

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

## Яркая и необычная комета C/2011 W3 (Lovejoy)

02 '12  
февраль

Промежуточные полярны История астрономии в датах и именах  
Наблюдения звездного неба для начинающих  
Небо над нами: МАРТ - 2012





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



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

[http://www.astrogalaxy.ru/download/AstrK\\_2005.zip](http://www.astrogalaxy.ru/download/AstrK_2005.zip)

**Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб)**

[http://images.astronet.ru/pubd/2006/04/15/0001213097/ak\\_2006.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2006/04/15/0001213097/ak_2006.zip)

**Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб)**

[http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak\\_2007sen.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak_2007sen.zip)

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

[http://images.astronet.ru/pubd/2007/12/03/0001224924/ak\\_2008big.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/12/03/0001224924/ak_2008big.zip)

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

[http://images.astronet.ru/pubd/2009/01/15/0001232818/ak\\_2009pdf\\_se.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2009/01/15/0001232818/ak_2009pdf_se.zip)

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

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

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

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

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

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

[http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/08/0001225503/se\\_2008.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/08/0001225503/se_2008.zip)

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

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

**Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)**

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

**Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)**

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

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

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

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

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

**Противостояния Марса (архив - 2 Мб)**

[http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005\\_2012.zip](http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005_2012.zip)



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

**КН на февраль 2012 года** <http://images.astronet.ru/pubd/2011/11/06/0001254506/kn022012pdf.zip>

**КН на март 2012 года** <http://images.astronet.ru/pubd/2012/01/03/0001255411/kn032012pdf.zip>

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

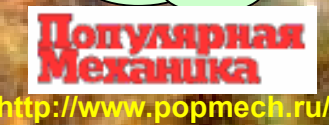


**«Астрономический Вестник»**  
НЦ КА-ДАР - <http://www.ka-dar.ru/observ>  
e-mail [info@ka-dar.ru](mailto:info@ka-dar.ru)  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-1.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-2-06.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-3-06.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-4-06.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-5.pdf>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

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



**«Фото и цифра»**  
[www.supergorod.ru](http://www.supergorod.ru)



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

## Уважаемые любители астрономии!

В феврале начинается период эффектного расположения ярких планет на вечернем небе. Юпитер и Венера сближаются друг с другом и в соседстве с серпом Луны в конце месяца создадут в конце месяца весьма зрелищное небесное шоу. О других астрономических явлениях месяца читатели смогут узнать из великолепного обзора Олега Малахова, одного из организаторов сайта Метеовеб. Кроме этого, в данном номере журнала опубликованы еще несколько статей от любителей астрономии. Это весьма радует, т.к. активность их возрастает, и что самое главное, появляются молодые талантливые авторы. Ярким примером такого авторства является Кирилл Новоселов, которому едва исполнилось 15 лет, но он уже старательно и умело пишет статьи на астрономическую тему. Любитель астрономии из далекого городка Северск, что в Томской области, уже публиковался в журнале «Небосвод». Его статья о комете Еленина напечатана в номере 12 за 2011 год. Номер можно скачать на <http://www.astronet.ru>. Кирилл особо тяготеет к кометной астрономии, и закономерно, что вторая статья его тоже о комете. На этот раз статья рассказывает о комете Лавджоя, которая пережила сближение с Солнцем. Журнал «Небосвод» благодарит Кирилла за сотрудничество с журналом и желает ему развития в популяризации астрономии и в наблюдениях звездного неба. Активность этого молодого любителя астрономии говорит о том, что возможно вскоре он откроет еще одну российскую комету. Желаем ему успеха в этом! Из других статей данного номера журнала следует отметить материал Ивана Леонидовича Андронova о переменных звездах. Статья «Промежуточные поляры» рассказывает о двойных системах звезд. Статья «Как расширялась Вселенная в 2011 году» расскажет об основных открытиях в области астрономии в ушедшем году. Далее традиционно описывается история астрономии, которая охватывает наиболее интересный период 19 века. Для наблюдателей даются сведения о небесных телах и явлениях в феврале и марте. Ясного неба и успешных наблюдений!

Искренне Ваш Александр Козловский

## Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
- 8 Яркая комета C/2011 W3 (Lovejoy)  
*Кирилл Новоселов*
- 14 Промежуточные поляры  
*Иван Леонидович Андронов*
- 18 Как расширялась Вселенная в 2011 г.  
*Сергей Попов, Максим Борисов*
- 21 История астрономии в датах и именах  
*Анатолий Максименко*
- 32 Звездное небо февраля 2012 года  
*Олег Малахов*
- 37 Стихи о Вселенной  
*Иван Леонидович Андронов*
- 40 Конец света  
*Астронет*
- 41 Небо над нами: МАРТ - 2012  
*Александр Козловский*

**Обложка: Величественная спиральная галактика NGC 1232 (<http://astronet.ru>)**

Галактики удивляют нас не только тем, что мы в них видим, но также и тем, чего мы увидеть не можем. Хорошим примером является великолепная спиральная галактика NGC 1232. Это подробное изображение получено одним из Очень больших телескопов (VLT) на Южной Европейской обсерватории. В видимой области внешний вид этой галактики определяется миллионами ярких звезд и темными пылевыми комплексами, погруженными в гравитационный водоворот спиральных рукавов, закрученных вокруг центра. Вдоль спиральных рукавов располагаются рассеянные скопления, содержащие яркие голубые звезды. Между ними видны темные комплексы плотной межзвездной пыли. Миллиарды более слабых нормальных звезд и обширные облака межзвездного газа видны хуже, но все же их можно обнаружить. Их общая масса настолько велика, что она определяет динамические свойства внутренней области галактики. Все не видно еще более грандиозные запасы вещества, природу которого мы пока не понимаем – всепроникающей темной материи, присутствие которой необходимо для того, чтобы объяснить характер движения видимого вещества во внешней части галактики.

Авторы и права: [Инструмент FORS, 8,2-метровый Очень большой телескоп Анту, Европейская Южная обсерватория](#)  
Перевод: Д.Ю.Цветков

## Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

Дизайнер обложки: **Н. Кушнir**, [offset@list.ru](mailto:offset@list.ru)

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

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

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

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

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

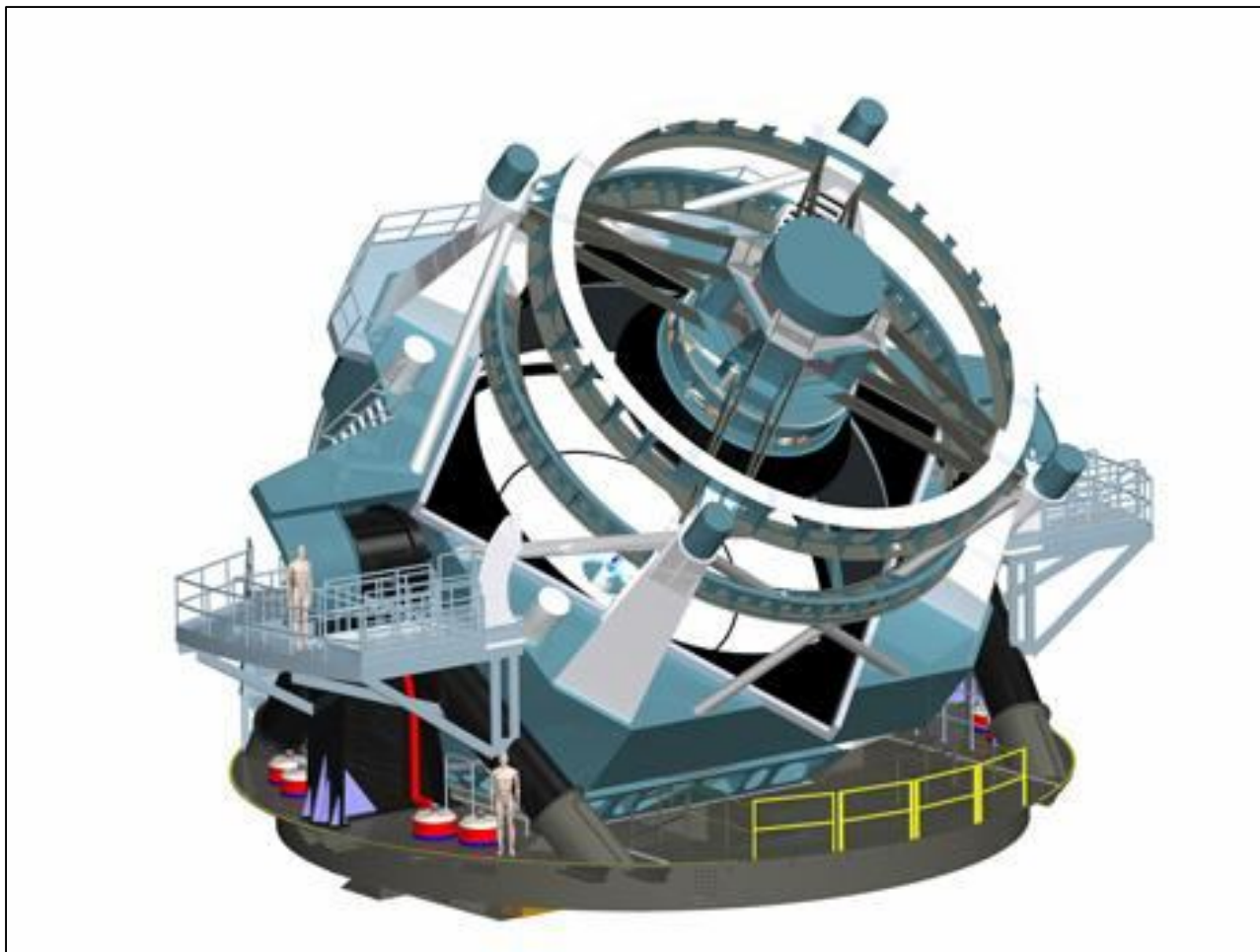
Сверстано 29.01.2012

© *Небосвод*, 2012



### Рабочее совещание по проекту LSST

В США LSST утвержден в качестве наиболее приоритетного проекта в области наземной астрономии на период до 2020



Телескоп LSST. Фото с сайта <http://www.astronet.ru/>

8 февраля (среда) в 10:30 в конференц-зале ГАИШ состоится однодневное совещание, посвященное возможному участию российских астрономов в проекте LSST. Проект представит один из его руководителей – доктор Z. Ivezić (LSST System Scientist, USA).

Подробную информацию о проекте можно найти на [его сайте](#). Суть проекта можно описать следующим образом.

LSST (Large Synoptic Survey Telescope) – создаваемый в США телескоп с (эффективным) диаметром главного зеркала 6.7 метра. Его особенность – огромное для такого класса телескопов поле зрения – около 10 квадратных градусов, что в 40 раз больше площади полной Луны. В качестве приемника излучения будет использована CCD-матрица емкостью 3.2 млрд. пикселей. Телескоп предназначен для проведения обзорных наблюдений: за 3-4 ночи он будет просматриваться все небо, что позволит фиксировать объекты до 24.5 звездной величины (в полосе фильтра R по уровню 5 сигма). Суммирование всех изображений одной и той же области за все время обзора (с 2020 г. по 2030 г.) позволит столь же точно измерять объекты уже до 27.5 звездной величины. Результаты обзора будут использованы для решения широкого круга астрономических задач: от обнаружения опасных для Земли астероидов до космологии.

Два из трех зеркал телескопа уже почти готовы, и ожидается, что телескоп начнет пробные наблюдения в 2018 г., а полномасштабные – в 2020 г. Телескоп будет установлен на плато Cerro Pachon в северной части Чили.

На совещании 8 февраля предполагается обсудить возможность сотрудничества астрономов США и России в рамках проекта LSST как в области астрономических исследований, так и в области информационных технологий, поскольку для реализации проекта необходимо обеспечить обработку, хранение и быстрый доступ к информации, объем которой исчисляется сотнями петабайт. Иными словами, совещание может представлять интерес не только для астрономов, но и для специалистов по сверхбольшим базам данных.

<http://www.astronet.ru/db/msg/1255728>

### Астрономы нашли еще одну похожую на Землю экзопланету

Астрономы обнаружили еще одну экзопланету, похожую на Землю. Статья ученых принята к публикации в *Astrophysical Journal Letters*, а ее [препринт](#) доступен на сайте arXiv.org.



Экзопланеты глазами художника. Иллюстрация NASA/JPL-Caltech. Изображение с сайта <http://lenta.ru>

Объектом исследования выступала тройная система красных карликов GJ 667, расположенная на расстоянии 22 световых лет в созвездии Скорпиона. Ученые проанализировали данные, собранные за 4 года наблюдений за одной из компонент системы - звездой GJ 667C, спектрографом HARPS, установленном на 3,6-метровом телескопе в обсерватории Ла-Силья Европейской южной обсерватории (ESO) в Чили.

Астрономы установили, что в системе присутствует как минимум одна экзопланета (обозначения она пока не получила). Ее период обращения вокруг звезды составляет 28 дней, а масса - 4,5 земных. Так как светимость GJ 667C на порядок меньше светимости Солнца, близость планеты к светилу вовсе не означает экстремальность условий на ее поверхности. В частности, новая планета располагается в зоне, пригодной для обитания, то есть на ней может существовать вода в жидком виде.

Планета была обнаружена благодаря анализу спектра звезды, в частности, влияния на него гравитационного воздействия планет. Кроме этого ученым удалось зарегистрировать еще несколько сигналов, которые могут быть следствием наличия у GJ 667C еще нескольких планет. Так, один из кандидатов вращается вокруг звезды с периодом 75 дней, другой, вероятно газовый гигант, - с периодом в 10 лет. Кроме этого в 2009 году в системе GJ 667C был обнаружен еще один кандидат с периодом 7,3 дня. Таким образом, потенциальное число планет в двойной звездной системе достигает четырех.

Новая планета стала четвертой планетой земного типа в зоне, пригодной для обитания. Первая была обнаружена в начале декабря 2011 года и получила название Kepler-22b. Она вращается вокруг звезды спектрального класса G (того же, что и наше Солнце) на расстоянии 600 световых лет от Земли.

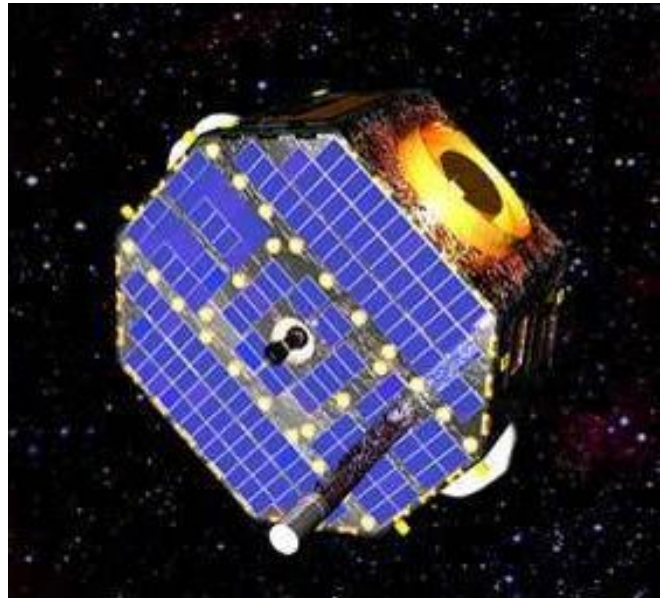
<http://lenta.ru/news/2012/02/03/planet/>

## Астрономы обнаружили замедление Солнечной системы

Ученые, занимающиеся анализом данных со спутника IBEX, обнаружили, что Солнечная система замедляется относительно заполняющего межзвездное пространство газа. [Статья](#) ученых, вместе еще с четырьмя, посвященным результатам работы аппарата, появилась в *Astrophysical Journal Supplement*.

IBEX (Interstellar Boundary Explorer – Исследователь границ межзвездного пространства) предназначен для изучения границ Солнечной системы (об аппарате и изучаемых им явлениях "Лента.Ру" [уже подробно писала](#)). Он был запущен в космос 19 октября 2008 года и движется вокруг Земли по сильно вытянутой эллиптической орбите с апогеем в 300 тысяч километров.

Аппарат регистрирует частицы, прорывающиеся сквозь границу Солнечной системы, в частности, неионизированный гелий. Эти частицы способны проникать внутрь границы как раз благодаря отсутствию заряда - в противном случае они попали бы под действие магнитного поля, создаваемого Солнцем.



IBEX. Компьютерная модель NASA. Изображение с сайта <http://lenta.ru>

По словам исследователей, новые данные позволили оценить скорость движения создаваемого солнечным ветром пузыря в межзвездном веществе. Она оказалась равной примерно 22,8 километра в секунду. В свою очередь зонд "Улисс" в 1993 году установил, что скорость составляла 26,3 километра в секунду.

По мнению ученых, разница в скоростях может быть обусловлена тем, что Солнечная система оказалась в районе галактики, где межзвездная среда отличается от межзвездной среды региона, где наше светило было в 1993 году.

Многие вопросы, связанные с данными IBEX, смогут прояснить "Вояджеры". Первый из двух аппаратов, напомним, в декабре 2011 года [добрался](#) до последнего рубежа Солнечной системы - так называемого региона стагнации. Протяженность этого региона неизвестна, поэтому ученые не знают, когда аппарат окажется в межзвездном пространстве.

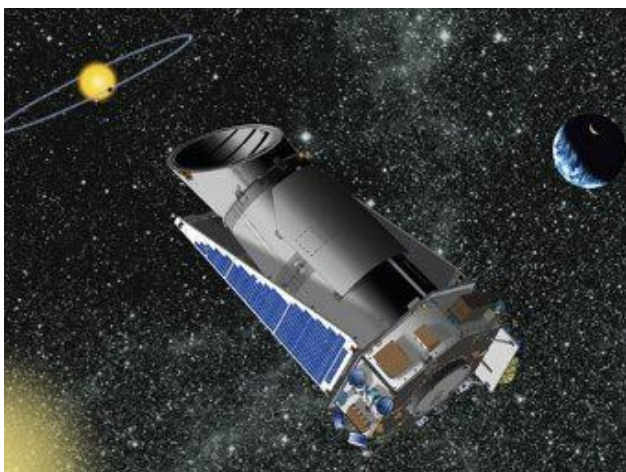
<http://lenta.ru/news/2012/02/01/solar/>

## "Кеплер" обнаружил 11 новых планетарных систем

Ученые, работающие с телескопом "Кеплер", отчитались об открытии 11 новых планетарных систем, суммарное количество планет в которых составляет 26. Свои результаты исследователи описали в четырех статьях, опубликованных в *Astrophysical Journal* и *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. Краткое изложение



результатов [приводится](#) на сайте Лаборатории реактивного движения.



Телескоп "Кеплер". Изображение с сайта NASA. Изображение с сайта <http://lenta.ru>

Вокруг каждой звезды было обнаружено как минимум две планеты. Самая "населенная" из открытых систем - Kepler-33. Всего около звезды, которая старше и массивнее Солнца, было обнаружено пять планет, размеры которых варьируются в пределах от 1,5 до 5 земных. Периоды обращения планет вокруг собственных звезд варьируются в пределах от 6 до 143 дней.

Сколько из открытых планет имеют каменную поверхность, ученые сказать пока не могут. "До того, как "Кеплер" начал работу, нам было известно всего 500 экзопланет, - говорит Дуг Хаджинс из NASA, - Теперь же, всего за два года на участке неба размером с кулак телескоп открыл 60 планет и 2,3 тысяч кандидатов в планеты. Это означает, что наша галактика просто переполнена планетами разных размеров с самыми разными орбитами."

В рамках исследования ученых интересовали, среди прочего, так называемые орбитальные резонансы - устойчивые конфигурации орбит, при которых периоды обращения соотносятся как небольшие целые числа (например, Сатурн и Юпитер в Солнечной системе находятся в резонансе 2 к 5). Астрономам удалось обнаружить, что в пяти системах - Kepler-25, Kepler-27, Kepler-30, Kepler-31 и Kepler-33 - есть планеты с резонансом 1:2, а в четырех - Kepler-23, Kepler-24, Kepler-28 и Kepler-32 - с резонансом 2:3.

"Кеплер" был запущен в космос в марте 2009 года. Его основной целью является поиск экзопланет с большим периодом обращения. Для этого используется транзитный метод - аппарат регистрирует малейшие колебания яркости звезды во время прохождения тени от планеты по ее диску. Всего "Кеплер" держит под наблюдением 150 тысяч звезд в регионе неба между созвездиями Лебедя и Лиры.

<http://lenta.ru/news/2012/01/27/kepler/>

## Веста оказалась пригодной для хранения водяного льда

Астрономы установили, что второй по величине астероид в Солнечной системе Веста может содержать некоторое количество водяного льда. Свои результаты ученые [доложили](#) в журнале *Icarus*, а их краткое изложение [приводится](#) на сайте NASA.



Веста крупным планом. Фото NASA/Dawn. Изображение с сайта <http://lenta.ru>

В рамках работы ученые использовали данные наблюдений "Хаббла" и компьютерное моделирование. Им удалось восстановить температурный режим на поверхности астероида. Как оказалось, на Весте нет постоянно затененных регионов, как, например, полярные кратеры на Луне. Это связано с наклоном орбиты в 27 градусов, из-за чего Солнце добирается до дна всех кратеров.

Вместе с тем результаты исследователей показывают, что лед вполне может скрываться непосредственно под слоем реголита, которым покрыт астероид. По словам ученых, если их гипотеза о наличии льда подтвердится, это будет иметь самые серьезные последствия для теорий развития небесных тел, их бомбардировки.

Ученые надеются, что наличие или отсутствие воды удастся установить благодаря зонду Dawn, который в настоящее время находится на орбите вокруг Весты. Исследователи говорят, что у него есть на борту для этого все необходимые научные инструменты. В настоящее время аппарат находится на так называемой низкой орбите вокруг астероида. Ее высота - 210 километров. Ученые говорят, что пока аппарату воды обнаружить не удалось, однако на эту орбиту он вышел только в декабре 2011 года, поэтому, вполне вероятно, у него еще не было времени.

<http://lenta.ru/news/2012/01/26/vesta/>

## На Титане нашли два типа дюн

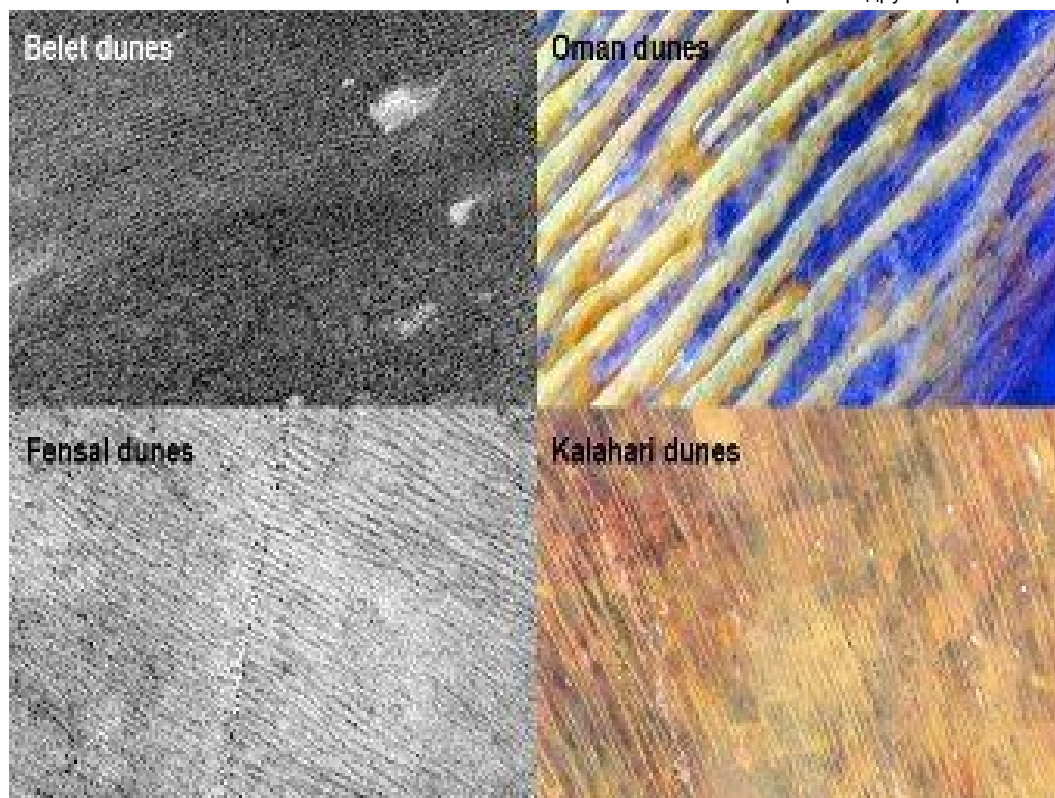
Астрономы обнаружили на Титане два типа дюн. Ученые надеются, что этот факт поможет в понимании погодных процессов на спутнике Сатурна. [Статья](#) ученых появилась в журнале *Icarus*, а ее краткое изложение [приводится](#) на сайте NASA.

По словам исследователей, тип дюн определяется преимущественно расположением - на севере находятся относительно жиденькие дюны, в то время как на юге они более "полные". Также тип дюн зависит от высоты региона - в низинах расстояния между гребнями много меньше, чем на возвышенностях.

По мнению ученых, дюны на Титане состоят из частиц замерзших углеводородов. Линейные размеры частиц составляют порядка 0,1 сантиметра (как именно они образуются, ученым до сих пор неизвестно). Сами дюны достигают 100 метров в высоту, 1-2 километра в ширину и сотни километров в длину. Дюны располагаются в полоске между 30 градусами южной широты и 30 градусами северной.

При этом, с точки зрения геологии, дюны являются вторым по распространенности ландшафтом на спутнике - они

занимают 13 процентов площади Титана. На первом месте при этом находятся однородные (во всяком случае они представляются такими со спутника) равнины. По мнению ученых, разные свойства дюн могут объясняться неравномерным распределением углеводородных океанов на Титане.



Сравнение дюн Титана (столбик слева) с земными. Иллюстрация NASA/ESA/Cassini. Изображение с сайта <http://lenta.ru>

Титан - первое небесное тело, на котором обнаружен цикл наподобие земного круговорота воды в природе. Роль воды в нем выполняет метан. На Титане идут метановые дожди, есть озера жидкого метана и метановый туман. Все эти открытия были сделаны при помощи зонда "Кассини", данные которого использовались и в последней работе.

<http://lenta.ru/news/2012/01/24/titan/>

## Астрономы определили причины появления бесхозных планет

Астрономы из Великобритании и Франции определили наиболее вероятные причины появления планет-бродяг. Статья ученых принята к публикации в *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, а ее [препринт](#) доступен на сайте arXiv.org.

В мае 2011 года в *Nature* появилась статья, авторы которой [подсчитали](#) количество планет-бродяг - экзопланет, которые не вращаются вокруг конкретного светила. Для регистрации объектов использовалось явление гравитационного микролинзирования - изменение видимых характеристик звезд под воздействием гравитационного поля объекта (вообще говоря, напрямую не видимого - планета-бродяга сама не светит).

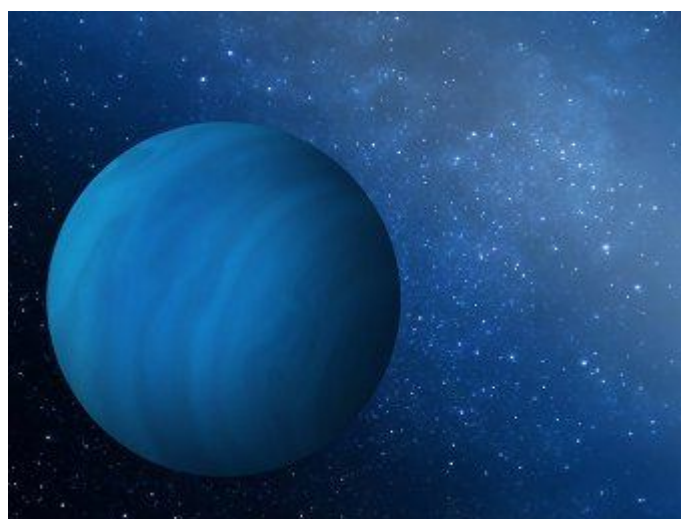
Тогда, используя статистический анализ, ученым удалось определить, что количество таких планет в Галактике может вдвое превышать количество звезд. В качестве основной

причины появления бродяг ученые называли неустойчивые орбиты вокруг светил. В рамках новой работы астрофизики проверили эту гипотезу о возникновении бродяг.

Используя компьютерное моделирование, они смогли выяснить, что существенную роль в появлении подобных планет играют и другие причины. Так, например, планеты

могут покидать систему после того, как центральная звезда превращается в красный гигант, когда звезда с планетами входит или покидает галактический рукав или сталкивается с плотным облаком молекулярного водорода.

Среди второстепенных причин отдельное место занимает взаимодействие звездных систем в плотных скоплениях. Примечательно, что существует вариант, при котором бродяги-газовые гиганты могли образоваться из остатков формирования звезд в скоплениях.



Планета-бродяга глазами художника. Иллюстрация Southwest Research Institute. Изображение с сайта <http://lenta.ru>

<http://lenta.ru/news/2012/01/18/planets/>

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



## Яркая и необычная комета C/2011 W3 (Lovejoy)



*Комета Лавджоя и Млечный Путь на южном небе.  
Источники фотографий и текстовой информации  
указаны в конце статьи.*

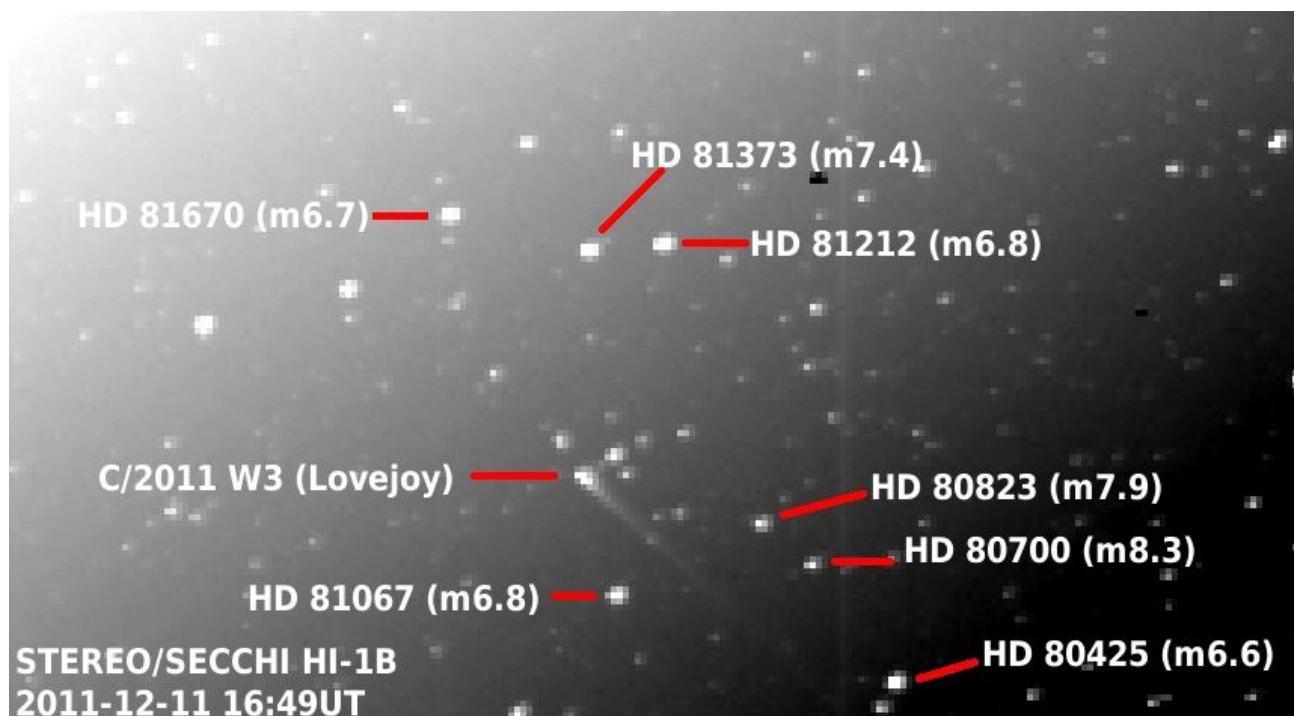
27 ноября 2011 года Терри Лавджой (Австралия) открыл свою третью комету. Вскоре после открытия выяснилось, что она относится к «царапающим Солнце» кометам из семейства Крейца. Семейство Крейца – это семейство окосолнечных комет, которые иногда попадают в зону видимости коронографа SOHO, в виде «скребущих» и падающих объектов. Большая часть из них – это мелкие обломки, которые образовались вблизи нашего Солнца около 1000 лет назад. Когда одна огромная комета, сильно приблизившись к Солнцу, разлетелась на множество обломков различных размеров, которые мы и наблюдаем.

Обычно они невидимы и темны, и становятся заметны только, когда приближаются близко к Солнцу, отращая за несколько дней длинные и яркие хвосты. Однако живут такие кометы недолго – через некоторое время они испаряются и разваливаются, или «падают» прямо на поверхность нашего Солнца. Эти кометы вызывают огромный интерес у ученых своей непредсказуемостью. Такие кометы способны нарастить свою яркость от нуля до яркости, которая превышает порой яркость всех других открытых комет, в течение нескольких дней или даже часов. Эти яркие объекты очень сложно увидеть, так как они не находятся посреди ночного неба, а пролетают очень близко от Солнца. Яркость нашего светила огромна, и поэтому большинство комет



остаются не замеченными для земных наблюдателей. Их можно увидеть в очень короткий промежуток времени: обычно на рассвете перед восходом Солнца и в течение одного дня.

Найти комету на небе было достаточно трудно, так как ее голова соединялась с Солнцем, а хвост отходил от светила на несколько



Например, одна из ярчайших комет прошедшего тысячелетия, Икэя – Сэки (C/1965 S1), достигла своего максимального блеска (-17m, что в 60 раз больше яркости полной Луны!!!) в октябре 1965 года.

Комета, которую открыл Терри Лавджой, имеет официальное обозначение C/2011 W3 (Lovejoy). Ее блеск по расчетам должен был достигнуть -8m! Но комета могла нарастить яркость еще больше и стать видимой рядом с Солнцем как Икэя-Сэки. Комета Лавджоя подошла очень близко к Солнцу на расстояние всего 180 тыс. км! В то время как у кометы Икэя-Сэки это расстояние составляло 450 тыс. км. Это сделало ее наблюдения еще более сложными. В момент своего максимального блеска комета находилась, для наблюдений с Земли, за Солнцем. Максимального блеска кометы достигла в 4 часа ночи по московскому времени. Наилучшие ее условия видимости были в восточных регионах России: Дальний Восток и Восточная Сибирь, где утром 16 декабря у горизонта должен был сиять очень яркий объект с длинным хвостом.

У комет из семейства Крейца период обращения может составлять от 1000 лет до 100 лет. Точный период обращения этой кометы еще не определен. На момент открытия кометы ее блеск составлял 13m, а также наблюдались кома и хвост. Диаметр ее ядра около пятисот метров. Орбита этой кометы близка к параболе, а минимальное расстояние до Земли составило 0.697 а.е.

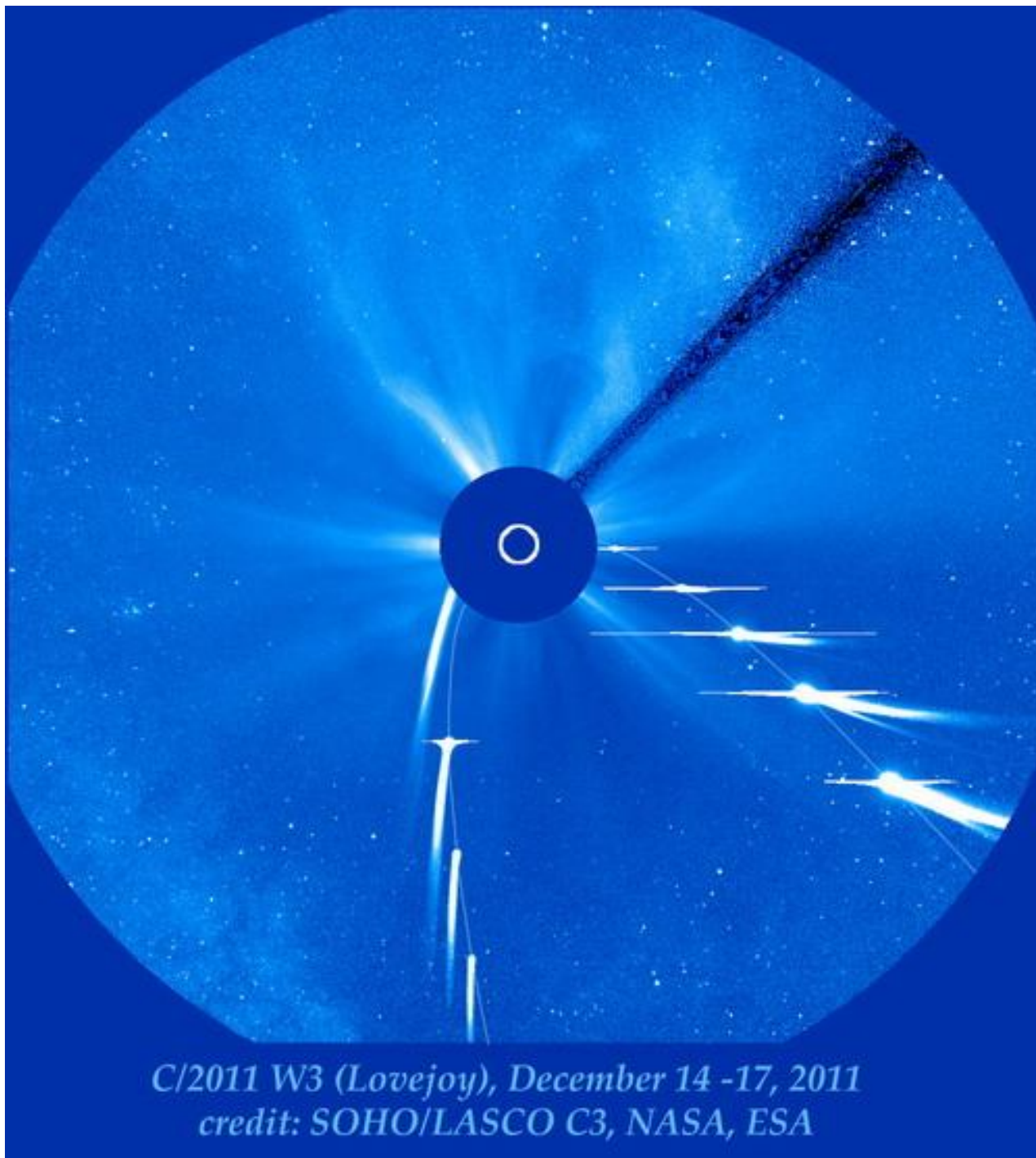
градусов, но можно было попытаться счастья увидеть ее хвост перед восходом Солнца. Ожидалось, что комета развалится в момент прохождения перигелия, однако, она преподнесла неожиданный сюрприз. Но обо все по порядку.

#### Приближение кометы к Солнцу

7 декабря 2011 появилась фотография, полученная Jakub Cerny и Martin Masek с использованием удаленного 30-см рефлектора. Блеск кометы увеличился за сутки минимум на 2 звездные величины. 11 декабря комета вошла в поле зрения одной из камер STEREO. На фотографиях, полученных с Земли, виден длинный и яркий хвост кометы. Ниже вы можете видеть снимок для сравнения блеска кометы с яркими звездами. На нем указана сама комета и подписан блеск ярких звезд. На следующий день комета была уверенно видна на снимках STEREO и выглядела еще ярче, чем вчера! Снимки от 11 декабря находятся на сайте NASA [1]. Ниже приведена фотография, на которой указано положение кометы, объект на положении "5 часов" от кометы – это звезда, а не ее хвост. За сутки (с 11 по 12 декабря) комета разгорелась от 7 до 6 звездной величины. Сегодня ее блеск составлял около 5m. Также были получены первые качественные картинки с STEREO/SECCHI HI-1B и видеоролики с обеих камер STEREO в низком разрешении: 13 декабря блеск кометы, которая наблюдалась бы с Земли, составлял около 4m (пересчет грубых оценок со STEREO). Также появился замечательный коллаж аргентинских снимков кометы C/2011 W3 (Lovejoy) за последнюю неделю. На нем

отлично видно изменение внешнего вида кометы, съемка производилась 6, 7, 8, 10 и 11 декабря около 12 часов по Москве (каждый день).

**Период нахождения кометы вблизи Солнца 15 декабря** комета в ближайшие несколько часов должна была достичь максимальной яркости, а утром 16 декабря она сблизится на



Комета также была прекрасно видна на снимках низкого разрешения с обоих аппаратов STEREO [3][4]. Ее форма приобрела явный кометный вид, с хвостом, еще на снимках предпросмотра, а ее яркость уже можно было сравнивать с яркостью Меркурия. А **14 декабря** комета шла со значительным опережением блеска по эфемеридам! По ним она должна была быть сейчас только 6 звездной величины, однако, ее блеск уже сейчас явно не слабее 0 звездной величины! Снимок с SOHO: звезда левее головы кометы, это HD157919 (4.3m).

минимальное расстояние с Солнцем и, скорее всего, испариться. Проходя перигелий около 05.00 по московскому времени 16 декабря 2011 года, комета будет недоступна для наблюдений с Земли. Скорее всего, она не сможет выйти из-за диска Солнца. Диаметр головы кометы составлял около 300 000 километров (вместе с ядром и комой). **На следующий день** комета приблизилась на минимальное расстояние к Солнцу, вошла в солнечную корону и ... должна была разрушиться! Почти со 100% уверенностью можно было сказать, что комета не переживет перигелий. Появились новые фотографии от SOHO и STEREO! На них голова



кометы уже очень близко от Солнца и на фотографиях её не видно. Все астрономы с нетерпением ждали выхода кометы из-за диска Солнца, чтобы узнать: выжила комета или нет. Практически все были уверены, что комета испарилась, и больше от нее ничего нет. Но комета потрясла всех! Она практически без потерь (только лишившись хвоста) пережила почти часовое погружение в солнечную корону, которая нагрета до нескольких миллионов градусов, и снова появилась в поле зрения коронографов LASCO (на борту SOHO) и SECCHI (аппараты STEREO)!!! Но первым, кто зафиксировал появление кометы из-за горизонта Солнца, стала обсерватория солнечной динамики SDO, которая зафиксировала появление туманного облачка – самой кометы или ее остатков. На фотографии SOHO видна комета и ее оторванный хвост. Всего примерно через 4 часа у кометы вновь появился хвост. Однако теперь появились два хвоста: ионный (газовый) и пылевой. Для комет этого типа такое явление не характерно. У комет из семейства Крейца SOHO никогда не регистрировал ионные хвосты. Это очень хорошо видно на снимке от SOHO ниже. Этот снимок был снят при стандартной выдержке, около 19 сек. Блеск головы кометы составлял около -4 звездной величины.



**Удаление кометы от Солнца и ее разрушение 17 декабря 2011** комета должна была несколько ослабнуть в блеске, однако вместо этого шел медленный рост её блеска. Ее ядро имело блеск около -5 звездной величины. Скорее всего, это происходило из-за того, что голова обрастала все более крупной и плотной оболочкой - площадь отражения возрастала, и блеск поднимался вверх. Наверное, только завтра (18 декабря) он начнет медленно ослабевать за счет удаления от Солнца. Комета имела такую яркость, что могла быть сфотографирована даже днем! Снимок, который вы видите ниже, сделал сам

первооткрыватель этой кометы Терри Лавджой, однако визуально он найти ее не смог. Через некоторое время яркость центральной части головы кометы все же начала падать, однако, голова и два красивейших хвоста продолжали наращивать свою площадь! **Утром 18 декабря** фотографию кометы получили в Аргентине на удаленном телескопе в горах Маларгу (на высоте 1400 м): Сама комета все еще находилась в поле зрения SOHO, ее яркость практически не понизилась со вчерашнего дня (17 декабря), только располагалась она уже на самом краю снимка и скоро должна была перестать быть видимой с SOHO: В поле зрения космических аппаратов STEREO комета также была хорошо видна, жаль, что снимки в не очень хорошем разрешении:

Во Франции, Винсент Жак из города Брель-сю-Руа, также получил фотографию этой кометы: Продолжали появляться всё новые и новые фотографии этой кометы. Чаще всего фотографии получали на рассвете до восхода Солнца. **20 декабря** был сделан еще один новый утренний снимок кометы с острова Тасмания. Его получил Петр Сейерс, а на **следующий день** появился снимок из Новой Зеландии: Но на сегодняшний день самым красочным снимком кометы считается следующая фотография:

На ней прекрасно виден длинный и яркий хвост кометы, а ее голова скрывается за горизонтом, недалеко от восходящего Солнца. **22 декабря** блеск головы кометы составлял от 2m до 3m, а длина хвоста оценивалась примерно в 15 градусов. Также появился изумительный коллаж, показывающий движение кометы в поле зрения космического аппарата SOHO за период с 14 по 17 декабря 2011 года: Фотографию кометы получили и космонавты с МКС: Появилась самая лучшая и шикарная фотография кометы на **24 декабря**. На ней отчетливо виден большой и яркий хвост, а также голова кометы. Фотографию получил В.

Табур из Австралии (вторая фотография – обработана самим автором). Комета настолько ярка, что ее фотографию получили в городе с населением 6 миллионов человек (Сантьяго, Чили).

**25 декабря** ядро кометы начало разваливаться. Процесс шёл постепенно, это не взрыв, а именно распад при котором остаются фрагменты различных размеров. Пока трудно сказать остались ли достаточно крупные вторичные ядра, могущие быть впоследствии, снова наблюдаемы при повторном их возвращении.



**На следующий день** была получена еще одна красочная фотография кометы. Эта фотография сделана на Европейской южной обсерватории. Помимо кометы на фотографии можно увидеть: Большое Магелланово Облако, Малое Магелланово Облако и Млечный Путь. Сейчас нельзя точно сказать, почему комета вела себя так странно. Она не разрушилась при прохождении сквозь солнечную корону, но в то же время сейчас у нее пошел процесс испарения. Скорее всего, путь кометы можно разделить на два этапа, в каждом из которых шли свои процессы.

Вот как это описывает один из любителей астрономии: «Запаса кометного материала для испарения хватило на два этапа существования кометы.

**Первый этап** до перигелия - запаса материала хватило для того, чтобы толстая кора ядра из минерализованного вещества (образовавшаяся при прошлом прилете кометы при ее выходе из сферы действия Солнца) при подлете к перигелию не позволила "преждевременно" выбросить летучие составляющие. Это произошло буквально за часы до перигелия, когда скорость ядра резко увеличилась, хвост начал отставать, оболочки защищающие ядро "отстали"... то есть ядро оголилось и в таком состоянии вошло в соприкосновение с Солнцем. При этом кора защищавшая ядро уже не смогла

сопротивляться испарению и исчезла. Этот механизм хорошо объясняет тот факт, что комета не начала набирать яркость слишком рано и быстро.

**Второй этап** после перигелия - комета "заново родилась"... Похудев в несколько раз по диаметру после прохождения перигелия, комета ярко засияла... оболочек минерализованного вещества в коре уже не было, самой коры тоже уже не было... осталось девственное первозданное вещество - и ничто уже не мешало комете извергнуть массу летучих компонентов, позволивших развить хвост такой яркости, что это дало основания наконец причислить ее к разряду Великих Комет...

Таким образом, этапы до перигелия и после перигелия показывают, что механизм образования хвоста резко различался в обоих случаях - до перигелия - это была старая комета - сильная минерализация коры, затрудненное выбрасывание летучих компонент, комета была законсервирована до последних часов до перигелия. После перигелия это была уже новая комета - словно она впервые пришла из просторов внешнего облака. Но это была уже маленькая комета, запасов вещества которой уже было недостаточно, чтобы уйти за пределы Солнечной системы массивным телом... Именно трансформация Старой кометы в Новую... и погубит ее в итоге, оставив для последующего возвращения либо массу мелких ядрышек, либо просто космический мусор типа нашей строительной гальки». (материал с астрофорума).

Сегодня (26 декабря) была получена замечательная и изумительная фотография. Ее сделали несколько любителей астрономии в соавторстве с известным чилийским астрофотографом Хосе Хоакин Перес, на одной из небольших вершин (~1500м) к югу от Ранкагуа. **Под Новый Год (28 декабря 2011)** был получен снимок в регионе Мауле в Чили, примерно в 300 км к югу от Сантьяго, фотография получена на Canon 5D Mark II, Zeiss Distagon 35 mm, выдержка 1800 sec, a 2

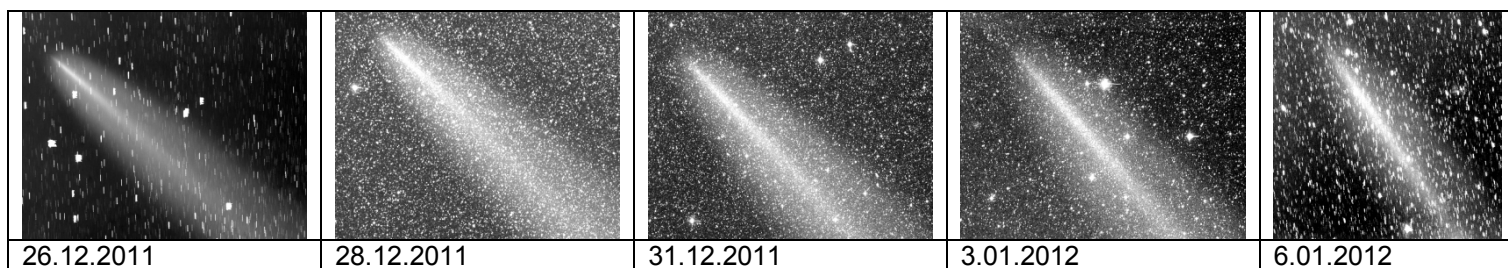


**января 2012** несколько любителей астрономии выехали на наблюдения в горы недалеко от Сантьяго вместе со Стефаном Гизаром. Местом наблюдения были окрестности горнолыжного курорта La Parva. Комета слабела с каждым днем. Первый снимок очень близок к тому, что наблюдалось невооруженным глазом. На втором снимке комета уже предстает в более детальном виде. Впечатляет длина хвоста! В целом остается отметить, что комета действительно была неожиданной и действительно потрясающей. Canon 5D mark II, Canon 15/2.8, 60 sec, Canon 5D mark II, Canon 50/1.4, выдержка 36 min.

**10 января** стало известно, что ядро кометы развалилось, но комета всё ещё достаточно ярка для наблюдений. Сейчас это просто туманное пятно, у которого есть относительно определенное начало в области головы и относительно неопределенный конец в области окончания хвоста. В области головы кометы блеск около 8m. С течением времени этот объект должен был становиться более диффузным и невзрачным и в конце концов перестанет быть наблюдаем с Земли. Ниже приведены пять фотографии Роберта Макнота за 26, 28, 31 декабря 2011 года и 3, 6 января 2012 года.

## Заключение

Эта яркая комета, которая паразитила всех тем, что невредимой вышла из солнечной короны, распалась. Точнее распалось её ядро, а хвост, без «подпитки» веществом из ядра, постепенно рассеивается в пространстве. Сейчас комета не видна из Северного полушария, она поднимется над нашим горизонтом лишь в феврале, но к тому времени от неё не останется ничего и мы её не увидим. В момент своей максимальной яркости эта комета представляла собой фантастическое зрелище. Было сделано множество снимков кометы из Южного полушария, на которых комета представлена во всей своей красе. В этой одной комете соединилось два типа комет: старая комета и молодая. Старая при приближении к Солнцу продемонстрировала большую яркость, а когда комета стала удаляться она приобрела тип новой кометы и продемонстрировала большой и красивый хвост. Но именно трансформация из старой кометы в новую её и погубила. После нахождения в солнечной короне ядро уменьшилось настолько, что не могло целиком уйти из Солнечной системы. Эта комета стала своеобразным подарком на новогодние праздники, особенно жителям Южного



26.12.2011

28.12.2011

31.12.2011

3.01.2012

6.01.2012

**12 января 2012** комета очень быстро теряла свой блеск. Наблюдения на больших телескопах показали, что ядра нет. Более того не было увидено даже каких-либо его фрагментов. Скорее всего произошло полное разрушение ядра и от него не осталось осколков, диаметр которых, превышает десять метров. То, что осталось от яркой кометы может быть ещё некоторое время видим только в виде очень диффузного объекта. Сейчас остатки кометы находятся недалеко от Большого Магелланова Облака.

На этом снимке видно, то что осталось от кометы. Еле заметный, чуть протяжённый объект. На его наиболее яркую часть показывает стрелка.

**16 января** появился снимок кометы, на котором видно, что от кометы осталось тусклое диффузное пятно, а хвост простирается от Большого Магелланова Облака до звезды Канопус. Его длина составляет более 13 градусов. Снимок получил Minoru Yoneto из Новой Зеландии.

полушария. У нас же через год будет яркая комета, которую будет легко найти на ночном небе.

### При подготовке материалов

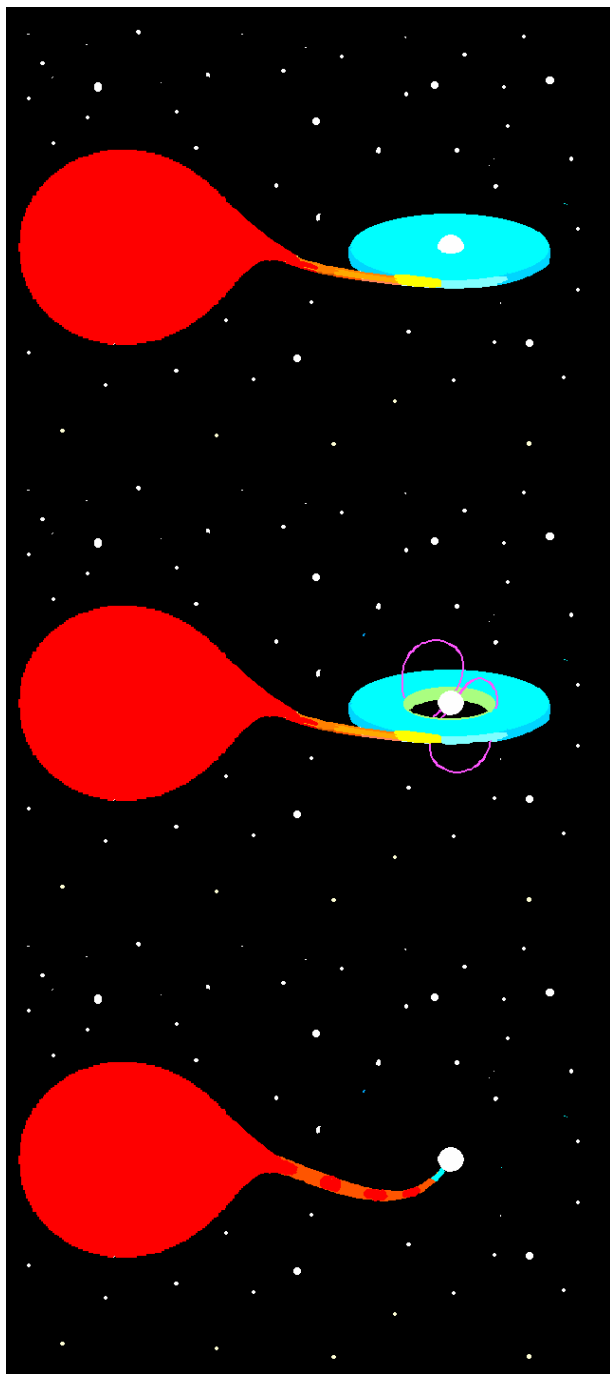
использовалась информация со следующих сайтов:

- [1] – <http://stereo-ssc.nascom.nasa.gov/browse/2011/12/11/behind/hi1/1024/>
- [2] – <http://stereo-ssc.nascom.nasa.gov/browse/2011/12/12/behind/hi1/1024/>
- [3] – <http://stereo-ssc.nascom.nasa.gov/browse/2011/12/13/ahead/hi1/1024/>
- [4] – <http://stereo-ssc.nascom.nasa.gov/browse/2011/12/13/behind/hi1/1024/>
- <http://tech.groups.yahoo.com/group/comets-ml/message/18584>
- <http://ria.ru/science/20111215/517365327.html>
- <http://ria.ru/science/20111216/518198724.html>
- [http://monavista.ru/news/kometa\\_lavzhoj\\_vyzhila\\_posle\\_prolet\\_a\\_vozle\\_solnca/](http://monavista.ru/news/kometa_lavzhoj_vyzhila_posle_prolet_a_vozle_solnca/)
- <http://ria.ru/science/20111216/518198724.html>
- [http://www.gazeta.ru/science/2011/12/17\\_a\\_3932158.shtm](http://www.gazeta.ru/science/2011/12/17_a_3932158.shtm)
- <http://meteoweb.ru/astro/skynews2011.php#2011121600>
- <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/topic.30916.740.html>
- <http://ccd.wz.cz/w3.jpg>
- [http://www.dpreview.com/galleries/6455983989/photos/1670803/img\\_7807a](http://www.dpreview.com/galleries/6455983989/photos/1670803/img_7807a)

**Новоселов Кирилл, 15 лет, г. Северск, Томская область.**

Специально для журнала «Небосвод»

## Промежуточные полярны



Схематическое строение «немагнитных» катаклизмических переменных (вверху), промежуточных полярных (в середине) и классических полярных (внизу). Рисунки Л.Л. Чинаровой.

### Немного истории

Переменные звезды отличаются большим разнообразием. Количество типов переменности, согласно официальному «Общему каталогу переменных звезд» (ОКПЗ) составляет 72. Различные амплитуды от тысячных долей до десятка звездных величин, различные характерные времена от сотых долей секунды до столетий, а теоретически даже до миллионов лет... Температуры излучающих областей находятся также в очень широком диапазоне от сотен градусов до сотен миллионов градусов. Отдельный обзор опубликован в журнале «Небосвод» за

декабрь 2011г.

Среди всего этого разнообразия выделяется группа так называемых промежуточных полярных (intermediate polar). Первая звезда этого типа DQ Геркулеса была первоначально открыта, как Новая, вспыхнувшая 12 декабря 1934г. Однако, впоследствии она привлекла внимание наблюдателей тем, что является тесной двойной системой, состоящей из сравнительно холодного красного карлика («спутника»), и более массивного и компактного белого карлика, который своей гравитацией «срывает» внешние слои атмосферы спутника, которые образуют аккреционный поток и, ближе к белому карлику, аккреционный диск. Орбитальный период DQ Геркулеса составляет всего лишь 4 часа 39 минут.

Такие системы называют катаклизмическими. Обзор приведен напр. в книге: Л.Л.Чинарова «Двойные звезды и их эволюция» (<http://chinarova.pochta.ru>). Классический обзор свойств именно промежуточных полярных, или звезд типа DQ Her, приведен в статье <http://adsabs.harvard.edu/abs/1994PASP..106..209P>.

Среди катаклизмических, DQ Геркулеса выделяется наиболее короткими из известных (если не считать пульсаров) быстрыми периодическими изменениями, которые составляют всего лишь 71с. Такую стабильность «звездных часов» может обеспечить только вращение белого карлика с магнитным полем, достаточно сильное для того, чтобы разрушить внутреннюю часть аккреционного диска и образовать из падающей плазмы яркие «аккреционные колонны».

При вращении белого карлика, изменяются условия видимости колонн, и наблюдаются колебания блеска - с периодом вращения, если видна только одна колонна, а другая скрыта от наблюдателя диском и звездой, и с половиной периода вращения, если обе колонны находятся вблизи орбитальной плоскости, и попеременно видны наблюдателю.

Промежуточные полярны являются одними из наиболее ярких источников рентгеновского излучения, поскольку плазма разгоняется притяжением белого карлика до скорости в тысячи километров в секунду, а потом, сталкиваясь с уже затормозившим веществом, разогревается до сотни миллионов градусов и образует ударную волну.

Следует отметить, что в «классических полярных» (или звездах типа AM Геркулеса) периоды вращения и обращения белого карлика равны из-за большего влияния магнитного поля на аккрецию. Поэтому белый карлик ориентирован по отношению к красному карлику одной стороной, хотя возможны возбуждения автоколебаний ориентации (наподобие либраций Луны). Есть также сравнительно малочисленная группа «асинхронных полярных» (звезд типа BY Жирафа), состоящая всего лишь из 4 объектов - BY Cam, V1500 Cyg, V1432 Aql, CD Ind, в которой периоды различаются всего лишь на несколько процентов (и находятся в интервале от 3 до 4 часов), и белый карлик как бы «прокручивается» относительно красного за несколько недель, «подставляя» для аккреции попеременно разные магнитные полюса.

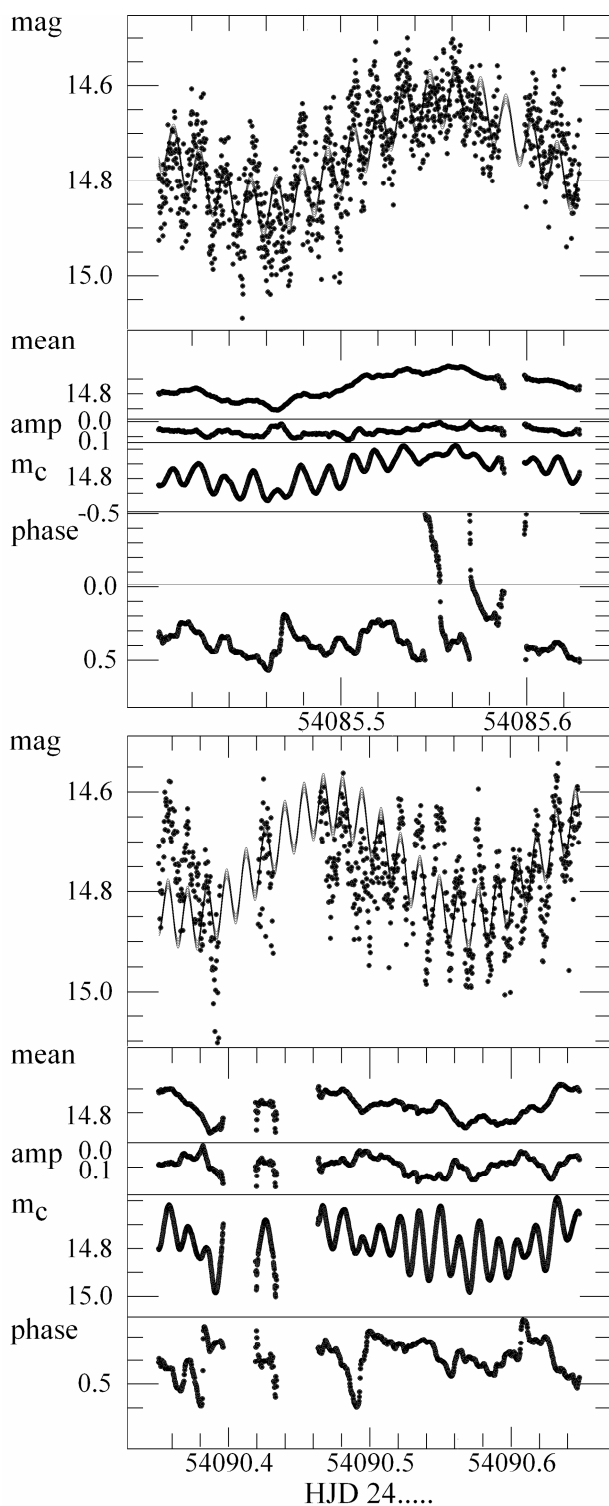
«Немагнитными» катаклизмическими переменными называют системы, в которых отсутствует переменность с периодом, равным периоду вращения белого карлика, т.е. влияние магнитного поля не проявляется в наблюдениях. С теоретической точки зрения, магнитное поле отсутствовать полностью не может. Однако, оно может проявляться в области размером порядка процента радиуса белого карлика, и внутренние области диска все же разрушаются.

Примером «слабомагнитной» системы является DO Дракона (ошибочно упорно называемая некоторыми исследователями YY Dra), у которой нами недавно были открыты «временные периодические осцилляции» (Transient Periodic Oscillations).

Промежуточные полярны являются «промежуточными» между «экстремально магнитными» классическими полярными и «немагнитными» катаклизмическими по основному признаку (отношению



периода вращения белого карлика к орбитальному периоду) и ряду других характеристик. Более "узкий" диапазон – между асинхронными полярами (BY Cam) и магнитными карликовыми новыми (DO Dra).



Кривые блеска MU Жирафа и их аппроксимации: (вверху) двухкомпонентная (с периодами вращения белого карлика и орбитального движения) и (внизу) параметры аппроксимации методом "скользящего синуса": "усредненный за короткий период блеск"  $m_0$ , полуамплитуда  $r_1$  ("amp") и фаза  $\phi$  ("phase") максимума вращения. В отличие от двух-периодной модели, где среднее, амплитуда и фаза предполагаются по модели постоянными, аппроксимация "скользящим синусом" показывает существенную переменность всех трех параметров (по статье [http://oap23.pochta.ru/c/OAP23\\_027\\_Chinarova.pdf](http://oap23.pochta.ru/c/OAP23_027_Chinarova.pdf)).

В оптическом диапазоне магнитные катаклизмические переменные - классические, асинхронные и промежуточные поляры - сравнительно слабые,

расстояния до них превышают сотни световых лет, и в былые времена могли быть доступны для наблюдений только профессионалами. Однако, за последнюю пару десятилетий, в связи с развитием CCD (ПЗС) матриц, многие любители обзавелись не только сравнительно хорошими телескопами, но и матрицами и обслуживающими их персональными компьютерами. Предельная звездная величина для наблюдений переменных звезд увеличилась, и, кроме традиционных объектов - Новых, Сверхновых, затменных и пульсирующих звезд - стали доступными и промежуточные поляры.

В предположении, что звезды расположены в пространстве приблизительно однородно, можно ожидать, что, с увеличением предельной звездной величины на единицу в арифметической прогрессии, число доступных для наблюдения звезд увеличивается в геометрической прогрессии в 4 раза. Это же относится и к промежуточным полярам. Наиболее полный каталог промежуточных полярных сведен на интернет-странице <http://asd.gsfc.nasa.gov/Koji.Mukai/iphone/catalog/alpha.html>.

Он содержит 92 промежуточных полярных, а также 32 объекта, которые были заподозрены в принадлежности к этому классу, но впоследствии не получили подтверждения. Однако, лишь самые яркие объекты достигают 14-15 звездной величины. Именно эту сравнительно небольшую группу мы и предлагаем для наблюдений.

### Международные наблюдательные кампании

Для исследования звезд с быстро изменяющимся блеском организуются международные наблюдательные кампании. Основная идея заключается в том, что, когда в напр. Японии или Корее заканчивается ночь, она только начинается в Европе, где можно продолжить наблюдения. После Европы наступает очередь восточной, а потом и западной части Америки. А потом снова Япония и далее по кругу. Такие наблюдательные кампании проводятся специально созданными рабочими группами из разных стран со своими телескопами и внутренним финансированием.

Одной из первых кампаний явился проект WET (Whole Earth Telescope = всемирный телескоп, <http://bullwinkle.as.utexas.edu/>). Основное направление исследований по этой программе - малоамплитудные многопериодические пульсирующие переменные - звезды типа дельта Щита и пульсирующие белые карлики, в том числе входящие в состав двойных систем. Дважды в год около десятка обсерваторий наблюдают заданную звезду, чтобы обеспечить непрерывность ее наблюдений на протяжении нескольких суток.

Второй грандиозный проект - это CBA (Center for Backyard Astrophysics = центр астрофизики заднего двора), организованный профессором Джозефом Паттерсоном (Joe Patterson, США). На интернет-сайте <http://cbaastro.org> приведен список исследуемых объектов (на время написания статьи 344) и карты окрестностей (к сожалению, без указания звезд сравнения).

Ныне в состав этой группы входят 47 обсерваторий с небольшими телескопами до 60см - не только частные любительские, но и планетарии, в которых телескопы используются не только для экскурсий, но и для научных наблюдений. Наибольшей по продолжительности кампанией явился мониторинг внезапной вспышки двойной системы WZ Стрелы в 2001 году. Получено три месяца наблюдений на разных долготах без перерыва, иногда с перекрытием несколькими наблюдателями. Это позволило исследовать данный очень интересный объект, ныне ставший прототипом (наиболее выдающимся представителем свойств класса) на разных уровнях светимости. Основная модель - внезапный выброс вещества из оболочки субзвезды - коричневого карлика через аккреционный диск на белый карлик. Всего по материалам группы CBA опубликовано 25 научных статей за четверть века. В десятки раз более обширный материал по более чем трем сотням звезд еще ждет своей очереди. Возникает парадоксальная ситуация - наблюдатели отправляют туда результаты своих наблюдений, но не имеют доступа к данным других авторов и вынуждены ждать годы и даже десятилетия, пока статью подготовит руководитель проекта.

В этом отношении куда более полезными (и

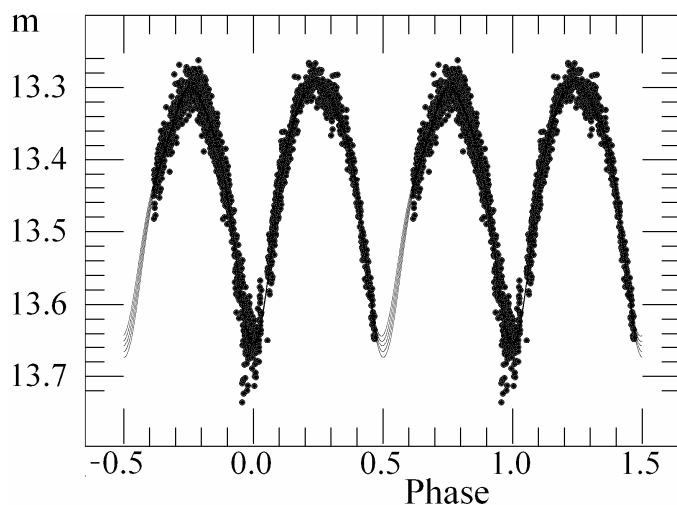
потому востребованными) для астрономического сообщества являются открытые международные базы данных французской (AFOEV, <http://cdsarc.u-strasbg.fr/afoev/afoev/afoev.htm>), японской (VSOLJ, <http://vsolj.cetus-net.org/>), американской (AAVSO, <http://aavso.org>) ассоциацией наблюдателей переменных звезд. Эти данные можно скачать через Интернет и использовать в своей работе со ссылкой на источник.

Однако, в этих базах данных обычно присутствуют разрозненные наблюдения долгопериодических звезд и очень редко - временные ряды катаклизмических двойных систем, и, в частности, промежуточных поляров.

Еще один мегапроект организован группой VSNET (Variable Stars Net, сеть для переменных звезд) под руководством профессора Тичи Като (Taichi Kato, университет Киото, Япония, <http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/vsnet/>). Они рассылают электронные циркуляры по 74 темам. Однако, основное направление исследований связано с наблюдениями положительных сверхгорбов в карликовых новых звездах типа SU Большой Медведицы. Последние два года они публикуют ежегодные обширные статьи-отчеты с сотней соавторов (преимущественно наблюдателей-любителей), в которых содержатся кривые блеска исследованных звезд.

Для исследования переменных звезд разных классов нами была организована еще одна международная программа. Она получила название "Inter-Longitude Astronomy" (ILA, "Междолготная астрономия"). В ней в разное время и по разным звездам принимали участие астрономы Украины, России, Южной Кореи, Словакии, Польши, Чехии, Венгрии, Финляндии, Греции, Германии, Испании, США. Для математического моделирования наземных и космических наблюдений нами был разработан комплекс взаимодополняющих программ углубленного анализа астрономических временных рядов, о котором речь пойдет в отдельной статье. Всего с использованием этих программ исследовано более 1400 звезд.

Проект состоит из следующих основных направлений: "Polar" ("Поляр") - поляриметрическое и фотометрическое исследование классических, асинхронных и промежуточных поляров (именно исследованию последних и посвящена данная статья); "Superhumper" ("Звезда со сверхгорбами") - фотометрическое исследование положительных и отрицательных сверхгорбов, интерпретируемых разными видами прецессии аккреционного диска, а также квазипериодических и недавно открытых нами "временных периодических" осцилляций в карликовых новых и новоподобных катаклизмических системах; "Stellar Bell" ("Звездный колокол") - исследование мультипериодических и циклических изменений блеска пульсирующих переменных звезд; "New Variable" ("Новая переменная") - поиск, исследование и классификация новых (изредка малоисследованных) переменных. Некоторые результаты последних лет по программе ILA приведены в статье [http://oap23.pochta.ru/c/OAP23\\_008\\_Andronov.pdf](http://oap23.pochta.ru/c/OAP23_008_Andronov.pdf)



Фазовая кривая блеска GSC 04370-00206 и статистически оптимальная аппроксимация тригонометрическим полиномом 6 порядка с коридорами ошибок  $\pm 1\sigma$  и  $\pm 2\sigma$ .

## Почему они меняются ?

Каковы же источники переменности промежуточных поляров? В "немагнитных" катаклизмических переменных переменность связана с орбитальным движением системы, иногда прецессией аккреционного диска, возникающими в нем квазипериодическими осцилляциями, а также аperiodической переменностью типа "дробовой шум", вызванной неоднородностью аккреционного потока и выделением энергии в виде множества накладывающихся друг на друга вспышек. В промежуточных полярах прецессия диска обычно не наблюдается, но зато добавляется еще и периодическая переменность, связанная с вращением белого карлика.

Как уже отмечалось выше, в зависимости от наклона аккреционных колонн к орбитальной плоскости, может наблюдаться сигнал с частотой  $\omega = 1/P_{\text{spin}}$  (доминирует одна колонна) или  $2\omega$  (две сравнимые по видимому блеску колонны). Частоту орбитальных изменений обозначим  $\Omega = 1/P_{\text{orb}}$ . Кроме этого, часто наблюдаются еще волны с частотами  $1/P = \omega + \Omega$ ,  $2\omega + \Omega$ , в общем случае,  $1/P = i\omega + j\Omega$ , где  $i, j$  - обычные небольшие целые числа.

Математически это объясняется тем, что несинусоидальный сигнал с основной частотой  $\omega$  дает несколько "гармоник" с частотами  $i\omega$ . Однако, с частотой  $\Omega$  и ее гармоник  $j\Omega$  модулируется основной сигнал.

Физически это означает, что поток вещества меняется в зависимости от угла поворота белого карлика относительно красного, но, при повороте системы, меняются и условия видимости наблюдателем. Кроме того, излучение горячих областей вблизи основания аккреционных колонн нагревает как аккреционный поток, так и красный карлик.

Однако, основными по амплитуде являются два типа переменности - орбитальный и связанный с вращением белого карлика. Пример таких колебаний для звезды MU Жирафа показан на рисунке. Следует отметить, что физическая интерпретация одних и тех же наблюдений зависит от математической модели, использованной для сглаживания. При исследовании изменений характеристик отдельных колебаний (среднего за период, амплитуды и фазы) целесообразно использовать метод "скользящих синусоид" с коротким периодом  $P_{\text{spin}}$ . С другой стороны, если наблюдений недостаточно, то тогда основным является определение средних за ночь значений амплитуд и фаз короткой (вращение белого карлика) и длинной (орбитальное движение) волн на кривой блеска. По-видимому, именно последний режим и будет оптимальным для наблюдений с небольшими телескопами, соответственно, большими экспозициями для той же звезды, и меньшим количеством наблюдаемых точек за период короткого колебания. Провести такой анализ можно, напр., используя новую версию программы MCV (<http://uavso.pochta.ru/mcv/>), о которой мы планируем рассказать в одном из следующих номеров.

Подробное исследование промежуточного поляра BG Малого Пса приведено в статье <http://adsabs.harvard.edu/abs/2005A%26A...441..663K>, в которой описываются также сложные изменения периода вращения белого карлика.

## Зачем наблюдать промежуточные поляры на малых телескопах?

Именно изменения периода и представляют наибольший интерес для исследований с небольшими телескопами. Теоретически изменения периода могут быть связаны с изменениями потока вещества от красного карлика, которые наблюдаются практически у всех систем, а также изменениями магнитного поля белого карлика. У многих систем наблюдаются либо уменьшение периода, либо его увеличение. Впрочем, некоторые звезды даже за два-три десятилетия их исследований показывают, что ускорение вращения белого карлика сменяется замедлением или наоборот. Поэтому максимумы блеска (или минимумы) наблюдаются не тогда, когда они должны были бы быть по рассчитанной эфемериде, а раньше или позже нее. Такие отклонения (разность наблюдаемого момента времени и вычисленного) называются "O-C" и позволяют проводить исследования



изменений периода значительно точнее, чем определения периода по короткому ряду с очень низкой точностью.

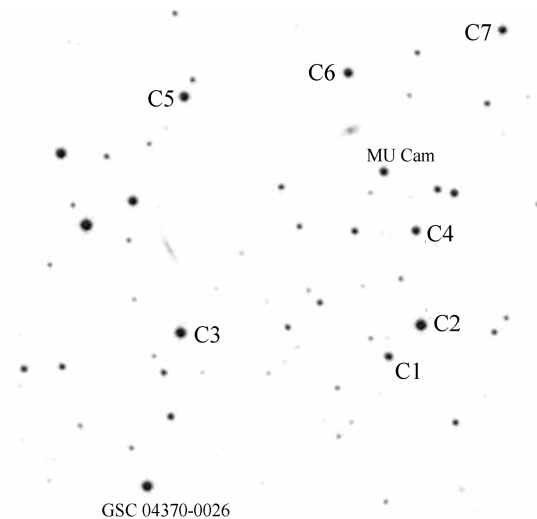
И здесь важно иметь достаточно регулярные наблюдения, чтобы правильно определить нумерацию циклов (количество полных периодов изменения блеска от начальной эпохи T0 до очередного момента времени). В самом деле, если вычисленный момент времени  $TE=T_0+P \cdot E$  (он же сокращенно обозначается "С" в "О-С"), то разность О-С зависит и от правильности номера цикла E. Бытовое сравнение: если трамвай пришел в 13.05, то это может быть и 5 минут после 13.00 сегодня, или 24 часа 5 минут после 13.00 вчера. В промежуточных полярах периоды вращения малы, поэтому даже за сутки происходит много полных оборотов. Напр., в сутках 1440 минут, т.е. белый карлик с периодом 14.4 минуты за сутки обернется 100 раз. Но ведь период не обязательно равен такому "красивому" числу. Может быть, не 100, а 101 или 102 оборота - но мы же не наблюдаем днем, и поэтому трудно отличить, какое точно количество циклов прошло за сутки. А за год? В 365 раз больше, около 36.5 тысяч, и это основная проблема - не ошибиться на одну или несколько единиц номеров цикла. Тем более, что период за это время мог немного измениться. Когда же интервалы между наблюдениями достигают нескольких лет, то скорее, трудно не ошибиться в нумерации циклов.

Как мы уже упоминали, для некоторых промежуточных поляров наблюдения ведутся разными любителями достаточно регулярно. Однако, будучи недоступными для других исследователей, они не позволяют проводить полное исследование объекта. Поэтому очень важно не только отнаблюдать, но и опубликовать свои данные в удобном для астрономического сообщества виде.

В статье "Переменные звезды" ("Небосвод", декабрь 2011) были рассмотрены основные журналы, публикующие результаты любительских наблюдений - "Open European Journal on Variable Stars" (<http://var.astro.cz/oejv/>), "Переменные звезды" (<http://www.astronet.ru/db/varstars/>) и др., а также правила их оформления. Обсуждать программы наблюдений со мной можно и на блоге <http://realsky.ru/community/uavso>.

## Как наблюдать?

Большинство наблюдений на малых телескопах слабых объектов проводится без фильтра, чтобы зарегистрировать как можно больше фотонов. По-видимому, это и следует рекомендовать. Хотя, если есть возможность, то лучше было бы проводить наблюдения с фильтром - R или V, что уменьшит влияние поглощения и покраснения света в земной атмосфере, разного для исследуемой звезды и звезд сравнения (а они имеют часто показатель цвета, существенно отличающийся от характерного для объекта наблюдений). Для еще больших телескопов и соответственно меньшей экспозиции мы обычно используем чередующиеся фильтры ...VRVRVR...



Карта окрестностей (размер 6'x6') и блеск звезд сравнения в фотометрических системах V и R для промежуточного поляра MU Cam=1 RSX J062518.2+734333 и новой переменной GSC 04370-00206 типа EW.

Звезда	Обозначение	V	R	V-R
C1	N2101313460(gsc2.2)	15.292	14.654	0.638
C2	GSC 04370-00234	13.461	12.732	0.729
C3	GSC 04370-00210	13.920	13.289	0.631
C4	N2101313553(gsc2.2)	15.256	14.673	0.582
C5	GSC 04370-01007	14.559	13.951	0.608
C6	GSC 04370-00988	14.723	14.075	0.649
C7	GSC 04370-01048	14.966	14.009	0.957
EW	GSC 04370-00206			

Поскольку основным является определение моментов времени максимумов блеска, то очень важно правильно выставить на компьютере время, используя интернет-синхронизацию или хотя бы проверку времени по интернет-часам (напр. киевское время показывают на сайте <http://skolko.in.ua>). Несколько секунд не критичны, поскольку время экспозиции обычно превышает пол-минуты, но лучше бы обеспечить точность до секунд.

Продолжительность экспозиции не должна превышать четверти периода вращения белого карлика Pspin (а лучше еще меньше). Конечно, с увеличением экспозиции, сначала улучшается точность наблюдений. Но при этом увеличиваются систематические отклонения сглаживающей кривой от наблюдаемой, и колебания на сглаживающей кривой будут уменьшаться (а именно их мы и планируем исследовать).

Использовать звезды сравнения рекомендуют такие, которые близки к исследуемой по блеску и особенно по показателю цвета. Можно также рекомендовать использовать несколько звезд сравнения (см. описание программы MCV - <http://uavso.pochta.ru/mcv/>). Для многих промежуточных поляров директор американской ассоциации наблюдателей переменных звезд Arne Henden провел калибровку блеска близлежащих звезд в разных фильтрах. Файлы с характеристиками этих звезд доступны по адресу <ftp://ftp.aavso.org/public/calib>.

## Что наблюдать?

Исходя из принципа наибольшей яркости и доступности в северном полушарии, мы предлагаем следующий список:

Звезда	Прямое восхождение	Склонение	Периоды длинный (орбитальный) (короткий вращения),
V405 Aur	05 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 59.27 <sup>s</sup>	+53 <sup>o</sup> 53 <sup>m</sup> 45.1 <sup>s</sup>	4.2 часа, 9.1 минуты
MU Cam	06 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 16.23 <sup>s</sup>	+73 <sup>o</sup> 34 <sup>m</sup> 38.9 <sup>s</sup>	4.7 часа, 19.8 минуты
BG CMi	07 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 29.04 <sup>s</sup>	+09 <sup>o</sup> 56 <sup>m</sup> 21.8 <sup>s</sup>	3.2 часа, 15.2 минуты
PQ Gem	07 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 17.33 <sup>s</sup>	+14 <sup>o</sup> 44 <sup>m</sup> 23.9 <sup>s</sup>	5.2 часа, 13.9 минуты
FO Aqr	22 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 55.49 <sup>s</sup>	-08 <sup>o</sup> 21 <sup>m</sup> 05.4 <sup>s</sup>	4.9 часа, 20.9 минуты
AO Psc	22 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 17.99 <sup>s</sup>	-03 <sup>o</sup> 10 <sup>m</sup> 40.0 <sup>s</sup>	3.6 часа, 13.4 минуты

Карточки окрестностей и другая информация доступны на сайте <http://asd.gsfc.nasa.gov/Koji.Mukai/iphome/iphome.html>. Кроме того, изображения окрестностей любых координат с размером поля зрения до 40' доступны по адресу <http://eso.org/dss>. При этом указанная переменная звезда или координаты будут находиться точно в центре.

Отметим, что вблизи северной (незаходящей в наших широтах) звезды MU Cam находится более яркая (и достаточно интересная) новая затменная переменная, поэтому, если поле зрения Вашего телескопа достаточно большое, желательно наводиться так, чтобы в поле зрения попали обе звезды. Для этих звезд показаны кривые блеска и некоторые результаты анализа рядов наблюдений.

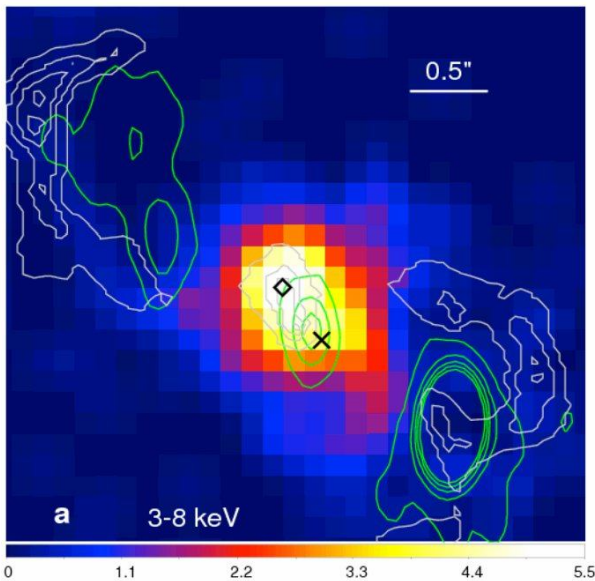
Желаю Вам ясного неба и успехов в жизни и в наблюдениях промежуточных поляров!

### Иван Леонидович Андронов,

научный руководитель секции и председатель жюри с 1988г. - зав. кафедрой "Высшая и прикладная математика" Одесского национального морского университета (ОНМУ) доктор физико-математических наук, профессор

Специально для журнала Небосвод

## Как расширялась Вселенная в 2011 году



Прошедший год не принес, пожалуй, революционных неожиданных прорывов в астрофизике. Тем не менее спутники летали, телескопы наблюдали, теоретики размышляли, а потому было получено немало интересных результатов. Выделим традиционную двадчатку наиболее интересных, на наш взгляд, сюжетов. Из этого списка исключено изучение планет и малых тел солнечной системы. Работы брались только из Архива препринтов [ArXiv.org](http://arxiv.org). В некоторых сюжетах речь идет о результатах, опубликованных в нескольких статьях, иногда даже разными группами исследователей.

Прежде чем перейти к двадцатке необходимо выделить самое главное событие в отечественной астрофизике. Им является запуск спутника [Спектр-Р](#), который стал основой для космического радиоинтерферометра Радиоастрон. Хочется верить, что подводя научные итоги 2012 года, мы сможем назвать несколько важных результатов, полученных с его помощью.

Выделить один-два самых главных научных результата оказалось сложно. Поэтому сюжеты упорядочены в обратном хронологическом порядке (от декабря к январю). Но главной тематикой года стало изучение экзопланет. С них и начинается наш список.

1. Прямо перед рождественскими каникулами появилась статья ([1112.4550](#)) с одним из самых интересных открытий года. Исследование планетной системы Кеплер-20 показало, что две из пяти планет имеют размеры около 1 и 0,9 радиусов Земли. Это самые компактные из известных экзопланет. Правда, они находятся близко от своей звезды, поэтому о земноподобных условиях на их поверхности речь не идет.

2. Другой важный экзопланетный результат, опубликованный в декабре, связан с открытием небольшой планеты в зоне обитания у звезды типа Солнца ([1112.1640](#)). Объект получил наименование Кеплер-22b. Радиус планеты оценивается в 2,4 земных. Про массу пока мало что известно, поэтому говорить о том, что это каменная планета рано. Тем не менее, это первая надежная планета в зоне обитания у солнцеподобной звезды, и это явно не юпитер.

В этот же сюжет включим открытие маломассивной планеты на границе зоны обитания ([1108.3447](#)). Этот результат получен с помощью наземных наблюдений с помощью инструмента [HARPS](#). Методика отличается от наблюдений спутников Кеплер и CoRoT. На HARPS измеряется как раз масса. И в данном случае нижний предел на массу составляет 3,6 земных. Таким образом, это может быть т.н. сверхземля.

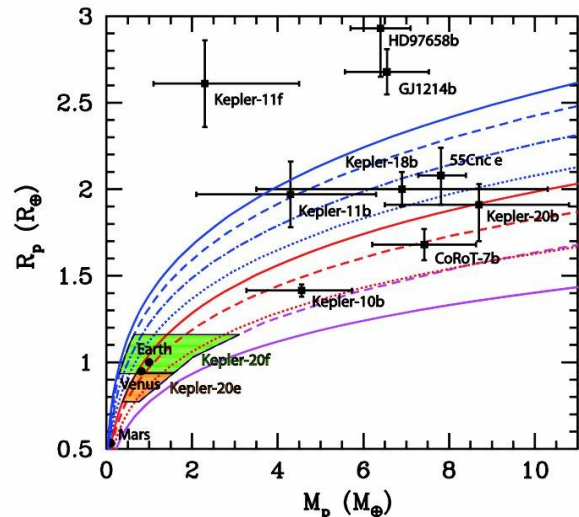


Рисунок 1 (из работы [1112.4550](#)). Зависимость массорадиус для небольших планет. В левом нижнем углу отмечены новые планеты Кеплер-20e, Кеплер-20f (показаны трапециевидными областями терракотового и зеленого цвета), а также Земля и Венера. Различные кривые соответствуют разному составу планет. Нижняя (фиолетовая) планеты из чистого железа. Верхняя (синяя) водяной лед.

3. Обнаружение объектов с экстремальными параметрами часто интересно само по себе. Но иногда это важно еще и потому, что ставит новые вопросы перед теориями формирования и эволюции таких тел. К такому типу открытий относится обнаружение двух рекордно сверхмассивных черных дыр с массами около 10 миллиардов масс Солнца ([1112.1078](#)). Эти черные дыры заметно массивнее, чем предсказывает известная корреляция между параметрами галактики и массой центрального компактного объекта.

4. Изучая спектры далеких квазаров, авторы ([1111.2334](#)) обнаружили на красном смещении  $z > 3$  два межгалактических облака с очень низким содержанием элементов тяжелее водорода. Т.н. металличность оказалась как минимум в 10 000 раз меньше солнечной. Анализ линий дейтерия показал прекрасное согласие со стандартной моделью Большого взрыва. Открытие таких облаков с возрастом, соответствующим двум миллиардам лет после начала расширения, говорит о том, что звезды, подобные самым первым (т.н. население III) могли образовываться не только в очень молодой вселенной, но и в подобных облаках, где часть вещества была плохо перемешана, звездообразование не шло, а потому сохранился первичный химический состав межзвездной среды.

5. В августе 2011 г. в близкой известной галактике M101 была открыта сверхновая. Причем оказалось, что она относится к типу Ia. Да еще вдобавок ее удалось увидеть на ранней стадии развития вспышки и наблюдать во всех диапазонах. Появилось несколько работ, посвященных наблюдениям и природе взорвавшегося объекта, например



[1110.6201](#). По всей видимости, взорвался углеродно-кислородный белый карлик, компаньоном которого в двойной системе была звезда главной последовательности. Это позволит лучше разобраться в природе сверхновых Ia, важных и с точки зрения космологических исследований.

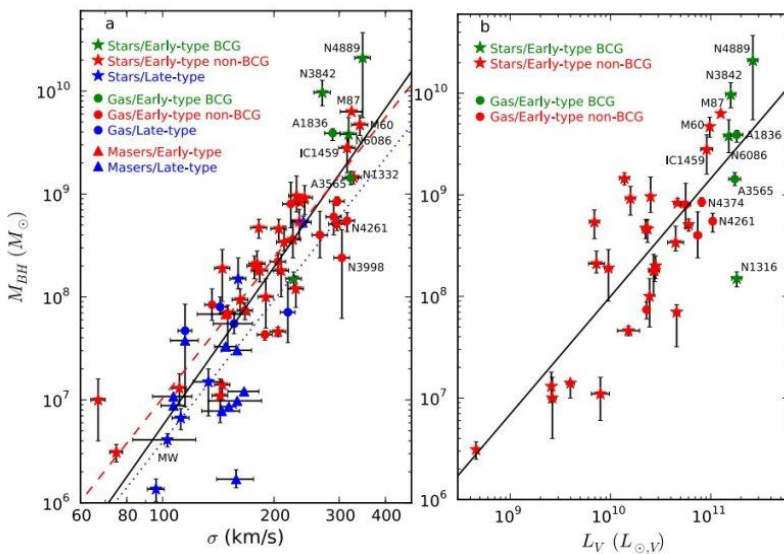


Рисунок 2 (из работы [1112.1078](#)). Корреляция массы черной дыры с дисперсией скоростей звезд галактики (слева) и светимостью сферической составляющей галактики (балджа) в оптическом диапазоне (справа). Видно, что две недавно измеренные массы (самые верхние точки) отклоняются от корреляции в сторону больших масс, особенно на левой панели рисунка.

6. Обычно в списки наиболее интересных свежих астрофизических результатов попадают данные наблюдений. Изредка крупные компьютерные симуляции. В этот раз мы решили включить в список одну чисто теоретическую работу: [1110.3701](#). Авторы построили новую теорию сферической аккреции вещества на нейтронные звезды в тесных двойных системах. Предложенная модель позволяет разрешить сразу несколько противоречий, которые мучают астрофизиков, изучающих подобные системы.

7. Поток т.н. пер-нейтрино (возникающих в цепочке протон-протонного цикла термоядерных реакций в Солнце) рассчитывается наиболее точно. Поэтому чрезвычайно важно его измерить. Сделать это удалось только в 2011 г. на установке [Borexino](#) ([1110.3230](#)). С учетом наиболее популярных предположений о нейтринных осцилляциях результат соответствует Стандартной модели Солнца.

8. Гораздо менее определенная ситуация имеет место с лабораторными поисками темного вещества. В 2011 г. несколько экспериментов рапортовали о своих результатах. Это, в первую очередь, [CRESST-II](#) ([1109.0702](#)), [XENON100](#) ([1104.2549](#)) и [EDELWEISS-II](#) ([1103.4070](#)). Первый из упомянутых экспериментов сообщает о необъяснимом сигнале на невысоком уровне значимости. Второй и третий дают только верхние пределы. Теоретики предпринимают попытки разом объяснить все эти данные, плюс старые данные с установки DAMA и результаты (отрицательные) по поиску аннигиляционного сигнала в гамма-диапазоне от близких галактик.

9. Авторы работы [1109.6571](#) применили оригинальную методику для проверки теорий гравитации. Они использовали наблюдения около 100 000 галактик в 8000 скоплениях, чтобы выделить эффект гравитационного красного смещения. В результате можно сравнить профили гравитационных потенциалов скопления, полученные по данным о движении галактик и по красному смещению. Для разных теорий гравитации результаты должны быть разными. Лучше всего тест проходит Общая теория Относительности. Хуже всего TeVeS (релятивистский

вариант Модифицированной Ньютоновской Динамики, являющейся альтернативой моделям с темным веществом).

10. Планеты могут вращаться вокруг звезд, образующих двойную систему. Есть два варианта. Согласно первому, планета крутится по орбите с очень малым радиусом вокруг одной звезды, а вторая вращается по гораздо более широкой орбите. Вторым более интересным. В этом случае планета вращается сразу вокруг двух звезд, так что расстояние между звездами намного меньше размера орбиты планеты. Именно о такой ситуации рассказывается в работе [1109.3432](#). Система получила наименование Кеплер-16.

11. Спутник [CoRoT](#) продолжает выдавать важные открытия. Одним из наиболее интересных в 2011 г. стало обнаружение массивной планеты высокой плотности ([1109.3203](#)). При массе более 4 юпитерианских, CoRoT-20b имеет радиус меньше, чем у Юпитера, процентов на 15. Это соответствует плотности выше 8 грамм в кубическом сантиметре. Появление таких планет плохо укладывается в стандартные сценарии.

12. В галактике NGC 3393 обнаружено две сверхмассивные черные дыры на расстоянии 130 пк друг от друга ([1109.0483](#)). Сам по себе этот факт не очень интересен. Необычность состоит в том, что анализ свойств самой галактики показывает, что это вряд ли могло быть результатом слияния двух примерно равных массивных галактик. Значит, сливались две галактики разной массы. Ранее пары черных дыр, оставшиеся от таких слияний, не наблюдались.

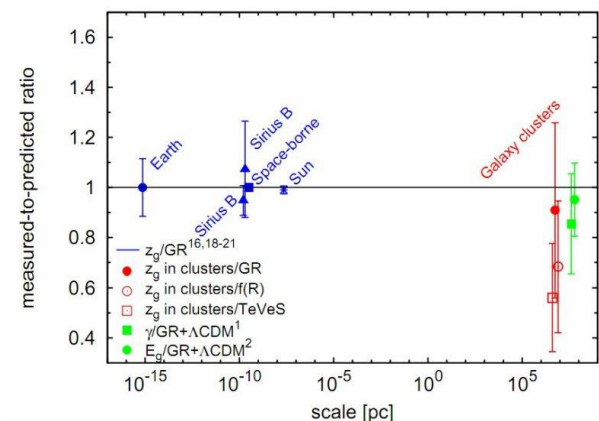


Рисунок 3 (из работы [1109.6571](#)). Отношение измеренных к предсказанным значениям красного смещения для разных объектов на разных масштабах и в случае разных теоретических моделей. К новым измерениям относится группа точек справа. Видно, что для случая Общей Теории Относительности (заполненные символы) предсказания хорошо совпадают с измерениями, а для случая f(r)-гравитации и TeVeS (пустые символы) совпадение измеренных и предсказанных данных не попадает в усы ошибок измерения.

13. Спутник [Fermi](#) продолжает свою работу, и в 2011 г. был опубликован второй каталог источников, обнаруженных с помощью инструмента LAT ([1108.1435](#)). В него вошло почти 2000 источников, зарегистрированных за два года наблюдений.

14. Обнаружен самый далекий квазар ([1106.6088](#)). Красное смещение немного превосходит 7 и измерено достоверно и с высокой точностью. Это не рекордно далекий объект, но важно, что данные по светимости позволяют получить нижний предел на массу черной дыры. Дыра большая ( $2 \cdot 10^9$  масс Солнца). Это ставит вопросы перед моделями

формирования зародышей сверхмассивных черных дыр. По всей видимости, в данном случае зародыш не мог образоваться из массивной звезды первого поколения, как это обычно предполагается в стандартных сценариях.

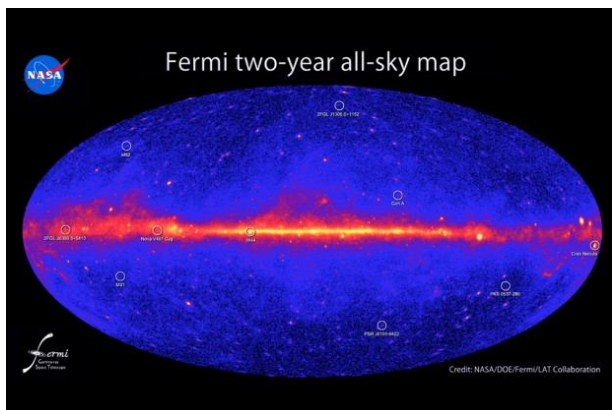


Рисунок 4 (с сайта спутника Fermi). Карта неба согласно второму каталогу спутника Fermi.

15. В астрономии большой проблемой является измерение расстояний. В 2011 г. удалось точно (параллактическим методом) определить, как далеко от нас находится самый известный кандидат в черные дыры система Лебедь X-1 ([1106.3688](http://1106.3688)). По оценкам авторов, оно составляет 1,8-1,9 килопарсек. Это всего лишь второе точное определение расстояния до системы с черной дырой, и первое для систем, в которых вторая звезда является массивной. Кроме этого, благодаря новым данным стали известны все характеристики, определяющие движение Лебедя X-1 в Галактике. Теперь можно строить существенно более точные модели этой системы, что авторы и проделали в своих последующих работах.

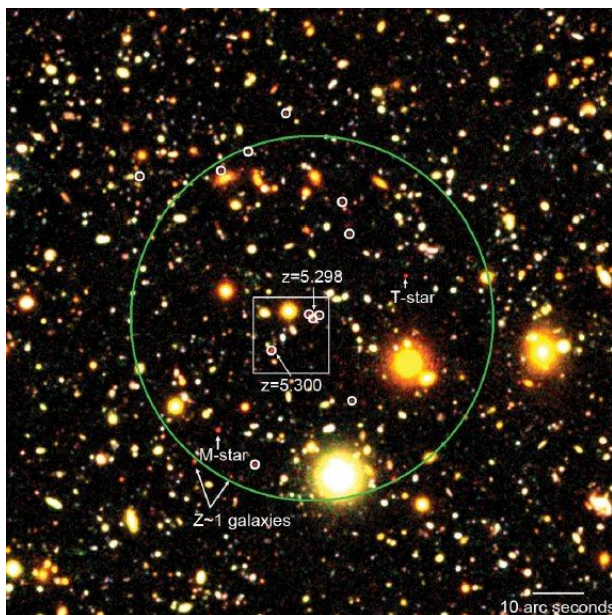
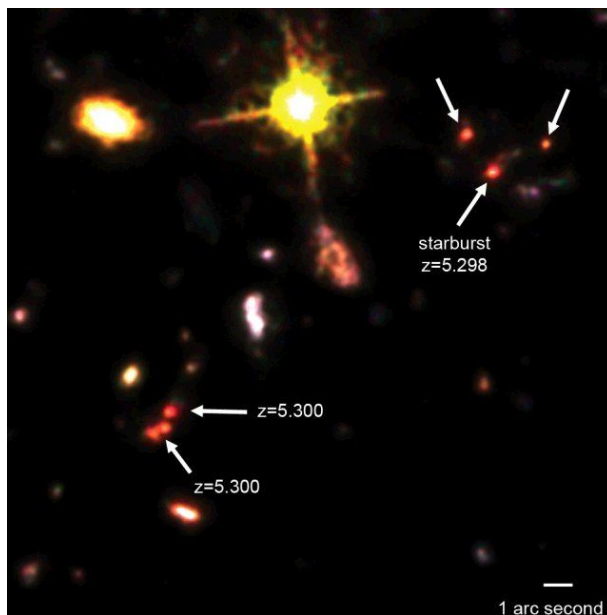


Рисунок 5 (из работы [1101.3586](http://1101.3586)). а) Область вокруг галактики с мощным звездообразованием на красном смещении  $z=5.3$ . Белыми кружками отмечены кандидаты в галактики на  $z=5.3$ . Область, выделенная квадратом, показана на следующем рисунке.

16. С помощью [Атакамского Космологического Телескопа](http://Атакамского Космологического Телескопа) (с использованием данных спутника WMAP) удалось показать, что существование темной энергии можно доказать, используя лишь данные по реликтовому излучению ([1105.0419](http://1105.0419)). Кроме того, новая информация с этого 6-метрового телескопа, работающего в субмиллиметровом диапазоне, позволила уточнить данные по спектру первичных возмущений плотности во вселенной ([1105.4887](http://1105.4887)).



б) Центральная часть далекого протоскопления галактик. Отмечены объекты, которые находятся на  $z=5.3$ . 17. В марте 2011 г. был обнаружен необычный гамма-всплеск. Он был очень длинный и пришел из центральной части галактики на красном смещении  $z=0,35$ . Всплеск удалось отнаблюдать в разных диапазонах спектра, о чем и рассказывается в статье [1104.3356](http://1104.3356). Сразу же появилось несколько моделей. Наиболее реалистичная состоит в том, что это событие образование джета (т.е. струи) после приливного разрыва звезды сверхмассивной черной дырой, причем джет оказался направленным прямо на нас.

18. Открыта удивительная система ([1102.0291](http://1102.0291)). У звезды типа Солнца вращается шесть планет. Все они транзитные. Пять имеют орбитальные периоды от 10 до 47 дней. Внутренние планеты относятся к числу самых легких из известных, но оценки радиуса указывают на низкую среднюю плотность: у планет есть оболочки из легких газов. Система получила наименование Кеплер-11.

Нельзя не упомянуть серию февральских препринтов команды спутника [Kepler](http://Kepler) ([1102.0541](http://1102.0541), [1102.0543](http://1102.0543), [1102.0544](http://1102.0544), [1102.0547](http://1102.0547)), в которой было описано более 1000 новых планетных кандидатов, обнаруженных этим проектом. В течение года появлялись различные статьи, посвященные анализу этих данных.

19. Впервые удалось надежно идентифицировать далекое протоскопление галактик ([1101.3586](http://1101.3586)). Оно наблюдается на красном смещении  $z=5,3$ . К тому моменту расширение длилось чуть более миллиарда лет. Обнаружены объекты, которые в будущем сформируют гигантскую центральную галактику скопления. Это важное подтверждение стандартного сценария эволюции вселенной.

20. В начале 2011 г. были представлены первые результаты работы спутника [Planck](http://Planck) ([1101.2022](http://1101.2022) и еще 20 статей в Архиве). В конце года начали публиковать промежуточные результаты ([1112.5595](http://1112.5595)). Опубликованные данные пока не связаны непосредственно с определением космологических параметров, однако это и не просто технологические данные: изучаются свойства нашей Галактики, отдельные внегалактические источники, включая скопления галактик.

**Сергей Попов, ГАИШ,**

<http://astronet.ru/db/author/2502>

**Максим Борисов, <http://grani.ru>**

<http://astronet.ru/db/author/11177>

Статья впервые опубликована в газете "Троицкий вариант - Наука" (№95, 17 января 2012 г.)

Веб-версия на <http://www.astronet.ru/db/msg/1255530>



## История астрономии в датах и именах

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

### Глава 10 От первых спектроскопических исследований звезд (1860г) до первого болометра (1880г)

1870г **Чарлз Орастес ЮНГ** (ЯНГ) (Young, 15.12.1834-3.01.1908, Ханوفر, шт. Нью-Гэмпшир, США) астроном, первым в США начал применять спектральный анализ для исследования Солнца и звезд, - открывает «обращающий слой» в атмосфере (слой газов над фотосферой) Солнца – газ, в котором образуются спектральные линии поглощения. Первые наблюдения спектра солнечной вспышки, важные наблюдения спектров хромосферы, пятен, протуберанцев.

В 1869г на основе наблюдения солнечного затмения **доказал реальность существования солнечной короны** и установил, что она имеет газообразную природу; обнаружил в спектре короны яркую зеленую линию с длиной волны 5303 Å (как было показано в 1942г, эта линия принадлежит 13-кратно ионизированному атому железа Fe XIV).

Первым наблюдал спектр солнечной вспышки - ярких серповидных линий химических элементов, по которым установил химический состав солнечной хромосферы, т. е. установил реальность солнечной короны и ее газовую природу.



Провел спектральные исследования хромосферы, протуберанцев, солнечных пятен. Первым применил в астрономии дифракционную решетку, измерив с ее помощью скорость вращения Солнца. Изучал также спектры планет, комет, двойных и новых звезд (спектр Новой Возничего 1891).

Участвовал во многих экспедициях для наблюдения солнечных затмений, в 1887 наблюдал полное солнечное затмение в Клину (Россия). В 1874 наблюдал в Пекине прохождение Венеры по диску Солнца.

В 1853г окончил Дартмутский колледж. В 1857-1866гг - профессор математики, физики и астрономии Вестерн-Резерв-колледжа в Гудзоне, в 1866-1877гг - профессор Дартмутского колледжа, в 1877-1905гг был профессором астрономии Принстонского университета. Автор известных учебников по астрономии: *Солнце (The Sun, 1881г), Руководство по астрономии (Manual of Astronomy, 1901г).*

1871г **Джон Уильям РЭЛЕЙ** (РЕЙЛИ, до 1873г СТРЕТТ) (барон **Rayleigh**, 12.11.1842-30.06.1919, Лэнгфорд-Грове (графство Эссекс), Англия) физик, установил закон (закон Рэля-Джинса), согласно которому интенсивность рассеянного средой света обратно пропорциональна четвертой степени длины волны. На основании закона **объяснил голубоватый цвет неба**. Неверно считал, что центром рассеивания являются молекулы воздуха. На самом деле рассеивание происходит на флуктуациях плотности воздуха (показал **А. Эйнштейн** и **М. Смулховский**).

Круг интересов был весьма разнообразен: он занимался теорией колебаний (и стал одним из ее основоположников), акустикой, теорией теплового излучения, молекулярной физикой, электромагнетизмом, оптикой.

В 70-х годах впервые определил разрешающую способность дифракционной решетки, сделал анализ свойств спектроскопов. Ввел критерий Рэля, определяющий разрешающую способность оптических приборов.

Исследуя колебания упругих тел установил ряд свойств колеблющихся систем, обратив впервые внимание на автоколебания.

В 1878г издает в двух томах книгу «Теория звука».

В 1884г получил точное определение электрических величин: Вольт, Ома, Ампера.

Изучал поверхностные волны, в 1885г предсказал существование особых волн этого вида («волны Рэля»). Установил соотношение между фазовой и групповой скоростями.



В 1892г определил, что плотность кислорода в 15,88 раза больше плотности водорода.

В 1892г публикует свои исследования из которых следует, что а атмосфере присутствует какой то неизвестный элемент. Через два года в 1894г с химиком **У. Рамзаем** его идентифицировали, **открыв аргон**, определил его свойства, установил место в периодической системе элементов. Объявлено в 1895г и обнаружил, что он составляет около 1% атмосферы.

Провел исследование ферромагнетиков и установил закон намагничивания, обнаружил явление магнитного последствие (вязкости), построил теорию затухания ЭМВ в проводящей среде. Один из основоположников теории колебаний.

В 1899г доказал и построил модель рассеивания света на молекулах воздуха и ставит опыты по определению размеров атомов и молекул.

В 1900г получил зависимость распределения энергии в спектре абсолютно черного тела от температуры (закон Рэля - Джинса).

В 1909г указал, что источником тепла внутри Солнца может быть радиоактивный распад (на это еще в 1905г указывал **Э. Резерфорд**).

Построил (изобрел) ряд приборов: интерференционный рефрактометр, дифференциальный манометр, прибор для измерения силы звука и т.д.

Получил домашнее образование. В 1861г поступил в Тринити колледж в Кембридже, окончив с отличием в 1865г, работал там же до 1871г. В 1873г создал научную лабораторию в родовой усадьбе в графстве Эссекс. С 1879г профессор экспериментальной физики Кембриджского университета. Возглавлял Кавендишскую лабораторию (1880-1884) Кембриджского университета, в 1884г – секретарем Лондонского королевского общества. В 1887–1905гг – профессор Королевской ассоциации, с 1905г – президент Лондонского королевского общества, с 1908г – президент Кембриджского университета.

Нобелевский лауреат 1904г за исследование плотностей наиболее распространенных газов и за открытие аргона в ходе этих исследований. Опубликовал свыше 400 работ, имел 14 почетных ученых степеней, принят в члены более 50 научных обществ, в том числе с 1896г член-корреспондент Петербургской АН. В 1900г был награжден медалями Б. Румфорда, Копли, М. Фарадея.

**1872г Генри ДРЭПЕР** (Draper, Дрейпер, 7.03.1837-20.11.1882, Принс-Эдвард (шт. Виргиния), США) один из наиболее известных астрономов-любителей в США, пионер широкого применения фотографии в астрономии, получил **первую спектрограмму звезды** - Веги, на которой были видны линии поглощения. Это первая фотография спектра объективом с призмой. Его отец **Джон Уильям Дрейпер** был профессором Нью-Йоркского университета, специализируясь в химии и биологии, первым сфотографировал Луну через телескоп в 1840 году.

С 1860г вел наблюдения в собственной обсерватории в г. Хастингс-он-Хадсон (шт. Нью-Йорк). Сам шлифовал зеркала для своих телескопов, наибольшими из которых были 15,5- и 28-дюймовые рефлекторы. Используя мокрые коллоидные эмульсии, получил много качественных фотографий поверхности Луны и Солнца, солнечного спектра.

Руководил фотографическими работами в экспедиции для наблюдения прохождения Венеры по диску Солнца (1874г - сфотографировал момент прохождения) и в экспедиции в Скалистые горы для наблюдения полного солнечного затмения (1878г).



В 1879г начал работать с сухими фотографическими эмульсиями, получил фотографии спектров ярких звезд, Луны, Марса, Юпитера, туманности Ориона (первая фотография 30 сентября 1880 года с помощью 11-дюймового фотографического рефрактора), кометы 1881 III. На спектрах туманности Ориона обнаружил слабый непрерывный фон, происхождение которого приписал рассеянию излучения звезд на пылевых частицах в туманности.

Разработал точный механизм часового ведения телескопа, который позволил осуществлять длительные экспозиции, сохраняя хорошее качество фотографического изображения. Благодаря этому получил превосходные фотографии Луны и туманности Ориона.

В 1857г окончил Нью-Йоркский университет, получил

специальность врача. Работал в госпитале Белльвью, с 1860г - профессор естественных наук, затем - профессор физиологии, химии и физики Нью-Йоркского университета, в 1859 и 1866 годах становился деканом медицинского факультета Нью-Йоркского университета. Член Национальной АН США (1877г).

После смерти **Дрэпера** в Гарвардской обсерватории был создан денежный фонд, носящий его имя, для продолжения исследований по фотографированию звездных спектров. В 1876-1884г **Э.Ч. Пикеринг** в Гарвардской обсерватории, проведя первые точные измерения блеска звезд, составил в его честь фотометрический каталог "Каталог **Генри Дрэпера**" [HD] в 9 томах, изданного в 1918—1924 годах. С 1886 года Национальной академией наук США присуждается медаль Генри Дрейпера за достижения в астрофизике. В его честь назван кратер на Луне.

**1873г Генрих Луи Д'АРПЕ** (13.08.1822 — 14.06.1875, Берлин, Германия) астроном, первым указал, что туманности с яркими линиями в спектре (газовая природа которых была установлена позднее) расположены преимущественно в плоскости Млечного Пути, а это свидетельствует об их принадлежности к системе Млечного Пути. Одним из первых начал спектроскопические исследования туманностей.

Основные научные работы посвящены изучению комет, астероидов, туманностей. Открыл три кометы — долгопериодические 1844 C/1844 Y2 и C/1857 D1, и одну короткопериодическую — 6P. Последняя открыта в 1851 году в Лейпцигской обсерватории. Комета 1851 II, получившая его имя,— периодическая, она интересна тем, что ее орбита претерпевает изменения под действием негравитационных сил.

В 1851г опубликовал описание всех тринадцати известных к тому времени малых планет, в 1862г открыл астероид № 76 Фрея.



Предпринял систематическое изучение туманностей: в 1857г выполнил точные измерения положений и дал описание 269 объектов, в 1867г опубликовал результаты своих наблюдений еще 1942 туманностей.

Участвовал в открытии Нептуна — будучи студентом, он помогал **И.Г. Галле** 23 сентября 1846 в поисках этой планеты, предложив сравнить область карты, указанной **У. Лверье** с текущим состоянием неба.

Окончил Берлинский университет. В 1848—1852гг работал в Лейпцигской обсерватории, в 1852—1858гг — профессор Лейпцигского университета, с 1858г — профессор и директор обсерватории Копенгагенского университета. Иностранной чл.-кор. Петербургской АН (1871). Золотая медаль Лондонского королевского астрономического общества (1875).

В его честь назван кратеры на Луне и спутнике Марса - Фобосе, астероид 9133.

**1874г Николай Яковлевич ЦИНГЕР** (07(19).04.1842-16.10.1918, Москва, Россия) астроном и геодезист,



разработал способ определения времени по наблюдениям двух звезд на разных высотах и фиксация моментов пересечения нескольких горизонтальных линий, натянутых в фокальной плоскости трубы. (Метод пар Цингера – определения поправок часов, широко применяется в настоящее время, «Об определении времени по соответствующим высотам различных звезд» (1874г)). Астрономический институт АН СССР с 1926г начал издавать специальное издание «Эфемериды пар Цингера». Исследовал различные виды ошибок астрономических наблюдений, связанных с особенностями наблюдателя.



Окончил в 1863г Артиллерийскую академию, в 1870г - Академию Генерального штаба. В 1872-1883гг работал в Пулковской обсерватории, с 1884г - профессор Академии Генерального штаба и профессор Морской Николаевской академии. В 1885 году произведен в генерал-майоры, а в 1896 году получил чин генерал-лейтенанта. С 1899 года — доктор астрономии Казанского университета. С 1905 года и до конца жизни — председатель Русского географического общества. С 1900г член-корреспондент Петербургской АН. Проводил большую педагогическую работу. Автор учебников «Курс высшей геодезии» (1898), «Курс астрономии. (Часть теоретическая)» (1922), «Курс астрономии. (Часть практическая)» (1915). С 1926 Астрономический институт в Ленинграде (ныне Институт теоретической астрономии АН СССР) издавал «Эфемериды пар Цингера» для практического применения метода Цингера.

Его именем назван хребет на Шпицбергене и мыс на острове Большевик в архипелаге Северная Земля, а также кратер на Луне.

**1874г Иоганн ПАЛИЗА** (Palisa; 6.12.1848 - 2.05.1925, Троппау, Силезия (ныне Опава, Чехия), Австрия) астроном, работая директором австро-венгерской морской обсерватории в Поле (ныне город Пула в Хорватии), 18 марта 1874 года открыл свой первый астероид [136 Austria](#).

С 1866 по 1870 год изучал математику и астрономию в Венском университете, но окончил его только в 1884 году. Уже к 1870 году был ассистентом в университетской обсерватории, а со следующего года — в обсерватории в Женеве.



В 1872 году стал директором австро-венгерской морской обсерватории в Поле. В 1880—1919 годах работал в новой

Венской обсерватории. В 1899, 1902, 1908 годах публиковал свои звёздные каталоги. Всего Пализа в период с 1874 по 1923 год открыл 122 астероида. В его честь назван астероид [914 Пализана](#) и кратер на Луне.

136 Austria	March 18 1874	224 Oceana	March 30 1882	276 Adelheid	April 17 1888	719 Albert	October 3 1911
137 Meliboea	April 21 1874	224 Oceana	March 30 1882	278 Paulina	May 16 1888	722 Frieda	October 18 1911
140 Siwa	October 13 1874	225 Henrietta	April 19 1882	279 Thule	October 25 1888	723 Hammonia	October 21 1911
142 Polana	January 28 1875	226 Weringia	July 19 1882	280 Philia	October 29 1888	724 Hapag	October 21 1911
143 Adria	February 23 1875	228 Agathe	August 19 1882	281 Lucretia	October 31 1888	725 Amanda	October 21 1911
151 Abundantia	November 1 1875	229 Adelinda	August 22 1882	286 Iclea	August 3 1889	728 Leonisis	February 16 1912
153 Hilda	November 2 1875	231 Vindobona	September 10 1882	290 Bruna	March 20 1890	730 Athanasia	April 10 1912
155 Scylla	November 8 1875	232 Russia	January 31 1883	291 Alice	April 25 1890	734 Benda	October 11 1912
156 Xanthippe	November 22 1875	235 Carolina	November 28 1883	292 Ludovica	April 25 1890	750 Oskar	April 28 1913
178 Belisana	November 6 1877	236 Honoria	April 26 1884	295 Theresia	August 17 1890	782 Montefiore	March 18 1914
182 Elsa	February 7 1878	237 Coelestina	June 27 1884	299 Thora	October 6 1890	783 Nora	March 18 1914
183 Istria	February 8 1878	239 Адрастея	August 18 1884	301 Bavaria	November 16 1890	794 Irenaea	August 27 1914
184 Dejopeja	February 28 1878	242 Kriemhild	September 22 1884	304 Olga	February 14 1891	795 Fini	September 26 1914
192 Nausikaa	February 17 1879	243 Ida	September 29 1884	309 Fraternitas	April 6 1891	803 Picka	March 21 1915
195 Eurykleia	April 19 1879	244 Sita	October 14 1884	313 Chaldaea	August 30 1891	827 Wolfiana	August 29 1916
197 Arete	May 21 1879	248 Lameia	June 5 1885	315 Constantia	September 4 1891	828 Lindemanna	August 29 1916
201 Пенелопя	7 августа 1879	250 Bettina	September 3 1885	320 Katharina	October 11 1891	867 Kovacia	February 25 1917
204 Kallisto	October 8 1879	251 Sophia	October 4 1885	321 Florentina	October 15 1891	876 Скотт	20 июня 1917
205 Martha	October 13 1879	253 Матильда	12 ноября 1885	324 Bamberga	February 25 1892	902 Probitas	September 3 1918
207 Hedda	October 17 1879	254 Augusta	March 31 1886	326 Tamara	March 19 1892	903 Nealley	September 13 1918
208 Lacrimosa	October 21 1879	255 Oppavia	March 31 1886	569 Misa	July 27 1905	932 Гуверия	23 марта 1920
210 Isabella	November 12 1879	256 Walpurga	April 3 1886	583 Klotilde	December 31 1905	941 Mapпей	10 октября 1920
211 Isolda	December 10 1879	257 Silesia	April 5 1886	652 Jubilatrix	November 4 1907	964 Subamara	October 27 1921
212 Medea	February 6 1880	260 Huberta	October 3 1886	671 Carnegiea	September 21 1908	975 Perseverantia	March 27, 1922
214 Aschera	February 29 1880	262 Valda	November 3 1886	687 Tinette	August 16 1909	996 Hilaritas	March 21, 1923
216 Kleopatra	April 10 1880	263 Dresda	November 3 1886	688 Melanie	August 25 1909	1073 Gellivara	September 14, 1923

218 Bianca	September 4 1880	265 Anna	February 25 1887	689 Zita	September 12 1909	14309 Defoy	September 22, 1908
219 Thunelda	September 30 1880	266 Aline	May 17 1887	703 Noëmi	October 3 1910		
220 Stephania	May 19 1881	269 Justitia	September 21 1887	710 Gertrud	February 28 1911		
221 Eos	January 18 1882	273 Atropos	March 8 1888	711 Marmulla	March 1 1911		
222 Lucia	February 9 1882	274 Philagoria	April 1888	716 Berkeley	July 30 1911		
223 Rosa	March 9 1882	275 Sapientia	April 15 1888	718 Erida	September 29 1911		

**1874г** **Антонио АБЕТТИ** (19.06.1846 - 20.02.1928, Пьетро-ди-Горициа, Италия) астроном, в составе итальянской экспедиции в Индии впервые наблюдал с помощью спектроскопа прохождение Венеры по диску Солнца.

Основные научные работы относятся к позиционной астрономии. Выполнил многочисленные определения положений малых планет, комет, звезд; занимался вычислениями орбит комет. Провел ряд исследований с целью повышения точности позиционных наблюдений и их обработки.

Окончил Падуанский университет в 1867г, получил диплом инженера. Однако уже в следующем году оставил работу инженера, чтобы посвятить себя астрономии. В 1868—1893гг работал в обсерватории Падуанского университета.



С 1894г — директор обсерватории Арчетри (близ Флоренции) и профессор астрономии Флорентийского университета. Осуществил реконструкцию обсерватории Арчетри. Уйдя в отставку в 1921г, продолжал астрономические исследования. Член Национальной академии деи Линчей.

**1874г** **Герман Карл ФОГЕЛЬ** (Vogel, 3.04.1841-13.08.1907, Лейпциг, Германия) астроном, усовершенствовал созданную **А. Секки** спектральную классификацию звезд и высказал предположение, что температурная спектральная последовательность является в то же время эволюционной последовательностью.



В 1871г разработал метод определения скорости вращения Солнца по доплеровскому смещению линии в спектре.

Выполнил спектральные наблюдения всех планет от Меркурия до Нептуна, многих комет, туманностей, новых звезд с помощью сконструированного им универсального спектрографа; исследовал в лаборатории спектральными методами вещество метеоритов с целью обнаружения в

нем соединений углерода; изучил спектр полярных сияний.

Совместно с **Г. Мюллер** провел визуальное наблюдение спектров 4051 звезды. Опубликовал (1882г) работу «Спектроскопические наблюдения звезд» - первый спектроскопический каталог звезд до 7,5 звездной величины, охватывающий зону от 20 северного до 1 южного склонения.

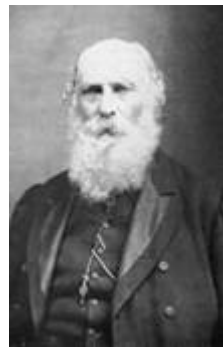
В 1887 вместе с **Ю. Шейнером** построил усовершенствованный спектрограф, который позволял получать фотографии спектров звезд высокого качества. С этим инструментом **Фогель** и **Шейнер** в 1888 первыми начали систематические точные измерения лучевых скоростей звезд (как и **А.А. Белопольский**, применив фотографию, определил лучевую скорость звезд по их спектрограммам). При этом они обнаружили периодические изменения скорости у Алголя и, изучив характер этих изменений, окончательно доказали (1889), что переменность блеска этой звезды вызвана затмениями в двойной системе. Установили также спектральную двойственность  $\alpha$  Девы (Спики) и  $\beta$  Лир. Составили каталог лучевых скоростей 52 звезд.

Окончил Политехническую школу в Дрездене. В 1865-1870 работал в Лейпцигской обсерватории, в 1870-1874 - в частной обсерватории Боткамп (близ Киля). С 1874 работал в Потсдаме (с 1879 - профессор), принимал участие в создании Потсдамской астрофизической обсерватории (в 1882-1907 - ее первый директор).

Член Берлинской АН (1892). Иностраный чл.-кор. Петербургской АН (1892), чл.-кор. Парижской АН (1906). Премия им. Б. Вальза Парижской АН (1891), медаль им. Г. Дрэпера Национальной АН США (1892), Золотая медаль Лондонского королевского астрономического общества (1893), медаль им. К. Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1906).

В его честь названы кратер на Луне, кратер на Марсе и астероид № 11762.

**1874г** **Джордж Джонстон СТОУНИ (Стоней)** (Stoney, 15.02.1826-05.07.1911, Оак Парк, Ирландия) физик, открыл существование элементарного электрического заряда и в 1881г **определяет заряд электрона** в  $e=F/N_d=10^{-19}$  и публикует в книге «О физических единицах природы» (1881г). Название дает в 1891г, введя термин электрон. Таким же способом определяет заряд электрона в 1881г **Г. Гельмгольц** и публикует сразу.



Открыл электрон как наименьшая порция отрицательного заряда в 1897г **Дж.Д. Томсон** (1856-1940, Англия) при изучении электрического разряда в газах (катодных лучах).

Первую гипотезу о природе электричества высказал **Б. Франклин** (США) как особой невесомой жидкости (флюид), состоящей из частичек, отталкивающих друг от друга и притягивающихся к частичкам вещества.

**Стоуни** был одним из первых ученых, указавших на важность мировых констант; используя величину элементарного заряда, а также известные значения скорости света и гравитационной константы, он предложил естественные (т.е. задаваемые самой природой) единицы длины, времени, массы. Значения констант Стоуни близки к значениям констант, предложенных позднее **М. Планком**.

Окончил Тринити колледж в Дублине (1848г) В 1848 - 1852 работал в Парсонтаунской обсерватории, в 1852 - 1857 — профессор Имперского колледжа, в 1857 - 1882 — его секретарь. Член Ирландского королевского общества (1861г), его секретарь на протяжении 20 лет. Его именем названы кратеры на Луне и Марсе.



**1874г** Астрономы **П. ПЮИЗЁ** (Франция) и **Б. ЛЕВИ** (Франция) опубликовали первый подробный большой фотографический атлас Луны, считавшийся в течение 65 лет лучшим в мире.

В 1871г **Б. Леви** предложил новую схему телескопа (коленчатая «система кудэ»).

В 1896г **П. Пюизе** пытается обосновать вулканическую теорию с учетом приливов, вызванных на Луне Землей, считая их причиной лавовых изменений и образования лунных кратеров.

**1875г Луи Жюль Габриэль ВИОЛЬ (Violle, 16.11.1841–12.09.1923, Лангре, Франция)** физик, впервые измерил поток энергии от Солнца (так называемую «солнечную постоянную») в высокогорных условиях на вершине Монблана в Альпах. Работы в области теплоты, молекулярной физики, оптики.

Исследуя высокотемпературное излучение, предложил в 1881г новую фотометрическую единицу - платиновую единицу света – виоль, или стандарт Виоля, которая в 1884 на Международной конференции была принята в качестве стандарта.

Построил (1882г) калориметр, принцип которого был использован в термосе. Определил температуру плавления палладия, платины и золота, механический эквивалент теплоты. Изучал гейзеры, образование града, проводил атмосферные исследования при помощи воздушных баллонов.

Окончил Высшую нормальную школу (Эколь-нормаль) в Париже, в 1870 получил степень доктора наук. С 1879 — профессор ун-та в Гренобле. С 1883г преподавал в Лионском университете, затем в Эколь-нормаль, а с 1891г в Школе искусств в Метье (Париж), член Парижской АН (1897г).

**1876г** Открыто заметное Белое пятно на Сатурне, обращавшееся с периодом 10 ч. 14 мин. Позже замечено периодическое его появление через 30 лет, последнее появление было в 1990 году. Считается, что это долгоживущий вихрь схожий с "пятном" в атмосфере Юпитера. Менее крупные ураганы образуются чаще.

**1876г Виктор Карлович КНОРРЕ** (4.10.1840 - 25.08.1919, Николаев, Россия) астроном, в берлинской обсерватории используя рефрактор-Фраунгофа, 4 января 1876 года обнаруживает свой первый астероид 158 Коронида. Большую часть времени он проводит за наблюдением за малыми планетами (астероидами), кометами и двойными звездами. В последующие годы ему удаётся открыть ещё три других астероида: 215 Энона, 238 Гипатия и 271 Пентезилия.



Для наблюдения за астероидами и определения орбиты он конструирует прибор (микрометр - «деклинограф»), принцип работы которого описывает в специальном журнале (нем. *Astronomische Nachrichten*). Кнорре участвует в дальнейшей разработке и улучшению других

астрономических приборов и экваториальной монтировки телескопов. Он разработал также телескоп с оригинальной экваториальной монтировкой, типа «Knothe & Heele», опытный вариант которого был построен за его счет, когда Виктор Кнорре уже был на пенсии. В 1909 и 1911 годах публикует работы на тему «экваториального монтирования телескопов».

Династия астрономов Кнорре за почти 200 летний период внесла значительный вклад в мировую астрономию активными работами в разных обсерваториях и странах: Тартуская астрономическая обсерватория в Тарту (Эстония), Николаевская морская (астрономическая) обсерватория в Николаеве (Украина), Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория под Санкт-Петербургом (Россия) и Королевская астрономическая обсерватория в Берлине. Его отец **Карл Фридрих Кнорре** был директором обсерватории в Николаеве по 1871г.

В 1862 году Виктор переезжает в Берлин, где поступает в вуз и начинает изучать астрономию у **Вильгельма Фёрстера**. После защиты диссертации в 1867 году начинает работать в Пулковской обсерватории, где проводит астрономические вычисления. В течение этого времени предпринимает множество поездок и инспектирует метеостанции, при этом вычисляет их точное расположение. Кроме того он проводит вычисления земного магнетизма. В 1869 году возвращается в Николаев, где вначале преподаёт своим младшим братьям и сёстрам, а потом занимает рабочее место учителя в местной школе. За это он получает много признаний, но маленькую зарплату, из-за чего опять был вынужден переехать в Берлин к своему отцу, который в это же время там обосновался. С 1873 года работает в Берлинской обсерватории. Хотя он не занимал в Берлинском университете должности преподавателя, в 1892 году ему присваивают звание профессора астрономии. В 1906 году он уходит на заслуженный отдых и переезжает в новокупленный дом в Лихтенфельде, где проводит последние годы своей жизни. Был известным шахматистом.

**1876г Василий Иванович ФАБРИЦИУС** (15.07.1845—13.04.1895, Россия) астроном, был назначен астрономом-наблюдателем в Киевский университет. Здесь он наблюдал главным образом околополярные звезды; составил их каталог; наблюдения напечатаны в «Анналах» Киевской обсерватории.

Разработал новый способ учета ошибок меридианного инструмента.

**Фабрициус** составил формулы для точного вычисления приведенных к среднему месту видимых положений звезд, близких к полюсу (формула Фабрициуса).

Несколько теоретических работ его относятся к вопросу определения орбит планет по трём наблюдениям, предложил два новых метода определения орбит комет.

По окончании курса Гельсингфорсского университета состоял ассистентом при местной обсерватории с 1869г по 1871г, а впоследствии был младшим наблюдателем обсерватории в Бонне, где принимал участие в наблюдениях зон вплоть до 1873 года. С 1874г по 1876г состоял вычислителем в Пулкове. В 1876—1894гг астроном-наблюдатель обсерватории Киевского университета.

**1876г Александр Константинович КОНОНОВИЧ** (31.01(12.02).1850-(05)18.05.1910, Таганрог, Россия) публикует исследование о вычислении орбит двойных звезд (в частности у Девы). В это время специализировался с 1873г в Германии (Лейпциг) по астрофизике у **И.К. Целльнера**, где получил высокие результаты по фотометрии Марса в 1875г и одновременно занимался вычислением орбит двойных звезд и астероидов.



В Одесской обсерватории в 1881-1882гг провел

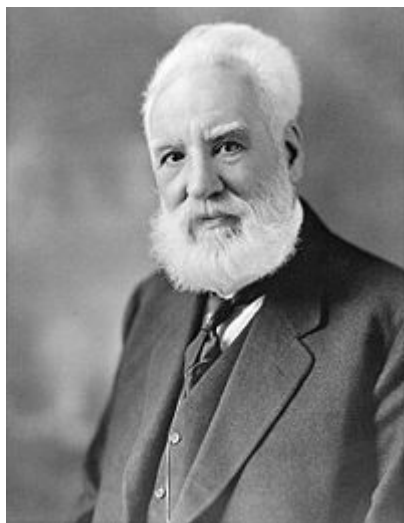
астрометрию звезд и планет.

Проводил спектрографические исследования протуберанцев на протуберанц-спекроскопе и фотографические наблюдения солнечных пятен (составил коллекцию более 1500 снимков Солнца на стекле, вызвавшая большой интерес за рубежом).

Определил характер лучеиспускания Марса в некоторой области фазовых узлов.

В 1867г окончил Одесскую гимназию и поступил в университет (Новороссийск - Одесский, открыт в 1865г) на физико - математический факультет, где специализировался по астрономии. С 1871г оставлен в университете на преподавательской работе. Изучал астрометрию в 1873-1876гг под руководством **И.К. Цёлльнера** в Потсдамской обсерватории в Германии. Вернувшись в Одессу, преподавал математику и физику в Ришельевской гимназии. В 1880г защитил докторскую диссертацию по двойным звездам. С 1881г доктор астрономии и заведующий кафедры астрономии Новороссийского университета (руководит Одесской обсерваторией, в которой устанавливает 6,5-дюймовый экваториал для астрофизических наблюдений, фотометр Целльнера, инструменты для систематических наблюдений солнечной поверхности, объективную призму и др). Под его руководством механик университета **И.А.Тимченко** изготовил первый в России спектрогелиограф (ныне в Киевской обсерватории), начал многокамерный короткофокусный астрограф. С 1883г профессор, с 1897г по 1904г ректор университета. Его студентом с 1897г был **А.П. Ганский**. Его именем назван астероид №8322.

**1876г Александр Грейам БЕЛЛ** (Bell, 3.03.1847-2.08.1922, Эринбург (Шотландия)-США) изобретатель и бизнесмен, основоположник телефонии, основатель компании Bell Telephone Company и **Э. Грэй** в 2 часа дня в один и тот же день 7 марта подали заявки в Бюро патентов США на изобретение телефонного аппарата. **Белл** работал в Бостонской школе для глухонемых и работая с людьми, страдающими дефектами речи, изобретает телефон (патент США No 174465, описывающий «метод и аппарат... для передачи речи и других звуков по телеграфу... с помощью электрических волн»).



Слово «телефон» введено в обиход в 1861г **Филиппом Рейе** (Германия). На выставке по электромеханике в Мюнхене в 1883г комиссия обследовала предложенные телефоны и признала их негодными, так как они не обеспечивали передачу звука на расстояние более 10км.

В 1886г **П.М. Голубицкий** (Россия) разработал новую схему телефонной связи, которая позволила связывать десятки абонентов и стала распространенной в мире.

На 1 января 1989г самое большое число телефонных линий имели в США - 423613819, а самое большое число абонентов было в Токио (Япония) - 5511000. В 1983г в США было зарегистрировано на каждую 1000 человек 1730 телефонных аппаратов.

Самый большой телефон высотой 2,74м, длиной 6,06м и весом 3,5т установлен 16.09.1988г по случаю 80-летия голландской страховой компании «Централ Бехер». Трубка длиной 7,14м снималась подъемным краном.

- Самый маленький работающий телефон сделан сотрудником «Дженерал телефон энд Электроникс» **Джеффом Смитом** (США) в 1988г. Его размер 10,48x1,9x3,81см.

В возрасте 13 лет окончил Королевскую школу в Эдинбурге, в возрасте 16 лет получил должность учителя красноречия и музыки в Академии Уэстон-Хауз. Один год учился в Эдинбургском университете, потом переехал в английский город Бат. После смерти братьев, семья в 1876г обосновалась в городе Брэнтфорд, провинция Онтарио (Канада). Ещё в Шотландии Белл начал интересоваться возможностью передачи сигнала по каналам электросвязи. В Канаде он продолжил заниматься изобретательством, в частности создал электрическое фортепиано, приспособленное для передачи музыки по проводам. В 1873г получил должность преподавателя физиологии речи в Бостонском университете. Кроме того, Белл вел работы по использованию в телекоммуникации светового луча - направление, впоследствии приведшее к созданию волоконно-оптических технологий. В 1882г он стал натурализованным гражданином США. В 1888г принимал участие в создании Национального географического общества США. Занимался музыкой. В 1976 году международной некоммерческой ассоциацией «Институтом инженеров электротехники и электроники» (IEEE) была учреждена **Золотая медаль имени Александра Грэхема Белла** для награждения за выдающиеся фундаментальные исследования и прикладные разработки в области коммуникаций.



**1877г Федор Александрович БРЕДИХИН**

(26.11.(08.12).1831-01(14).05.1904, Николаев, Херсонской губ., Россия) астрофизик, создал теорию (оригинальный способ изучения и описания движения вещества в кометных хвостах, предположив, что хвосты различаются по химическому составу) и дал **первую классификацию кометных хвостов** в работе 1877г - трех типов, под действием «отталкивающей силы Солнца», исходя из работы 1836г **Ф.В. Бесселя**, усовершенствовал в 1884г, дополнив 4-м типом - аномальным:

1 тип - хвост прямой узкий.  $F_{\text{отт}} > F_{\text{прит}}$  в 10-18 раз. Содержат водород.

2 тип - хвост более широкий и изогнутый.  $F_{\text{отт}} > F_{\text{прит}}$  в 0,7-2,2 раз. Содержат углеводород, металлоиды и легкие металлы.

3 тип - хвост еще шире и изогнутей.  $F_{\text{отт}} > F_{\text{прит}}$  в 0,3-1 раз. Содержат тяжелые металлы.

4 тип аномальные, состоят из более крупных частиц, которые под действием  $F_{\text{прит}}$  направлены к Солнцу.

Создал свой оригинальный способ изучения и описания движения вещества в кометных хвостах.

Современная интерпретация установлена к 1958г до 5 типов хвостов:

- Хвосты 1<sub>0</sub> типа - прямоугольные,  $F_{\text{отт}} > 1000 * F_{\text{прит}}$ , состоит из легких ионизированных газов и образуется главным образом под действием магнитного поля солнечного ветра.
- Хвосты 1 типа - почти прямолинейные и слегка отклонены назад.  $F_{\text{отт}} > 10-100 * F_{\text{прит}}$ . Состоят из



ионизированных и нейтральных газов наблюдается наиболее часто.

- Хвосты 2 типа - значительно изогнут назад,  $\text{Готт} > \text{Гприт}$  немного, состоит из мельчайшей пыли с примесью газа.
- Хвосты 2<sub>0</sub> типа - прямой, но сильно отклонен назад  $\text{Готт} = \text{Гприт}$ , образован пылевыми частицами.
- Аномальные направлены к Солнцу и состоят из более крупных пылевых частиц.  $\text{Готт} = 0$ . Так комета Аренда-Ролана (1957г) имела обычный и аномальный хвост.

Хвосты из пылинок (изогнутые) имеют желтоватый цвет, а плазменные (прямолинейные) имеют голубой цвет. Длина хвоста большой кометы достигает 100 млн.км.

Начинает свои исследование физической природы комет и метеоритов (первая публикация "Несколько слов о кометных хвостах" напечатана в 1861г) в 1861г с привлечшей его яркой кометы **Дж. Донати** (1858), многохвостой кометы, что и привело к проблеме хвостов. В 1862г в работе "О хвостах комет", обобщая результаты русских и иностранных наблюдений комет и метеоров, высказал мысль о возможности выделения метеорных потоков из комет.

Создал первую русскую астрономическую школу в России, при Московской обсерватории (директор 1873-1890гг), где первым организовал спектральные наблюдения Солнца после командировки сентябрь 1867г - март 1868г в Италию, где работал у знаменитого исследователя Солнца **А. Секки**. С 1872г первым в России начинает систематические спектральные наблюдения (впервые в России применив в исследованиях спектрограф) хромосферы и протуберанцев сначала на своей частной обсерватории под Кинешмой на четырехдюймовом рефракторе Мерца вместе с директором Московской обсерватории **Б.Я. Швейцер**, который одновременно работал в Московской обсерватории на 15 дюймовом рефракторе. Приняв директорство Московской обсерватории в 1873г, продолжил работу на 15 дюймовом рефракторе. В 1882г опубликовал ряды непрерывных наблюдений протуберанцев с 1872 по 1881г. Эти регулярные всесторонние наблюдения явлений на Солнце, дополнившиеся изучением полярных сияний и регистрацией метеорологических процессов стали началом исследования солнечно-земных связей.

Поддерживал гипотезу **А. Секки** о восходящих и нисходящих потоках как о причине развития пятен и факелов на Солнце. Занимался теорией движения солнечного вещества, способной объяснить видимые перемещения пятен в фотосфере.

С 1873г, став директором Московской обсерватории, решительно перестраивает всю ее работу, превратив ее в центр астрофизических и астроспектроскопических исследований: систематические наблюдения хромосферы Солнца протуберанц-спектроскопом, фотографирование солнечных пятен и факелов, изучение поверхности Луны, Марса и Юпитера.

С 1875г вслед за английским астрономом **У. Хеггинс** начал исследование химического состава излучающих газовых туманностей по спектрам. Пионер по изучению спектров газовых планетарных туманностей. Исследовал спектры комет. Вступив на пост директора, сразу приступил к изданию "Анналов Московской обсерватории" и за 17 лет выпустил 12 томов, почти по 40 печатных листов каждый, которые на 2/3 заполнял своими исследованиями.

Начал исследовать поверхность Марса и Юпитера, в том числе «красного пятна» (1898г).

В 1898г в статье «О солнечной короне» делает вывод о том, что внешние слои солнечной атмосферы оказывают сопротивление веществу кометных хвостов, что привело к открытию солнечного ветра, существование которого получило признание лишь в эпоху космических экспериментов.

Значительно развил теорию **Д. Скиапарелли** (1866г) об образовании метеорных потоков в результате распада ядер комет на составные части под влиянием возмущений, особенно со стороны Юпитера и начав заниматься данной проблемой с 1871г, в работе 1903г «Этюды о происхождении космических метеоров и образовании их потоков» (обосновав еще в 1889г свою теорию падающих

звезд =метеоров), излагает основные положения теории метеорных роев:

1. Метеорный рой образуется при разрушении ядер комет
2. Выброс метеорных частиц происходит с ненулевой скоростью (до 3 км/с)
3. Длительное время метеорный рой и комета могут существовать совместно
4. Одна комета может образовать несколько метеорных потоков (теоретически в зависимости от типа эволюции орбиты может породить от 1 до 8 метеорных потоков).

В области астрометрии проводил наблюдения на меридианном круге, производил микрометрические измерения положений малых планет, исследовал ошибки микрометрического винта и так называемые личные ошибки наблюдателя.

В 1851–1855гг учился в Московском университете, по окончании физико-математического факультета преподавал астрономию. Окончил аспирантуру в 1857г, защитил в 1962г в магистерскую диссертацию "О хвостах комет" (2-е издание 1934г), а в 1864г докторскую «Возмущения комет не зависящие от планетных притяжений». В 1865г стал ординарным профессором Московского университета, в 1873г – директором университетской обсерватории. С 1869г недолго профессор астрономии Киевского университета, с 1877г член-корреспондент а с 1890г член Петербургского АН и академик, директор Пулковской обсерватории (1890-1895гг). Участвовал в создании Московского математического общества (1864г), в 1886–1890гг был президентом Общества испытателей природы. Первый президент Русского астрономического общества, созданного в 1890г в Петербурге, член многих научных обществ (в т.ч. Московского общества испытателей природы), с 1884г почетный член Лондонского королевского общества, с 1889г-Итальянского, с 1894г член-корреспондент Бюро долгот в Париже. Его учениками были **А.А. Белопольский**, **В.К. Цераский**.

Всего опубликовал 210 научных исследований, директор Пулковской обсерватории в 1890-1895гг. Под его влиянием в ней начали проводить астрофизические исследования дополнив соответствующей аппаратурой.

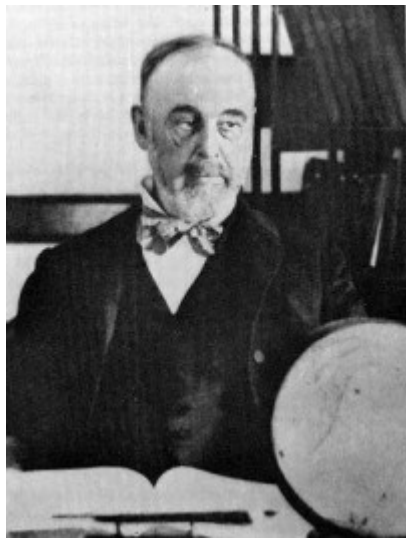
В нашей стране за достижения в области астрофизики присуждается премия его имени, учрежденная в 1946г Президиумом АН СССР. Именем его назван кратер на обратной стороне Луны, малая планета (786 Bredikhina), открытая **Ф. Кайзером** 20 апреля 1914 года в Гейдельберге, Германия.

**1877г Асаф ХОЛЛ** (Hall, 15.10.1829-22.11.1907, Гоушен, шт. Коннектикут, США) 11августа в 2ч 30мин открывает **спутник Марса Деймос** (Ужас) и 17 августа открыл спутник Марса – Фобос (Страх), во время великого противостояния Марса в Морской обсерватории США (Вашингтон) на 24-дюймовом телескопе **А. Кларк** 1873г, вступившего в строй в 1875г и дал им название, исходя из предложения школьницы и наскучившего изучения Марса по настоянию жены. На существование спутников указал еще в1726 **Джонатан Свифт** в третьей части «Путешествия Гулливера», указав их положение в 3-х диаметрах планеты с периодом обращения в 10час и 5-ти с периодом в 21,5час. Хотя еще **И. Кеплер** впервые говорит о существовании двух спутников у Марса. В 1783г **В. Гершель** и в 1862г **Д. Арест** в Копенгагене на 9,5-дюймов рефракторе, предпринимали попытку их нахождения. В 1862-1875г был основным наблюдателем на 9½-дюймовом экваториале Морской обсерватории, изучал преимущественно астероиды и кометы.

Продолжая наблюдение спутников до октября 1877г, 20-21 августа указывает на уникальность внутреннего спутника вращающегося в 3 раза быстрее планеты и определяет период обращения Фобоса в 7ч 39м и Демоса в 30ч 18м. Оценивает среднее расстояние их от планеты в 5920км и 23,5 тыс. км. Оценивает их блеск в 10<sup>m</sup> и 12<sup>n</sup>. Первые снимки спутников получены в Пулковская обсерватории **С.К. Костинским** (1896г).

Спутники неправильной формы. Фобос имеет размер 27x21x19км, удален на 9380км и обращается с периодом 0,319сут, а Деймос –15x12x8км, удален на 23460км и имеет период обращения 1,263сут. На поверхности Фобоса имеется кратеры размером от 50м до 10км (кратер Стикни). Вероятно это астероиды, захваченные планетой, так как их химический состав не схож с марсианским. Фобос

постепенно приближается к планете и через ~100млн.лет подойдет к зоне Роша, когда будет разорван приливными силами. Деймос наоборот удаляется от планеты. Уже в 1858г проявил себя как хороший наблюдатель и вычислитель орбит комет и астероидов.



В 1875г стал основным наблюдателем на самом большом в то время 26-дюймовом рефракторе Кларка. Его первой работой на этом инструменте было уверенное определение периода обращения Сатурна (1876г) вокруг оси по наблюдениям открытого им белого пятна на поверхности планеты. После 1875г провел многочисленные наблюдения и измерения большого числа двойных звезд, определил орбиты ряда двойных звезд, доказал в 1892г, что 61 Лебеда представляет собой физическую пару звезд.

Занимался разработкой теории движения планет Марса, Сатурна, Урана, Нептуна и их спутников.

Определял звездные параллаксы и положения слабых звезд в скоплениях Плеяды. Участвовал в нескольких экспедициях для наблюдения полных солнечных затмений, в частности на восточное побережье Сибири (1869), и в экспедициях для наблюдения прохождений Венеры по диску Солнца - во Владивосток (1874) и в шт. Техас (1882).

В 1853г поступил в Мичиганский университет, но не окончил из-за отсутствия денег. Избрав путь астронома, работал деревенским учителем, продолжая самостоятельное образование. Учился в Норфолкской академии (шт. Коннектикут), Центральном колледже в Макгровилле (шт. Нью-Йорк), работал в обсерватории Мичиганского университета. В 1857-186 обсерватории (Кембридж, шт. Массачусетс) в 1862 - ассистент, в 1863-1891 - профессор математики Морской обсерватории в Вашингтоне. В 1898-1903 преподавал небесную механику в Гарвардском университете. С 1875г член Национальной АН США, с 1880г член-корреспондент Петербургской АН. Золотая медаль Лондонского королевского астрономического общества (1879), медаль им. Ж.Ж.Ф. Лаланда (1877) и медаль им. Д.Ф. Араго (1893) Парижской АН.

**1877г Джордж Уильям ХИЛЛ** (Hill, 3.03.1838-16.04.1914, Нью-Йорк, США) астроном и математик, впервые дал решение линейного дифференциального уравнения второго порядка с периодическими коэффициентами (уравнение Хилла, на котором основано множество исследований в теории дифференциальных уравнений и ее приложениях); это решение Хилл получил при помощи рядов, для вычисления коэффициентов которых он впервые применил определители бесконечного порядка.

Начиная с 1878г опубликовал ряд мемуаров, содержащих новую теорию движения Луны, основанную на разработанных им оригинальных математических методах и доведенную до высокой степени совершенства по решению задачи трех тел, позднее четырех тел. Получил решение дифференциальных уравнений движения Луны в виде рядов, члены которых быстро убывают по мере возрастания номера. На основе теории Хилла Э.У. Браун построил впоследствии лунные таблицы, которые с 1922г используются для составления астрономических ежегодников.

Хилл разработал аналитический метод определения возмущений планет (метод Хилла - Брауэра; Д. Брауэр усовершенствовал метод Хилла). Разработал также теорию движения Юпитера и Сатурна и на ее основе вычислял таблицы движения этих планет для «Американского морского ежегодника».



Определил так называемую Сферу Хилла, которая описывает сферу гравитационного влияния одного Астрономического тела, вращающегося вокруг более тяжелого небесного тела.

В 1859г окончил колледж Ратгез (шт. Нью-Джерси), в 1859-1861 продолжал математическое образование в Кембриджском университете. С 1861 работал в вычислительном бюро «Американского морского ежегодника», в 1898-1901 преподавал в Колумбийском университете. Член Лондонского королевского общества, Парижской АН, Бельгийской королевской академии наук, литературы и изящных искусств, член многих научных обществ, президент Американского математического общества (1894-1896). Золотая медаль Лондонского королевского астрономического общества (1887), премия Парижской АН (1898).

В честь его назван кратер на Луне и астероид №1642.

**1877г Дейвид ГИЛЛ** (12.06.1843-24.01.1914, Абердин, Шотландия) астроном, определяет параллакс Солнца во время противостояния Марса, организовал наблюдения малых планет при помощи гелиометров для определения параллакса Солнца.



Указал на возможность использования фотографических наблюдений звезд для составления звездных каталогов. В 1885-1889гг, использовав фотографические наблюдения звезд для создания звездных каталогов, совместно с Я.К. Каптейн (1851-1922, Голландия) составил «Капское фотографическое обозрение» (1896г), содержащее примерное положение и звездные величины 454875 звезд до 12<sup>m</sup>, расположены от Южного полюса мира до 18° 50' южного скопления.

Определил параллакс многих звезд, рассчитал массу Юпитера.

Провел астрономо-геодезические измерения долгот пунктов разных материков. В 1873-1876 определил базис для геодезической службы Египта, связал между собой долготы Берлина, Мальты, Александрии, Суэца, Адена.

Вначале был часовым мастером, затем - директор частной обсерватории в Абердине. В 1874 наблюдал на о-ве Маврикий прохождение Венеры по диску Солнца. В 1877 на о-ве Вознесения произвел наблюдения Марса во время великого противостояния. В 1879-1907 - директор обсерватории на мысе Доброй Надежды. Член Лондонского королевского общества (1883). Иностраннный чл.-кор. Петербургской АН (1885), член Национальной АН США, Бюро долгот в Париже, президент Лондонского королевского астрономического общества (1909-1911). Золотые медали Лондонского королевского астрономического общества (1882, 1907), Национальной АН США (1900).



**1879г** **Георг Август Дитрих РИТТЕР** (Ritter, 1826-1908, Германия) физик и астрофизик, высказывает наиболее раннюю идею пульсации цефеид (объяснение переменности звезд их пульсациями (автоколебаниями)).

В 1878-1883г начал работы над созданием теории внутреннего строения Солнца и первым создал математическую теорию внутреннего строения Солнца как газовой конфигурации.

**1879г** **Иоганн Фридрих Юлиус ШМИДТ** (26.10.1825-20.02.1884, Эйтин, Германия) астроном, с 14-летнего возраста на протяжении всей жизни наблюдал Луну. Изучал ее поверхность, отмечал изменения на ней, открыл много образований на Луне, измерял высоты гор. Опубликовал в 1856г книгу «Луна» - первое описание лунной поверхности с геологической точки зрения. В 1878г был издан наиболее известный труд Шмидта - большой атлас Луны на 25 листах, полнотой и точностью превзошедший все предыдущие карты; в нем отмечено 32 856 кратеров (подробная, диаметром 2м карту Луны "Карта лунных гор"). Эта карта и сейчас является одной из самых подробных карт лунной поверхности. Описал 28 лунных затмений, наблюдававшихся им на протяжении 38 лет.

В течение 40 лет вел систематические наблюдения переменных звезд, открыл много новых переменных. Разработал шкалу цветов звезд и одним из первых измерил цвета ярких звезд.

Сделал несколько сотен зарисовок Юпитера, определил с высокой точностью периоды вращения Юпитера и Марса.

Выполнил многочисленные наблюдения солнечных пятен, зодиакального света, комет, туманностей; систематически наблюдал метеоры и метеорные потоки, определил радианты многих потоков. Создал детальную карту Млечного Пути как он виден невооруженным глазом. В годы работы в Боннской обсерватории принимал участие в зонных наблюдениях для каталога «Боннское обозрение».

Первым использовал барометр-анероид для определения высоты.



В 1841-1845гг работал в Гамбургской обсерватории. В 1846-1852гг был ассистентом **Ф.В.А. Аргеландера** в Боннской обсерватории, в 1853-1858гг руководил частной обсерваторией близ Оломоуца. В 1858г правительство Греции пригласило его на пост директора Национальной обсерватории в Афинах, на котором пробыл до конца жизни. Его именем названы кратеры на Луне и Марсе (с [О. Ю. Шмидт](#)).

**1879г** **Камиль Николя ФЛАММАРИОН** (Flammarion, 26.02.1842-3.06.1925, Монтиньи-ле-Руа, Франция) астроном, родоначальником популяризации астрономии - как способа приобщения "масс" к великим тайнам природы и великим именам, эти тайны открывавшим. Первое издание (1879 г, свыше 700 стр) "Популярной астрономии", принесшей ему всемирную славу. Написанная в доступной и увлекательной манере, она вводила читателя в необъятный мир Космоса, гармонии и точных законов неба; в мир неведомых на Земле состояний материи. Только во Франции общий тираж всех изданий "Популярной астрономии" составил 130 тыс. экземпляров - небывалый случай для того времени. Многие сочинения **Фламариона** переиздавались десятки раз, но это выдержало 100 изданий. Книга была переведена почти

на все языки мира и отмечена Парижской академией - Монтонионовской премией. На русском сначала появилась под названием "Живописная астрономия" (1897г), а затем уже под своим оригинальным именем. Последнее русское ее издание вышло у нас под редакцией и с дополнениями **Б.А. Воронцова-Вельяминова** (1941г).



24 июня 1858г после краткого экзамена-собеседования с **Левьерье**, директором Парижской астрономической обсерватории, был принят на должность астронома-вычислителя.

Уже в 16 лет написал первый труд "Всеобщая космогония", изданный много позже (1886г) в сильно измененном виде под новым названием "Мир до появления человека".

В 1861г **Фламарион** написал свое третье сочинение "Множественность обитаемых миров" (вышло в 1862г тиражом 500 экземпляров). Книга имела огромный успех во Франции, а затем и во всем мире, но повлекла недовольство **У. Левьерье** и увольнение из обсерватории. Затем по ходатайству академика **Ш.Э. Делонэ** стал работать в Парижском Бюро Долгот. Он становится научным редактором и одним из авторов в ежегоднике "Космос", сотрудничает с "Французским обозрением", публикуется в "Живописном сборнике", в газете "Век" (с 1866г). Читает курс лекций по астрономии в "Политехнической ассоциации" и в октябре 1868г получает звание профессора.

В феврале 1865г вышло в свет его второе большое сочинение (около 600 стр.), также с философским уклоном "Миры воображаемые и миры реальные", а в июле - первый и еще более объемистый популярный учебник по астрономии "Небесные чудеса". Спустя два года вышла книга по истории астрономии "История неба", написанная в форме занимательных бесед. В 1869г новое большое сочинение - "Научные созерцания" с подзаголовком "Природа: растения, животные, человек". С 1867г начинает издавать собрания своих лекций "Этюды по астрономии" (к 1880г их вышло 9 томов).

С 1864г создает пособия для самостоятельных наблюдений неба любителями науки. В течение почти 60 лет он составлял и регулярно публиковал ежемесячные карты неба с указанием расположения планет. По аналогии с "Астрономическими ежегодниками" для специалистов эти карты составили "Астрономо-метеорологические ежегодники" **Фламариона**. Он публиковал их в журналах, где сотрудничал. Сначала в "Живописном сборнике", затем в ежемесячных обзорах основанного им в марте 1882г ежемесячного научно-популярного журнала "Астрономия" ("L'Astronomie"), издаваемый и сегодня. С 1893 по 1925гг они выходили в виде отдельных годичных томиков. (Эта работа была продолжена его коллегами и после его кончины.)

В 1866г устроил небольшую наблюдательную площадку на улице Гей-Люссак в Париже. Здесь на 108-мм телескопе он исследовал изменения блеска новой звезды, вспыхнувшей тогда в созвездии Северной Короны, наблюдал зодиакальный свет, тщательно изучал некоторые явления на поверхности Луны. В 1867г; опубликовал свои наблюдения Луны, в частности о существенных изменениях в кратере Линнея и пришел к выводу, что Луна не является полностью мертвым телом, что на ее поверхности время от времени совершаются достаточно заметные изменения. Наблюдал спутники Юпитера и отметил загадочные изменения блеска у Ганимеда и Каллисто и сделал

ошибочный вывод о том, что на Каллисто, который по некоторым признакам казался ему повернутым к планете все время одной и той же стороной, наподобие Луны, изменения блеска в таком случае должны происходить из-за нерегулярных вихрей в атмосфере этого спутника (насчет вихрей прав, но это наблюдается у самой планеты - Юпитера). Наблюдать Новую Северной Короны 1866г и Новую Персея в 1901г.

С 1866г начинает проводить свои общенародные ежемесячные астрономические конференции на бульваре Капуцинов, где выступает с публичными лекциями. В них использовал составленные им пособия по практической астрономии - большую звездную карту, которая включала все звезды, видимые невооруженным глазом; подвижную планисферу, по которой можно было определить положение звезд на каждый день и час года; глобусы Луны и Марса. Со своими лекциями он объехал Европу. Последнее выступление 26 ноября 1924г проведено по радио.

С 1867 по 1880г совершил 12 полетов на воздушном шаре, чтобы непосредственно наблюдать и изучать процессы в атмосфере. Для измерения освещенности в атмосфере использовал изобретенный им в 1867г фотометр, в котором изменения освещенности регистрировались (в произвольной фотометрической шкале) на валике, покрытом светочувствительной бумагой и вращавшемся с помощью часового механизма. Позднее он применил этот фотометр для аналогичных измерений во время солнечного затмения 22 декабря 1870г. Свои метеорологические наблюдения описал в сочинении "Атмосфера. Популярная метеорология" (1871г).

Наблюдал прохождения Венеры по диску Солнца в 1874 г вместе с **Антониади** и заключили, что даже период вращения этой загадочной планеты все еще не удалось надежно установить. Сам, очевидно, под воздействием своей идеи "живой Вселенной", склонялся к 24-часовым суткам и на Венере и к идее существования и здесь полярных шапок (1894г).

В 1876г **У. Леверье**, вновь возглавивший в 1973г Парижскую обсерваторию, пригласил его возвратиться в научный штат обсерватории и до 1882г **Фламарион** занимался здесь наблюдениями двойных звезд. Он уточнил параметры ряда двойных звезд; открыл тройную систему 'С, Рака с необычно далёким третьим членом; в 1877 г. установил существование нескольких совершенно новых, так называемых широких пар звезд, двойственность в которых обнаруживается по одинаковому собственному движению в пространстве их компонент. В 1877 г. вышла его монография "Земли неба, с полным описанием условий на других планетах Солнечной системы" и "Большой небесный атлас", включающий свыше 100 тыс. звезд.

В 1878г вышел главный научный труд Фламариона - "Двойные звезды. Каталог кратных звезд с орбитальным движением". Он содержал все сведения, в том числе исторические, о 819 системах с несомненным орбитальным движением, почти 600 пар с подозреваемым и свыше 300 оптических пар. Каталог разошёлся почти мгновенно.

В декабре 1882г вступил во владение уникальным подарком от домовладельца Мере (Meret) в 18,6 км к югу от Парижа (в Жювизи, 30 марта 1814г в гостини о нынешнего собеседника Наполеон Бонапарт встретил весть о капитуляции Парижа и падении своей империи) и превратил здание в прекрасную астрономическую обсерваторию и возглавил ее.

Начав с 1873г регулярные наблюдения Марса, он зарисовывал детали на ее поверхности, подтвердил их "климатологические" (сезонные) изменения в 1876г, измерил области "полярных снегов". Марс стал главным объектом исследований в Жювизи. Сюда стекалась информация от многих наблюдателей об этой загадочной планете, что позволяло на громадном документальном материале, собранном начиная с 1636 года, критически проанализировать состояние проблемы. Так, уже в 1888г он утверждал, что планета не может быть целиком оледенелой и мертвой. В 1894-1895г он установил скорость таяния и разрушения полярных шапок Марса и заключил, что льды на этой планете "тают" быстрее, чем льды на Земле. (Это было первым шагом к пониманию "иной" природы марсианских "льдов"). В 1876г первым обратил внимание на изменение внешнего вида темных областей на Марсе, что вдохновило **Дж. Скиапарелли** на тщательное изучение

планеты. Все свои исследования выразил в двухтомной монографии под названием "Планета Марс и условия обитаемости на ней" (1892г, 1909 г.). В этом энциклопедическом труде были сотни зарисовок и карт планеты.

В обсерватории была одна ставка астронома-адыонкта, которую сначала занимал **Фердинанд Кениссе** (1872-1951). Двери обсерватории были открыты в определенные дни и для любителей (каким был вначале и **Ф. Кениссе**). Из талантливой молодежи, окружавшей **Фламариона**, вышли многие, ставшие впоследствии известными астрономами. Среди них выдающиеся исследователи Марса **Э.М. Антониади** (1870-1944) и аббат **Теофил Морё** (1867-1954), автор популярной в свое время книги "Жизнь на Марсе" (1924г).

Наблюдал прохождение Меркурия по диску Солнца и в 1891г опубликовал свои возражения против существования еще более близкой к Солнцу гипотетической планеты "Вулкан".

Солнце интересовало **Фламариона** с точки зрения его влияния на Землю. Он изучал рост растений и некоторых живых организмов при освещении их в разных диапазонах солнечного спектра, собрал огромный документальный материал о наблюдениях в Париже аномальных магнитных явлений (начиная с 1541г), проводил статистические исследования метеорологических явлений (дождливости в разные эпохи, появления молний), накопил около 1500 фотографий радуг, гало, облаков и других атмосферных явлений.

В 1893г в своей обсерватории впервые осуществил придуманный еще в 1867г способ фотографического определения положения полюса мира по снимкам звездного неба с неподвижной камерой, остававшейся открытой всю ночь. В 1894г астрономическая программа обсерватории была дополнена изучением солнечно-земных связей. Разработал новый способ культивирования растений с помощью селективного облучения солнечным светом (радиацией) - "радиокультурой" и эта работа **Фламариона** была отмечена высшей наградой - "Гран-при" на Международной выставке в Париже в 1900 г. Пересмотрел Каталог туманностей и звездных скоплений **Ш. Мессье**.

Неоднократно писал (в 1879, 1884, 1912 гг.) о предпологаемой занептунной планете, существование которой подозревали тогда на основании возмущений, обнаруженных в движении Нептуна. Считая, как и многие тогда, что кометы приходят из межзвездного пространства и лишь при случайном сближении с большой планетой могут, изменить свою орбиту на эллиптическую, **Фламарион** заключил, что положение афелия новой эллиптической кометной орбиты должно совпадать с местом такой "роковой" встречи. В своей "Популярной астрономии" (1879), обсуждая положение афелия кометы 1862 III и августовского метеорного потока Персеид (связанного с нею), Фламарион сделал вывод, что на этом расстоянии в Солнечной системе должна существовать неизвестная большая планета. Он даже довольно удачно (хотя, видимо, случайно) угадал характеристики ее орбиты. По его расчетам она должна была находиться на расстоянии 48 а.е. от Солнца и обращаться вокруг него с периодом примерно в 330 лет (действительные элементы орбиты Плутона, открытого через 5 лет после кончины **Фламариона**, - соответственно, 40 а.е. и 250 лет).

28 января 1887г **Фламарион** с двумя десятками своих единомышленников собрались на его парижской квартире по ул. Кассини, 16 и учредили "Французское астрономическое общество" (второе в мире после Лондонского королевского, основанного в 1820г). Первоначальный состав его членов были только представители Франции: девять специалистов-астрономов, наблюдатели-любители, географы, метеорологи, физики и даже один сенатор. Общее число членов Общества к 1900г - две тысячи, а в полувековую годовщину со дня кончины ученого оно насчитывало около 7 тыс. членов.

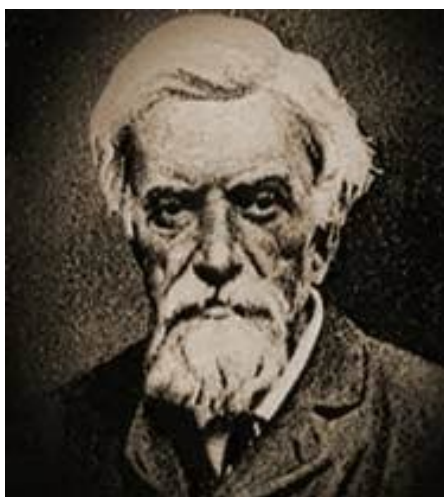
Ему было пять лет, когда утром 9 октября 1847г он наблюдал солнечное затмение, а затем второй раз он наблюдал солнечное затмение 28 июля 1851г. Пораженный необыкновенным явлением еще более, чем в первый раз (тогда затмение было кольцевым, теперь же Луна закрыла 60% солнечного диска), **Камилл** на следующий день бросился за объяснениями к учителю и получил от него первую в своей жизни астрономическую книжку - по космографии. Так начался его путь в астрономию. Образование получил самостоятельно, затем получил



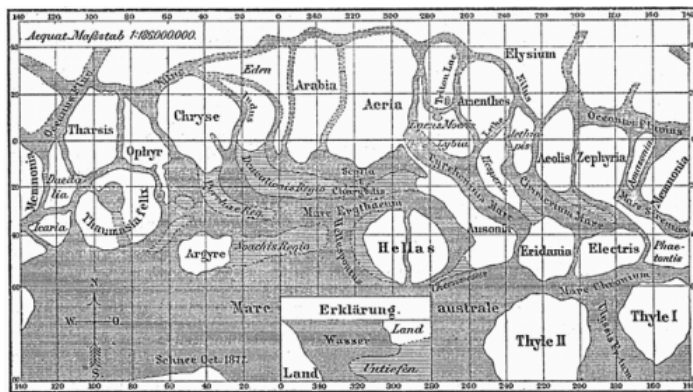
среднетехническое образование в Политехнической ассоциации в Париже, параллельно обучается в частной школе живописи, самостоятельно изучает английский, алгебру, геометрию. В 1858–1862гг работал вычислителем в Парижской обсерватории, в 1862–1876гг вычислителем в Бюро долгот в Париже, в 1876–1882гг был сотрудником Парижской обсерватории. В 1882г основал научно-популярный журнал «Астрономия» («L'Astronomie»), писал для него статьи. В 1887г основал французское астрономическое общество. Его имя занесено на карты Луны и Марса.

В его библиотеке уже к 1858г насчитывалось 230 томов. Число их увеличилось через шесть лет до тысячи, а к концу жизни достигло 12 тысяч. Кроме астрономии, **Фламарион** занимался также вулканологией, проблемами земной атмосферы, климатологией.

**1879г Джованни Вирджини СКИАПАРЕЛЛИ (Schiaparelli, 14.03.1835-04.07.1910, Севильяно (близ Турина), Италия)** астроном, публикует результаты по наблюдению Марса в 1877г во время великого противостояния в 22см телескоп-рефрактор в Милане. Установил, что «моря» Марса не могут быть водоемами, а являются участками суши. Карту Марса с открытыми им 7 тонкими линиями, назвав их «canale» (проливы), объявив о них в 1888г - хотя сам не считал их искусственными сооружениями. Еще в 1859г **А.Секки** назвал их каналами, наблюдая 2 линии. Позже описывает сеть из 40 каналов, а на карте 1895г указывает уже 113 каналов, отметив их раздвоение и склоняясь к вероятности их искусственного происхождения. По его описанию каналы представляют собой длинные, правильные линии, длиной от нескольких сот до 3000–4000 км и больше, а шириной до 30км. Каждый канал «впадает» своими концами в море или озеро или в другой канал. В некоторых озерах сходятся до восьми каналов. Предложил новые латинские названия наблюдаемых объектов на Марсе, взяв их из древней географии (например, Hellas, Atlantis, Hesperia, и т.д.). Самое заметное пятно на Марсе, громадный треугольный «залив», открытый еще Гюйгенсом, на картах Скиапарелли назван Syrtis Maior (Большой Сирт; на Земле есть такой залив у северного берега Африки); другое название – «Море песочных часов» (Mer du Sablier), так как его заостренная книзу (т.е. к северу) форма напоминает песочные часы. Светлые области были названы материками, а темные – морями. Данные им названия наиболее крупным объектам на Марсе в большинстве сохранились и утверждены 15 съездом МАС в 1973г.



Когда о каналах заговорил весь мир, подразумевая их искусственное происхождение, английский писатель **Г.Д. Уэлс** написал роман «Война миров» (1897г) в котором высказал предположение о существовании марсиан и возможности захвата ими Земли. **Э.М. Антониади** (1909г, на 33-дюймовом рефракторе в Медоне) и **Ф. Пиз** (1924г, на 2,5м рефракторе Маунт-Вилсон) разглядели, что некоторые каналы разбиваются на цепочки тёмных пятен, и в ходе длительных наблюдений в 1930г опровергают предположение о существовании каналов.



29 апреля 1861г открыл астероид Геспера (69 Hesperia).

В 1866г установил, что орбита метеорного потока Персеид совпадает с орбитой кометы 1862 III, а орбита метеорного потока Леонид – с орбитой кометы 1866 I. Результаты опубликовал в работе 1867г «Теория падающих звезд». В 1872г предложил математическую теорию формирования метеорного потока в результате разрушения ядер комет под действием приливных сил Солнца. (Идеи развиты **К. Шарлье** и усовершенствованы и дополнены **Ф.А. Бредихиным**). Считал ядро кометы скоплением метеоритов, связанных гравитационным притяжением.

Много и плодотворно наблюдал двойные звезды, а также планеты Меркурий, Вену и Марс.

Определяет уменьшения полярных шапок Марса весной и говорит о таянии льда и сезонном изменении поверхности Марса. Устанавливает, что на Марсе существует более разряженная атмосфера.

Систематически наблюдая Меркурий и Вену, в 1882г впервые делает вывод о медленном вращении их вокруг оси, считая, что их поверхности повернуты одной стороной к Солнцу (по Меркурию сделал вывод что он расположен на расстоянии 58000000 километров от Солнца) и определяет в 1889г период обращения Меркурия в 88 суток, а Венеры в 225 суток (1890г, опровергнуто лишь радиолокацией в 1965г).

В 1889г опубликовал монографию о влиянии геологических факторов на вращение Земли, которую посвятил Пулковской обсерватории в связи с ее 50-летним юбилеем. Выйдя на пенсию, занялся историей астрономии, в особенности древнееврейской и вавилонской, опубликовав книгу *Астрономия в Ветхом Завете (L'astronomia nell'antico testamento, 1903г)*.

Первым сделал правильный вывод о принадлежности комет Солнечной системе и заключил, что кометы, Солнце и планеты составляют вместе семью объектов общего происхождения. С кометами связывал и метеориты. Свои идеи подытожил в книге 1908г. «Кометные орбиты, космические потоки, метеориты».

В 1854г окончил Туринский университет и отправился в Берлин, чтобы изучать астрономию под руководством **И.Ф. Энке**. В 1859–1860гг работал астрономом-наблюдателем в Пулковской обсерватории, с 1860г – в той же должности в обсерватории Брера (Милан), директором которой стал в 1862г и оставался в этой должности до ухода на пенсию в 1900г. В 1862 стал профессором астрономии Миланского университета. Член многих академий, в том числе Петербургской АН с 1904г.

После 60 лет овладел несколькими языками и изучал историю древней астрономии по оригиналам, отразив в работах: «Предшественники Коперника в античном мире», «Гелиоцентрические сферы Евдокса, Калиппа, Аристотеля», «Астрономия ветхого завета». Его именем названы кратеры на Марсе и Луне.

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

## Звездное небо февраля 2012 года



*Луна, Венера и Юпитер на звездном небе 1 - 3 февраля 2012 года. Вид на юг - юго-запад. Ранний вечер.*

**Високосный 2012 год.** Как известно, наступивший 2012 год, – високосный. Его продолжительность равна 366 дням. И дополнительный день приходится как раз на февраль, у которого в этом году вместо 28 будет 29 дней.

Как гласит история, с 1 января 45 года до н.э. римский император Гай Юлий Цезарь ввёл календарь, разработанный александрийскими астрономами, который был основан на том, что астрономический год примерно равен 365,25 суток (365 суток и 6 часов). Этот календарь был назван юлианским. Для того чтобы выровнять шестичасовое смещение, был введён високосный год. Три года считалось по 365 суток, а в каждый год, кратный четырём, добавлялись одни дополнительные сутки в феврале.

Сегодня мы живем по Григорианскому календарю, поводом к принятию которого стало постепенное смещение по отношению к юлианскому календарю дня весеннего равноденствия, по которому определялась дата Пасхи, и рассогласование пасхальных полнолуний с астрономическими.

Чтобы компенсировать накопившуюся ошибку и избежать подобного смещения в будущем, в 1582 году римский папа Григорий XIII провёл реформу календаря. Чтобы средний календарный год лучше соответствовал солнечному, было решено изменить правило високосных лет. По-прежнему високосным оставался год, номер которого кратен четырём, но исключение делалось для тех, которые были кратны 100. Отныне такие годы были високосными только тогда, когда делились ещё и на 400.

Иными словами, год является високосным, если он кратен 4 и при этом не кратен 100, либо кратен 400. Год не является високосным, если он не кратен 4, либо кратен 100 и не кратен 400.

Последние годы столетий, оканчивающиеся на два нуля, в трёх случаях из четырёх не являются високосными. Так, годы 100, 200, 300, 500, 600, 700, 900, 1000, 1100, 1300, 1400, 1500 (до введения григорианского календаря), 1700, 1800 и 1900 не являются високосными, так как они кратны 100 и не кратны 400. Годы 400, 800, 1200 (до введения григорианского календаря), 1600 и 2000 — високосные, так как они кратны 400. Годы 2100, 2200 и 2300 — невисокосные.

**Солнце.** В феврале 2012 года продолжается 24-й одиннадцатилетний цикл солнечной активности. Солнечные пятна можно наблюдать даже в обычный бинокль, но при условии использования надежного светофильтра, в противном случае такие наблюдения могут закончиться полной слепотой. Это же относится и к наблюдениям поверхности дневного светила в телескоп, пусть даже самый небольшой, который покажет вам детали солнечных пятен – темные пятна, окруженные менее темной полутенью, зачастую объединяющей сразу несколько пятен одной группы. Зарисовать наблюдаемую картину солнечных пятен поначалу будет не так легко, но со временем ваши рисунки станут более информативными и точными, что станет важной составляющей ваших архивов наблюдений для последующего сравнения и анализа солнечной активности. Помимо пятен обратите внимание на выделяющиеся светлые волокна (или точки, рябь) солнечных факелов. Факельные поля также следует аккуратно зарисовывать. Например, у автора этих строк



получаются [следующие рисунки поверхности Солнца](#). В начале месяца Солнце располагается в центральной части созвездия Козерога, а с 17 февраля, двигаясь по эклиптике с запада на восток, входит в созвездие Водолея, продолжая приближаться к небесному экватору (который центр солнечного диска пересечет в день весеннего равноденствия). В этой связи продолжается прирост светового дня. Так, на широте Москвы в течение 29 дней февраля долгота дня увеличивается с 8 часов 36 минут до 10 часов 40 минут. Для сравнения продолжительность самого короткого светового дня в году на той же широте составляет всего 6 часов 57 минут.

Вечером 2 февраля Луна пройдет в 5° севернее оранжевого Альдебарана – самой яркой звезды созвездия Тельца. Его блеск составляет +0,9m.

4 – 5 февраля Луна будет перемещаться по созвездию Близнецов, а 6 февраля вступит в созвездие Рака, в котором и наступит февральское полнолуние 7 февраля в 21.54 (здесь и далее Всемирное время).

Ночью 9 февраля Луна пройдет в 7° южнее Регула (α Льва, +1,4m), а сутками позже наш естественный спутник окажется в 10° к юго-западу от ярко-красного Марса, который в этом месяце также гостит в созвездии Льва вблизи его границы с Девой. Блеск Марса к 9 февраля достигает –0,8m, поэтому в этом феврале во второй половине ночи с заходом Юпитера и Сириуса он является самым ярким светилом (за исключением Луны, конечно).

11 – 13 февраля Луна перемещается по созвездию Девы, причем ночью и под утро 13-го числа наш естественный спутник окажется южнее Спики (α Девы, +1,0m) и Сатурна (+0,5m) и образует на небе вместе с ними почти равносторонний треугольник.

### Фазы Луны в феврале 2012 года

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29				

**Луна.** Вечером 1 февраля и до захода Луна в фазе 0,6 (чуть больше половины – первой четверти) окажется примерно в 4° южнее рассеянного звездного скопления Плеяды. Взгляните в этот вечер немного выше верхнего края Луны, и вы заметите небольшое серебристое «облачко», которое, если приглядеться внимательно, состоит из звезд, образующих фигуру, похожую на маленький ковшик. Человек с нормальным зрением невооруженным глазом различает в Плеядах 6 – 7 звезд, а в бинокль мы видим уже несколько десятков. Поэтому если у вас под рукой окажется даже театральный бинокль, внимательно рассмотрите Плеяды.

равносторонний

14 февраля в 17.04 в созвездии Весов наступит последняя четверть. В эти и последующие дни наблюдения Луны лучше проводить в предрассветные часы, так она продолжает удаляться к югу от небесного экватора, поэтому поднимается на небольшую высоту над горизонтом.

На рассвете 16 февраля Луна в виде серпа пройдет в 7° севернее Антареса (α Скорпиона, +1,1m).

В последующие дни до наступления новолуния 21 февраля



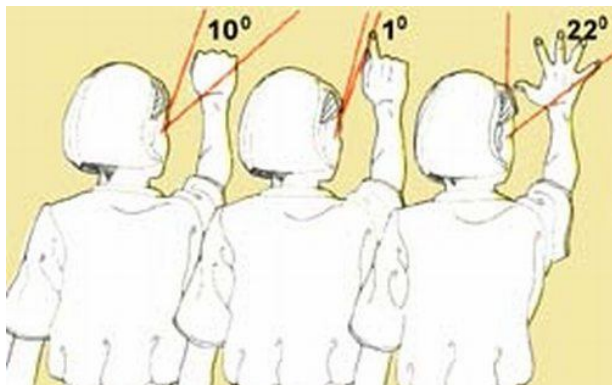
Луна, Венера и Юпитер на звездном небе 24 - 29 февраля 2012 года. Вид на юго-запад. Ранний вечер.

В этот же вечер к западу от Луны расположится ярко-желтый Юпитер.

в 22.35 Луна перемещается созвездию Змееносца, а затем и Стрельцу – самому южному зодиакальному созвездию.

Тонкий серп Луны в условия низкого положения над горизонтом и ярких лучей рассвета заметить нелегко.

Вечером 22 февраля Луна появится в виде тончайшего серпа низко на западе. Но из-за близости к Солнцу Луну в этот вечер лучше наблюдать из южных широт. А вот сутками позже все еще тонкий серп Луны в возрасте примерно 2 суток можно будет отыскать в бедном на яркие звезды созвездии Рыб уже и из умеренных и северных широт. Левее и значительно выше Луны будет сиять яркая Венера, а еще левее и выше – чуть менее яркий Юпитер.



Ранним вечером 25 февраля серп Луны пройдет всего в 3° северо-западнее яркой Венеры, а следующим вечером наш естественный спутник окажется между Венерой и Юпитером. Если позволит погода, обязательно отыщите в эти два вечера на небе Луну, Венеру и Юпитер.

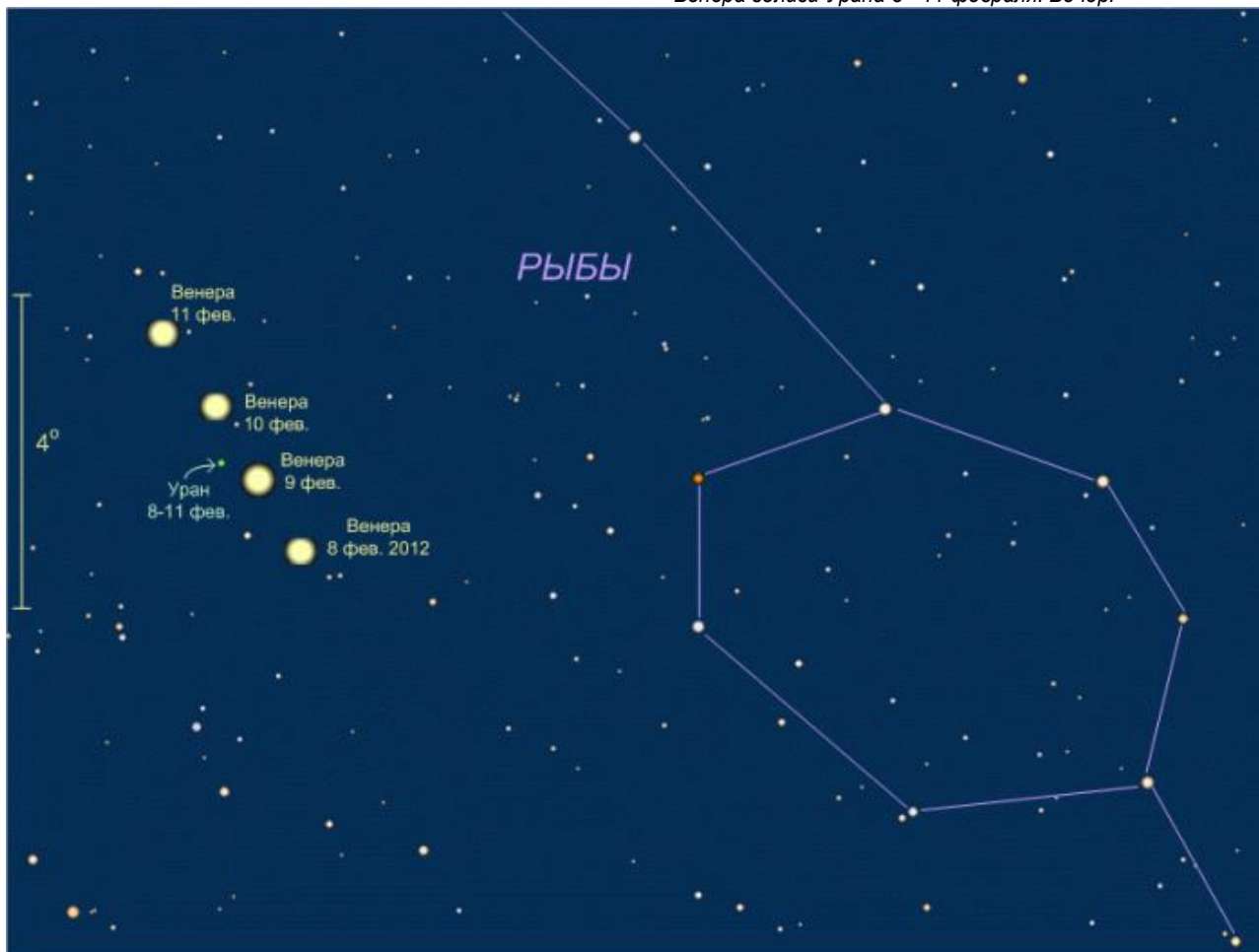
Вечером 27 февраля Луна окажется уже восточнее (немного левее и выше Юпитера), 28 февраля снова сблизится с Плеядами, а в последний день календарной зимы високосного года Луна в фазе около первой четверти расположится в созвездии Тельца между Плеядами и Альдебараном ( $\alpha$  Тельца, +0,9m). Первая четверть наступит 1 марта в 01.22 в этом же созвездии.

**Планеты.** Спустя минут 40 после захода Солнца, когда на западе – юго-западе все еще заметны краски заката, в той же стороне неба ваше внимание привлечет ярко-желтое светило, похожее на звезду. И это вовсе не звезда, а ярчайшая планета земного неба – Венера, светящаяся на небе благодаря отраженному солнечному свету. Красива Венера на небе, ярка, поэтому не может не привлечь внимание даже самого неискушенного в астрономии случайного наблюдателя. Благодаря своему яркому блеску она занимает третье место среди ярчайших светил земного неба, уступая только Солнцу и Луне. Ее блеск составляет – 4m. Говорят, что в темной сельской местности даже можно заметить, как наземные предметы отбрасывают слабую тень, когда Венера блистает на вечернем или утреннем небе. Стоит оговориться, что орбита Венеры находится ближе к Солнцу, чем земная, поэтому она относится к внутренним планетам (здесь ей компанию составляет самая близкая к Солнцу планета – Меркурий) и на нашем небе мы можем наблюдать ее только по вечерам или по утрам.

Венера на небесной сфере может удаляться от Солнца, словно мятник, к западу и к востоку на 43 – 48°, поэтому планету можно наблюдать на абсолютно темном небе, но либо по вечерам на западе, либо по утрам на востоке. Стоит отметить, что наибольшее угловое удаление внутренней планеты на небесной сфере от дневного светила называется элонгацией. Итак, вы нашли на небе Венеру и удивляетесь ее яркости. Но самое красивое зрелище, если, конечно, позволит погода, нас ожидает вечером 25 февраля, когда с яркой красавицей Венерой на вечернем небе сблизится серп Луны.

Встреча произойдет во владениях бедного на яркие звезды созвездия Рыб, в которое Венера перейдет из созвездия Водолея в самом начале месяца – 3 февраля. А с 9 февраля уже в созвездии Рыб Венера окажется в северном полушарии небесной сферы, поэтому продолжительность ее вечерней видимости в феврале будет нарастать и к концу месяца планета видна более 4 часов после захода Солнца.

*Венера вблизи Урана 8 - 11 февраля. Вечер.*





Вечером 9 февраля Венера окажется всего в  $0,5^\circ$  западнее другой планеты Солнечной системы – Урана. При этом блеск Венеры составит  $-4,1m$ , а Урана всего  $+5,9m$ , что делает его видимым в бинокли. Поэтому явление лучше наблюдать в бинокль или небольшой телескоп.

С начала месяца ранним вечером помимо Венеры в юго-западной части небосвода высоко в южной стороне неба можно заметить еще одно яркое светило, похожее по цвету на Венеру, но немного уступающее ей в блеске. Это другая яркая планета нашего неба – Юпитер. Его блеск составляет  $-2,3m$  и в феврале 2012 года он располагается в юго-западной части созвездия Овна вблизи границы с Рыбами.

Обе планеты в феврале находятся в прямом движении, т.е. движутся с запада на восток (от Солнца), но Венера движется с большей угловой скоростью, поэтому в течение месяца заметно, как сокращается угловое расстояние между Венерой и Юпитером. Рядом друг с другом обе планеты окажутся в марте, а пока обратите внимание, как Луна 25 – 27 февраля пройдет на небе рядом с обеими планетами.

Многих из наших читателей интересует, как отыскать на небе Марс. И это мы сделаем февральскими вечерами. Только теперь мы должны повернуться спиной к яркой Венере и взглянуть в восточную часть неба. Планету лучше наблюдать в начале месяца около 23 ч, со второй половины – около 22 ч по местному времени, когда она поднимается достаточно высоко над восточной частью горизонта на фоне созвездия Льва. Блеск Марса в течение месяца нарастает с  $-0,4m$  до  $-1,2m$ , что делает планету самым ярким светилом в восточной части вечернего неба (за исключением Луны, конечно). Кстати, Луна пройдет вблизи Марса вечером 9 февраля и в ночь на 10-е. На вечернем небе 9 февраля Марс окажется левее Луны на одной с ней высоте над горизонтом. Стоит отметить, что в конце февраля наступает наилучший период для наблюдений Марса в нынешнем году, ведь близится его противостояние, о чем мы расскажем в нашем мартовском обзоре.

С наступлением ночи заходят за западный горизонт Венера, затем Юпитер, передавая эстафету другим ярким планетам – Марсу и Сатурну. Марс в ночные часы поднимается все выше и выше над горизонтом, а Сатурн можно отыскать невысоко на юго-востоке, где компанию на небосводе ему составляет ярко-голубая звезда Спика ( $\alpha$  Девы,  $+1,0m$ ), несколько уступающая Сатурну в яркости: блеск планеты составляет  $+0,5m$ .

Обладатели небольших телескопов могут разглядеть знаменитые кольца Сатурна.

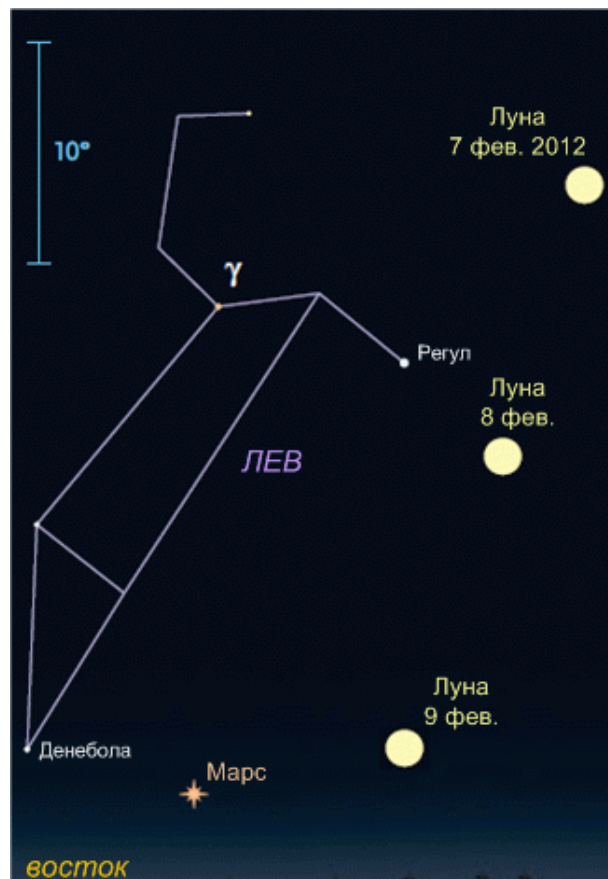
**Звездное небо.** Как и в январе, основное внимание начинающих любителей астрономии будет приковано к южной части небосвода, где уже с раннего вечера просматриваются три звезды пояса Ориона, мерцающие на холодном зимнем небе, и словно три равных по блеску маяка далекого космоса привлекающие наше внимание. Выше и чуть левее мерцает более яркий и красноватый Бетельгейзе ( $\alpha$  Ориона,  $+0,6m$ ), а правее и ниже – наиболее яркая звезда созвездия – Ригель ( $\beta$  Ориона,  $+0,3m$ ).

Об этих и других примечательных звездах созвездия Ориона мы рассказывали в самом начале [январского обзора](#).

Теперь проведем мысленную прямую через три звезды пояса Ориона вниз и обнаружим невысоко над горизонтом очень яркую мерцающую звезду Сириус ( $\alpha$  Большого Пса,  $-1,4m$ ), являющуюся самой яркой звездой земного ночного неба! Правее Сириуса видна более слабая звезда 2-й звездной величины Мирзам ( $\beta$  Большого Пса). Остальные звезды этого южного созвездия можно отыскать на небе средних широт, если, конечно, позволит открытый южный горизонт, ниже Сириуса и Мирзама совсем низко над горизонтом. Но лучше всего созвездие Большого Пса видно из южных широт нашей страны.

Теперь проведем мысленную прямую через все те же три звезды пояса Ориона вверх, где найдем еще одну яркую

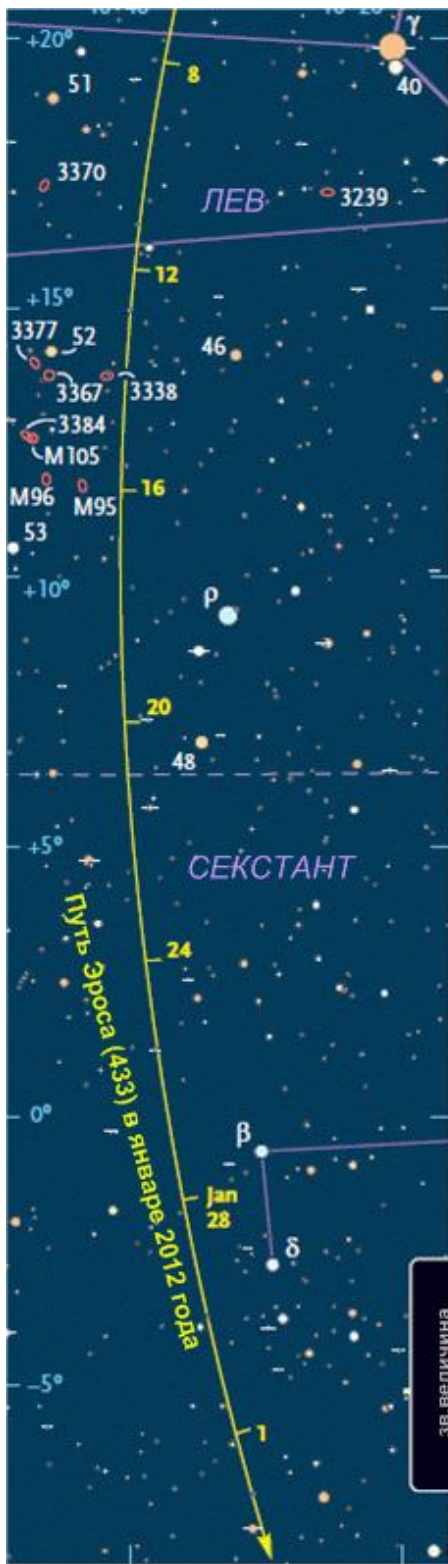
звезду оранжевого цвета – Альдебаран ( $\alpha$  Тельца,  $+1,0m$ ), правее и выше которого видны слабые звезды рассеянного звездного скопления Гиады, образующего вместе с ярким Альдебараном на небе фигуру, напоминающую домик с острой крышей. Но продолжим нашу прямую дальше и встретим настоящую жемчужину северного звездного неба – рассеянное звездное скопление Плеяды в виде крохотного ковшика, состоящего из 6 звезд. В безлунный вечер взгляните на Плеяды в бинокль или небольшой телескоп и перед вами откроется настоящая россыпь искрящихся слабых звезд, окружающих основные 6 звезд скопления.



Выше Тельца, почти над самой головой расположилось созвездие Возничего с ярко-желтой звездой Капеллой ( $\alpha$  Возничего,  $+0,1m$ ), а левее Тельца и Возничего отыщите созвездие Близнецов с двумя яркими звездами Кастор и Поллукс.

Теперь найдем высоко на северо-востоке ковш Большой Медведицы. Его ручка направлена к горизонту. Правее и ниже ковша Большой Медведицы видны звезды созвездия Льва с ярко-белым Регулом ( $\alpha$  Льва,  $+1,4m$ ). Но главным светилом этого созвездия в феврале станет яркий Марс, блеск которого ( $-0,9m$ ), превышает блеск Регула, поэтому заметно искажает привычный вид созвездия.

Если повернуться спиной к Ориону, то низко в северной части неба мы заметим яркую звезду Вега ( $\alpha$  Лыры,  $+0,03m$ ), являющуюся самой яркой звездой северного полушария небесной сферы. Из-за своего значительного северного склонения в средних широтах эта звезда является незаходящей. Выше и правее Веги заметна трапецевидная «голова» созвездия Дракона, расположенного в области неба между такими северными созвездиями, как Большая Медведица, Малая Медведица, Цефей, Волопас, Геркулес, Лира и Лебедь. Под головой Дракона проходят самые северные и довольно слабые звезды созвездия Геркулеса, которое в эти зимние месяцы привлекает внимание более опытных наблюдателей, ведь в северной части Геркулеса в начале февраля будет гостить довольно яркая ( $+7m$ ) комета Garrard (C/2009 P1), которая во второй половине месяца перейдет в созвездие Дракона, а к началу марта – в созвездие Малой Медведицы. Ниже мы прилагаем поисковые карты кометы.



помощи бинокля! И этой зимой как раз представляется замечательная возможность наблюдать Эрос, блеск которого в период с 25 января по 13 февраля составит 8,6m. Примечательна переменность его блеска с амплитудой 1,5m с периодом 5 ч 16 мин, которая объясняется тем, что Эрос – это вытянутая каменная глыба.

Противостояние астероида придется на 31 января, когда Эрос приблизится к Земле на расстояние 26,7 млн. км. Ниже мы прилагаем поисковые карты этого астероида:

Вот, пожалуй, и все, на что мы хотели обратить внимание наших читателей в феврале 2012 года. В марте нас с вами ожидают еще более интересные астрономические события, такие как противостояние Марса, а также соединение Венеры и Юпитера.

Хорошей погоды и незабываемых впечатлений от знакомства с сокровищами звездного неба!

Также более опытные наблюдатели в феврале будут наблюдать астероид Эрос (433), открытый еще в 1898 году и являющийся первым открытым околоземным астероидом. Эрос еще известен тем, что в 2001 году он стал первым астероидом, на который был послан космический аппарат. Этим аппаратом был NEAR Shoemaker.

Орбита астероида-малютки Эроса (его поперечник всего 17 км) в перигелии почти касается орбиты Земли, а когда Солнце, Земля и Эрос выстраиваются вдоль прямой и Эрос находится в перигелии, то до него буквально «рукой подать» – всего каких-то 20 млн. км. В такие моменты «великих противостояний», повторяющихся каждые 37 лет, блеск этого «космического булжника» может достигать почти 7m, поэтому проследить за перемещением Эроса на фоне звездного неба из вечера в вечер можно даже при

**Дополнительные**

[Атлас звездного неба для начинающих \(ZIP, 1.1 Мб\)](#)  
[Учимся искать созвездия](#)  
[Как найти на небе Марс осенью 2011 – начале 2012 года](#)  
[Главные астрономические события 2012 года](#)

**ссылки:**

При подготовке обзора использовались материалы книги "Сокровища звездного неба" Ф.Ю. Зигеля, журнала Sky&Telescope, сайта С.Гурьянова <http://edu.zelenogorsk.ru/astron>. Графические материалы Sky&Telescope адаптированы Meteoweb.ru.

**Олег Малахов, любитель астрономии**  
<http://meteoweb.ru>  
 Публикуется в журнале «Небосвод» с разрешения автора. Веб-версия <http://meteoweb.ru/astro/clnd050.php>



# СТИХИ О ВСЕЛЕННОЙ



## Басня Эзопа

По программе 6 класса, Анне Ивановне Андроновой и ее одноклассника рекомендовали почитать басни Эзопа...

Найти Эзопа басню мне  
Для дочки выдали задание:  
Искать в Инете что б везде,  
Ведь там уж есть любое знание.  
Но книжку я пока открыл,  
Где басен многих изложенья,  
И первой стала басня "Мир".  
Ее ж - в стихи! - Без промедленья!

\*\*\*

Могучий барс, и грозный тигр  
У водополя повстречались.  
Обид взаимных взвился вихрь -  
И в битву оба вдруг ввязались!  
Рычанье, рев, удары лап,  
Из ран стекает кровь рекою.  
Хоть каждый в чем-то был неправ,  
Не повернется он спиною!  
Усталость, боль уж довели  
До небольшого перерыва,  
И оба зверя прилегли  
Что б раны зализать, уныло...  
Тут странный шум вдруг их достиг.  
"В чем дело?" - оба удивились.  
А воронья уж на пикник  
Собралась тьма, что все закрыла.

И ставки делают на них,  
Кричат и громко обсуждают,  
Подзуживая к битве их,  
Остроты едкие пускают,  
И предвкушают скорый пир.  
Сидят уж в злобном ожиданьи,  
Но барс, и тигр сказали: "Мир",  
Увидев ярости вниманье,

\*\*\*

Мораль, конечно же, ясна:  
Дерутся двое коль сурово,  
Кому-то выгодна война,  
Толпа же жаждет много крови  
Быть может, старый хитрый лис  
Умело тут вражду подстроил.  
Чтобы себя продвинуть ввысь,  
Другим он хочет сделать горе.  
Свой бал с гиенами вокруг.  
Тогда вороны смогут править...  
Но милым станет жизни круг,  
Удастся коль вражду оставить!

Иван Андронов  
05.08.2010

## Найди свою звезду...

Посмотри в ночное небо,  
И найди свою звезду,  
Что сияет ярко где-то,  
И познай ее судьбу!

Как родилась? Развивалась?  
По соседству с кем росла?  
И как ярко столь стала?  
И другим свет принесла?

Свет летит в просторах долго.  
И несут звезды той часть  
Быстрых множество фотонов,  
Но и им судьба упасть

На планеты иль кометы,  
На звезду иль электрон...  
И прервет путь безответно  
Убегающий фотон...

Но, бывает, в телескоп он  
Вдруг случайно попадет,  
Информацию отменно  
Астроному донесет.

Но один фотон не может  
О звезде все рассказать,  
Для моделей очень сложных  
Надо много наблюдать...

---

---

Какова температура?  
Иль период у звезды?  
Числа даст аппаратура,  
Многое узнаешь ты...

Улетает в дальний Космос  
Излучение от тел...  
И другим дает возможность  
Интересных разных дел...

Иван Андронов

---

---

### **Студентам, работающим не по специальности**

Ты пролетела, как комета,  
И улетела навсегда,  
Лучами светлыми согрета  
Коль рядом яркая звезда.

Тебе свобода же дороже,  
Чем дома созданный уют,  
И кажется, что больше все же  
Тебя в мирах далеких ждут.

---

---

### **Миллиарды лет без перемен**

«Субзвезды» - тусклые маломассивные  
объекты,  
в которых не происходят  
термоядерные реакции  
и другие активные процессы.

В пространстве бездонном несутся  
субзвезды.  
И тусклы, и слабы, но их большинство.  
Летят в мире ярком, огромном и пестром,  
Но массы Хаяши достичь не дано.

В них нету горенья, и нету и взрывов.  
Тут слой - океан, или газ, или металл.  
Движенья частиц в них давно уж застыло:  
Единый холодный гигантский кристалл.

И, ежась от холода фона Вселенной,  
Они уменьшаются, каждый их слой.  
Давления их градиент непременно  
Не даст гравитации сжать "на убой".

Пред ними огромная тусклая вечность  
Где нету событий, болото одно..  
Уныния лишь впереди бесконечность,  
И нету движенья, и "нету кино".

---

---

### **Астрономическое танго**

на мотив песни "Сердце" ("Как много девушек хороших...")  
на основе стихотворения Николая Морозова  
"Комета"  
(4 четверостишия выделены курсивом)

Вокруг сияющего света,  
Что вечно льет источник дня,  
Кружатся легкие кометы,  
Как мотыльки вокруг огня.  
.....вокруг огня.

Носясь среди планетной сферы,  
Они недолго в ней живут.  
Семьи небесной эфемеры,  
Они слиянья с Солнцем ждут.  
.....О, с Солнцем, ждут

(Припев)  
Солнце! Тебе не хочется покоя..  
Солнце! Притянешь сильно ты к себе,  
Солнце! Ведь ты горячее такое!  
Сжигаешь все, что  
вдруг приближается к тебе!

Но Солнца жгучее дыханье  
Не для кометных нежных тел.  
Недолго длятся их свиданья.-  
И все находят свой удел.  
.....Да, свой удел

Сгорают их мечты и грезы  
Под жгучим солнечным лучом.  
И часто падают их слезы  
К нам с неба огненным дождем.  
.....О, да, дождем

(Припев)  
Солнце! Тебе не хочется покоя..  
Солнце! Притянешь сильно ты к себе,  
Солнце! Ведь ты горячее такое!  
Сжигаешь все, что  
вдруг приближается к тебе!

Их астрономы изучают  
На диски пишут фото их,  
Следы поскольку исчезают  
Из атмосферы, словно дым,  
.....Да, словно дым!

Метеорит, кометой бывший!  
На Землю ты уже попал!  
И астроном, тебя открывший,  
Статью в журнал уже послал,  
.....О да, послал!

---

---

### **Путь свой ищет**

Конечно, каждый путь свой ищет,  
И пусть его найдет всегда!  
Дверей закрытых часто тыщи,  
Открытых же - всего одна...

Ее хотим найти скорее,  
Что б шишек больше не набить,  
Надутым парус стал на рее,  
И можно было дальше плыть...

---

---



## Не надо унынья!

Не надо унынья! Пройдут грусти дни  
И в дали Вселенской исчезнут они...

И ты снова - Супер! Ты снова звезда!  
Успехи чьи нас потрясают сполна!

Ты все успеваешь, всегда впереди,  
И знаешь всегда, куда надо идти!

Статья за статью в журналах идут,  
Дипломы вручают тебе там и тут.

И тайны Вселенной откроет твой взор,  
И с Космосом ты свой ведешь разговор...

---

Племяннице Марии Станиславовне  
Андроновой  
в день 18-летия

Привет, Мария! С Днем рожденья  
Поздравить хочет вся семья,  
И из Одессы поздравленья  
Летят, конечно, для тебя!

Прекрасный возраст - 18!  
Открыт перед тобою мир  
За столько дел ты можешь браться,  
И выбирать, кто твой кумир!

Хоть тупики и удручают,  
Прекрасен жизни лабиринт!  
И в нем идущие мечтают  
К здоровью, счастью путь найти!

Конечно, вместе плыть храбрее,  
Друг другу помогать во всем,  
Поддерживать всегда смелее  
Душевым искренним огнем!

И в день рожденья пожелаю:  
Тебя на избранном пути  
Чтобы друзья сопровождали,  
И что б сбывались все мечты!

Чтобы здоровье было крепким,  
И ясным, чистым небосвод,  
Твоя звезда ярка на небе  
Чтобы всегда вела вперед,

---

## Призрак астрономии

(на мотив арии из «Призрак оперы»)

(она)            Далекий звездный свет  
                     Манит меня  
                     И астрономия  
                     судьба моя  
                             В ней очень много лет  
                             Ищу ответ  
                             И Призрак Астрономии  
                     живет  
                             Внутри меня

(он)            За годом год звучит  
                     Ночной дуэт,  
                     И моделирую  
                     Пришедший свет,  
                             Хоть часто я назад  
                             Бросаю взгляд.  
                             И Призрак Астрономии

(она)  
живет

(он)            Внутри меня  
                     Кто знал сиянье звезд -  
                     Терял покой

(она)            И задавал вопрос  
                     Про облик твой,  
                     (он)            Как мир устроен весь  
                     (она)            И как звезда,  
                     (вместе)        И Призрак Астрономии  
                     живет

(он )            Внутри меня  
                     В своих Теориях  
                     Опишем мир  
                     (она)            И астрономия-  
                     Нам всем кумир  
                             И среди тысяч звезд  
                             Найдем себя  
                             И Призрак Астрономии  
                     живет

(ее вокализ)  
                     Внутри меня

(он)            Пой мой ангел

(она)            Ты где, ты где,  
                     Мое открытие...

---

## На юбилей Ученого

Горит ярчайшая звезда!  
Сияй же радостно, лучисто!  
Проходит время, как всегда,  
Успеть же много надо быстро...

Как много в жизни разных дел  
Тебя с восторгом привлекают!  
Умеешь все, везде поспел,  
Успехи чередой мелькают!

Ты эффективно изучал  
Объектов жизнь, моделей тленных,  
И звезд далеких химсостав  
И переменность во Вселенной,

И в жизнь вклад твой уж Сверх-велик,  
Но может стать еще побольше!  
Твой "Эверест" давно возник,  
И пусть грядут поездки дольше!

Здоровье, счастье и друзья,  
Иммунитет ко злу, злословью;  
Успехов многих череда  
Пускай соседствуют с Любовью!

### Иван Леонидович Андронов,

научный руководитель секции и председатель жюри с 1988г. - зав. кафедрой "Высшая и прикладная математика" Одесского национального морского университета (ОНМУ) доктор физико-математических наук, профессор

Специально для журнала Небосвод

## КОНЕЦ СВЕТА

Помните страх перед 2000 годом? Он прошел без особых последствий в результате соответствующего планирования и анализа ситуации. Насколько мы знаем, оставив в стороне впечатляющие спецэффекты в кинофильме, 21 декабря 2012 года конца света не будет. Однако в этот день наступит очередное зимнее солнцестояние.

Как и "проблема 2000 года", предположения о конце света в 2012 году были тщательно исследованы. В противоположность некоторым распространенным мнениям, все эти доводы оказываются несостоятельными. Далее ученые НАСА отвечают на некоторые часто задаваемые вопросы относительно 2012 года.

**Вопрос (В): Есть ли угрозы для Земли в 2012 году? Многие Интернет-сайты утверждают, что в декабре 2012 года мир погибнет.**

**Ответ (О):** Ничего плохого не случится с Землей в 2012 году. Наша планета существует уже более 4 миллиардов лет, и ученые во всем мире не знают о какой-либо угрозе, связанной с 2012 годом.

**В: На чем основаны предсказания о конце света в 2012 году?**

О: Все началось с утверждения, что Нибиру, гипотетическая планета, якобы открытая шумерами, направляется к Земле. Сначала катастрофу предсказывали в мае 2003 года, однако когда ничего не произошло, ее передвинули на декабрь 2012 года. Затем эту выдумку связали с концом одного из циклов [древнего календаря Майя](#) во время зимнего солнцестояния 2012 года – вот откуда взялась дата 21 декабря 2012 года.

**В: Заканчивается ли календарь Майя в декабре 2012 года?**

О: Хотя календарь, который висит у вас на стене кухни, и заканчивается 31 декабря, это не означает конца времени. В новом году вы повесите новый календарь, начинающийся с 1 января. Также и календарь Майя не заканчивается 21 декабря 2012 года. Это дата конца длинного периода календаря, и после его окончания начинается отсчет нового цикла.

**В: Может ли что-то произойти, когда планеты выстраиваются таким образом, что оказывают влияние на Землю?**

О: В течение нескольких следующих десятилетий не будет каких-либо особенных расположений планет. Даже когда такие построения случаются, они не оказывают существенного влияния на Землю. Земля не пересечет плоскость Галактики в 2012 году. Каждый год в декабре Солнце, Земля и центр нашей Галактики Млечный Путь оказываются примерно на одной линии, однако это явление не имеет никаких последствий.

**В: Существует ли планета или коричневый карлик, называемая Нибиру, или Планета X, или Эрис, которая приближается к Земле и угрожает нашей планете катастрофическими разрушениями?**

О: Истории о Нибиру или других сбившихся с пути планетах – это обман в Интернете. Для этих утверждений нет никаких реальных оснований. Если бы Нибиру или Планета X существовала и приближалась к Земле в 2012 году, астрономы заметили бы ее по крайней мере десять лет назад, а сейчас она была бы видна невооруженным глазом. Разумеется, она не существует. Эрис действительно существует, однако это карликовая планета, похожая на Плутон, которая остается во внешних частях

Солнечной системы, наименьшее расстояние между ней и Землей составляет 6.5 миллиардов километров.

**В: Что такое теория сдвига полюсов? Правда ли, что земная кора может совершить 180-градусный оборот вокруг ядра за несколько дней или даже часов?**

О: Изменение направления вращения Земли на противоположное невозможно. Континенты медленно дрейфуют (например, Антарктида находилась около экватора несколько сотен миллионов лет назад), однако это не имеет отношения к предположению об изменении направления вращения Земли. Однако многие Интернет-сайты используют подмену понятий для обмана. Они утверждают, что существует связь между вращением и магнитной полярностью Земли. Магнитная полярность действительно изменяется, смена магнитных полюсов происходит в среднем раз в 400 тысяч лет. Насколько мы знаем, смена полярности магнитного поля не причиняет вреда жизни на Земле. В следующие тысячелетия вероятность такого события очень мала.

**В: Существует ли в 2012 году опасность столкновения Земли с метеором?**

О: Земля постоянно подвергается столкновениям с кометами и астероидами, однако столкновения с крупными объектами очень редки. Последнее крупное столкновение произошло около 65 миллионов лет назад и привело к вымиранию динозавров. В настоящее время астрономы НАСА осуществляют обзор, названный "Обзором космической охраны". Его цель – обнаружение больших околоземных астероидов задолго до возможного столкновения. Мы уже установили, что не существует угрожающих астероидов такой же величины, как тот, который убил динозавров. Эта работа открытая, информация о всех обнаруженных объектах ежедневно выкладывается на [веб-сайте НАСА](#). Вы сами можете убедиться, что никакого столкновения в 2012 году не ожидается.

**В: Что думают ученые НАСА об утверждениях о неизбежности конца света?**

О: Все утверждения о катастрофах или глобальных переменах в 2012 году не имеют ничего общего с наукой, для них нет никаких убедительных обоснований. Сколько бы вымышленных утверждений не было сделано в книгах, кинофильмах или Интернете, они не могут изменить этот простой факт.

**В: Представляют ли опасность гигантские солнечные бури, ожидаемые в 2012 году?**

О: Существует регулярный цикл солнечной активности, с максимумами примерно через 11 лет. Вблизи этих максимумов солнечные вспышки могут нарушить связь, осуществляемую с помощью спутников, хотя инженеры и работают над созданием электроники, защищенной от большинства солнечных бурь. Нет особой опасности, связанной с 2012 годом. Следующий максимум солнечной активности наступит в 2012-2014 годах, и это будет обычный цикл активности, ничем не отличающийся от множества предыдущих. Дополнительная информация о "проблеме 2012": ["Нибиру и конец света в 2012 году"](#), ["Сара о планете X: научные аргументы в двух словах"](#), ["2012: большой страх"](#).

По материалам [НАСА](#)

Астронет, <http://www.astronet.ru/>  
Веб-версия на <http://www.astronet.ru/db/msg/1255575>



## МАРТ - 2012



## Обзор месяца

**Основными астрономическими событиями месяца являются:**

- 4 марта - Марс в противостоянии с Солнцем
- 5 марта - Меркурий близ Урана и Весты
- 5 марта - Меркурий в вечерней (восточной) элонгации (18 гр.)
- 14 марта - Венера в соединении с Юпитером
- 19 марта - Меркурий в соединении с Ураном
- 20 марта – весеннее равноденствие
- 22 марта - Меркурий в нижнем соединении с Солнцем
- 24 марта - Уран в соединении с Солнцем
- 27 марта - Венера в вечерней (восточной) элонгации (46 гр.).

**Солнце** движется по созвездию Водолея до 12 марта, а затем переходит в созвездие Рыб (27 марта - в Ките). Склонение центрального светила постепенно растет, а продолжительность дня быстро увеличивается (на 2 часа 20 минут за месяц), достигая к концу марта 13 часов 03 минут на **широте Москвы**. Южнее московской параллели день будет короче, а севернее – длиннее. Наблюдения пятен и других образований на поверхности дневного светила можно проводить практически в любой телескоп или бинокль и даже невооруженным глазом (если пятна достаточно крупные). Но не забывайте **применять солнечный фильтр**, надетый на объектив Вашего инструмента!

**Луна** начнет свой путь по мартовскому небу в созвездии Тельца при фазе 0,46 близ Плеяд и Гиад южнее эклиптики. Здесь же наступит фаза первой четверти. Следующим созвездием на пути ночного светила станет Орион, в котором Луна будет находиться несколько

часов в ночь со 2 по 3 марта (время здесь и далее московское). В созвездии Близнецов войдет уже лунный овал с фазой около 0,7. Увеличивая фазу (до 0,85), яркая Луна достигнет созвездия Рака около полуночи 5 марта, а затем устремится к созвездию Льва.

Около полуночи 7 марта почти полный лунный диск будет находиться юго-западнее Регула, а затем перейдет в созвездие Секстанта, где задержится до утра 8 марта. Вновь выйдя во владения созвездия Льва Луна примет фазу полнолуния и будет сильно засвечивать небо, оставляя для благоприятных наблюдений только яркие планеты и звезды. Севернее ночного светила в это время будет находиться Марс, который близок к противостоянию с Солнцем. Около полуночи 9 марта яркий лунный диск вступит в созвездие Девы, и во время путешествия по нему коснется созвездия Ворона. В полночь 1 марта Луна ( $\Phi = 0,91$ ) будет находиться в двух градусах южнее Спики и близ Сатурна. Уменьшив фазу до 0,83 лунный овал войдет в созвездие Весов, где будет находиться до утра 13 марта.

День и вечер этого дня Луна проведет в созвездии Скорпиона, а около полуночи 14 марта при фазе 0,63 начнет движение по созвездию Змееносца севернее эклиптики. Достигнув границы созвездия Стрельца под утро 15 марта Ночное светило примет фазу последней четверти и начнет более чем двухдневное путешествие по этому созвездию. В следующем созвездии Козерога тающий серп проведет два дня - 18 и 19 марта (с заходом в южную часть созвездия Водолея), уменьшив фазу от 0,22 до 0,08. Около полуночи 20 марта Луна достигнет созвездия Водолея, а затем пройдет севернее Нептуна.

Под утро 21 марта тонкий серп вступит в созвездие Рыб, где сблизится с Меркурием и Ураном близ Солнца, приняв фазу новолуния 22 марта. Выйдя на вечернее небо Луна предоставит возможность любителям астрономии наблюдать самый тонкий серп (с фазой менее 0,01) 23 марта. Такая возможность будет как у наблюдателей южных, так и средних и северных широт нашей страны. К полуночи 25 марта фаза Луны увеличится до 0,05 и она достигнет созвездия Овна. Вечера 25. 26 и 27 марта будут самыми красочными в этом месяце. Растущий серп будет находиться близ

Венеры и Юпитера - двух самых ярких планет, а также близ Плеяд и Гиад.

В созвездие Тельца Луна ( $\Phi = 0,15$ ) войдет под утро 27 марта, и останется в нем до полуночи 30 марта. К этому времени фаза возрастет до 0,4, и большой серп вступит в созвездие Ориона. Фазу первой четверти Луна примет уже в созвездии Близнецов около полуночи 31 марта. Здесь ночное светило закончит свой путь по мартовскому небу, достигнув фазы 0,6.

**Из больших планет Солнечной системы** в марте можно будет наблюдать все, но в различные периоды месяца.

**Меркурий** весь месяц находится в созвездии Рыб. Первую половину месяца он перемещается прямым движением, имея вечернюю видимость более часа. Это лучшая вечерняя видимость 2012 года. 12 марта Меркурий достигает точки стояния и меняет движение на попятное все быстрее сближаясь с Солнцем на небесной сфере. В начале месяца блеск планеты составляет  $-0,8m$ , а к окончанию видимости 18 марта уменьшается до  $3,0m$ .

Фаза Меркурия при этом уменьшается от 0,66 до 0,05, а видимый диаметр, наоборот, увеличивается от 7 до 11 угловых секунд. 22 марта планета пройдет точку нижнего соединения с Солнцем, и сблизится с Землей на минимальное расстояние 0,6 а.е.. Утренняя видимость планеты начнется в конце месяца, но лишь в южных широтах страны.

**Венера** начнет свой путь по мартовскому небу в созвездии Рыб. 4 марта Вечерняя Звезда перейдет в созвездие Овна, а 30 марта достигнет границы созвездия Тельца и будет видна близ Плеяд, весь месяц обладая прямым движением. Угловое расстояние к востоку от Солнца увеличивается до 46 градусов 27 марта, когда Венера достигнет восточной элонгации. Наблюдать ее можно более четырех часов на фоне вечерних сумерек, и это лучшая видимость планеты за истекшие 8 лет. Видимый диаметр Венеры увеличивается от 18 до 25 угловых секунд при уменьшающейся фазе от 0,65 до 0,5 и блеске возрастающем до  $-4,4m$ . Такой блеск позволяет наблюдать Венеру невооруженным глазом даже днем.

**Марс** доступен для наблюдений в созвездии Льва всю ночь, т.к. вступает в противостояние с Солнцем 4 марта. Это лучшее время для его наблюдений за истекшее два года. Блеск Марса достигает  $-1,2m$ , а видимый диаметр

14 угловых секунд. Планета перемещается попятным движением весь месяц.

**Юпитер** наблюдается вечером при продолжительности видимости от 5 до 3 часов. Газовый гигант имеет прямое движение и весь месяц перемещается по созвездию Овна. Видимый диаметр Юпитера уменьшается от 36 до 34 угловых секунд, а блеск имеет значение  $-2,0m$ .

**Сатурн** весь месяц перемещается попятно по созвездию Девы (близ Спики). Планета видна в ночное и утреннее время 8 - 9 часов. Блеск планеты составляет  $+0,4m$  при видимом диаметре около 19 секунд дуги.

**Уран** весь месяц перемещается прямым движением по созвездию Рыб. Планета имеет блеск около  $6m$  и наблюдается вечером около часа в первую половину месяца.

**Нептун** весь месяц перемещается прямым движением по созвездию Водолея севернее звезды йота этого созвездия. Наблюдать его можно в бинокль на фоне утренних сумерек в самом конце месяца. Для того, чтобы рассмотреть диски Урана и Нептуна, понадобится телескоп с диаметром объектива от 80мм.

**Поисковые карты далеких планет** имеются в Календаре наблюдателя на январь 2012 года <http://images.astronet.ru/pubd/2011/10/01/0001253948/kn012012pdf.zip> и Астрономическом календаре на 2012 год <http://www.astronet.ru/db/msg/1254282>.

**Из комет** блеск около  $7m$  ожидается у Garradd (C/2009 P1), которая перемещается по созвездиям Малой Медведицы, Дракона и Большой Медведицы. Комета P/Levy (P/2006 T1) обманула ожидания и блеск ее гораздо ниже эфемеридного значения.

**Из астероидов** ярче других по-прежнему является Веста ( $8,2m$ ), которая движется по созвездиям Рыб и Кита.

Другие сведения по небесным телам и явлениям - на [AstroAlert \(http://astroalert.ka-dar.ru/\)](http://astroalert.ka-dar.ru/), а также на форуме Старлаб <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58>

[Эфемериды планет, комет и астероидов имеются в Календаре наблюдателя № 03 за 2012 год http://images.astronet.ru/pubd/2012/01/03/0001255411/kn032012pdf.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2012/01/03/0001255411/kn032012pdf.zip)

**Ясного неба и успешных наблюдений!**

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



# Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>



КА-ДАР  
ОБСЕРВАТОРИЯ

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

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

Сделайте шаг к науке  
вместе с нами!

**Астрономический календарь на 2012 год**

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



# АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

## Два стрельца

<http://shvedun.ru>

<http://naedine.org>

Наедине  
с  
Космосом

сайт для любителей астрономии и наблюдателей дип-ской 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](#)

\*\*\* Знания - сила \*\*\*

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

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

Это твоя жизнь, тебе решать...

<http://astrocast.ru/astrocast>

Это твой путь...

Как ее прожить, как поступать...

Это твой выбор, либо ты играешь, либо ты выигрываешь...

ASTROCAST

## 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) (резервный e-mail: [sev\\_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru](mailto:sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru))

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



**Величественная спиральная  
галактика NGC 1232**



**Небосвод 02 - 2012**