее части после выгорания водорода в ядре). В 1930-х годах рассчитал ряд моделей внутреннего строения звезд. Как наблюдатель разработал метод разделения гигантов и карликов с помощью ультрафиолетового показателя цвета.

В 1909—1912гг высказал ряд основополагающих идей и провел расчеты в области реактивного полета и космонавтики, а в зрелые годы участвовал в подготовке астрономических экспериментов на космических аппаратах. Кроме того, он был талантливым пианистом и даже композитором.

В 1922г, работая в Ташкентской обсерватории, публикует работу по определению масс и расстояний до спиральных

туманностей (галактик) (в это время велась дискуссия о шкале расстояний до спиральных туманностей) по измерению лучевых скоростей на разном расстоянии от центра галактики (использовал данные о вращениях этой галактики) и применив к туманности Андромеды (M31), получает несколько заниженную массу, так как использовал неверные данные, касающиеся нашей Галактики. Но делает верный вывод о том, что «туманности являются системами, подобными и равноценными системе Млечного Пути» и определил расстояние до туманности Андромеды в 450 килопарсеков (близкое к современному значению).

Одним из первых стал использовать трехцветную фотометрию звезд при внефокальных экспозициях (первоначальный набросок UVB-фотометрии). В 1924г опубликовал результаты статистического исследования двойных звезд и рассмотрел общий ход эволюции звезд в зависимости от их исходной массы.

В 1932 высказал идею о возможности существования облаков кометных и метеорных тел, удерживаемых притяжением Солнца на расстояниях до 4 световых лет в течение нескольких миллиардов лет. Позднее идею кометных облаков развил **Я.Х. Оорт**.

В 1937 пришел к выводу, что источником энергии звезд должны быть термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, происходящие при высоких температурах в недрах звезд. Однако точную цепь термоядерных реакций и скорость их протекания позже рассчитал **Х.А. Бете**.

В 1950г на основе разработанной им теории столкновения тел Солнечной системы указал, что поверхность Марса должна быть покрыта кратерами (независимо от **В.В. Федынского** и **Ф.Л. Уиппла**). Построил теорию физических процессов, происходящих при встрече метеорных тел с атмосферой.

В 1963г выдвинул гипотезу, что околоземные астероиды являются ядрами угасших комет. Считал, что некоторые из астероидов ААА (групп Аполлона, Амура и Атона) являются угасшими кометами. (По современным данным более 50% данных астероидов могут быть кометного происхождения).

В 1960-е годы выдвинул золотферную гипотезу для Венеры, согласно которой температура в +350°C на ее поверхности поддерживается ветрами. Считал, что на Венере ветрено, жарко, тепло и пыльно.

Увлекался химией, однако великое противостояние Марса 1909г изменило его планы: он не только сам пристрастился к астрономическим наблюдениям, но и организовал в Таллинне астрономический кружок «Вега».

В 1911 окончил с золотой медалью Николаевскую гимназию в Таллине (Ревель). В 1912г опубликовал первую научную статью, в которой пытался объяснить цвет разных частей Марса в духе популярной тогда среди астрономов гипотезы о существовании на нем растительности. В 1912—1916г получил специальное астрономическое образование в Московском университете и был оставлен для подготовки к профессорскому званию, заняв пост ассистента в университетской обсерватории на Пресне. С 1918 член-корр. Русского общества любителей мироведения (РОЛМ). С 1919г два года работал на Ташкентской обсерватории, разработал метод корреспондирующих наблюдений метеоров; изучал атмосферу Венеры, шаровые звездные скопления и др. объекты. После недолгой работы на Московской обсерватории МГУ, в декабре 1921г переехал в Эстонию на родину и стал астрономом-наблюдателем Тартуской обсерватории (1921—1944гг). В 1928г на научной конференции в США познакомился с **Х. Шепли** и по его приглашению в 1930—1934гг работал в Гарвардской обсерватории (США), одновременно читал лекции студентам. В 1938г был избран действительным членом Академии наук Эстонии. В 1944г эмигрировал в Германию, где некоторое время работал в Гамбургской обсерватории и преподавал в Балтийском ун-те, а с 1948г и до конца жизни — в обсерватории Арма (Armagh) в Северной Ирландии. С 1956г профессор астрофизики Мэрилендского университета (США). Член Национальной Академии наук США. Награжден медалями им. Дж. Лоуренса Смита Национальной АН США (1960г), им. Фредерико Леонарда Американского метеоритного общества (1968), Золотой медалью Лондонского королевского астрономического общества (1975г), медалью им. К. Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1976г). С 1975г член Королевской ирландской академии наук. Иностраный член Национальной АН США. Основал «Ирландский астрономический журнал» (1950г) и много лет был его редактором.

Его имя присвоено малой планете № 2099, открытой в 1977г. **Э. Хелин** и **Ю. Шумейкер**. «Список основных трудов» содержит 263 названий (с 1912 по 1985); в целом – автор свыше 1000 научных публикаций и 20 музыкальных произведений. Собрание его работ в 7 тт., изданное Обсерваторией Арма в конце 90-х гг, содержит 4198с.

**1938г** На поверхности Марса иногда наблюдаются очень яркие световые вспышки. Иногда они продолжаются по 5 минут, а вслед за этим возникает расширяющееся белое облако. У некоторых ученых сложилось впечатление, что с 1938 года - первого известного такого случая - такое событие повторялось 10 - 12 раз. Яркость вспышки эквивалентна яркости взрыва водородной бомбы. Такой яркий голубовато - белый свет едва ли может быть вулканическим, а взрыв упавшего метеорита не мог бы продолжаться так долго. Но в то же время вряд ли это термоядерный взрыв. Являются ли так называемые вспышки на поверхности Марса феноменов или каким - то продуктом разума? Для ответа на этот вопрос надо будет исследовать Марс непосредственно.

**1938г** 20 марта зафиксирован протуберанец, поднявшийся на высоту 1,5 млн.км над поверхностью Солнца. Это был наибольший из всех, когда либо наблюдаемых протуберанцев. (Радиус Солнца 696265 км.)



**1938г Александр Николаевич ДЕЙЧ** (19.03.12.1899-22.11.1986, г. Рени, Одесская обл., СССР) астроном Пулковской обсерватории к этому времени осуществил проект **Я.К. Каптейн** (1906г) по фотографированию неба, исследовал собственное движение на площадках **Каптейна** слабых звезд, что позволило с полной точностью измерить координаты нескольких галактик звездообразного типа. Определил собственное движение 18000 звезд до  $15^m$  в 74 площадках **Каптейна**.

Под его руководством был создан и выполнялся план по определению абсолютных собственных движений звезд относительно галактик.

Участвовал в экспедициях по наблюдению полных солнечных затмений (1927г, 1936г, 1945г) и в двух экспедициях по определению долгот Свердловска, Тбилиси (1930г) и Архангельска (1932г).

Принимал участие в изучении уникального материала наблюдения солнечной короны 19 июня 1936. Подробно исследовал визуально-двойную звезду 61 Лебеда (первую у которой весьма точно был определен параллакс, а **К. Странд** указал по смещению спектральных линий) и открыл два спутника с периодами 6 и 12 лет: спутник в 19масс Юпитера и возле главной звезды  $5,6^m$  в  $27''$  находится спутник  $6,4^m$ . Динамическим методом пытался определить невидимые спутники у других ближайших звезд (в 1937г этим методом пытался обнаружить швед **Э.Б. Хольмберг**) на 26-двойном рефракторе Пулковской обсерватории установлен в 1947г).

Исследовал долгопериодическую двойную систему Альфа Гончих Псов (спектральные перемещения) объяснив эти изменения обращением поля и изменением линий -

вращением звезды, магнитная ось которой наклонена к оси вращения, - хотя, сомневаясь, указывает, что вероятно он пульсирует.

5 июля 1929 года открыл астероид 1148 Rarahu. Выступал в Риме (1952г, 8-й съезд МАС) с основным докладом вместе с **М.С. Зверевым** на симпозиуме «Проблемы астрометрии слабых звезд», состоявшемся по инициативе астрономов СССР. Его программа была принята как международная и выполнялась

В 1967г первым делает сообщение о переменности ядра сейфертовской галактики NGC 4151, после чего началась программа фотографических UBV наблюдений ядер сейфертовских галактик.

Окончил в 1924г Ленинградский университет. С 1923г работает в Пулковской обсерватории, с 1937г преподает также в Ленинградском университете, профессор, читал Курс фотографической астрометрии. С сентября 1941г по февраль 1942г исполнял обязанности директора Пулковской обсерватории, эвакуируя ее в Ленинград. В 1945 году был назначен заведующим отдела фотографической астрометрии и звездной астрономии и возглавлял его до 1973 года. Президент Комиссии N 24 «Фотографическая астрометрия» Международного астрономического союза (1961 - 1966гг). Автор более 120 научных трудов. Один из авторов известного «Пулковского курса звездной астрономии».

Малая планета **1792 Reni**, открытая **Л.И. Черных** 24 января 1968 года в Крымской астрофизической обсерватории, названа так по просьбе **Дейча** в честь места его рождения. Параметры астероида:  $m=17,0$ ; средняя аномалия: 184,0096; аргумент перигелия 323,7781; долготы восходящего угла: 72,8843; склонение  $i=9,0142$  град; эксцентриситет 0,2787; средняя угловая скорость: 0,2125 град/день;  $a=2,7809$  AU;  $T=4,6$  года.

**1939г Григорий Федорович СИТНИК** (1.02.1911 – 14.10.1996, пос. Погар, ныне Брянская обл) астроном, специалист в области физики Солнца первым в СССР и третьим в мире провел абсолютную спектрофотометрию солнечного спектра. На этой основе созданы вторичные эталоны распределения энергии по спектру (ок. 80 ленточных ламп для разл. организаций) и разработана методика расчета инсоляции помещений и территорий городской застройки (созданные им таблицы легли в основу санитарных градостроительных норм в СССР).

Второй цикл его работ – исследования атмосферных искажений наблюдаемого распределения энергии в спектре Солнца на основе изучения линий водяного пара по наблюдениям в горах и на равнине, а также сезонных изменений теллурических линий кислорода и паров воды. Он впервые установил зависимость оптической толщи в направлении вертикала от зенитного расстояния. В результате были найдены наиболее благоприятные условия прохождения лазерного излучения в атмосфере Земли и оценен антропогенный рост обилия  $CO_2$  в земной атмосфере (по записям спектра Солнца, проводившимся с 60-х гг.).

Третье направление – разработка метода исследования линий испускания и поглощения на основе использования интенсивностей мультиплетных линий, с помощью которого он разработал метод эмпирического определения эффективных глубин спектральных линий.

Основные работы - в области физики Солнца, абсолютных измерений радиации и атмосферной оптики. Кандидатская «К вопросу о природе солнечных пятен» (1938г), докторская (1956г).

В 1929г окончил Погарскую школу - 9-летку, затем мехмат МГУ (1929-1934гг), а в 1937 аспирантуру у проф. **В.Г. Фесенкова**. С 1937г научный сотрудник ГАИШ. В 1939-1949 доцент кафедры астрофизики мехмата МГУ, зам директора ГАИШ по науке (1940г – июль 1941г). В июле 1941г ушел добровольцем в Московское народное ополчение (назначен комиссаром батареи). Воевал на Западном, 2-м и 1-м Белорусских фронтах. В сентябре 1945г уволен в запас в чине майора. И.о. зав. кафедрой астрофизики мехмата МГУ (1949 - 1954гг). Зав. Кучинской астрофизической обсерватории ГАИШ (1945 - 1996гг); зав. Отделом физики Солнца ГАИШ (1958 - 1986гг). Профессор с 1961г. Член МАС (с 1947г) и рабочей группы по калибровке абсолютных измерений при Международной Метеорологической Ассоциации.

В МГУ читал курсы общей и практической астрофизики и физики Солнца. В 1958 – 1959 преподаватель-консультант в



Нанкинском университете (КНР). Коммунист по убеждению, член партии с 1940г. Неоднократно был секретарем партбюро ГАИШ, членом парткома МГУ (1956г), председателем Месткома, председателем Совета ветеранов ГАИШ. Награжден орденами: Красного Знамени, Отечественной войны I и дважды II степени, Красной Звезды, медалью «За Отвагу» и семью другими медалями; в мирное время - орденом «Знак Почета» и рядом медалей.



**1939г Фредерик Джон Мэриан СТЭТТОН** (16.10.1881 — 2.09.1960, Бирмингем, Англия) астроном, совместно с **У. Мэннингом** опубликовал атлас спектра Новой Геркулеса 1934, составленный на основе спектрограмм, полученных в различных обсерваториях, — единственный атлас, отражающий изменения спектра новой звезды на протяжении длительного времени. Активно изучал другие новые — Новую Персея 1901, Новую Ящерицы 1910, Новую Близнецов 1912.

Научные работы посвящены исследованию Солнца и новых звезд. Участвовал в кембриджских экспедициях для наблюдения солнечных затмений — на Суматру (1926) и в Норвегию (1927). Возглавлял кембриджские экспедиции в Сиам (1929), Канаду (1932) и Японию (1936) для наблюдения солнечных затмений. Во время наблюдений в 1926г совместно с **К.Д. Дэвидсоном** получил спектры хромосферы, которые позволили впервые отождествить многие хромосферные линии.

В 1904г окончил Киз-колледж Кембриджского университета. До 1928г преподавал в этом колледже математику и астрономию, с 1919г был его руководителем. С 1905г работал также в обсерватории Кембриджского университета, в 1913—1914гг — зам. директора Обсерватории солнечной физики в Кембридже. В 1928—1947гг — директор Обсерватории солнечной физики и профессор астрономии Кембриджского университета. Член Лондонского королевского общества (1947). Генеральный секретарь Международного астрономического союза (1925—1935), генеральный секретарь Международного совета научных союзов (1937—1952), президент Лондонского королевского астрономического общества (1933—1935), президент Кембриджского философского общества (1930—1931), член многих академий наук и научных обществ. Премия им. П.Ж.С. Жансена Французского астрономического общества (1952).

**1939г Наум Ильич ИДЕЛЬСОН** (01(13).03.1885-14.07.1951, Санкт-Петербург, СССР) астроном, один из основоположников эфемеридной астрономии в СССР, а также один из инициаторов издания астрономических ежегодников, с 1939г руководит изданием «Астрономического ежегодника СССР», в котором с 1919г возглавляет основные разделы – солнечный и планетный (первый выпуск в 1921г на 1922г). Возглавляет отдел эфемеридной службы и ежегодников, значительно перестроив работу по составлению ежегодников.

По наблюдениям 1904-1915гг в Пулкове исключительно точно определяет поправки равноденствия Солнца, возглавляя теоретический сектор.

В 1920-е годы, исследовал многочисленные наблюдения Солнца в 1903-1920гг на основных инструментах

Пулковской обсерватории, получил поправки начала координат фундаментального каталога **С. Ньюкома**, превосходящая выводы по наблюдениям в других обсерваториях мира.



В 1922 рассчитал по методу Бесселя таблицы редуцированных величин, использовавшиеся при составлении ежегодников и при обработке позиционных наблюдений.

В 1923г руководит астрономическим отделом в объединенном Астрономическом институте (Вычислительный + Астрономо – геодезический) с 1924г заместитель директора института и многолетний редактор ежегодника в том числе с 1929г (на 1930г) первых русских Морских астрономических ежегодников. В 1930-45гг руководит составлением различных астрономических таблиц. В 1938-1939гг руководил реорганизацией ежегодника, который начал выходить по расширенной программе, был ответственным редактором его выпусков на 1941-1943 и автором пояснительных разделов. В приложениях к выпускам ежегодника опубликовал статьи о редуцированных вычислениях и фундаментальных постоянных в астрономии, в которых с большой полнотой и ясностью впервые в отечественной литературе излагались важные вопросы эфемеридной астрономии. Печатает сотни своих статей по теоретической астрономии.

Определил элементы орбит нескольких комет, провел большую работу по предвычислению появления кометы Мешена-Тутля в 1926г, вычислил возмущения в движении кометы Энке.

В 1927г определил поправку равноденствия Пулковского каталога 1915,0г по пулковским наблюдениям Солнца за период 1904-1915гг и получил значение, отличающееся высокой точностью.

Обработал пулковские наблюдения Солнца за период 1885-1900 и наблюдения собственных движений звезд Гельсингфорсской зоны.

Исследовал некоторые вопросы теории фигуры Земли и теоретической гравиметрии.

В 1909г окончил юридический и физико-математический факультеты Петербургского университета. Затем преподавал математику в среднем учебном заведении, в 1918-1919гг работал в Астрономическом отделении Естественного института им. П.Ф. Лесгафта, астроном-специалист по небесной механике, в 1919-1923гг - в Государственном вычислительном институте, в 1923-1931гг - в Астрономическом институте (ныне Институт теоретической астрономии АН СССР). Одновременно в 1921-1926гг руководил Петроградским (Ленинградским) отделением Пулковского вычислительного отдела. В 1931-1939гг работал в теоретическом секторе Пулковской обсерватории (с 1934г - зав. сектором). В 1939-1941гг возглавлял отдел эфемеридной службы и ежегодников в Астрономическом институте. В 1941 - 1944гг работал в Институте теоретической геофизики АН СССР в Казани и Казанском университете (заведовал кафедрой геофизики). С 1946г руководил астрометрическим отделом Пулковской обсерватории. С 1926г до конца жизни (с небольшим перерывом) преподавал в Ленинградском университете (с 1933г - профессор), ведя общую астрономию, сопровождающуюся практическими занятиями. Президент Астрометрической Комиссии Астросовета после гибели **Н.В. Циммермана** до конца своей жизни. Написал монографии «Теория потенциала и ее применение к теории фигуры

Земли» (1936г) и «Способы наименьших квадратов и теория математической обработки наблюдений» (1927г, 1932г, 1947г). Занимался историей астрономии: в частности глубокого анализа творчества **Н. Коперника** (к 400-летию смерти «Этюды по истории планетных теорий»), **Г. Галилея** и др. Написал увлекательную книгу по истории календаря. Автор блестящих очерков по истории астрономии, им написаны яркие биографии **Г. Галилея**, **И. Ньютона**, **П.С. Лапласа**, **А.К. Клеро**, **М.В. Ломоносова**, **Н.И. Лобачевского** и др. Основные историко-астрономические работы **Идельсона** изданы отдельной книгой «Этюды по истории небесной механики» (1975г).

Его именем названа малая планета (1403 Idelsonia), открытая **Г.Н. Неуйминым** 13 августа 1936 года в Симеизской обсерватории, а также кратер на обратной стороне Луны.



**1939г Карл Фридрих фон ВАЙЦЕККЕР (Weizsäcker, 28.06.1912 -28.04.2007, Киль, Германия)** физик-теоретик и астрофизик независимо от **Х.А. Бете** открыл в 1938–1939 углеродно-азотный цикл термоядерных реакций в звездах. Совместно разработали основные принципы генерации ядерной энергии на Солнце.

Работы посвящены атомной и ядерной физике, квантовой теории, единой теории поля и элементарных частиц, теории турбулентности, ядерным источникам энергии звезд, происхождению планет, теории аккреции. Предложил полуэмпирическую формулу для энергии связи атомного ядра (формула Вайцеккера). Объяснил существование метастабильных состояний. Заложил основы теории изомерии атомных ядер. В квантовой электродинамике известен метод эквивалентных фотонов (метод Вайцеккера – Вильямса).

В 1940-е годы выдвинул ряд оригинальных идей в области космогонии. Предложил аккреционную теорию формирования звезд: из переобогащенного космической пылью вещества за счет лучевого давления формируются ядра звезд, а затем на них происходит гравитационная аккреция более чистого газа, содержащего мало пыли, но много водорода и гелия. Пытаясь объяснить существование главной последовательности на диаграмме «температура – светимость звезд», **Вайцеккер** и **Ф. Хойл** предположили, что звезды движутся вдоль главной последовательности вверх из-за аккреции межзвездного вещества, вызывающей рост их массы.

В 1944г разработал вихревую гипотезу формирования Солнечной системы.

В 1933 окончил Лейпцигский университет. В 1936–1942 работал в Институте физики кайзера Вильгельма в Берлине; в 1942–1944 профессор Страсбургского университета. В 1946–1957 работал в Институте Макса Планка. В 1957–1969 профессор Гамбургского университета; с 1969 директор Института Макса Планка в Штарнберге.

В 1989 году удостоен Темплтоновской премии.

**1939г Ханс Альбрехт БЕТЕ (Bethe, 2.07.1906-6.03.2005, Страсбург, Германия – США с 1935г)** физик-теоретик, 1 марта вышла статья "Генерация энергии в звездах", в которой, впервые начиная с 1933г построил **количественную теорию ядерной реакции**, происходящих в недрах звезд, найдя цепочку (цикл) ядерных реакций, приводящих к синтезу гелия. Еще в 1931г указал, что источником энергии в звездах является ядерный

синтез, а в 1937г открыл термоядерную реакцию. В 1938 году на 4-й Вашингтонской конференции Бете зная все о ядрах атомов и ничего о недрах звезд, после докладов, услышанных им на конференции, бесед с **Г.А. Гамовым** и **Э. Теллером**, которые ввели его в курс дела, **Бете** в поезде на обратном пути из Вашингтона проделал основные расчеты для ядерных реакций в массивных и ярких звездах, таких, как, например, Сириус нашел довольно сложную и длинную цепочку превращений, называемый теперь углеродно-азотным циклом, или циклом **Бете**. Таким образом в 1938г он открыл циклы термоядерных реакций: протон-протонный (независимо от **Ч. Критчфилда**) и углеродно-азотный (независимо от **К.Ф. Вайцеккера**).

6 января 1939г в Германии экспериментально получено деление ядер урана и обнаружено выделение энергии в этом процессе. Совместно с **К.Ф. Вайцеккер** разработал основные принципы генерации ядерной энергии на Солнце. Чуть позже **Э.Е. Салпетер** показал, что наряду с горением водорода, возможно и горение гелия с образованием углерода.

В 1934 вывел формулу для определения потерь энергии заряженной частицей при ее движении в веществе.

В 1937г независимо от других ученых разработал теорию образования ливней в космических лучах.

В 1947г объяснил сдвиг Лэмба – крайне малое смещение энергетических уровней водорода и дейтерия от предсказываемых квантовой механикой, введя т.н. радиационные поправки. В том же году (совместно с **Р.Маршаком**) высказал предположение о существовании двух типов мезонов.



В 1951г вывел уравнение, описывающее систему двух взаимодействующих частиц (уравнение Бете – Салпетера).

В 1955 постулировал независимость сильных взаимодействий от заряда.

Он учился в университетах Франкфурта и Мюнхена, где в 1927 году получил степень доктора физики под руководством **Арнольда Зоммерфельда**. В 1928–1933 преподавал во Франкфуртском, Штутгартском, Мюнхенском и Тюбингенском университетах. Он внес существенный вклад в теории электронов в кристаллах, отрицательных ионов водорода и прохождения заряженных частиц сквозь вещество. Написал знаменитые обзорные работы по одно- и двух-электронным атомам и электронам в металлах до того, как в 1933 году эмигрировал из Германии в Англию. Там он начал заниматься ядерной физикой. Вместе с **Рудольфом Пайерлсом** разработал теорию дейтрона вскоре после его открытия. В 1933–1935 работал в Манчестерском и Бристольском университетах. С 1935г в США. Проработал в Корнельском Университете с 1935 (профессор с 1937г) по 2005г. В начале Второй Мировой Войны самостоятельно разработал теорию разрушения брони снарядом и (вместе с **Эдвардом Теллером**) написал основополагающую книгу по теории ударных волн. В 1943–46 гг. возглавлял теоретическую группу в Лос Аламосе, где была разработана и построена первая атомная бомба. После войны работал над теориями ядерной материи и мезонов, а также первым объяснил лэмбовский сдвиг в

атоме водорода. Он исполнял обязанности генерального советника агентства по обороне и энергетической политике и написал ряд публикаций по контролю за оружием и новой энергетической политике. В конце 90-х Бете возобновил исследования сверхновых, нейтронных звезд, черных дыр и ряда других проблем теоретической астрофизики.

Фундаментальные труды по квантовой механике, ядерной физике, квантовой теории твердого тела, астрофизике. Участник создания первой атомной бомбы. В 1955 Бете была присуждена премия М. Планка, в 1961 – премия Э. Ферми, в 1976 он был награжден Национальной медалью. Нобелевский лауреат 1967г, Золотая медаль им. Ломоносова (1989г).

С 1998г в США утверждена и вручена первый раз премия им. Бете (7500\$) за лучшие теоретические и экспериментальные работы в области ядерной физики и астрофизики. В его честь назван астероид 30828.



**1939г Владимир Никитович ЛОДОЧНИКОВ** (Лодочникянц, Новакян Вартан Нерсесович, 14.(26).05.1887-11.01.1943, Георгиевск (Ставропольский край), СССР) геолог и петрограф (наука о горных породах), высказывает предположение, что ядро Земли не железное, а состоит из тех же пород, что и мантия, но испытывшее под давлением фазовое превращение, т.е. "металлизацию" силикатов.

В 1949-50гг У. Рамзей (Англия) показал, что при  $p > 1,4$ млн. атмосфер на границе земного ядра силикаты переходят в металлическую фазу и стало считаться, что ядро земли жидкое металлизированное силикатное. По расчетам Б. Ю. Левина и С.В. Маевой температура внутри Земли не выше 30000С.

Труды по исследованию минералов, теоретическим проблемам петрологии (в т.ч. по происхождению серпентинитов).

Окончил Горный институт в Петрограде (1916). С 1918г до конца жизни работал в Геологическом комитете. Профессор Ленинградского горного института (1922-1930гг). Проводил геологические исследования на Алтае, в Восточном Саяне, на Кавказе.

**1939г Бенгт Георг Даниель СТРЕМГРЕН (Stromgren, 21.01.1908-4.07.1987, Гётеборг (Швеция), Дания)** астрофизик, создал теорию зон атмосферного водорода - межзвездного газа. Зона H11-зона неионизированного атомарного водорода, а H1-нейтрального. Радиус зоны H11 (нашел для расчета формулу) для горячих гигантов достигает 10-100пк, в то время как переходная зона между ними всего сотые доли парсека. Работы завершил в 1948г по расчету ионизацию межзвездной среды вокруг горячих звезд («зона Стремгрена»).

Первые астрономические исследования выполнил вместе с отцом, известным астрономом С.Э. Стрёмгрэн, занимавшего пост директора Копенгагенской обсерватории. Первые работы посвящены диффузным галактическим туманностям. Он обнаружил, что многие из них содержат полностью ионизованный водород, и построил теорию, согласно которой за ионизацию ответственно излучение горячих звезд, погруженных в эти туманности (1939г).

Доказал, что ионизованный водород сконцентрирован внутри строго определенных областей вокруг звезд (сферы Стрёмгрена), а вне этих областей нейтрален.

Рассчитал в 1940г первые модели солнечной атмосферы и использовал их для определения химического состава наружных слоев Солнца, объяснил происхождение красных гигантов (разновидности звезд-гигантов), разработал спектральную классификацию горячих звезд по наблюдениям с узкими светофильтрами («система Стремгрена»).



Одним из первых применил результаты, полученные в ядерной физике, к теории звездной эволюции: показал, что в связи с исчерпанием водорода в недрах звезды она должна перемещаться от Главной последовательности к ветви гигантов, причем наклон эволюционного трека зависит от содержания водорода в недрах звезды.

Разработал систему двухмерной количественной спектральной классификации звезд классов В-Ф, основанную на фотоэлектрической фотометрии определенных участков спектра с узкими интерференционными фильтрами.

В 1951г приступил к осуществлению программы классификации спектров звезд поздних спектральных классов, основанной на фотоэлектрических измерениях в определенных узких спектральных участках с применением интерференционных фильтров.

По окончании в 1929г Копенгагенского университета работал в Копенгагенской обсерватории. В 1940г сменил отца на посту ее директора. В 1936–1938гг работал ассистентом в Чикагском университете. В 1951–1957гг возглавлял Йеркскую обсерваторию и обсерваторию Мак-Доналд, был профессором в 1952-1957гг Чикагского университета. С 1957г работал в Принстонском институте фундаментальных исследований. В 1967г вернулся в Копенгаген, был профессором астрофизики Копенгагенского университета и директором Копенгагенской обсерватории с 1967г. Член Датской королевской АН (1939г), ее президент в 1969-1975гг, член многих академий наук и научных обществ. В 1948–1952гг был генеральным секретарем Международного астрономического союза, в 1970–1973гг – его президентом. Медаль им. К. Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1959г), Золотая медаль Королевского астрономического общества (1962г), Премия им. Генри Норриса Рассела (1965г). Его именем назван астероид №1846.

*Продолжение следует....*

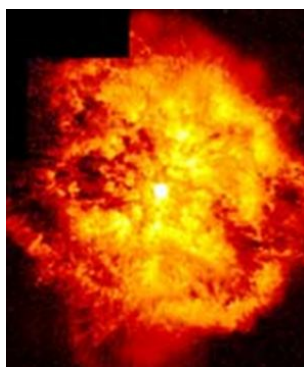
**Анатолий Максименко,**  
любитель астрономии, <http://www.astro.websib.ru>

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

Публикуется с любезного разрешения автора

## Мир астрономии десятилетие назад

**Самые большие звезды часто имеют компаньонов. Фото: Hubble**

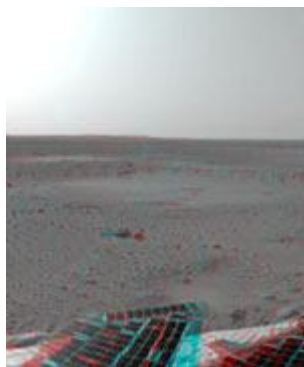


**Январь 6, 2004** - Новое исследование «Хаббла» указывает, что большинство звезд Вольфа-Райе имеют меньшую звезду спутника. Это открытие поможет астрономам понять, как эти уникальные звезды развиваются во Вселенной, а так же

разработать новый метод оценки их размеров. Звезды Вольфа-Райе, по крайней мере, в 20 раз массивнее Солнца, живут только несколько миллионов лет, и затем взрываются как сверхновые звезды.

[http://www.universetoday.com/am/publish/big\\_star\\_companions.html](http://www.universetoday.com/am/publish/big_star_companions.html)

**Ученые определили первую цель «Спирит». Фото: NASA/JPL**



**Январь 6, 2004** - Ученые NASA с нетерпением проводят тестирование «Спирит», и они уже определили первую цель марсохода. Это поверхностное углубление могло быть созданной внешними влияниями воронкой, и поможет заглянуть в структуру марсианской поверхности.

Следующее задание для «Спирит» - раздвинуть свои передние колеса, которые складываются на платформу во время полета в космосе. Полные цветные изображения Марса ожидаются в ближайшее время.

[http://www.universetoday.com/am/publish/spirits\\_first\\_targets\\_sleepy\\_hollow.html](http://www.universetoday.com/am/publish/spirits_first_targets_sleepy_hollow.html)

**Буш заявил о возврате на Луну. Фото: NASA**



**Январь 9, 2004** - Президент Буш заявил, что Соединенные Штаты возвратятся на Луну. Планируется завершение Международной Космической Станции, как можно скорее, возврат на Луну в 2013 году и строительством базы на Луне. Далекие планы предусматривают

посещение астронавтами астероида и путешествие человека на Марс. Как часть этого плана, США должно разработать целую новую группу космических кораблей, но они будут использовать и

европейские ракеты. Президент запросил Конгресс для дополнительного ассигнования \$800 миллионов для NASA в 2005 году, и затем увеличить бюджет NASA на 5% в последующие пять лет.

<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/3381531.stm>

**Галактики озадачивают астрономов. Фото: NASA**

**Январь 9, 2004** - Данные наблюдений областей ранней Вселенной не соответствуют текущим теориям об эволюции Вселенной вскоре после Большого Взрыва. Астрономы, которые обнаружили галактики, которые являются удаленными более чем на 10 миллиардов св. лет, сравнили их состояние с моделированием ранней Вселенной на суперкомпьютере, пришли к выводу, что галактики не могли излучать столько света в тот период.

[http://www.universetoday.com/am/publish/galaxy\\_string\\_puzzles\\_astronomers.html?912004](http://www.universetoday.com/am/publish/galaxy_string_puzzles_astronomers.html?912004)



**Звезда имитирует черную дыру. Фото: Chandra**



**Январь 14, 2004** - Астрономы, используя телескоп Australia Telescope Compact Array, обнаружили быстровращающуюся нейтронную звезду, которая выбрасывает струю вещества почти со скоростью света. Подобные струи раньше наблюдались только у черных дыр, и это

открытие ставит под сомнение теорию, согласно которой только среда вокруг черной дыры может быть такой энергичной. Астрономы исследовали Cygnus X-1. Объект расположен на расстоянии около 20000 св.лет, и является ярким источником рентгеновских лучей. Это - нейтронная звезда, но у нее такие необычные характеристики.

[http://www.universetoday.com/am/publish/star\\_mimic\\_black\\_hole.html](http://www.universetoday.com/am/publish/star_mimic_black_hole.html)

**Rosetta будет запущена через месяц. Фото: ESA**



**Январь 26, 2004** - Один месяц остается до старта аппарата Rosetta Европейского Космического Агентства. Космический корабль будет, наконец, выведен в космос на борту ракетоносителя Ariane 5, чтобы отправиться в путешествие к комете

67P/Churyumov-Gerasimenko. Космический корабль проведет в полете 10 лет, чтобы достигнуть кометы в 2014 году, после трех гравитационных маневров около Марса и Земли. Аппарат будет находиться на орбите около кометы в течение шести месяцев и затем выберет место посадки. На поверхности кометы Rosetta сделает фотографии, и углубится в поверхность, чтобы взять образцы льда и грунта, из которых состоит комета.

[http://www.universetoday.com/am/publish/rosetta\\_to\\_launch\\_month.html](http://www.universetoday.com/am/publish/rosetta_to_launch_month.html)

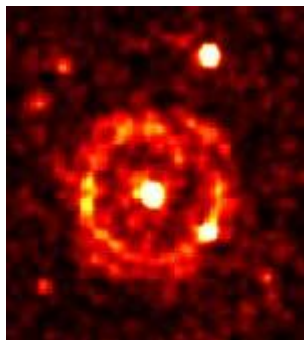
**Астрономы наблюдают звезду перед ее взрывом. Фото: Gemini**



**Январь 26, 2004** - Астрономы с обсерватории Gemini смогли провести подробные наблюдения стареющей звезды перед тем как она взорвется, как сверхновая звезда. Звезда была обнаружена год тому назад, как часть глубокого обследования галактик. Когда сверхновая звезда была обнаружена в июне 2003 года, астрономы определили ее точную позицию с помощью телескопа «Хаббл». Затем они просмотрели ранние фото на которых звезда еще не взорвалась и смогли исследовать ее по фотографии до взрыва. Эта звезда была в 10 раз более массивней, и в 500 раз больше, чем наше Солнце.

[http://www.universetoday.com/am/publish/star\\_seen\\_before\\_explodes.html](http://www.universetoday.com/am/publish/star_seen_before_explodes.html)

**Ореол вокруг гамма-всплеска. Фото: PPARC**



**Январь 26, 2004** – С помощью европейского телескопа XMM-Newton и обсерватории «Интеграл», астрономы обнаружили яркие рентгеновские ореолы вокруг мощной кратковременной вспышки гамма-излучения (GRBs). GRBs - наиболее энергичные взрывы во Вселенной, и могут иметь место, когда гигантская звезда превращается в черную дыру. Ореолы создаются, когда излучение GRB проходит через облака газа и пыли, расположенных в нескольких тысячах световых лет от черной дыры.

[http://www.universetoday.com/am/publish/halo\\_gamma\\_ray\\_burst.html](http://www.universetoday.com/am/publish/halo_gamma_ray_burst.html)

**Поиск «Бигля» продолжается. Фото: Beagle 2**



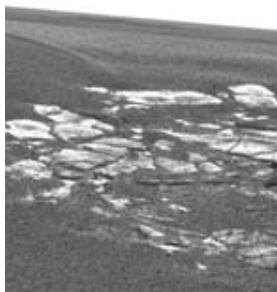
**Январь 26, 2004** - После трех дней интенсивного поиска европейского «Бигля», лидер группы Colin Pillinger сказал: "Мы вынуждены согласиться с тем, что «Бигль-2» находится на марсианской поверхности, но он не активен." Теперь они

полностью потеряли надежду на связь с «Биглем», и сейчас они собираются послать команду аппарату «Марс-Одиссей», которая заставит перезагрузить бортовой компьютер. В течение нескольких дней с 22 января аппарат работал в круглосуточном режиме, пытаясь зафиксировать сигналы с «Бигля».

[http://www.universetoday.com/am/publish/beagle\\_2\\_search\\_winding\\_down.html](http://www.universetoday.com/am/publish/beagle_2_search_winding_down.html)

**«Оппортьюнити» в небольшом кратере. Фото: NASA/JPL**

**Январь 26, 2004** -

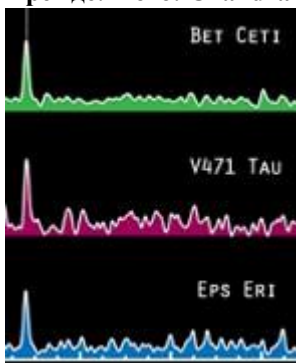


«Оппортьюнити» опустился на Марс воскресным утром в небольшой кратер около большого кратера. Диаметр кратера около 20 метров. Первые фото, сделанные марсоходом показывают материковую породу на одной стене воронки. Ученые

предварительно определились с направлением движения марсохода, который включает попутный анализ камня, перед тем, как переехать в большой кратер. «Оппортьюнити» нужно еще неделю, может быть даже две, прежде чем операторы на Земле обрели уверенность а марсоходе.

[http://www.universetoday.com/am/publish/opportunity\\_small\\_crater.html](http://www.universetoday.com/am/publish/opportunity_small_crater.html)

**Звезды могут быть более прочными, чем думали прежде. Фото: Chandra**



**Январь 30, 2004** - Новые данные рентгеновской обсерватории «Чандра» показывают, что звезды могут быть более прочными, чем думали прежде. Астрономы изучили свет от объекта V471 - белый карлик и солнцеподобная звезда, которые находятся на орбите очень близко друг к другу. Белый карлик был красным гигантом во много раз большим, чем наше Солнце, который взорвался и поглотил свой спутник. Это, действительно, было выживанием после такого тяжелого испытания. Теперь эта звезда, которая сохранилась после взрыва, имеет уникальную структуру, возникшую во время поглощения красным гигантом.

[http://www.universetoday.com/am/publish/stars\\_survive\\_engulfed.html](http://www.universetoday.com/am/publish/stars_survive_engulfed.html)

Полная подборка переводов астросообщений 2004 года имеется в книге «Астрономические хроники: 2004 год» <http://www.astronet.ru/db/msg/1216761>

**Александр Козловский, журнал «Небосвод»**

Перевод текстов осуществлялся в 2004 году с любезного разрешения Фразера Кейна (Fraser Cain) из Канады – автора сайта «Вселенная Сегодня» (Universe Today) <http://www.universetoday.com>

Впервые опубликовано в рассылке сайта «Галактика» <http://moscowaleks.narod.ru> (сайт создан совместно с А. Кременчуцким)

## Мир астрономии столетие назад

### ПАДЕНИЕ МЕТЕОРА

В Трансильвании было наблюдаемо 3-го февраля замечательное падение метеора. В Клаузенберге виден был в 3 часа 45 минут пополудни, в северном направлении, при совершенно безоблачном небе сильный свет, после чего слышно было несколько довольно сильных выстрелов. На месте света выступило белое облако, которое узкой полосой протянулось от запада к востоку. На другой день разнесся слух, что в Моксе, в пяти милях от Клаузенбурга, упали метеориты. Горный советник Ф.Гербах отправился в Мокс и увидел там большой метеорит, весом в 35 килогр., углубленный в землю на 68 сантиметров. Два куска метеорита были найдены близ Олах-Гиереса и пять в Вайда Камарасе. Профессор Кох собрал в Гюлательке, в Визе и в Баре, лежащих к северу от Мокса, 60 небольших кусков. Пространство, на котором упали метеориты, имеет в объеме около 3 миль.

ВСЕМИРНАЯ ИЛЛЮСТРАЦИЯ. 6 марта 1882 г.

### КОЛОССАЛЬНЫЕ ПЯТНА НА СОЛНЦЕ

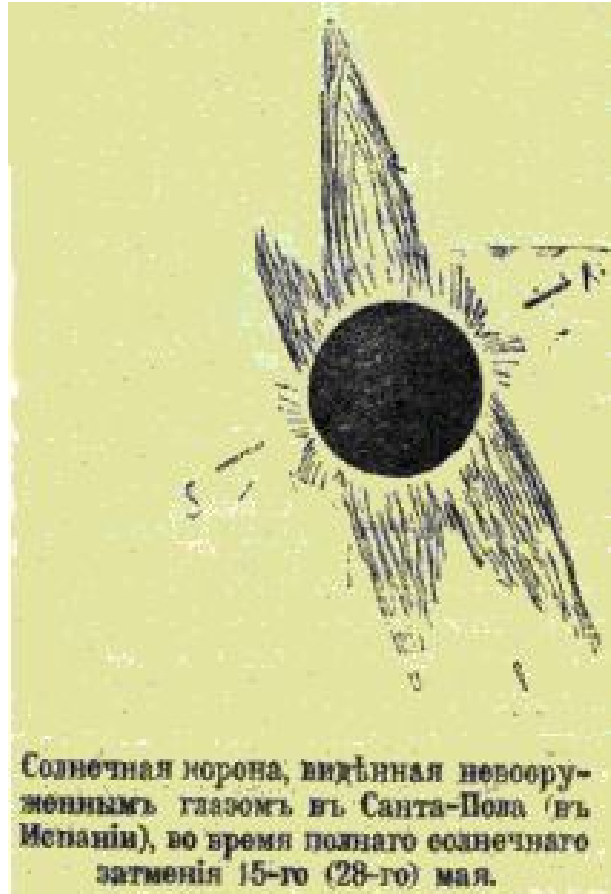
В последнее время на солнечной поверхности появились колоссальные группы пятен. Небольшая из них имеет, по приблизительному вычислению, 6.000 – 7.000 географических миль в ширину и около 20.000 миль в длину, т.е. занимает такое пространство, на котром могло бы уместиться рядом 50 планет, подобных нашему земному шару

САМАРСКИЙ ВЕСТНИК. 26 июля 1885 г.

### НОВАЯ СТАТЬЯ ФЛАМАРИОНА

Неутомимый французский астроном и популяризатор астрономических знаний, выпустивший в последнее время даже несколько беллетристических произведений астрономического содержания, Камилл Фламарион, выступил недавно с новой статьей о солнце. Считаю не безинтересным привести из этой статьи некоторые цифровые и иные указания. По объему солнце в 1.283.000 раз, а по весу в 324.000 раз больше нашей земли. Расстояние солнца от земли таково, что курьерский поезд, мчащийся со скоростью 60 верст в час без всяких остановок, мог бы пролететь это расстояние лишь в 283 года. Не смотря на такое расстояние, солнце оказывает сильное влияние на нашу планету, являясь причиной ее движения, согревая ее своими лучами и пр. Одним из любопытных симтомов солнечного влияния на землю являются колебания магнитной стрелки, находящейся в прямой зависимости от деятельности солнца. С поверхности солнца в известные периоды времени вырываются снопы пламени в в несколько тысяч верст вышины, и вот с появлением этих столбов и совпадает колебание магнитной стрелки. Между прочим, и за последние шесть месяцев на солнечной поверхности обнаруживается бурная деятельность, после одиннадцатилетнего сравнительно покойного состояния. Одиннадцать лет – это обыкновенный период спокойствия солнца.

ЖИВОПИСНОЕ ОБОЗРЕНИЕ. №24. 12 июня 1894 г.



НОВОЕ ВРЕМЯ. №8715 . 3 июня 1900 г.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО МАРСА

Недавно произведено новое исследование по вопросу, уже решенному утвердительно в работах Секи, Фогеля и др. – имеет ли Марс свою атмосферу. Новый исследователь Кэмпбелл пользовался колоссальным рефрактором Ликкской обсерватории. Спектр Марса оказался чрезвычайно сходным со спектром луны. Прямых доказательств существования атмосферы Марса Кампбелл не нашел, но с другой стороны не счел возможным и делать вывод об отсутствии атмосферы, но во всяком случае эта атмосфера должна быть незначительной.

ЖИВОПИСНОЕ ОБОЗРЕНИЕ. №3. 15 ЯНВАРЯ 1895 г. С.56.

### ФОТОГРАФИЯ НОВОЙ ЗВЕЗДЫ ПЕРСЕЯ

Профессор Э. Пикеринг, директор богатейшей в мире обсерватории в американском Кембридже, отпечатал копии с фотографических клише той части неба, где появилась новая звезда 8-го февраля. Ближайший фотографический снимок до появления звезды был получен 6-го февраля, т.е. за два дня до замеченной вспышки, а ближайший ее после появления – 13-го февраля. Оба снимка приведены в настоящем номере газеты. Рисунок №1-й представляет снимок 6-го февраля, а №2 – 13 февраля.



Рис. 1.

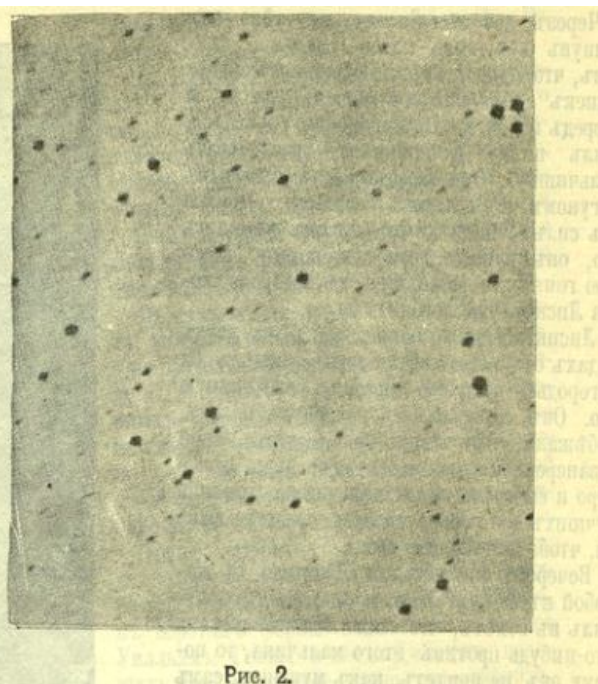
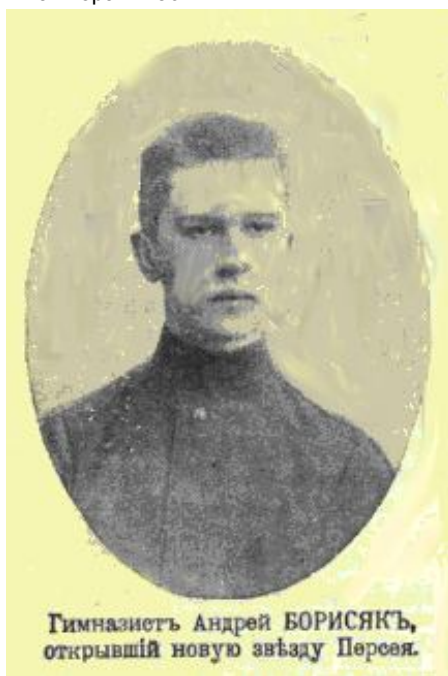


Рис. 2.

На последнем в середине красуется изображении е новой звезды, а на рисунке №1-й и следа ее не видно. Самые слабые звезды, изображения которых получены на пластинках, не превосходят звезд 11-й или 12-й величины. Следовательно, 6-го февраля тот мир, из которого образовалась новая звезда, не был виден даже самой чувствительной фотографической пластинки. Через два же дня после этого мир вспыхнул, ярко заблестал и по блеску превзошел звезды первой величины. На рисунке №2-й новая звезда имеет расплывчатый вид с плохо ограниченными краями. С одной стороны это происходит от того, что пластинка передержана для столь ярких звезд, как Новая Персея, с другой же – вследствие значительного увеличения наших рисунков. Первая пластинка выдержана 66 минут, а вторая - 56.

Приведенные рисунки представляют собою фотографический документ образования видимого мира. Во вторник, 6-го февраля, ничего не было, а 8-го явился свет, явился целый мир. Само собою разумеется, что истинное время образования нового мира не 8-го февраля, а значительно раньше, - на все то время, в течение которого свет пробегает пространство, отделяющее нас от новой звезды, а это пространство, а следовательно и время для его прохождения светом может быть не только несколько лет, но и несколько тысячелетий, оно нам неизвестно. Но как бы далеко ни лежала эпоха небесного явления, наблюдаемого 8-го февраля, мы знаем, что оно произошло в весьма короткий промежуток времени, а это обстоятельство должно лечь основанием при построении гипотезы о происхождении новой звезды Персея.



Гимназистъ Андрей БОРИСЯКЪ,  
открывшій новую звезду Персея.

Когда же загорелась звезда? На это вопрос мы не имеем ответа. Одно только можно сказать, что явление произошло между 7-м и 8-м февраля. В четверг, 8-го февраля, в 8 часов вечера по киевскому времени, мир уже блистал настолько ярко, что бросился в глаза молодому Борисяку, а затем и многим другим. Если бы та же часть неба была

снята 7-го февраля, то решение вопроса было бы более определенное, а если бы фотографирование неба было непрерывное, то решение вопроса было бы точное и полное, но для получения непрерывной фотографии неба пришлось бы иметь целый ряд таких бесподобных обсерваторий, как Гарвардская, годовое содержание которой обходится не менее ста тысяч долларов, т.е. 200 тысяч рублей. Мечтать об этом не приходится.

НОВОЕ ВРЕМЯ. №9024. 14-го апреля 1901 г. С. 11-12.

### ЧТО ДЕЛАЕТСЯ НА ЛУНЕ

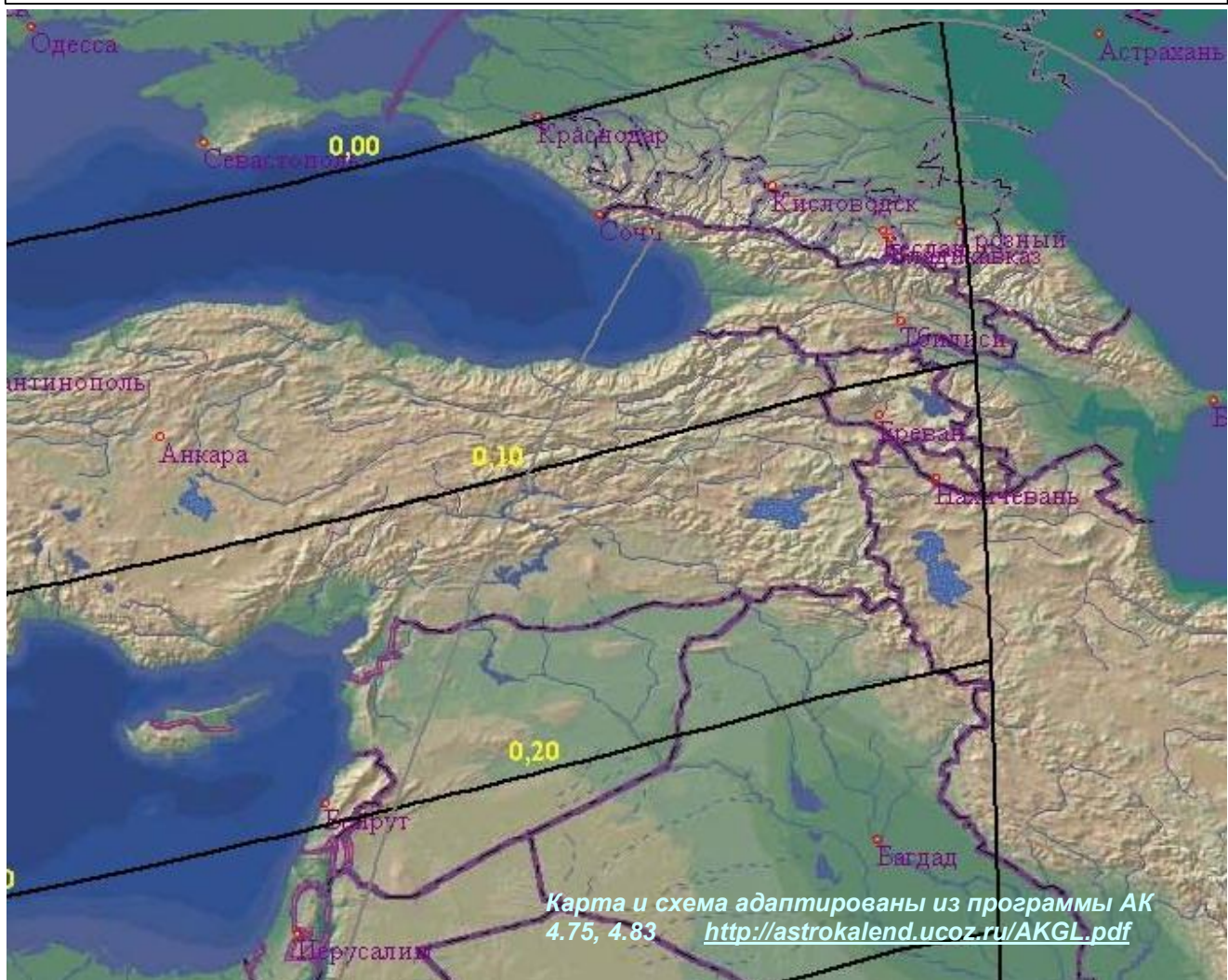
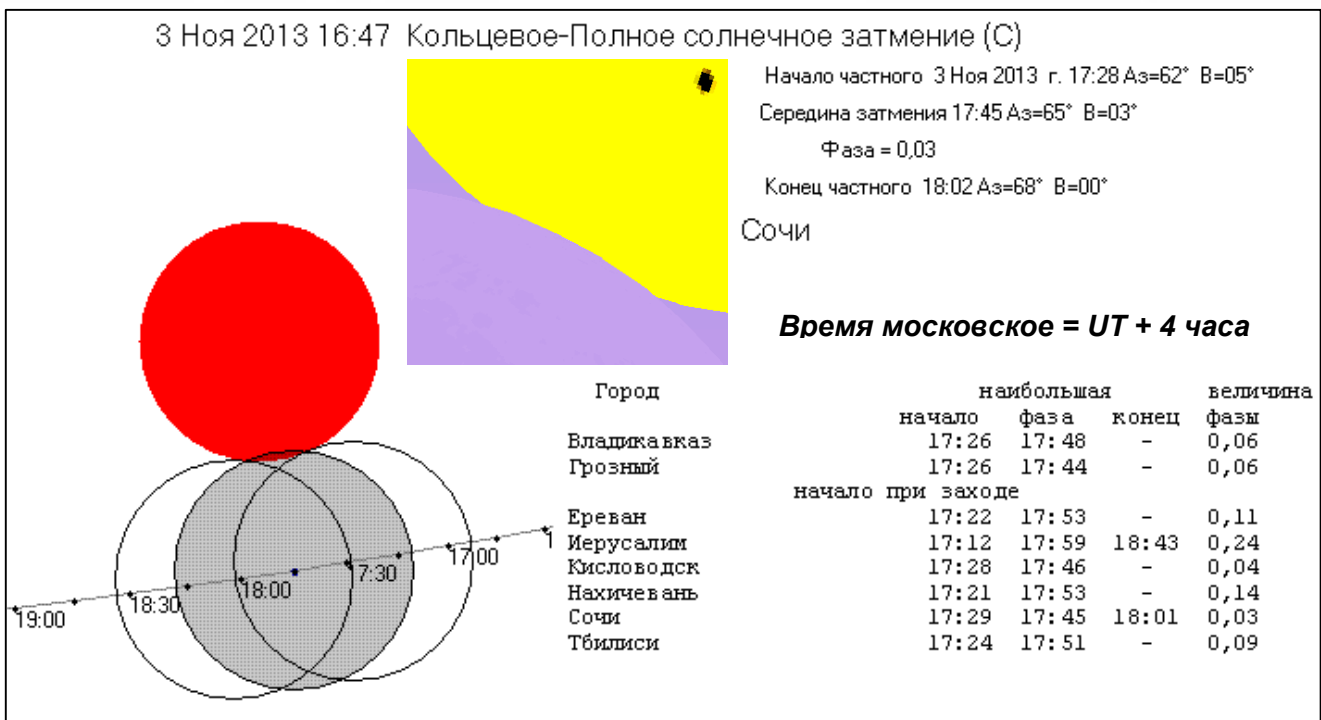
Английский профессор астрономии Пикеринг, тщательно исследовавший поверхность луны, пришел к убеждению, что на ней не совсем прекратилась вулканическая деятельность. Он исходит из того факта, что в известных кратерах им замечены новые, раньше не наблюдавшиеся явления. Иные маленькие кратеры исчезли, зато в других местах появились новые. На горных вершинах и кратерах погасших вулканов виднеются странные белые пятна, которые можно принять за снег или иней. Изменения в экваториальной области указывает, по-видимому, на возможность чего-то близкого к растительной форме органической жизни. Между тем, ни растительная, ни животная жизнь на луне немыслима. Смена длинного трехсотчасового дня такой же трехсотчасовой ночью, неумеренного холода – палящей жарой превосходит самую сильную земную натуру и исключает наиболее примитивные формы существования. Но все же способность приспособления, судя по наблюдениям Пикеринга, так велика, что можно идти далеко за пределы знакомой нам жизнеспособности и допустить ее для обитателей луны.

ОГОНЕК. №24. 21 июня 1902 г.

**Валентин Ефимович Корнеев,**  
доктор исторических наук, профессор

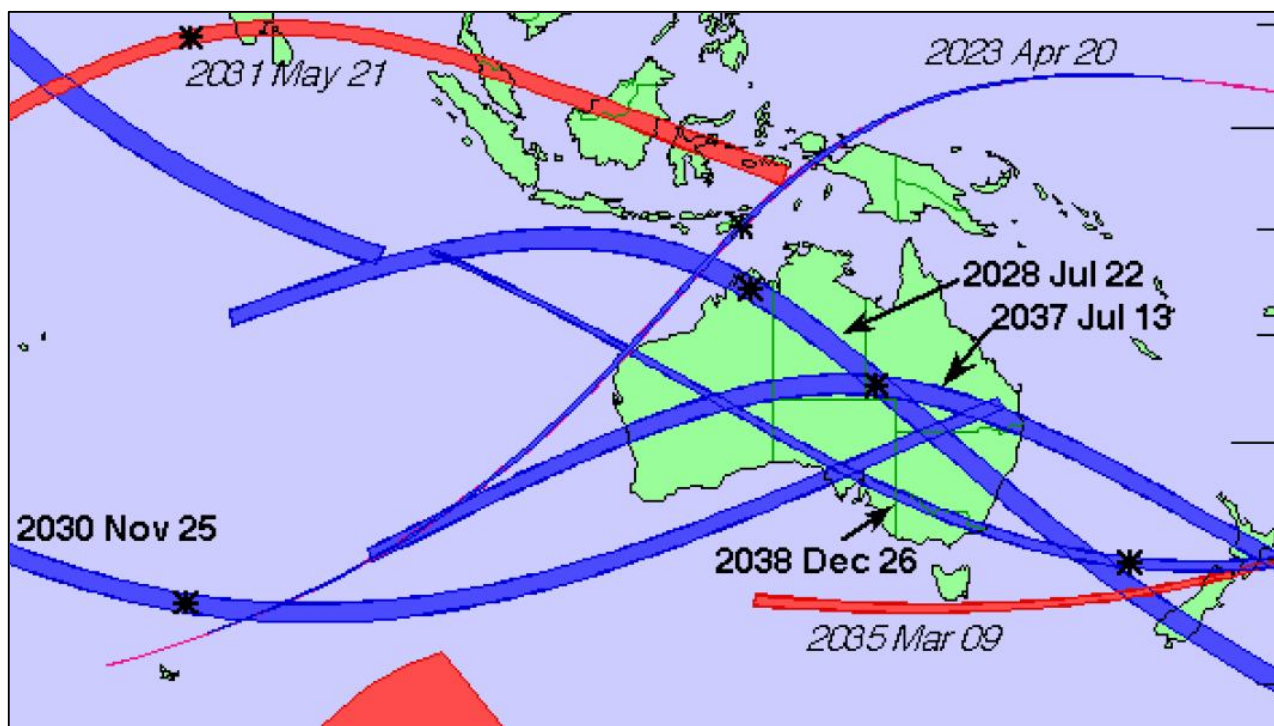
Специально для журнала «Небосвод»

## Полное солнечное затмение 03.11.2013





## Полные солнечные затмения в Австралии



Часть карты, отображающей полосы полных и кольцеобразных затмений в 2021 – 2040 годах. Изображение Fred Espenak NASA/GSFC <http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/>

Ближайшее полное солнечное затмение будет наблюдаться 3 ноября 2013 года в Центральной Африке. Малые фазы затмения будут видны на юге России (см. карту на стр. 32 и КН на ноябрь 2013 года <http://astronet.ru>). Хотя такие фазы представляют небольшой интерес, но у жителей России будет возможность поймать самую малую фазу этого затмения на заходе Солнца. Ждем ваших фотографий!

Полные солнечные затмения – самые эффектные небесные зрелища, когда, образно говоря, среди бела дня наступает ночь. В одном и том же месте такие явления можно наблюдать раз в 200 – 300 лет. Не у многих жителей Земли имеется шанс, увидеть такое явление на протяжении своей жизни, не выезжая за пределы своего города или даже страны.

Но есть на Земле место, где в обозримом будущем в течение нескольких лет можно будет увидеть целых пять затмений! Это – Австралия. За 15 лет (с 2023 по 2038 годы) лунная тень посетит этот небольшой материк 5 раз, а небольшое островное государство Новая Зеландия – три раза!

Следует отметить, что в шести районах Австралии за этот период можно будет пронаблюдать полную фазу дважды в одном и том же месте! Такое сочетание полных затмений на небольшой материковой области – редкость.

Жителям Австралии в этом отношении очень повезло, и остается только посоветовать любителям астрономии других стран, если это возможно, переезжать жить в Австралию в течение ближайших 10 лет. Более реальной перспективой будут денежные сбережения для поездки на эти затмения. Интересно, что минимальный разрыв между полными затмениями для одного пункта наблюдения составит всего полгода!! Это затмения 2037 и 2038 года.

Интересен тот факт, что на материковой части нашей страны за описываемый период не произойдет ни одного (!!) полного солнечного затмения, за исключением затмения 12 августа 2026 года, полоса которого захватит незначительную часть весьма труднодоступного района России на самом Крайнем Севере. Более того, с Европейской части России и СНГ нельзя будет наблюдать полных солнечных затмений до 2061 года!

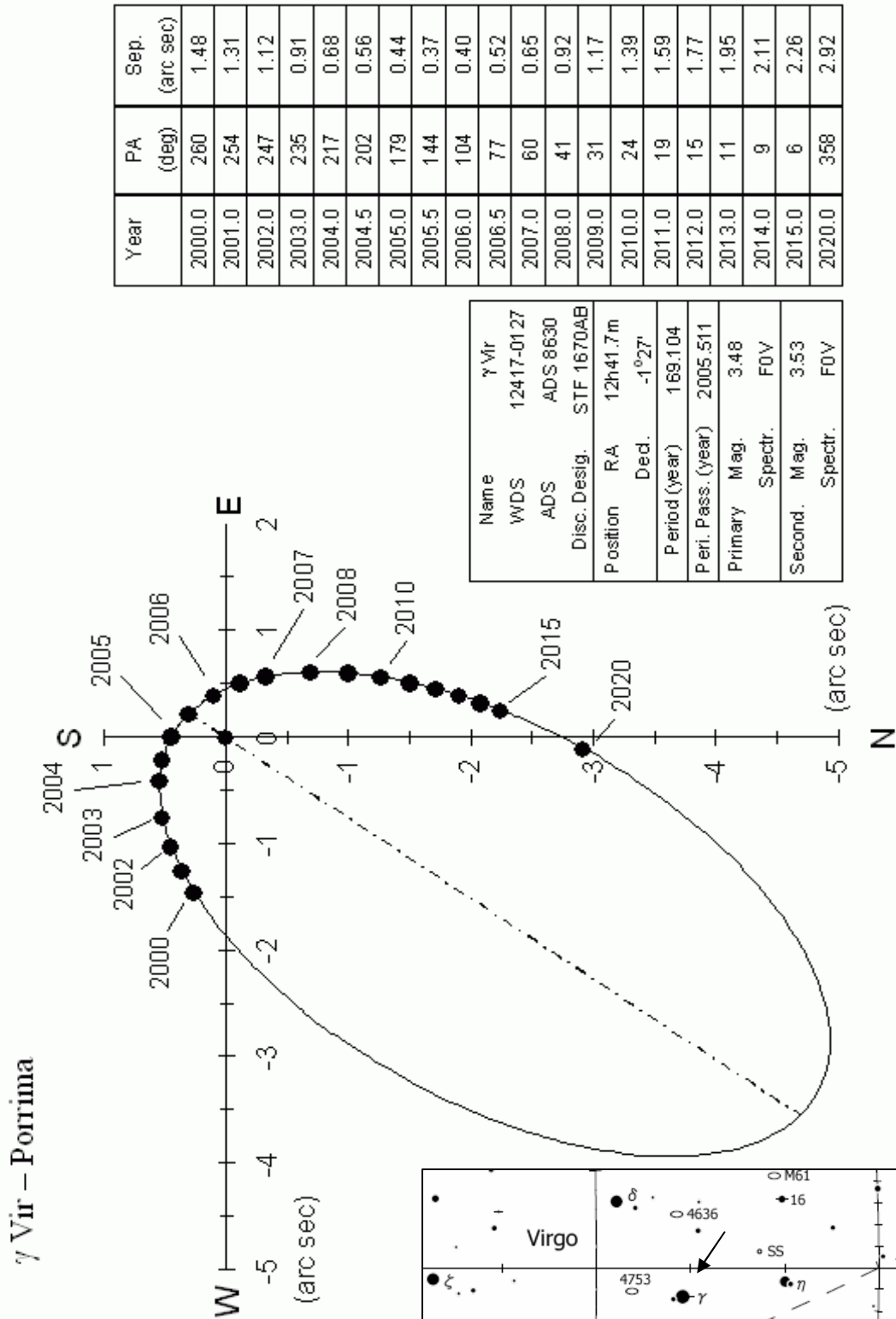
### Литература:

Астрономические явления до 2050 года, 2013 г. <http://astronet.ru/db/msg/1280744>

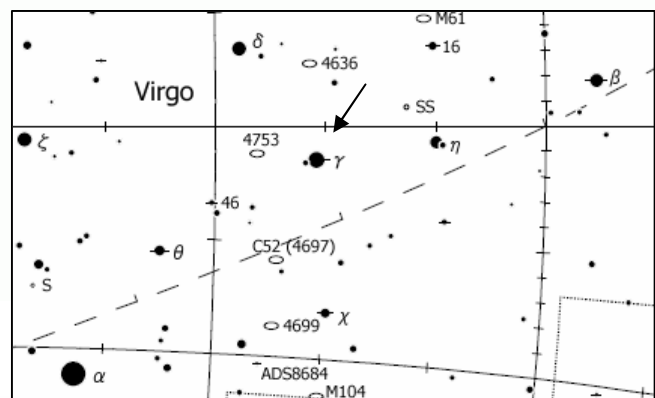
**Александр Козловский**, журнал «Небосвод»

<http://moscowaleks.narod.ru> и <http://astrogalaxy.ru>  
(сайты созданы совместно с А. Кременчуцким)

# Двойная звезда гамма Девы



Изображение с [http://www.geocities.jp/toshimi\\_taki/](http://www.geocities.jp/toshimi_taki/)  
 Участок карты с созвездием Девы  
[http://www.geocities.jp/toshimi\\_taki/atlas/atlas.htm](http://www.geocities.jp/toshimi_taki/atlas/atlas.htm)



## ДЕКАБРЬ - 2013



### Обзор месяца

#### Избранные астрономические события месяца:

- 1 декабря - покрытие Луной ( $\Phi = 0,04$ ) Сатурна (видимость в Антарктиде)
- 1 декабря - покрытие Луной ( $\Phi = 0,02$ ) Меркурия (видимость в Приморье)
- 5 декабря - покрытие Луной ( $\Phi = 0,1$ ) звезды ро1 Стрельца (3,9m)
- 6 декабря - покрытие Луной ( $\Phi = 0,18$ ) звезды бета Козерога (3,1m)
- 9 декабря - окончание утренней видимости Меркурия
- 12 декабря - покрытие Луной ( $\Phi = 0,74$ ) звезды эпсилон Рыб (4,3m)
- 14 декабря - максимум действия метеорного потока Геминиды
- 17 декабря - Уран в стоянии (переход к прямому движению)
- 19 декабря - покрытие звезды HIP 22021 (7,7m) из созвездия Ориона астероидом (350) Ornamenta
- 19 декабря - покрытие звезды HIP 106938 (6,1m) из созвездия Козерога астероидом (916) Amerisa
- 21 декабря - зимнее солнцестояние
- 22 декабря - Венера в стоянии (переход к попятному движению)
- 22 декабря - максимум действия метеорного потока Урсиды
- 22 декабря - покрытие Луной ( $\Phi = 0,81$ ) звезды омега Льва (5,4m)
- 24 декабря - астероид Геркуллина в противостоянии с Солнцем
- 27 декабря - покрытие Луной ( $\Phi = 0,35$ ) Спики
- 29 декабря - Меркурий в верхнем соединении с Солнцем (минимальный видимый диаметр 5")
- 29 декабря - покрытие Луной ( $\Phi = 0,16$ ) Сатурна (видимость на юге Африки)

**Солнце** до 18 декабря движется по созвездию Змееносца, а затем переходит в созвездие Стрельца. Склонение центрального светила к 21 декабря в 21 часов 08 минут 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** начнет движение по декабрьскому небу на утреннем небе в созвездии Весов при фазе 0,06 близ Сатурна (покрытие планеты). 1 декабря (UT) тонкий серп покрывает Меркурий, а на следующий день сближится с кометой Энке и перейдет в созвездие Скорпиона. 3 декабря в созвездии Змееносца Луна примет фазу **новолуния** и устремится к созвездию Стрельца, в которое войдет с фазой 0,01.

Красуясь на вечернем небе, растущий серп при фазе 0,13 сближится с Венерой 6 декабря, и этот же день перейдет в созвездие Козерога. Около полудня 8 декабря Луна достигнет созвездия Водолея и пройдет севернее Нептуна при фазе 0,4. Фазу **первой четверти** ночное светило примет уже в созвездии Рыб, в котором проведет три дня, 11 декабря сблившись с Ураном при фазе 0,68.

В созвездии Овна лунный овал ( $\Phi = 0,8$ ) войдет 13 декабря, а по созвездию Тельца будет перемещаться 15, 16 и 17 декабря, приняв здесь фазу **полнолуния**. Зайдя на некоторое время в созвездие Ориона, яркий лунный диск вступит в созвездие Близнецов, и пробудет здесь до 20 декабря пройдя южнее Юпитера.

Достигнув созвездия Рака, Луна будет двигаться по нему до полуночи 22 декабря, а затем перейдет в созвездие Льва при фазе 0,82. Около полуночи 23 декабря лунный овал при фазе 0,75 (находясь южнее Регула) войдет в созвездие Секстанта и пробудет в нем до полуночи 24 декабря, когда вновь окажется в созвездии Льва. К полуночи следующего дня Луна пересечет границу созвездия Девы, в котором примет фазу **последней четверти**, сблившись с Марсом.

27 декабря тающий серп ( $\Phi = 0,35$ ) покрывает Спику, находясь южнее Цереры и Весты, а на следующий день перейдет в созвездие Весов, где второй раз за месяц покрывает Сатурн. В созвездии Скорпиона тонкий месяц ( $\Phi = 0,1$ ) побывает 30 декабря, в этот же день перейдет в созвездие Змееносца, а закончит свой путь по небу 2013 года при фазе 0,01 в созвездии Стрельца, приближаясь к **новолунию**.

**Из больших планет Солнечной системы** в декабре будут наблюдаться все. **Меркурий** в начале месяца находится близ Сатурна и кометы Энке в созвездии Весов и в первый день месяца покрывается Луной с видимостью явления в Приморье. Наблюдать быструю планету можно на утреннем небе в первую декаду месяца при блеске -0,7m, а затем она скроется в лучах

восходящего Солнца до следующего года. В любительский телескоп в этот период можно видеть крохотный диск диаметром 5" без деталей. Имея прямое движение, Меркурий 7 декабря пересечет границу созвездия Скорпиона, а уже 10 декабря вступит в созвездие Змееносца, где пробудет до 22 декабря, перейдя затем в созвездие Стрельца и оставаясь в нем до конца месяца. 29 декабря планета пройдет точку верхнего соединения с Солнцем.

**Венера** весь месяц находится в созвездии Стрельца и имеет прямое движение до 22 декабря, когда сменит его на попятное. Наблюдать ближайшую к Земле планету можно на вечернем небе в течение двух часов. Благодаря большой яркости Венеру можно достаточно легко найти на дневном небе невооруженным глазом. Лучшие условия для этого будут во второй половине дня. Благодаря элонгации более 40 градусов (в начале месяца) поиск планеты значительно облегчается, а прохождение близ нее Луны 6 декабря создает идеальный ориентир для обнаружения Венеры. Видимый диаметр планеты возрастает с 37" до 59" при фазе 0,3-0,05 и блеске -4,7m в первую половину месяца и менее -4m в конце декабря. В телескоп виден увеличивающийся день ото дня белый серп, а зоркие люди смогут различить его даже невооруженным глазом.

**Марс** движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Девы вдоль линии звезд бета, дельта и гамма Vir. Планета наблюдается ночью и утром в восточной и южной части неба, постепенно увеличивая видимость до 7 часов. Блеск планеты за месяц увеличивается до +0,9m, а видимый диаметр достигает 6,4". В небольшой телескоп виден крохотный диск с крупными деталями поверхности. Фотографические методы позволяют выявить гораздо больше деталей, чем при визуальном наблюдении.

**Юпитер** перемещается попятно по созвездию Близнецов близ звезды дельта Gem (3,5m), с которой сближается до видимого радиуса Луны 11 декабря. Газовый гигант виден почти всю ночь, к полуночи поднимаясь высоко над южным горизонтом. К концу месяца видимость Юпитера достигает 15 часов (!). Идет лучший период его видимости в 2013 году и за весь 12-летний цикл. Видимый диаметр его увеличивается с 45 до 46,7" при блеске, возрастающем от -2,5m до -2,7m. К концу декабря планета почти достигает противостояния, которое наступит уже в 2014 году 5 января. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности хорошо видны полосы и другие детали. 4 больших спутника также видны уже в бинокль, а в телескоп можно наблюдать тени от спутников на диске планеты.

**Сатурн** весь месяц находится в созвездии Весов близ звезды альфа Lib блеском 2,7m. Окольцованная планета движется вслед за Солнцем, а наблюдать ее можно на утреннем небе при увеличивающейся продолжительности видимости от полутора до трех с половиной часов. 29 декабря планета покрывается Луной с видимостью на юге Африки. Блеск Сатурна составляет +0,7m при видимом диаметре около 16". В небольшой телескоп можно наблюдать детали поверхности, кольцо и спутник Титан. Видимые размеры кольца планеты составляют 35,5x13,3".

**Уран** (5,8m, 3,5") перемещается попятно по созвездию Рыб у границы с созвездием Кита, в которое зайдет на период с 11 по 21 декабря (17 декабря меняя движение на прямое). Планету можно наблюдать в течение 10 - 8 часов на вечернем и ночном небе. Найти Уран можно даже невооруженным глазом, но такие благоприятные условия будут близ новолуния в начале и конце месяца. В любую же ночь месяца планету можно легко найти при помощи бинокля и поисковых карт, а разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80мм в диаметре с

увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

**Нептун** (7,8m, 2,2") движется в одном направлении с Солнцем, находясь в созвездии Водолея между звездами сигма Aqr (4,8m) и 38 Aqr (5,4m). Планета видна в течение 6 - 4 часов (в средних широтах) на вечернем и ночном небе. Отыскать Нептун можно в бинокль с использованием звездных карт, а увидеть диск можно в телескоп от 100мм в диаметре с увеличением более 100 крат и прозрачное небо. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m. Карты путей далеких планет имеются в [КН на январь 2013 года](#) и [Астрономическом календаре на 2013 год](#).

**Из комет** в декабре относительно яркими будут четыре небесных странницы. P/Encke (2P) при расчетном блеске, снижающемся за месяц от 6m до 12m, перемещается по созвездиям Весов, Скорпиона, Змееносца и Стрельца. ISON (C/2012 S1) проделает путь по созвездиям Скорпиона, Змееносца, Змеи, Геркулеса, Северной Короны и Дракона, уменьшая блеск до 7m. Новая комета Lovejoy (C/2013 R1) за месяц пройдет по созвездиям Гончих Псов, Волопаса, Северной Короны и Геркулеса, имея блеск около 8,5m. Комета P/Brewington (154P) весь месяц находится в созвездии Пегаса при блеске около 9m.

**Среди астероидов** самыми яркими (от 8 до 9m) в декабре будут Церера, Паллада и Веста. Церера и Веста движутся по созвездию Девы, а Паллада - по созвездию Гидры.

**Из относительно ярких (до 9m фот.) долгопериодических переменных звезд** (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: Из относительно ярких (до 9m фот.) долгопериодических переменных звезд (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: S AQL 8,9m - 1 декабря, W CRB 8,5m - 2 декабря, RU CYG 8,0m - 3 декабря, R NYA 4,5m - 5 декабря, Y PER 8,4m - 10 декабря, V MON 7,0m - 11 декабря, T UMA 7,7m - 13 декабря, R LEO 5,8m - 15 декабря, R VIR 6,9m - 15 декабря, U CYG 7,2m - 16 декабря, RT SCO 8,2m - 17 декабря, X AUR 8,6m - 22 декабря, R TRI 6,2m - 28 декабря, X CET 8,8m - 28 декабря, R VUL 8,1m - 31 декабря.

**Среди метеорных потоков**, видимых в России и СНГ, наиболее активными будут Геминиды из созвездия Близнецов (максимум 14 декабря в 6 часов UT) с зенитным часовым числом 120 метеоров и Урсиды из созвездия Большой Медведицы (максимум 22 декабря в 14 часов UT) с зенитным часовым числом 10 метеоров.

**Оперативные сведения о небесных телах и явлениях** имеются, например, на <http://astroalert.kadaru.ru>, на форуме Старлаб <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58> и на Астрофоруме <http://www.astronomy.ru/forum/>.

Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты видимых путей по небесной сфере имеются в [Календаре наблюдателя № 12 за 2013 год](#) <http://images.astronet.ru/pubd/2013/10/19/0001294737/kn122013pdf.zip>

**Астрономические явления 2014 года** <http://astronet.ru/db/msg/1283238>  
**Астрономические явления до 2050 года** <http://astronet.ru/db/msg/1280744>

**Ясного неба и успешных наблюдений!**

**Александр Козловский, журнал «Небосвод»**

<http://moscowaleks.narod.ru> и <http://astrogalaxy.ru>  
(сайты созданы совместно с А. Кременчуцким)

# Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>

# КАДАР

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 2014 год**

<http://www.astronet.ru/db/msg/1283238>



# АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

## Два стрельца

<http://shvedun.ru>



## Наедине с Космосом

<http://naedine.org>

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

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

[astro.websib.ru](http://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](#)



## большая вселенная

<http://www.biguniverse.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](mailto:nebosvod_journal@mail.ru) Тема сообщения - «Подписка на журнал «Небосвод».

Все номера можно скачать по ссылкам на 2 стр. обложки



A night sky photograph showing the Milky Way galaxy, the zodiacal light, and the planet Venus. The Milky Way is a bright, diffuse band of light stretching across the sky, with a prominent section in the upper right. The zodiacal light is a faint, triangular glow extending from the Sun's position. Venus is a bright, point-like star in the lower center. The background is filled with numerous stars of varying brightness.

**Венера, зодиакальный свет и  
центр Галактики**