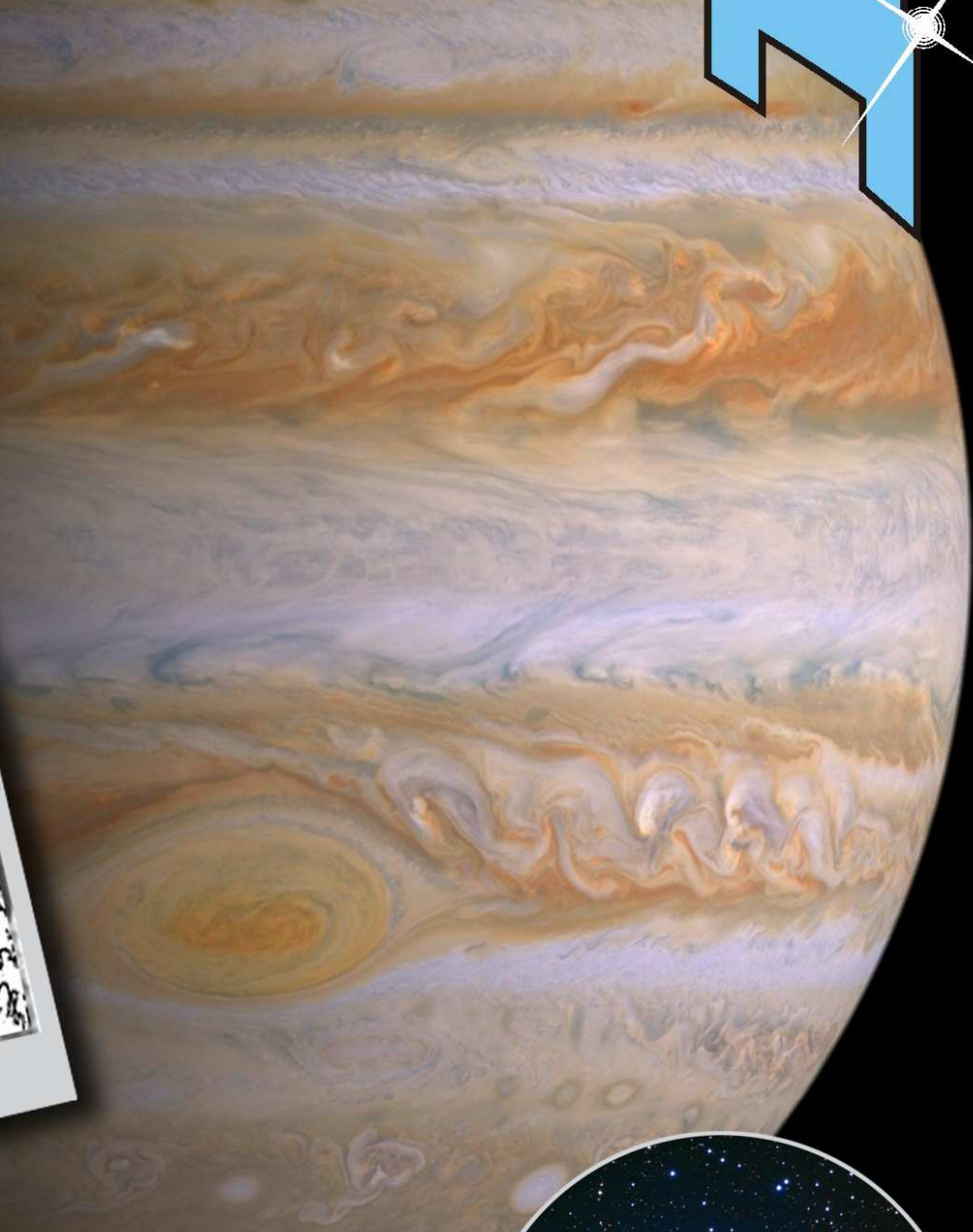


ЖУРНАЛ ДЛ Я ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

ОСТАНАВЛИВАЕМ ВРАЩЕНИЕ ЮПИТЕРА

09¹⁰
сентябрь



Змеиный хребет Звездпад Драконида Звездное небо в 12-дюймовый Добсон
Ориентирование на местности для начинающих История астрономии: до нашей эры
Занимательная астрономия Обзор месяца - октябрь 2010

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



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

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

Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб)

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

Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)

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

Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)

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

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

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

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

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

Противостояния Марса (архив - 2 Мб)

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



Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!

КН на сентябрь 2010 года <http://images.astronet.ru/pubd/2010/04/17/0001244621/kn092010pdf.zip>

КН на октябрь 2010 года <http://images.astronet.ru/pubd/2010/05/02/0001244897/kn102010pdf.zip>

Все номера КН до января 2011 года на <ftp://astrokuban.info/pub/Astro/Nebosvod/>

Астрономическая Интернет-рассылка 'Астрономия для всех: небесный курьер'.

Подписка здесь! http://content.mail.ru/pages/p_19436.html

Журнал «Земля и Вселенная»
- издание для любителей астрономии с 45-летней историей
<http://ziv.telescopes.ru>
<http://earth-and-universe.narod.ru>



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

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



«Фото и цифра»
www.supergorod.ru

Популярная Механика
<http://www.popmech.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>
<ftp://astrokuban.info/pub/Astro/Nebosvod/> (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!

Становится уже традицией проведение сентябрьских вечерних астрономических наблюдений, организуемых ГАИШ. Наблюдения будут проводиться с 1 по 30 сентября каждый вечер кроме воскресенья при наличии ясной погоды, **бесплатно и для всех желающих**. Все это время параллельно с наблюдениями, также будут читаться научно-популярные лекции. Любители астрономии смогут получить профессиональные ответы на любые вопросы, относящиеся к астрономии. Подробнее об этом мероприятии можно узнать на сайте Астронет, пройдя по ссылке <http://astronet.ru/db/msg/1246753>. Время для таких массовых наблюдений подобрано закономерно. Ведь начало осени с ее теплыми вечерами, а также ясными и относительно продолжительными ночами как нельзя лучше других времен года подходит для наблюдений. Зимой комфортные условия снижает холод, а летом ночи светлые или стоит полярный день (в северных широтах). Более того, в нынешнем сентябре достаточно много интересных для наблюдений объектов. Это и нарастающая блеск комета P/Hartley (103P), перемещающаяся по созвездиям Ящерицы, Андромеды и Кассиопеи и незаходящая в средних и северных широтах страны. Это газовые гиганты Юпитер и Уран, противостояние которых произойдет 21 сентября. Кстати, в данном номере журнала к противостоянию Юпитера публикуется большая статья, прочитав которую любители астрономии смогут получить более качественные снимки планеты. Это и увеличивающаяся видимый диаметр Венера, которую видно невооруженным глазом даже днем, а наилучшие условия для этого будут 11 сентября. В этот день Луна максимально сблизится с самой яркой планетой, а в некоторых регионах Земли можно будет наблюдать покрытие... Наблюдать ясными осенними ночами можно и множество туманностей, галактик, двойных и переменных звезд. Для этой цели подойдут даже небольшие телескопы. Поэтому используйте каждую возможность, чтобы погрузиться в мир Вселенной. Ведь своими наблюдениями и публикациями в сети и журналах приверженцы науки о небе помогают развивать любительскую астрономию страны!

Искренне Ваш Александр Козловский

Содержание

- 4 **Небесный курьер** (*новости астрономии*)
- 8 **Останавливаем вращение Юпитера**
Юрий Горячко (М. Абгарян и К. Морозов)
- 16 **Змеиный хребет** (*статьи о Луне*)
Роман Бакай
- 18 **Звездопад Драконида**
Сергей Шанов
- 21 **Наблюдения в 12-дюймовый Добсон**
Наталья Карпушкина
- 25 **Ориентирование по звездам**
Андрей Олешко
- 27 **История астрономии в датах, именах**
Анатолий Максименко
- 35 **Журнал Земля и Вселенная (4-2010)**
Валерий Щивьев
- 37 **Кроссворд «Астрономический»**
- 38 **Полезная страничка** (*о прецессии*)
- 39 **Небо над нами: ОКТЯБРЬ – 2010**
Александр Козловский

Обложка: M27 – не комета (<http://astronet.ru>)

Когда в XVIII веке французский астроном Шарль Мессье охотился за кометами, он прилежно составлял список всех объектов, которые определённо кометами не были. Перед вами объект номер 27 из этого ныне знаменитого списка. Астрономы XXI века сказали бы, что этот объект является планетарной туманностью. Однако он не имеет никакого отношения к планетам, хотя при рассмотрении в маленький телескоп объект выглядит круглым и похожим на планету. Объект Мессье 27 (M27) — прекрасный пример газовой эмиссионной туманности. Она возникла, когда звезда типа Солнца израсходовала всё ядерное топливо в своей центральной части. Туманность образуется из внешних слоёв звезды, которые расширяются в пространство. Видимое излучение испускается атомами, возбуждёнными невидимым ультрафиолетовым излучением умирающей звезды. Это красивое симметричное облако межзвёздного газа широко известно под именем Туманность Гантель. Оно имеет более 2.5 световых лет в ширину и находится на расстоянии 1200 световых лет от нас в созвездии Лисички. На сегодняшнем впечатляющем цветном составном изображении хорошо видна не только известная яркая центральная часть, но и внешние детали её гало, которое фотографируют гораздо реже. Изображение составлено в том числе и из снимков в узких фильтрах. Излучение атомов кислорода показано зелёно-голубым, а излучение водорода - красным цветом. **Перевод:** Вольнова А.А. **Автор:** Метью Т. Рассел <http://www.telescopes.cc/copyright.htm>

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

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

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

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

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

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

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

Сверстано 29.08.2010

© *Небосвод*, 2010

Впервые обнаружено гамма-излучение от Новой звезды

больше энергии, излучаемой Солнцем в год. Если сравнивать с другими космическими событиями, которые наблюдались телескопом Ферми, то этот взрыв достаточно скромное событие. Удивительно, что излучение этой звезды, обнаруженное Ферми, оказалось столь мощным.

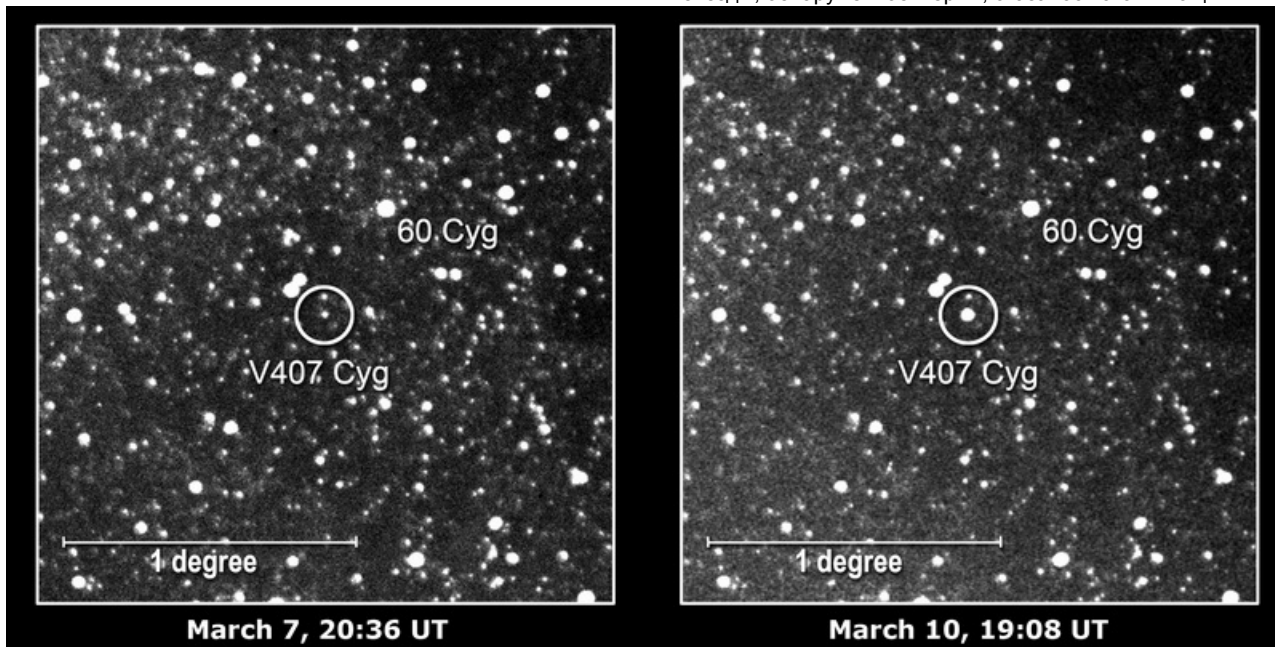


Рисунок 1. Японские астрономы-любители обнаружили Новую Лебеда 2010 в изображении, полученном в 19:08 UT 10 марта 2010 года. Вспыхнувшая звезда (в кружке) в 10 раз ярче, чем на изображении, полученном несколько дней раньше. Новая звезда достигла пика яркости в 6,9 звездной величины, чуть ниже порога видимости невооруженным глазом. (Фото: K. Nishiyama and F. Kabashima/H. Maehara, Kyoto Univ.). Все изображения в тексте с сайта <http://astronet.ru>

С помощью космического гамма-телескопа НАСА "Ферми" было впервые обнаружено гамма-излучение от Новой звезды V407 Cyg. Это явилось полной неожиданностью, как для наблюдателей, так и теоретиков, потому что это открытие полностью опровергает прежние представления о том, что мощности взрывов новых звезд не хватает для генерации излучения таких высоких энергий.

Что такое Новая звезда? Новые звезды - это звезды, которые до этого были слабыми или совсем не наблюдались, а потом внезапно ярко вспыхивают, светимость их увеличивается в тысячи и миллионы раз. Такие вспышки происходят в двойных звездных системах, когда происходят термоядерные взрывы на поверхности белого карлика, который подпитывается аккрецирующей массой от звезды-компаньона в двойной системе.

История этого открытия началась в Японии в преддверие часы 11 марта 2010 года, когда два семидесятилетних астронома-любителя Коити Нишияма (Koichi Nishiyama) и Фудзико Кабашима (Fuji Kabashima) зафиксировали драматические изменения в яркости звезды в созвездии Лебеда. Они поняли, что звезда, известная как V407 Cyg, стала в 10 раз ярче, чем была за три дня до этого.

Телескоп "Ферми" подключился к наблюдениям для установления источника излучения в течение последующих дней. В работе, опубликованной в журнале Science, приводятся данные обнаружения переменного гамма-излучения (с энергией от 0,1 до 10 миллиардов электрон-вольт) от Новой звезды в системе V407 Лебеда. Телескоп "Ферми" наблюдал новую звезду в течение 15 дней. Взрыв новой обладает очень большой мощностью, в 1000 раз

Область, где расположена эта звезда, находится близко к галактической плоскости, что очень осложняет отождествление ее как гамма-источника. Это происходит потому, что в галактической плоскости много разнообразных объектов, испускающих гамма-излучение: пульсары, остатки сверхновых, ряд других объектов, как в нашей собственной Галактике, так и вне - это активные галактики разной природы. Если бы эта новая лежала над плоскостью Галактики, отождествление было бы существенно легче.

V407 Cyg находится на расстоянии в 9000 световых лет от Земли. Эта система симбиотическая двойная, состоящая из компактного белого карлика и красного гиганта, превышающего размеры Солнца примерно в 500 раз.

Красный гигант раздут настолько, что его внешняя атмосфера просто протекает в пространство, уносимая мощным звездным ветром. Каждое десятилетие красный гигант выбрасывает в окружающую среду водород по массе, равный по массе Земле. Газовая оболочка полностью заполняет полость Роша и через точку Лагранжа начинает перетекать на белый карлик.

Белый карлик перехватывает и захватывает часть этого газа, который накапливается на его поверхности. По мере того как газ накапливается в течение десятилетий и столетий, плотность и температура его становится настолько высоки, чтобы стало возможно превращение его в гелий. Этот процесс, в свою очередь, вызывает взрыв накопленного газа. При этом сам белый карлик сам остается без изменений.

В результате взрыва образуется горячая, плотная расширяющаяся оболочка, называемая фронтом ударной волны, состоящая из высокоскоростных частиц ионизированного газа и магнитного поля. Скорость расширения ударной волны этой новой звезды составляет около 7 миллионов км в час, или около 1% скорости света.

Магнитные поля захватывают частицы своими силовыми линиями и разгоняют их до огромных энергий. Прежде чем

покинуть окрестности звезды, частицы достигают скоростей, близких к скорости света. Ученые предполагают, что гамма-лучи, скорее всего, образуются при протон-протонном взаимодействии, когда эти ускоренные частицы сталкиваются со звездным ветром красного гиганта. Кроме того, нельзя исключать механизм обратного комптоновского рассеяния излучения красного гиганта.

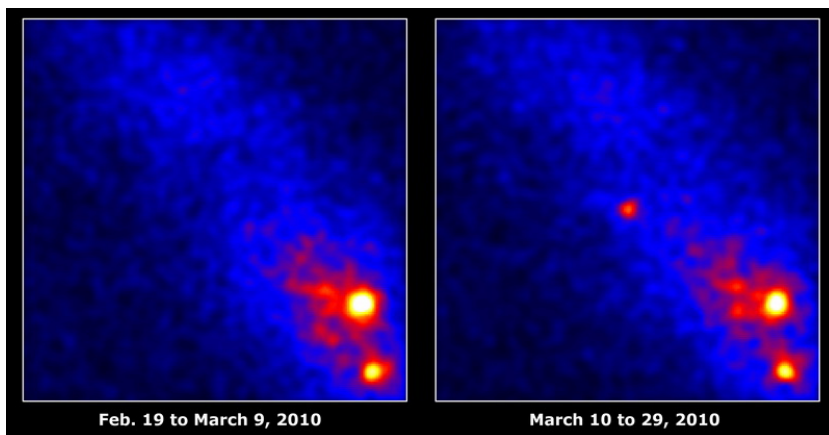


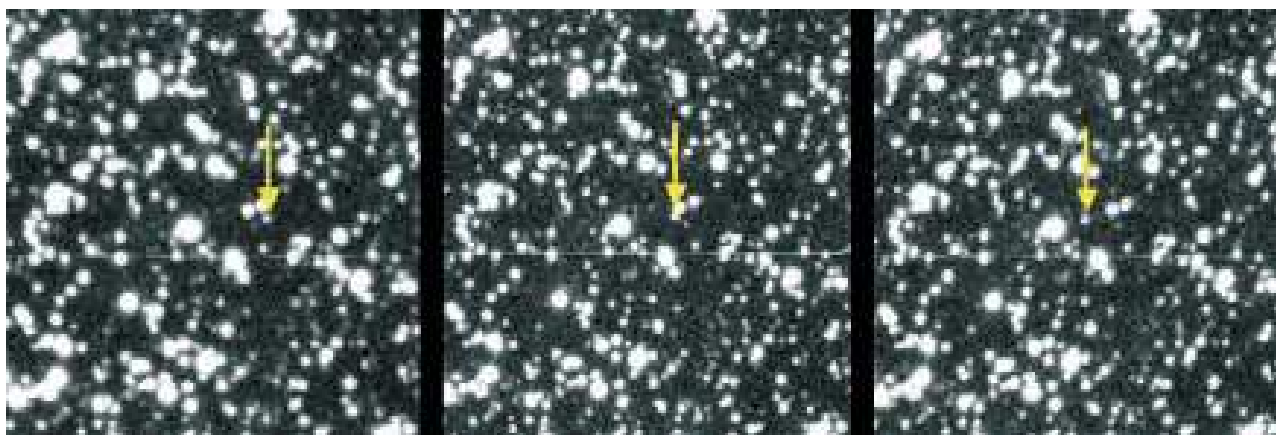
Рисунок 2. Телескоп Ферми LAT не увидел никаких признаков новой звезды за 19 дней до 10 марта (слева), которая явственно появилась на снимке справа. На изображениях представлены значения потоков гамма-лучей с энергией выше 100 миллионов электрон-вольт (100 МэВ); более яркие цвета указывают на более высокие значения. (Фото: NASA/DOE/Fermi LAT Collaboration).

До сих было известно, что только в остатках от гораздо более мощных взрывов сверхновых звезд частицы могут улавливаться и ускоряться подобным образом, но до сих пор никто не подозревал, что магнитные поля в новых звездах могут быть такими сильными.

Остатки Сверхновых существуют на протяжении 100 000 лет и оказывают влияние на окружающее пространство на протяжении в тысячи световых лет в поперечнике. И если изменения формы остатков сверхновых происходят за тысячи лет, то при наблюдении новых звезд можно увидеть такие же изменения всего за несколько дней.

Н.Т. Ашимбаева/ГАИШ, Москва
<http://astronet.ru/db/msg/1246736>

Первый нептуновый троянец в L5



Троянский астероид в точке Лагранжа L5 на орбите Нептуна. Фото, полученные с помощью телескопа «Субару» 7 июня 2008 г. По времени снимки отстоят друг от друга примерно на час (с сайта www.dtm.ciw.edu).

Впервые в точке либрации L5 на орбите Нептуна обнаружен троянский астероид. Он получил обозначение 2008 LC18. Соответствующую статью опубликовали в журнале Science от 13 августа два известных американских астронома — Скотт Шеппард (Scott Sheppard) и

www.dtm.ciw.edu/component/content/359?task=view) из Института Карнеги (Carnegie Institution, <http://carnegiescience.edu/>) и Чедвик Трухильо (Chadwick Trujillo) из Обсерватории Джемини (Gemini Observatory, www.gemini.edu) на Гавайях (см. www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/sci;science.1189666v1).

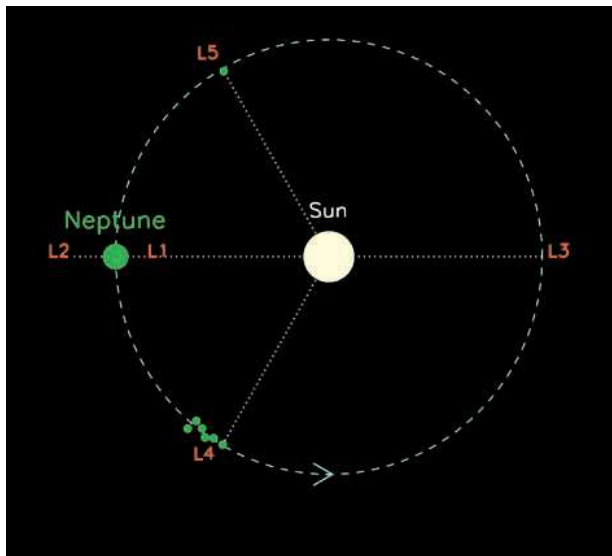
Напомним, что в системе двух массивных тел, обращающихся друг возле друга по почти круговым орбитам, существует пять выделенных точек, в которых тела со сравнительно небольшой массой могут оставаться неопределенно долгое время, если на них не действуют никакие другие силы, кроме гравитационных со стороны этих двух массивных тел. Разумеется, все эти «точки», получившие свое название в честь французского математика Жозефа Луи Лагранжа (Joseph Louis Lagrange), который первым проделал соответствующие вычисления в 1772 г., вращаются синхронно со всей системой. Все точки Лагранжа лежат в орбитальной плоскости. При этом первые три из них — L1, L2 и L3 — расположены на прямой, проходящей через оба массивных тела (они называются коллинеарными, и тела, помещенные туда, находятся в состоянии неустойчивого равновесия). А оставшиеся две точки либрации — L4 и L5 — расположены в вершинах равносторонних треугольников, основаниями которых служит отрезок, соединяющий два массивных тела. В частном случае, когда одно из тел гораздо массивнее другого, L4 и L5 лежат фактически на орбите менее массивного — на 60° впереди и позади него. Две эти точки называются треугольными или троянскими.

Собственно, свое название «троянцы» несут от первых подобных астероидов, обнаруженных в юпитерианских точках стабильности Лагранжа. В 1906 г. немецкий астроном Макс Вольф (Maximilian Franz Joseph Cornelius Wolf) открыл астероид 588 Ахиллес, а к настоящему времени у Юпитера обнаружено более четырех тысяч «троянцев». Общая же численность троянских астероидов Юпитера диаметром не менее километра может превышать миллион и вполне сопоставима с количеством астероидов аналогичных размеров из Главного пояса астероидов между орбитами Марса и Юпитера. По первоначальному соглашению, все эти астероиды получали имена мифологических героев Троянской войны и были разделены на две группы — Греки (опережают Юпитер на 60°) и собственно Троянцы (отстают от него на 60°).

Позже подобные же астероиды в точках Лагранжа были обнаружены у Марса. Сходное явление выявлено и в системе Сатурна (в качестве пары массивных тел выступают в двух случаях крупнейшие сатурнианские спутники, а роль «троянцев» играют спутники помельче). У Земли «троянцев» обнаружить до сих пор не удалось, несмотря на тщательные поиски, однако, по не подтвержденным пока данным, в точках L4 и L5 системы Земля — Луна можно обнаружить разреженные скопления межпланетной пыли — облака Кордылевского (названы по

имени польского ученого Казимира Кордылевского, наблюдавшего их в октябре 1956 г.).

Разумеется, «троянцы» не закреплены жестко в точках L4 и L5, а имеют собственные орбиты, но в системе, связанной с их «родительскими» планетами, испытывают периодические колебания: при смещении объекта возникают силы Кориолиса, которые искривляют траекторию так, что объект продолжает движение по устойчивой орбите возле точки либрации. «Троянцы» могли быть захвачены в «гравитационную ловушку» миллиарды лет тому назад — либо на ранних стадиях существования Солнечной системы, либо чуть позже, в ходе катастрофических миграций планет-гигантов.



Точки Лагранжа в системе Солнце – Нептун. Иллюстрация с сайта www.dtm.civ.edu

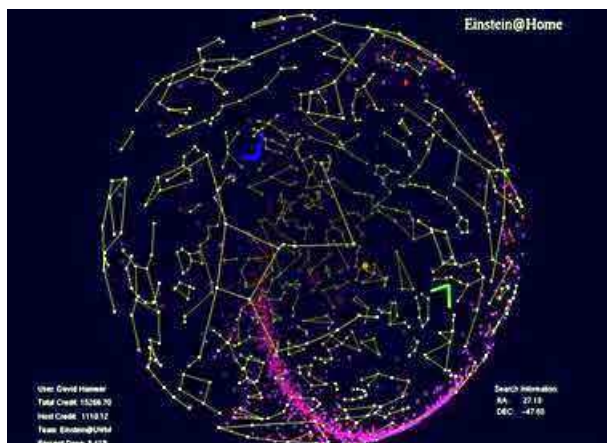
За последнее десятилетие удалось отыскать шесть астероидов-троянцев» и на орбите Нептуна, однако все они находились в зоне L4, — т.е. двигались по своим орбитам впереди планеты (половину этих астероидов открыли как раз Шеппард и Трухильо). Найти «троянцев», двигающихся в «хвосте» Нептуна, оказалось несравненно сложнее, так как слабый свет, отраженный от этих объектов, терялся на фоне звезд центральной части Млечного Пути. На помощь астрономам пришли облака космической пыли, частично блокировавшие эту «засветку». Шеппард и Трухильо изучали изображения, полученные японским 8,2-метровым телескопом «Субару» (Subaru, www.naoj.org), установленным на вершине потухшего вулкана Мауна-Кеа на Гавайских островах (этой своеобразной Мекки астрономов разных стран). Орбиту 2008 LC18 (заметно выходящую за пределы орбитальной плоскости) удалось затем уточнить с помощью 6,5-метрового телескопа «Магеллан» (Magellan Telescope), находящегося в Чили.

Диаметр новонайденного объекта составляет порядка 100 км, и ученые предполагают наличие в той же зоне не менее 150 подобных объектов. Более того, таких крупных тел (крупнее 50 км) там вероятно даже больше, чем в самом Главном поясе астероидов.

Считается, что троянские астероиды Нептуна помогут ответить на вопросы о ранней эволюции Солнечной системы, происхождении комет и сами могут быть источниками короткопериодических комет, посещающих внутреннюю часть Солнечной системы раз в несколько сотен лет. Автоматизированные обзоры, обеспечивающие все более частые и подробные снимки неба (такие, как перспективный гавайский проект Pan-STARRS, <http://pan-starrs.ifa.hawaii.edu>), прекрасно подойдут и для охоты на астероиды на орбите Нептуна. Не исключено, что какому-нибудь из «троянцев» в точке L5 удастся зарегистрировать и летящему к Плутону зонду «Новые горизонты» (New Horizons), когда он пройдет через эту область.

Максим Борисов, «Троицкий Вариант» № 60 стр. 6
<http://trv-science.ru/category/news/>

Домашний компьютер впервые обнаружил странный пульсар



Скриншот программы Einstein@ Home. Изображение с сайта проекта

Домашний компьютер двух участников проекта распределенных вычислений Einstein@Home обнаружил необычный пульсар. Статья с описанием астрономического объекта появилась в журнале Science. Коротко об открытии - на портале Nature News.

Проект Einstein@Home был запущен в 2005 году для поиска во Вселенной гравитационных волн - складок на ткани пространства-времени, существование которых было предсказано в рамках общей теории относительности (ОТО) Эйнштейна. Einstein@Home использует вычислительные мощности компьютеров своих участников для анализа данных, собранных обсерваториями LIGO и GEO-600. Так как в настоящее время принимают участие около 262 тысяч человек из 192 стран мира, ученые получают возможность обрабатывать огромное количество информации.

В 2009 году организаторы Einstein@Home приняли решение выделить 35 процентов задействованных в проекте машин для поиска пульсаров - вращающихся нейтронных звезд, которые являются результатом коллапса «обычных» светил. Анализ данных соответствующих наблюдений был начат в марте 2009 года, а уже в июне компьютер пары участников проекта обнаружил пульсар, позже названный PSR J2007+2722.

Этот объект заметно отличается от «типичных» пульсаров - PSR J2007+2722 испускает радиоволны с очень высокой частотой, причем астрономы не наблюдают ее смещения. Этот факт означает, что PSR J2007+2722 не обращается вокруг звезды-компаньона (что типично для большинства пульсаров), а «висит» в космическом пространстве один. Ученые полагают, что напарница PSR J2007+2722 превратилась в сверхновую, а сам пульсар недавно поглотил ее материю. Получение дополнительной массы и ускорило вращение PSR J2007+2722.

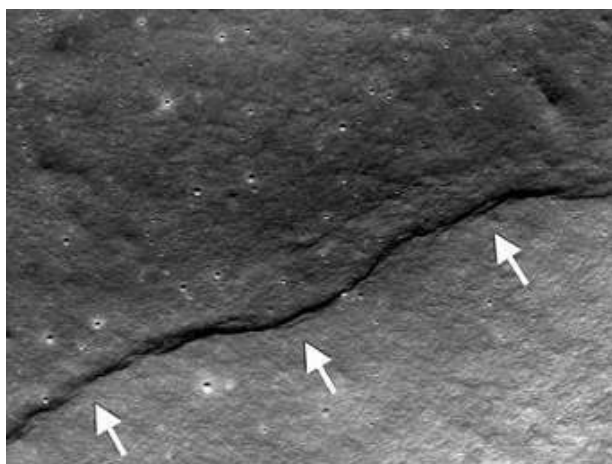
Астрономы по-разному отнеслись к открытию пульсара в ходе проекта распределенных вычислений. Как полагает часть специалистов, эта новость доказывает, что подобные начинания являются очень мощным инструментом обработки астрономических данных. Скептически настроенные специалисты отметили, что эффективность конкретно Einstein@Home довольно низка, так как с марта 2009 года в ходе проекта был открыт всего один новый пульсар, зато перераскрыто несколько десятков уже известных астрономам.

Einstein@Home - не единственный проект распределенных вычислений. Наиболее известным из подобных инициатив является SETI@Home, участники которого анализируют поступающие из космоса сигналы в надежде обнаружить следы других цивилизаций. Люди, задействованные в проекте Stardust@Home, ищут на выложенных в интернет фотографии различных участков неба космическую пыль.

В рамках проекта Galaxy Zoo все желающие занимаются классификацией различных объектов, запечатленных телескопами.

<http://www.lenta.ru/news/2010/08/13/pulsar/>

Ученые заметили остывание и суживание Луны



Деформации лунной поверхности. Фото NASA/GSFC/Arizona State University/Smithsonian

Луна продолжает остывать и уменьшаться в размерах последний миллиард лет - такой вывод сделали ученые по итогам анализа снимков лунной поверхности, на которых были найдены характерные трещины. Статья исследователей появилась в журнале Science. Коротко работа описана на портале Space.com.

Исследователи изучали снимки, сделанные камерами Narrow Angle Cameras орбитального лунного зонда Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO). Ученые обнаружили 14 трещин, около половины из которых находятся в высоких широтах земного спутника. Все трещины были узкими и небольшого размера - самые крупные из них достигали в длину десяти километров. Ранее ученые находили подобные трещины на фотографиях, полученных в ходе миссий "Аполлон", но в 1970-е годы был сфотографирован только небольшой участок Луны, поэтому достоверно судить о географии трещин специалисты не могли.

Тот факт, что трещины не деформированы ударными кратерами, свидетельствует об их небольшом возрасте. По оценкам специалистов, они появились в последний миллиард лет - по астрономическим меркам не очень давно.

Исследователи полагают, что найденные трещины свидетельствуют о продолжающемся остывании земного спутника. При понижении температуры внутренних слоев небесного тела оно уменьшается в размерах. Этот процесс приводит к деформации твердых наружных слоев и образованию трещин. Если гипотеза ученых подтвердится, это будет означать, что Луна все еще геологически активна. Впрочем, сокращение размеров Луны происходит весьма скромными темпами - за миллиард лет радиус спутника уменьшился всего на сто метров. Совсем недавно другой коллектив исследователей опубликовал работу, в которой представил доказательства того, что процессы, аналогичные тем, что предполагаются для Луны, привели к формированию гор на шестом спутнике Сатурна Титане.

<http://www.lenta.ru/news/2010/08/24/seven/>

Обнаружена самая большая планетная система

Астрономы обнаружили самую большую из известных на сегодня планетных систем (не считая Солнечной). Если представленные учеными данные подтвердятся, то вокруг звезды HD 10180 обращаются семь планет. О своем

открытии ученые доложили на конференции "Поиск и изучение движения планет, проходящих по дискам своих звезд" (Detection and dynamics of transiting exoplanets), проходящей в обсерватории Верхнего Прованса во Франции. Коротко работа описана в пресс-релизе Европейской южной обсерватории (ESO).



Планетная система звезды HD 10180 глазами художника. Изображение ESO/L. Calcada

Звезда HD 10180 удалена от Солнечной системы на 127 световых лет и находится в созвездии Южная Гидра. Ученые в течение шести лет исследовали отклонения в положении светила, вызываемые обращающимися вокруг него планетами, при помощи спектрографа HARPS, который установлен на 3,6-метровом телескопе в обсерватории ESO Ла-Силла в Чили. По словам астрономов, проведенный ими анализ достоверно подтверждает существование у HD 10180 пяти планет, обращающихся по круговым орбитам. Для доказательства присутствия еще двух планет потребуются дополнительные наблюдения.

Массы пяти "достоверных" планет колеблются в пределах от 13 до 25 земных масс (для сравнения, масса Нептуна в 17,2 раза больше массы Земли), они удалены от HD 10180 на расстояние от 0,06 до 1,4 астрономической единицы (одна астрономическая единица соответствует расстоянию от Земли до Солнца). В зависимости от расстояния до звезды планеты совершают один оборот вокруг нее за период от 6 до 600 дней.

Что касается двух "сомнительных" планет, то, как полагают астрономы, масса одной из них составляет не менее 65 земных масс, а период обращения вокруг звезды - около 2,2 тысячи дней. Вторая планета лишь слегка тяжелее Земли - ее масса составляет примерно 1,4 массы нашей планеты, а год на ней длится всего 1,18 земного дня (если взять расстояние от Земли до Солнца за 100 процентов, то расстояние от HD 10180 до этой планеты составляет всего 2 процента).

К настоящему моменту специалистам известно около 15 планетных систем, включающих как минимум три планеты. Рекордсменом до сих пор была звезда 55 Cancri, "владеющая" пятью планетами. Исследователи отмечают, что изучение планетной системы HD 10180 может представлять значительный интерес, так как эта система по многим характеристикам напоминает Солнечную систему. Как полагают ученые, подобные системы, содержащие большое количество планет, могут возникать во Вселенной довольно часто, однако пока астрономы не очень хорошо понимают законы, по которым они развиваются.

<http://www.lenta.ru/news/2010/08/24/seven/>

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

Останавливаем вращение Юпитера



Финальный вариант изображения Юпитера, сделанный по методике 3x3, в полном размере. Все изображения в тексте – авторов статьи с сайта <http://objectstyle.org/astronominsk/>

От редакции:

21 сентября 2010 года самая большая планета Солнечной системы Юпитер вступит в очередное противостояние с Солнцем. С каждым годом противостояния становятся все благоприятнее для жителей Северного полушария Земли, т.к. газовый гигант увеличивает склонение и все выше поднимается по эклиптике. Как следствие, максимальная высота Юпитера над горизонтом также возрастает и создает благоприятные условия для наблюдений. Однако зимние противостояния (когда высота планеты над горизонтом максимально возможная) сопряжены с рядом наблюдательных трудностей, поэтому осенние являются определенным компромиссом в плане «условия видимости - условия наблюдений». Сентябрьскими теплыми ночами наблюдения Юпитера можно комфортно вести в течение всего времени суток. Поэтому к нынешнему противостоянию Юпитера редакция с любезного разрешения авторопубликует замечательную статью, которая поможет любителям астрономии наблюдать газовый гигант наиболее эффективно. Озорную статью о Юпитере можно прочитать в журнале «Небосвод» №5 за 2009 год <http://astronet.ru/db/msg/1234693>. Ясного неба и спешных наблюдений!

Вращение Юпитера - это проблема.

Всем хорошо известно, что планеты вращаются вокруг своей оси. Именно этот фактор накладывает ограничение на съемку планет, а именно существует некоторый временной предел, дольше которого снимать нельзя, иначе изображение размажется вращением. Для Юпитера эти ограничения наиболее существенные ввиду быстрого вращения, большого видимого углового размера планеты и тонкой детализации. Для апертуры 230мм теоретические расчеты дают только полминуты времени на съемку, однако на практике это время можно увеличить в разы и по нашим оценкам вполне приемлемым пределом являются примерно 2.5-3 минуты съемки (при исключительно спокойной атмосфере это время можно слегка уменьшить). Что есть 3 минуты съемки? При наиболее распространенной скорости съемки современных камер 30 кадров в секунду это 5400 кадров на видеоролик.

Ситуация резко усложняется для обладателей монохромных камер. С учетом необходимости съемки трех видео с красным, зеленым и синим фильтрами общее количество кадров съемочной сессии делится на три и в результате мы можем снимать только по 1800 кадров на каждый канал. Это совсем немного, т.к. в сложение необходимо брать порядка 1000 кадров, т.е. получается больше половины. Однако наша атмосфера почти никогда не дает нам такой возможности и наиболее распространенный случай, когда только около 10% кадров видеоролика являются четкими и годными для сложения.

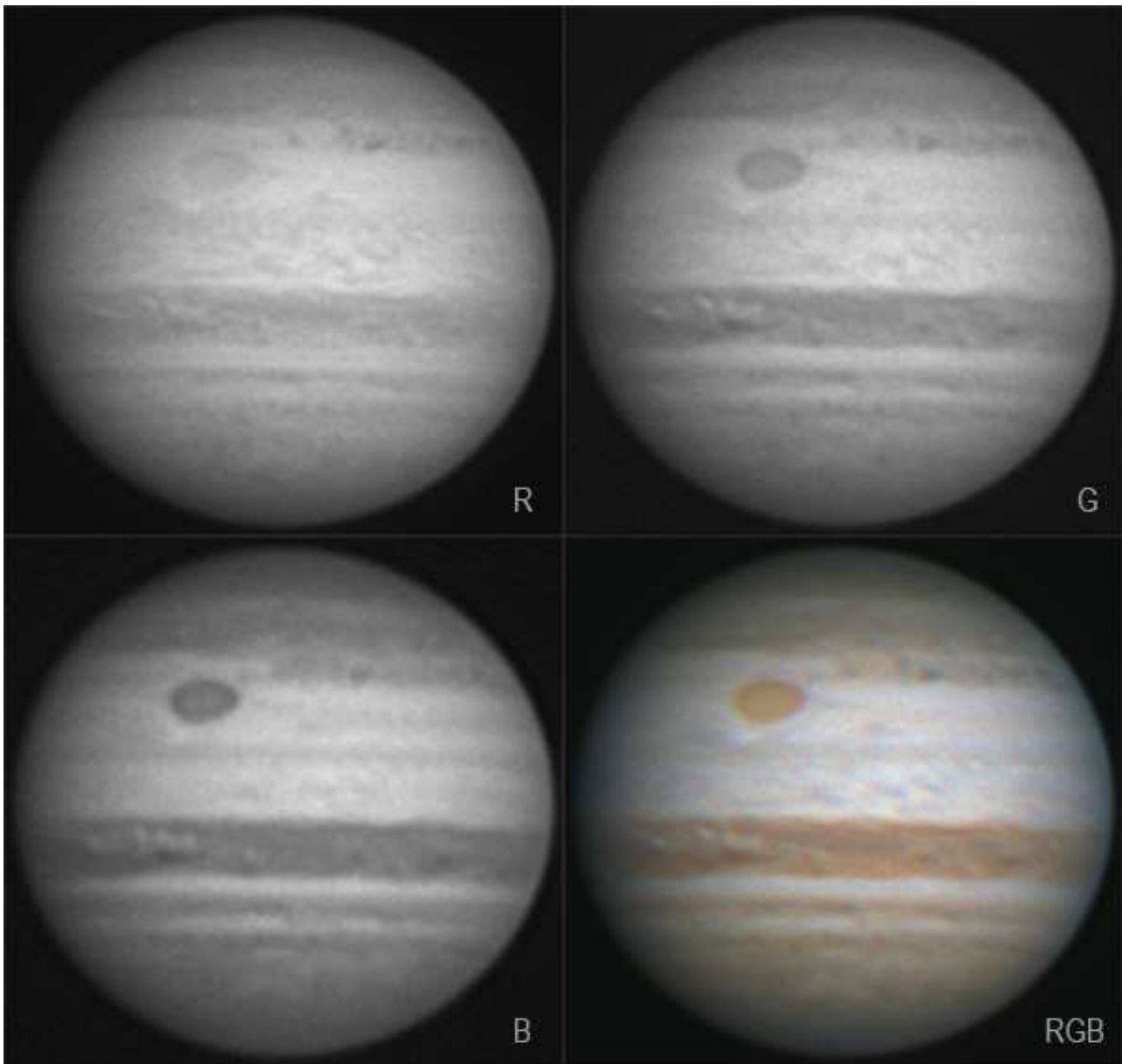


Рисунок 1

Эта причина на первый взгляд парадокса, когда изображения Юпитера, снятые на цветные камеры, априори уступающие по ТТХ монохромным, зачастую оказываются лучше. Кроме всего прочего, если при съемке на монохром одного из трех каналов атмосфера ухудшилась, к сожалению всю съемку придется выбросить в мусорку. В этой статье пойдет речь о том, как эту проблему решить. Изложенная здесь информация будет наиболее интересна в первую очередь обладателям именно монохромных камер, хотя кое-что может быть использовано и по отношению к съемке с помощью цветной камеры.

Суть метода.

Общая идея улучшения снимков состоит в увеличении отношения сигнал/шум. Если мы не можем это сделать аппаратно - не хватает денег на телескоп с большой апертурой, который бы собирал много света, и у нас нет сверхчувствительной супер-камеры, позволяющей снимать при 100fps, мы должны искать способ сложения в стек большого количества кадров. Но где эти кадры взять, если мы жестко ограничены по времени съемки? Оказывается выход есть и суть состоит в съемке максимально длинных до 2.5-3 минут роликов на канал с последующим сложением трех R, G и B изображений в цветное с поворотом планеты, т.е. с приведением каждого изображения к единому моменту времени и одинаковому значению центрального меридиана. С практической точки зрения это даст нам возможность снимать по 5400 кадров на канал и 16200 кадров в сумме (при 30fps) на конечное цветное изображение. Это серьезно улучшает возможности

монохромной съемки со светофильтрами перед цветной матрицей. Самое удивительное заключается в том, что существует астрономическая программа, которая способна нам в этом помочь. И мне крайне удивительно, что никто из любителей астрономии как у нас, так и за рубежом никогда этим не пользовался, по крайней мере я об этом ничего не слышал. Имя этой программы - WinJUPOS. Не буду больше теоретизировать, а лучше покажу на конкретном примере, как же это делается...

Исходные данные.

Итак, утром 12 июля 2010 года в телескоп Сантел-230 на монохромную камеру Lumenera 2-0M были сняты (спасибо М. Абгаряну) три видеоролика с красным, зеленым и синим светофильтрами продолжительностью по 2.5 минуты каждый. На обработке исходного видеоматериала я не буду подробно останавливаться, т.к. это тема отдельной статьи. Лишь замечу, что при выравнивании в Регистаксе является крайне желательным устанавливать бокс для выравнивания не снаружи Юпитера, а внутри - это возможно, если атмосфера более-менее устойчивая и детали на одиночных кадрах видны относительно постоянно. При таком способе бокс следует за деталями на поверхности и это позволяет дополнительно уменьшить смаз от вращения вблизи центрального меридиана, а ведь именно там он заметен в наибольшей степени... Таким образом, обработка отснятого материала привела к трем стекам, обработанным фильтрами резкости (вейвлеты, деконволюция), классическое сложение которых в цветное изображение невозможно из-за поворота Юпитера (рис.1, здесь и далее приводятся картинки в 75% размере от рабочего) - на

нижнем правом изображении мы видим, что цвета "разъехались".

Причина этого - вращение Юпитера, которое видно на анимации каналов (рис.2):

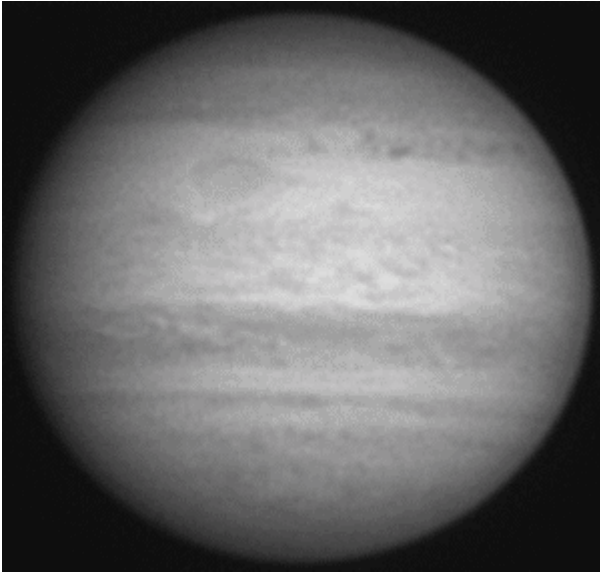


Рисунок 2

Наша задача состоит в том, чтобы правильно сложить R, G, B каналы в цветное изображение с "компенсацией поворота" Юпитера. Перехожу непосредственно к программе WinJUPOS, которая и послужит нам тем самым стоп-краном, останавливающим вращение Юпитера. Программа работает через цилиндрические преобразования, однако не стоит этого пугаться - нам не придется напрямую работать с цилиндрическими проекциями (если мы этого не хотим), программа делает все сама, нам лишь нужно пройти определенную последовательность действий.

Измерение изображений в WinJUPOS.

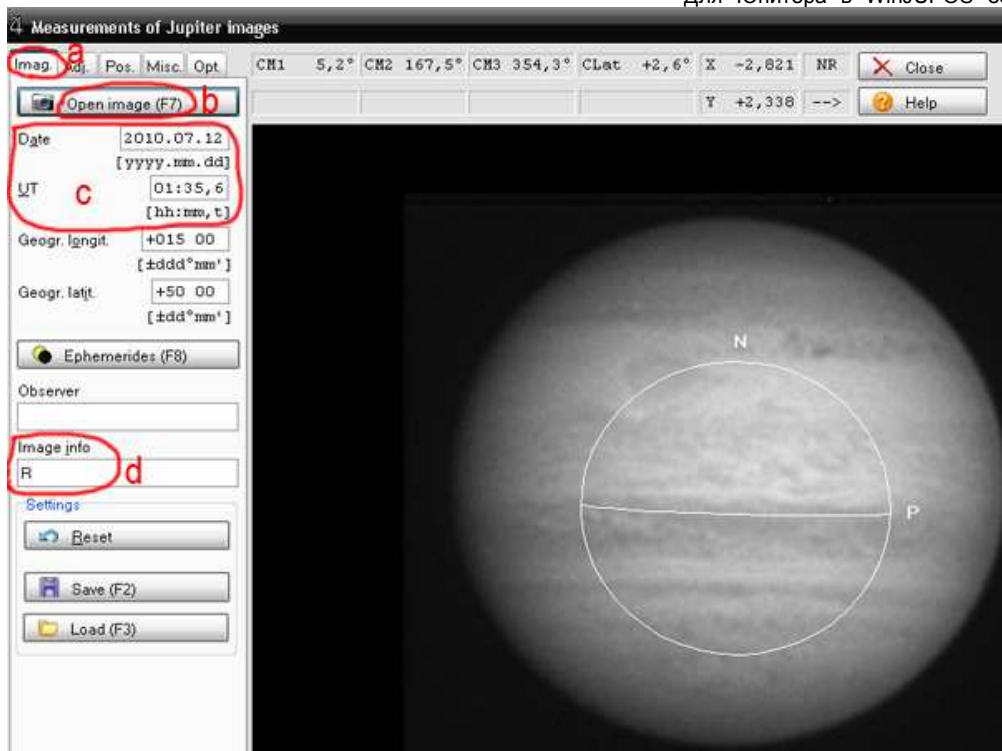


Рисунок 3

Первым делом в Program/Celestial body необходимо выбрать Jupiter, т.к. в данном случае мы работаем именно с ним. Затем в Program/Preferences нужно указать расположение рабочей директории (Data directory) с нашими

изображениями, чтобы программа сразу открывала необходимую нам папку.

Теперь мы можем приступать к калибровке наших изображений. В меню Recording выбираем Image measurement. В появившемся окне, находясь в первой закладке Imag. (рис.3a), открываем наш красный канал, нажав Open image (рис.3b), указываем точную дату и всемирное время съемки на середину ролика (рис.3c). Для правильной работы в WinJUPOS на точную регистрацию моментов начала и конца съемки, из которых потом высчитывается время на середину ролика, придется обратить особое внимание - теперь это важная информация. Долготу и широту пункта наблюдений (Geogr. longit. и Geogr. latit.) можно вписать разве что для собственного успокоения, т.к. на конечный результат это никак не влияет. В поле Image info (рис.3d) впишем "R", что означает, что мы калибруем красный канал - так нам будет потом легче разбираться с файлами измерений. В принципе, вписать можно все что угодно - эта информация будет добавлена в имя файла измерения.

Переходим теперь ко второй закладке Adj. (рис.4). Наша задача состоит в том, чтобы точно установить положение измерительного круга соответственно лимбу и экватору планеты. Набор клавиатурных команд здесь следующий:

Плюс, минус - изменяют масштаб нашего изображения для удобства измерений.

Стрелки на клавиатуре - двигают измерительный круг по осям x, y.

Page Up - увеличивает диаметр круга.

Page Down - уменьшает диаметр круга.

N - вращает круг по часовой стрелке.

P - вращает круг против часовой стрелки.

Backspace (стрелка назад над клавишей Enter) - меняет положение севера (N) на 180 градусов.

Для Юпитера в WinJUPOS есть волшебная кнопка F11, нажатие которой

приспосабливает измерительный круг автоматически, нужно только изначально примерно установить положение севера ("N" на измерительном круге) относительно нашего изображения клавишей "Backspace". Правда частенько после автоматической работы программы все же приходится чуть подкорректировать круг с помощью клавиатурных команд. Правильно сделанное измерение показано на рис.4.

После этого возвращаемся обратно в закладку Imag. и сохраняем результат измерений в файл с расширением *.ims, нажав кнопку Save внизу слева. В данном конкретном случае

программа сгенерировала файл 2010-07-12-0135.6-R.ims. Видим, что в названии файла присутствуют дата и время съемки (UT), а также префикс "R" - информация, которую мы добавили для удобства последующей работы.

Все то же самое мы должны проделать и с остальными изображениями (G и B) и получить три файла измерений.

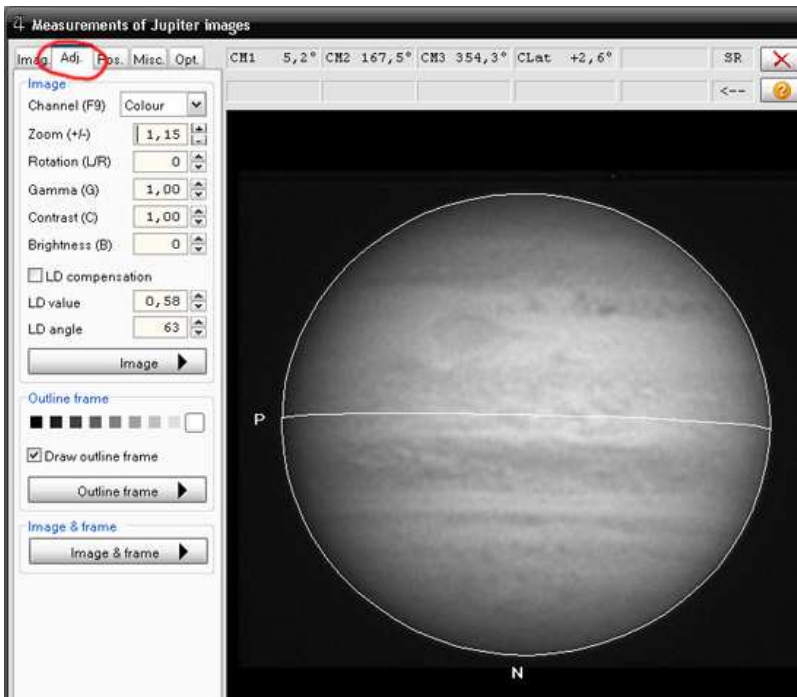


Рисунок 4

Если при съемке камера не вынималась для смены фильтров (сохранялось одинаковое положение в течение всей съемки), фильтры парфокальны, фокус не перенаводился, а оси экваториальной монтировки были выставлены точно (вращение поля отсутствует), я рекомендую не менять диаметр измерительного круга и поворот по углу для следующих измерений (при открытии следующей картинке положение круга сохраняется от предыдущего измерения), а только корректировать его положение по осям x, y (стрелками клавиатуры вправо-влево и вверх-вниз). Это избавит нас от внесения дополнительных ошибок в измерения.

Хочу также отметить две вещи. Первая - для измерений не важно, каков изначальный масштаб изображений и как ориентирована планета на снимке. Фактически, для сведения в одно цветное изображение мы можем использовать снимки, полученные на разных телескопах и с разными увеличениями. Исходя из сделанных измерений и заданных моментов времени съемки, программа (учитывая эфемериды) сама правильно ориентирует разные изображения. И второе, если на нашем снимке рядом с Юпитером присутствует спутник, это сильно облегчит наши измерения. Программа показывает положение спутника кружочком и если мы указали правильное время съемки, будет очень легко совместить измерительный круг с лимбом Юпитера, а кружочек с изображением спутника.

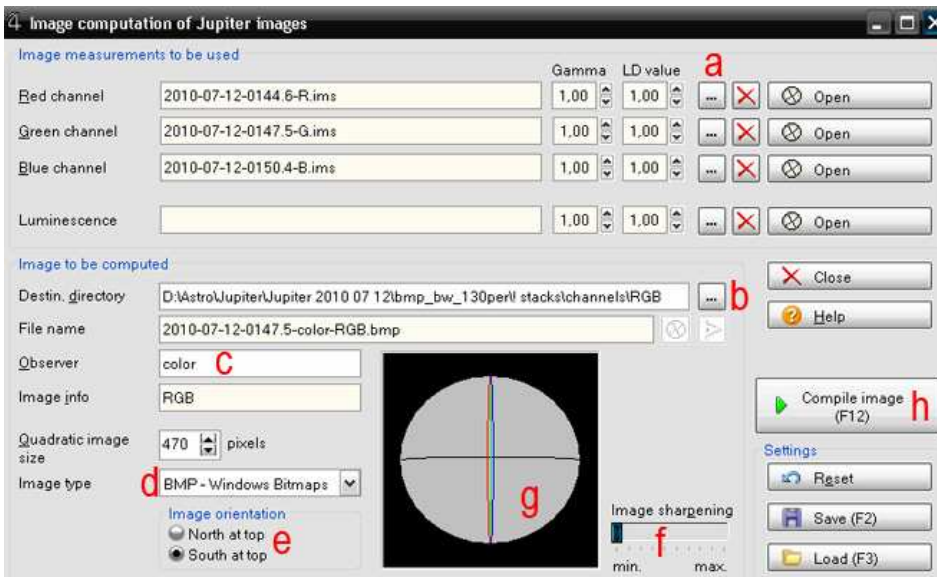


Рисунок 5

И еще, измерения нужно проводить тщательно и аккуратно, от этого зависит точность совмещения каналов впоследствии. Хотя подкорректировать и уточнить измерения можно и потом - я об этом еще расскажу.

Видеоурок 1: "Измерение изображений в WinJUPOS" (EXE, 3.4MB)
http://objectstyle.org/astronominsk/Other/Articles/StopJupiter/01_Image%20measurement.exe

Сборка цветного изображения в WinJUPOS.

Дальше все очень просто. В меню Tools жмем Image computation. В появившемся окне выбираем правильные соответствия *.ims файлов для каналов R, G, B (рис.5a). Указываем путь для сохранения будущего изображения (рис.5b). Если нужно, вписываем любую нужную информацию в поле Observer (рис.5c) - она будет добавлена в имя файла. Выбираем формат файла BMP (рис.5d) (к сожалению, на выходе программа отдает только 8-битный формат). Определяем ориентацию - вверху север или юг (рис.5e). Image sharpening (рис.5f) я

обычно ставлю в минимум. Картинка (рис.5g) показывает, насколько будет повернут каждый канал. После этого остается только нажать кнопку Compile image (рис.5h) и получить через несколько секунд готовое цветное изображение:



Рисунок 6

В полученном изображении каналы сведены точно и с компенсацией вращения на средний момент времени (прописывается в имени файла) для всех трех каналов. Цветового смаза, как на рис.1 мы уже не наблюдаем. Хочу заметить, что на сложных в WinJUPOS изображениях экватор планеты всегда расположен горизонтально.

Видеоурок 2: "Сборка цветного изображения в WinJUPOS" (EXE, 2.7MB).
http://objectstyle.org/astronominsk/Other/Articles/StopJupiter/02_Image%20computation.exe

Конечно, данное изображение требует дальнейшей постобработки. Коротко

упомяну об артефактах, которые могут возникнуть при сложении в WinJUPOS и о том, как их решить.

Проблема первая. При сложении с поворотом левый и правый края диска приобретают красную и синюю окантовку (это происходит из-за недостатка информации в этих местах изображения - данные зоны просто не были сняты). Проблема решается в цветовом пространстве Lab созданием копии слоя и гауссовым размытием с большим радиусом (порядка 10-20 пикселей) в этом слое каналов a, b. Данный слой заливается черной маской (т.е. полностью скрывается), после чего белой кистью из него берутся только самые края вблизи лимба.

Проблема вторая. Светлая или темная окантовка (или ее часть, точки и т.п.) левого и правого лимба. Проблема решается в цветовом пространстве RGB с помощью гауссового размытия с малым радиусом (порядка 1-3 пикселей) копии слоя. Данный слой скрывается черной маской, после чего белой кистью из него берется только линия лимба.

Я подготовил небольшой видеоурок на эту тему и для лучшей иллюстрации, чтобы подчеркнуть артефакты, в качестве примера взял изображение, собранное из красного, зеленого и синего каналов, взятых из разных RGB-серий, снятых примерно с 12-минутными интервалами.

Видеоурок 3: "Устранение краевых артефактов в Фотошопе" (EXE, 7.5MB)
http://objectstyle.org/astrominsk/Other/Articles/StopJupiter/03_Artifacts.exe

Ниже вы можете видеть мой вариант постобработки полученного цветного изображения:



Рисунок 7

Продвинутая методика 3x3.

Описанную выше методику можно назвать 1x3, т.е. в обработку пошла одна съемочная сессия из 3-х видеороликов, снятых с красным, зеленым и синим фильтрами. Размышляя о том, как можно улучшить отношение сигнал/шум дополнительно, мне пришла в голову идея использовать три съемочных сессии. Теперь признаюсь, что на самом деле 12 июля 2010 года съемка велась именно по схеме 3x3. Суть в следующем. Подряд снимаются девять видеороликов по 2,5-3 мин. каждый в следующей последовательности:

R1, G1, B1, R2, G2, B2, R3, G3, B3

Затем видеоролики складываются и все обработанные и подтянутые стеки калибруются точно также, как описано выше в разделе "Измерение изображений". Только, чтобы потом не запутаться, в поле Image info (рис.3d) для каждого стека записывается соответственно R1, G1, B1, R2, G2 и

т.д.. После этого с помощью Image computation (рис.5) складываются сначала все красные каналы (R1, R2, R3), затем зеленые (G1, G2, G3) и в наконец синие каналы (B1, B2, B3). Для каждого сложения в поле Observer (рис.5c) желательно прописать соответственно R, G, B соответственно, опять же для того, чтобы не запутаться - эта информация добавляется в имя файла. В результате мы получим три почти серых на вид RGB-изображения с коррекцией вращения, в каждом из которых будут находиться - в первом все наши красные стеки, во втором - все зеленые и в третьем - все синие. Моменты времени, к которым были приведены полученные изображения, указаны в имени файла - это значения нам еще понадобятся. Теперь, на примере красного изображения я объясню, что с этим нужно сделать.

Откроем в Фотошопе изображение, собранное в WinJUPOS из красных каналов. Зайдем в закладку Каналы и посмотрим, что находится в каждом из них (рис.8). Я надеюсь, при прочтении статьи у вас в голове не возникнет путаницы от того, что говоря например о красном канале, я иногда имею в виду изображение, снятое с красным фильтром, а иногда канал RGB-изображения. В данном случае и красный, и зеленый, и синий каналы RGB-изображения содержат результаты съемки с красным фильтром.

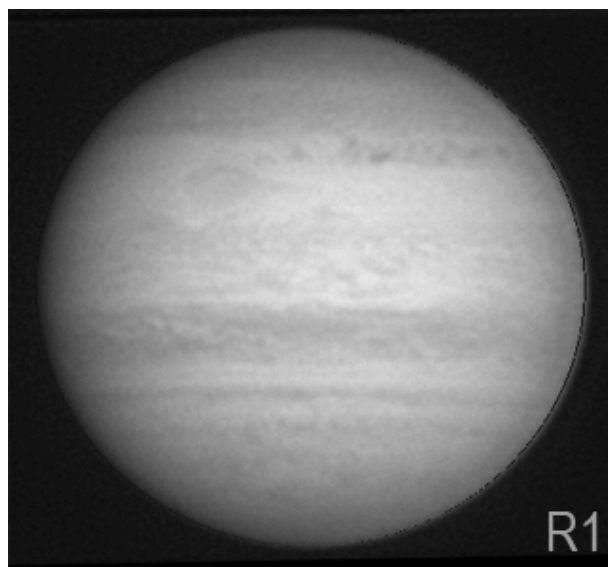


Рисунок 8. Анимацию можно посмотреть на страничке <http://objectstyle.org/astrominsk/Other/Articles/StopJupiter/Im08.gif>

Первым делом необходимо решить, хорошо ли совпадают детали на трех изображениях, полученных с красным фильтром, друг с другом. Если присутствуют весьма заметные сдвиги, повороты, вращения, значит стадия калибровки изображений была проведена с ошибками. Это легко подправить. Допустим, изображение, в красном канале (R1), неточно совпадает с остальными. Значит необходимо внести поправки в измерение для этого изображения. В WinJUPOS в инструменте Image computation (смотрим, чтобы все соответствия *.ims файлов были правильные, рис.9a) жмем кнопку (рис.9b), соответствующую красному каналу. При этом откроется инструмент Image measurement для данного изображения (рис.3). Зайдем в закладку Adj. (рис.4) и изменим соответствующим образом положение измерительного круга. Я не буду объяснять, куда и как его двигать - после небольшой практики это становится интуитивно понятно. Затем вернемся в закладку Imag. (рис.3a) и пересохраним *.ims файл. Закроем Image measurement, а в Image computation заново просчитаем (рис.9c) изображение из трех красных каналов, один из которых мы подправили. Снова открываем в Фотошопе полученное изображение и проверяем, хорошо ли совпадают детали в разных каналах. Если нас все устраивает, переходим к чистой сборке красного канала (суммированию трех изображений в одно). Щелкая по каналам полученного BMP-файла (рис.8), можно заметить, что в то время, как картинка в зеленом канале лишена артефактов на лимбе, синий и красный канал имеют неприятные контуры вдоль лимба.

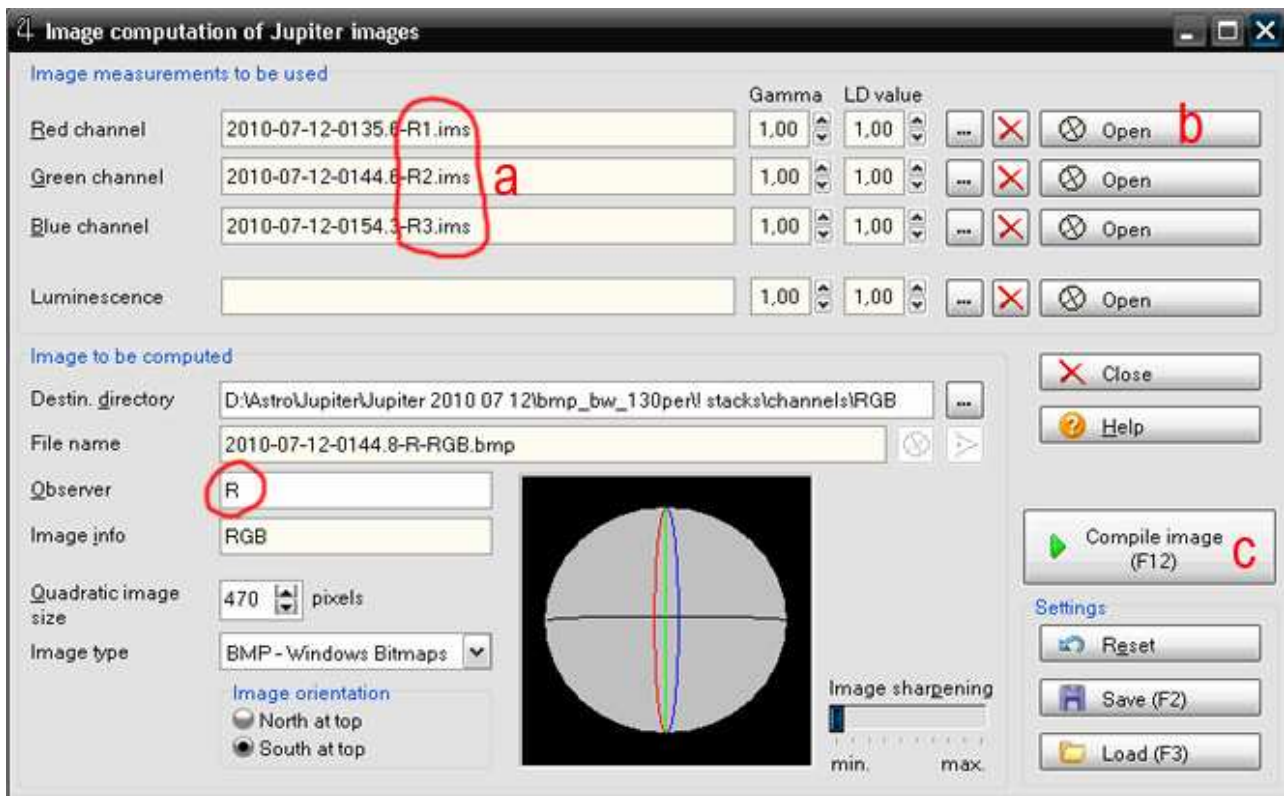


Рисунок 9

Как уже говорилось, это связано с отсутствием информации о деталях в данных изображениях после программного поворота Юпитера. Я эту проблему решаю в Фотошопе следующим образом. Создается новый документ (16бит), в который вставляются наши каналы - зеленый (R2) нижним

слоем, а над ним красный (R1) синий (R3). К синему и красному создаются маски и с помощью черной кисти (нажим 100%, жесткость 0%) по маске из каждого из них исключаются артефактные зоны. Для равновесного сложения трех изображений Непрозрачность каналов необходимо выставить исходя из правила 100% разделить

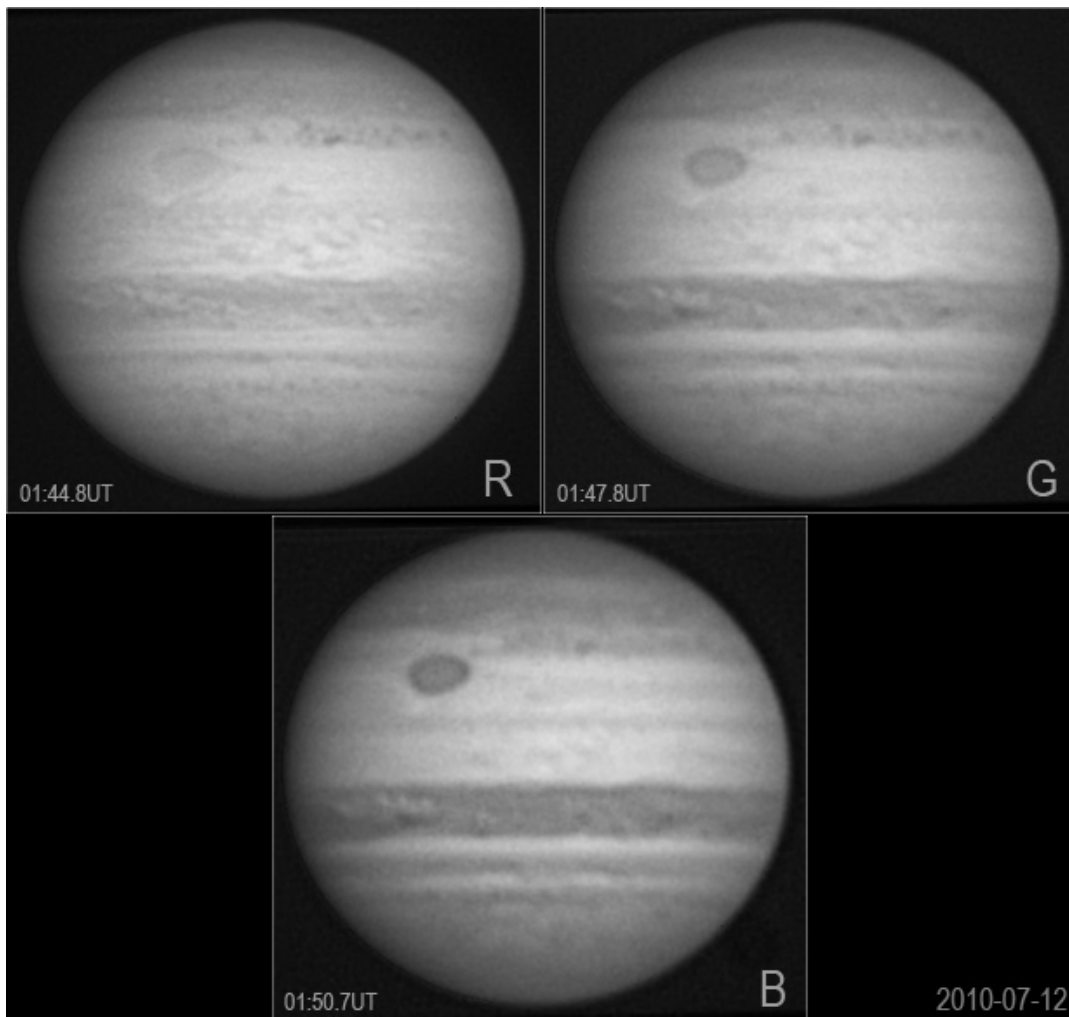


Рисунок 10

на n , где n - номер слоя. Т.е. первый слой - 100%, второй - 50%, третий - 33%. Если по атмосферным причинам одно из изображений получилось лучше других, его вес можно увеличить смещением величин Непрозрачности слоев в пользу наилучшего изображения.

К полученному бутерброду из трех слоев я обычно добавляю High Pass фильтр, однако по маске исключаю его действие для прилибмовых зон, т.к. шум там растет быстрее (в прилибмовых зонах сложено фактически не три, а два изображения)... Про сборку чистового суммированного изображения я подготовил видеоурок на примере

изображений, снятых с красным фильтром.

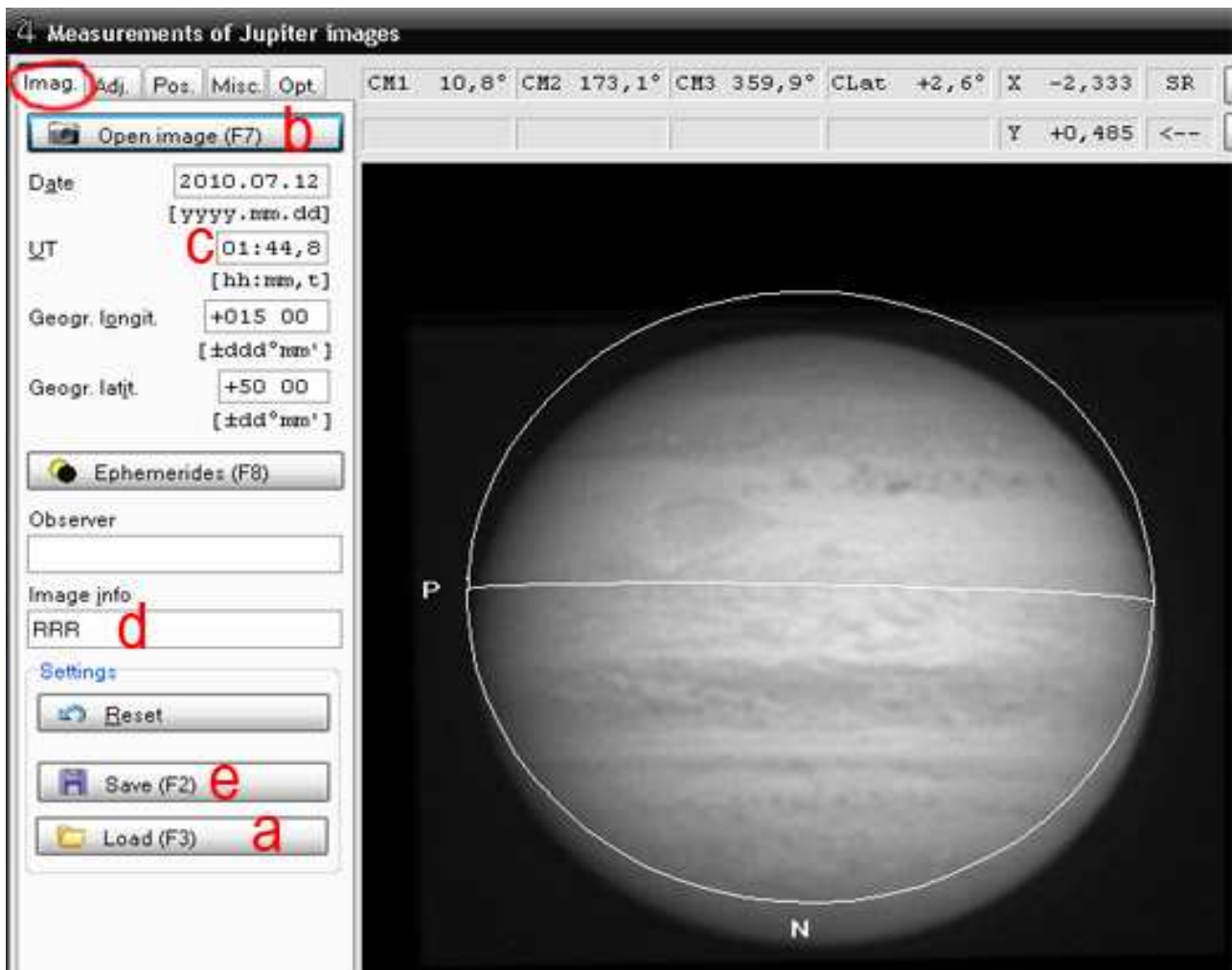


Рисунок 11

Видеоурок 4: "Сборка чистового красного канала в Фотошопе" (EXE, 3.7MB)
http://objectstyle.org/astronominsk/Other/Articles/StopJupiter/04_Red%20channel.exe

Подобная процедура также проводится и с зелеными и с синими изображениями. В результате, мы должны получить три чистовых R, G, B изображения (рис.10) для дальнейшей работы. Новые моменты времени, которые соответствуют данным изображениям (каждое сложено из трех исправленных по вращению), я взял из названий bmp-файлов, сохраненных после стадии Image computation в WinJUPOS.

Теперь остается сложить полученные каналы в цветное изображение опять же с помощью WinJUPOS. Для этого их нужно откалибровать инструментом Image measurement - почти все то же самое, что мы уже делали. Я рекомендую использовать тот же диаметр измерительного круга, что и для исходных изображений - его можно загрузить, открыв любой из уже имеющихся *.ims файлов кнопкой Load (рис.11a) в закладке Imag.. Затем открываем изображение чистового красного канала (рис.11b), сложеного из трех индивидуальных, вписываем дату и время (берем из имени bmp-файлов) (рис.11c). В поле Image info (рис.11d) я добавляю "RRR", что означает, что мы измеряем красное изображение, сложеного из трех индивидуальных.

Переходим в закладку Adj. (рис.12a). И теперь важный момент! Поскольку после предыдущего сложения в WinJUPOS линия экватора на нашем изображении расположена уже горизонтально (в отличие от исходных снимков), нужно обнулить угол поворота измерительного круга. Для этого жмем кнопку Outline frame (рис.12b) и выпавшем меню выбираем Rotate equator of outline frame horizontally (рис.12c). После этого подгоняем точное положение измерительного круга с помощью стрелок клавиатуры под наше изображение. Затем возвращаемся в закладку Imag. и сохраняем результат измерений (рис.11e)...

Все то же самое повторяем для зеленого (GGG) и синего (BBB) каналов. Единственное, что можно добавить, двигать измерительный круг больше не нужно, т.к. его положение сохранилось от предыдущего измерения красного канала, а все три R, G, B изображения строго совпадают по положению после предыдущего сложения в WinJUPOS - программа выдает планету строго в центре картинке. Т.е. для зеленого и синего каналов необходимо только вписать время, префикс (GGG и BBB соответственно) и сохранить результат измерений.

Последним этапом выполняем сложение с помощью Image computation (рис.5), только берем *.ims файлы с префиксами RRR, GGG, BBB соответственно. Вот результат, который получился у меня после последней стадии в WinJUPOS (см. рис. 13)

Исходя из собственного опыта, я могу сказать, что изображения, полученные по методике 3x3, выглядят более гладкими и детальными, менее шумными и более приятными на вид, чем изображения по методике 1x3. Проблемы с артефактами левого и правого лимба, если они возникают, решаются точно так же, как было описано в разделе "Сборка цветного изображения". Конечно, данное изображение требует дополнительной постобработки... Наш финальный вариант, сделанный по методике 3x3, в полном размере выглядит следующим образом (рис. в заголовке)

Вместо заключения.

К методике сложения изображений с поворотом через цилиндрические преобразования в WinJUPOS я начал присматриваться еще в конце 2007-го. Именно тогда я задумал эту статью и даже был отснят материал из длинных видеороликов по Марсу. Однако тогда написать статью не удалось, а марсианские ролики были утеряны. Позже стало понятно, что для Юпитера подобная методика будет работать еще эффективнее, но долгое время нам не удавалось отснять более-менее приличный материал из-за низкого положения планеты и отсутствия хорошей атмосферы.

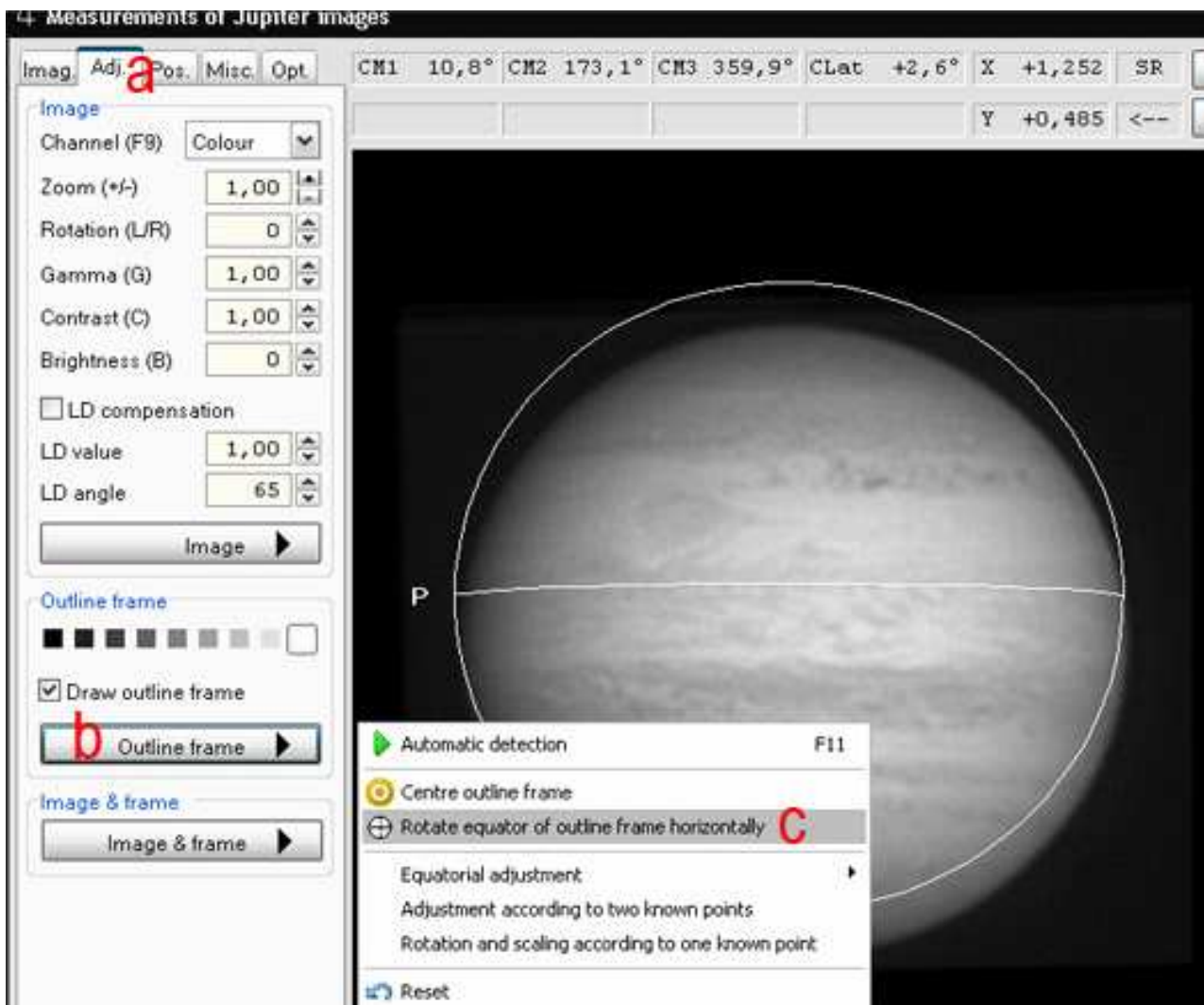


Рисунок 12

Хотя, если признаться честно, пару раз ранее я все же использовал данную технологию по Юпитеру, однако скромно об этом умолчал. С другой стороны, мне требовалось как следует протестировать этот способ съемки и обработки, чтобы понять как это работает. Теперь все мои наработки изложены в виде данной статьи и, я надеюсь, окажутся полезными и для других любителей астрономии. На мой взгляд, прекрасная программа WinJUPOS пока несколько недооценена. И именно поэтому мне интересно про нее писать (ранее уже была статья "Глобус Марса или марсианская глобализация").



Рисунок 13

В заключение хочу высказать несколько мыслей. Если вы будете использовать метод 3x3, я рекомендую не бояться и подтягивать сложенные стеки вейвлетами или деконволюцией до присутствия некоторого шума, а также

делать более короткие стеки, содержащие только самые резкие кадры, т.к. последующее сложение трех изображений в одно работает как хороший шумодав, гораздо более эффективный, чем программные шумодавы. Сколько этого шума должно оставаться на одиночных стеках - это необходимо нащупать в процессе работы. Как говорится, придется набить руку... Следующий момент. Хотя данная методика особенно эффективна для монохромных камер и съемки со светофильтрами, обладатели цветных камер также могут попробовать описанный в статье метод, предварительно разложив изображения на каналы. Думаю, что эффект будет не столь явным, как в случае с монохромной съемкой, однако в некоторых случаях это также сможет помочь... Еще один момент. В WinJUPOS имеется альтернативный способ сложения "с компенсацией поворота" - это разложение изображений в цилиндрические проекции, суммирование этих проекций с последующим "натягиванием" результирующей проекции на модель эллипсоида Юпитера на заданное время. Однако, я решил об этом не писать, т.к. способ этот немного более трудоемкий и не столь изящный... Еще одна вещь, которая не может не обрадовать тех, у кого отсутствует колесо фильтров. Используя методику с поворотом изображений, можно больше не заботиться о потраченном времени на смену фильтра (можно даже спокойно фокус перенавести). Также, разные углы вставленной после смены фильтра камеры легко компенсируются поворотом измерительного круга на стадии измерения изображений... Ну и наконец хочу заметить, что описанная в статье методика применима и к съемке других планет Солнечной системы... На этом собственно и заканчиваю. Успехов!

Юрий Горячко, любитель астрономии

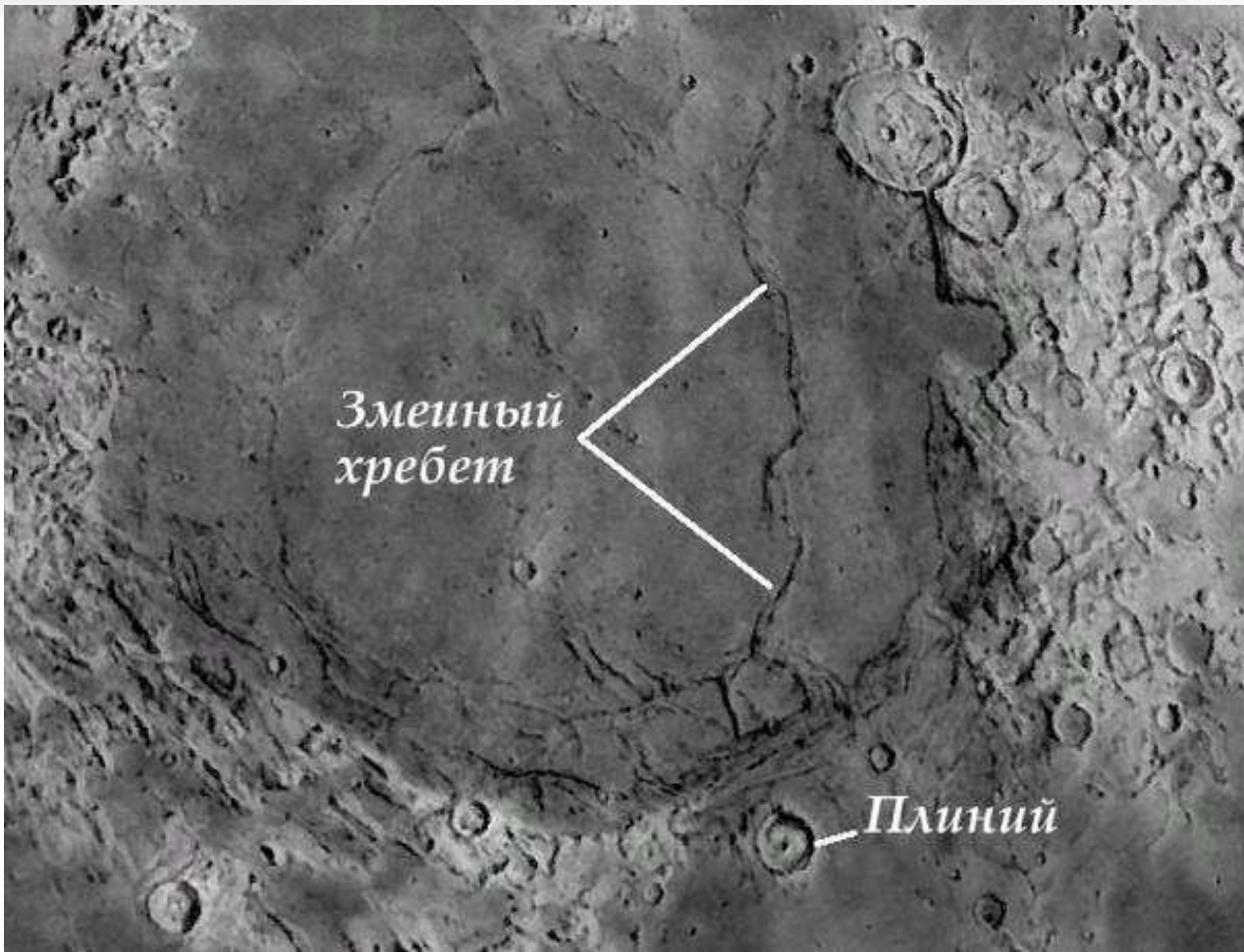
при участии **М. Абгаряна и К. Морозова**

Все любители астрономии из города Минск

Публикуется в журнале Небосвод с любезного разрешения автора. Веб-версия статьи находится по адресу

<http://objectstyle.org/astronominsk/Other/Articles/Articles.htm>

Змеиный хребет (цикл статей о Луне)

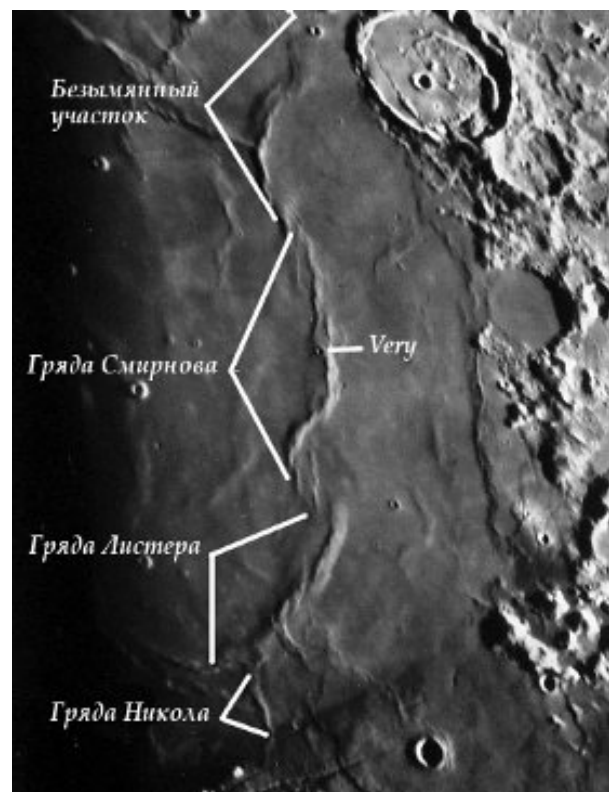


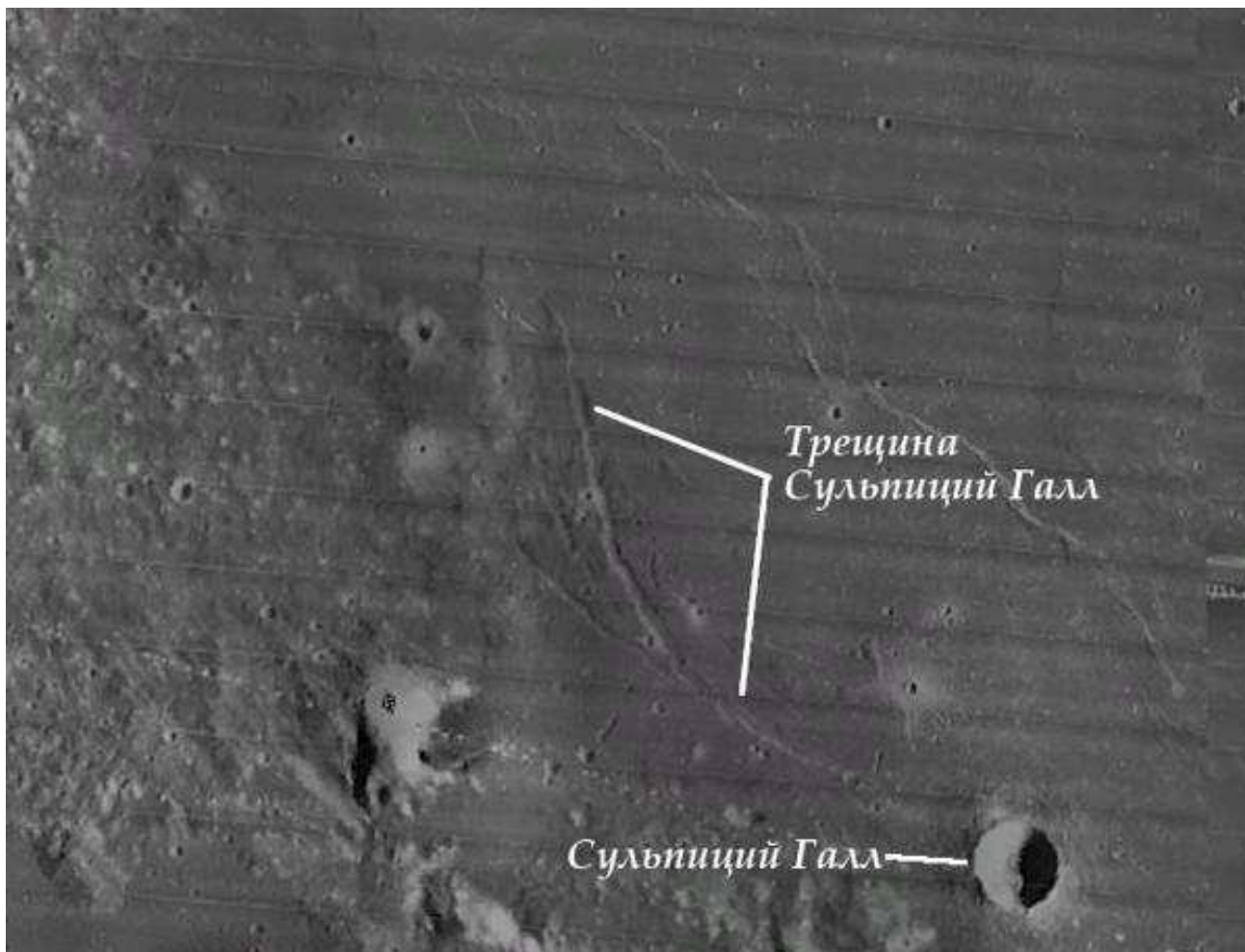
Удивительно, но одно из самых интересных лунных образований — Змеиный хребет — почему-то незаслуженно игнорируется многими любителями астрономии. Когда возраст Луны достигнет пяти дней, направьте свой телескоп в район Моря Ясности (Mare Serenitatis) и, применив небольшое увеличение, внимательно осмотрите его восточную часть. Видите длинную и тонкую белую линию, петляющую с севера на юг и почти повторяющую по форме восточную окраину Моря Ясности? Это и есть Змеиный хребет.

Своё название это образование получило благодаря фантазии известного немецкого астронома Иоганна Шрётера (1745 - 1816), который увидел в нем гигантскую ползущую змею. Если ваш телескоп дает зеркальное изображение, возможно, вам, как и мне, хребет напомнит больше девичью косу, чем змеиное тело.

Общая протяженность Змеиного хребта просто колоссальна — около 500 километров, а вот высота всего 100–200 метров, из-за чего гряда становится доступной для наблюдений только под косыми солнечными лучами, то есть во время восхода над ней (или заката) Солнца.

Несмотря на то что название «Змеиный хребет» прочно закрепилось за этой достопримечательностью и до сих пор встречается на многих картах, все же это неофициальное название. Международный Астрономический Союз (МАС) в 1976 году разделил хребет на сегменты — Гряда Смирнова (Dorsa Smirnov), Гряда Листера (Dorsa Lister), Гряда Никола (Dorsum Nicol) плюс участок с северной оконечности, для которого у МАС не нашлось названия.





Поднимите увеличение своего телескопа и рассмотрите хребет более внимательно. Его средняя часть, общей протяженностью 156 км, — это Гряда Смирнова, названная в честь нашего соотечественника, академика Сергея Смирнова. Примерно посередине гряды при хорошем качестве атмосферы можно разглядеть в 100-мм рефрактор крошечный кратер Вери (Veru) диаметром всего 5 км.

Переместившись немного южнее, вы обнаружите Гряду Листера, а затем и Никола. Правда, последнюю довольно трудно разглядеть, так как эта гряда ниже остальных, и вам придется поймать момент её наиболее удачного освещения.

Если внимательно посмотреть на карту Моря Ясности, несложно заметить, что Змеиный хребет не заканчивается на севере или юге, а как бы образует кольцо, идущее вдоль морских границ. Также нетрудно заметить, что дно бассейна просто усеяно различными складками, некоторые из которых напоминают расходящиеся круги на воде. Это следы лунной тектонической деформации.

По урокам географии каждому школьнику известно, что земная кора состоит из больших блоков — тектонических плит, которые постоянно движутся относительно друг друга. В месте столкновения плит образуются массивные горные хребты. Лунная тектоника имеет иную природу. Дело в том, что на Луне нет тектонических плит, но движение и деформация лунной коры в прошлом привели к образованию различных складок и борозд.

Что вызвало эти перемещения? Миллионы лет назад, после образования большинства лунных бассейнов ударного происхождения, гигантские потоки лавы, заполняющие моря, под своей тяжестью вызвали проседание дна, вследствие чего образовались дугообразные борозды. Пример таких борозд можно найти вдоль юго-западной и юго-восточной границы Моря Ясности. В то время как лава продолжала заполнять собой огромные территории, а осадка дна происходила неравномерно, в некоторых местах лава начинала застывать.

Новый, более быстрый слой раскаленного базальта покрывал более медленный старый, что привело к уплотнению породы и образованию хребтов.

Борозда (трещина) Сульпиций Галл - следствие проседания дна бассейна Моря Ясности. Видна в 300 мм телескоп. Интересно, что многие морские хребты, в том числе и Змеиный, располагаются рядом с древними кольцами бассейнов, которые были похоронены потоками лавы и почти повторяют их очертания. Такое соседство наводит на мысль, что процесс образования хребтов непосредственно связан с кольцами, которые, по всей видимости, создавали область высокого напряжения и управляли потоками лавы, тем самым способствуя образованию хребтов.

Разглядывая южную часть Моря Ясности, найдите небольшой кратер Плиний (Pliny). Именно в этом районе 2 февраля 1964 года потерпел крушение космический аппарат Ranger 6. Стоит сказать, что авария была запланированной — вся серия Ranger изначально была рассчитана на столкновение с лунной поверхностью. Главная задача этих станций заключалась в передаче высококачественных изображений лунной поверхности на стадии их приближения к ней. Но в случае с Ranger 6 этого не произошло. Аппарат достиг Луны, но свою миссию не выполнил. Конструкционные ошибки были устранены, и уже Ranger 7 передал на Землю более четырёх тысяч фотографий нашей соседки. Оптимальное для наблюдения время, когда возраст Луны составляет 5, 18, 19 и 20 дней.

23 и 24 карта в Atlas Of The Moon. Antonin Rukl
Скачать карту из атласа LAC
<http://www.lpi.usra.edu/resources/mapcatalog/LAC/lac42/>

Роман Бакай, любитель астрономии

<http://www.realsky.ru> Публикуется в журнале Небосвод с разрешения автора. Веб-версия статьи находится по адресу <http://www.realsky.ru/articles/unknown-moon/211-serpentine-ridge>

ЗВЕЗДОПАД ДРАКОНИД



Метеорный дождь из созвездия Дракона. ЯИЗображение с сайта <http://astro.uni-altai.ru/>

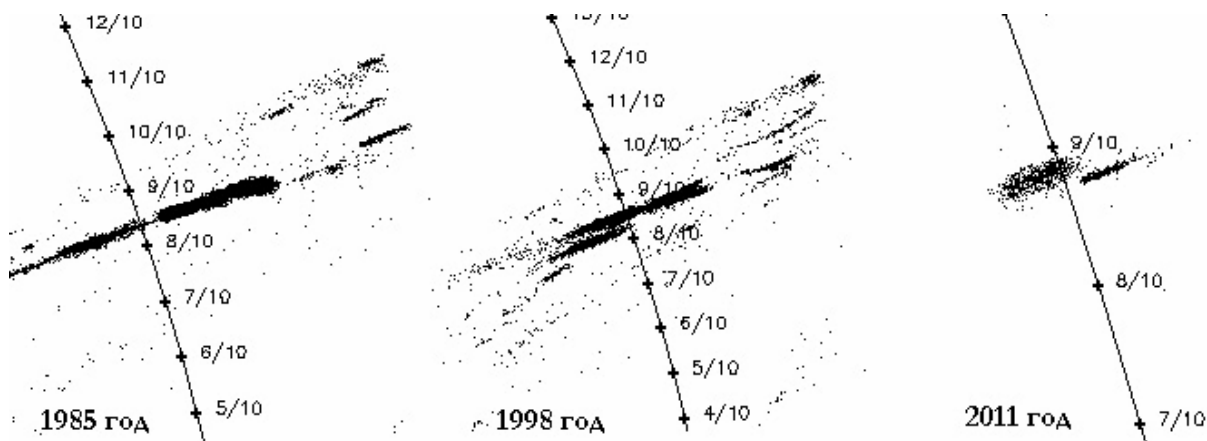
Новолуние 7 октября 2010 года создает благоприятные условия для наблюдений одного из самых приметных метеорных потоков XX века – Драконид. Наверняка многие любители астрономии знают этот поток чисто теоретически, но совсем немногие могут похвастаться, что видели его. Между тем, в темные безлунные ночи, поток хорошо заметен.

История метеорного потока Драконид начинается с открытия, которое сделал Мишель Джакобини (Франция, Ницца). 20 декабря 1900 года он обнаружил очередную новую комету. Комета оказалась короткопериодической, с периодом обращения вокруг Солнца 6,5 лет. В появлении 1907 года комета располагалась за Солнцем, а в появлении в 1913 года была переоткрыта Эрнстом Циннером (Германия, Бамберг).

Открытие метеорного потока Драконид произошло после того, как астрономы обратили внимание, что в начале октября возможна метеорная активность, связанная с новой околоземной кометой. В 1915 и 1920 г.г. любитель астрономии Уильям Фредерик Деннинг действительно пронаблюдал небольшое количество метеоров с радиантом в голове Дракона. В 1926 году Земля должна была пересечь орбиту кометы только 69 сутками прежде кометы. Расстояние между орбитами кометы и Земли оказалось небольшим. В этот год наблюдатели зафиксировали необычную активность Драконид. Одним из удачливых наблюдателей был известный исследователь метеоров Дж.П.М. Прентис. Прентис наблюдал поток 9 октября в течение трех часов и определил часовое число метеоров как 17. В 1933 году, когда комета Джакобини-Циннера снова возвратилась к Солнцу, произошел феноменальный метеорный шторм. Зона его видимости охватывала Европу и Северную Африку. Число «падающих звезд» достигало

несколько сотен в минуту, а во время кратковременных порывов метеорной активности интенсивный звездопад был подобен снежной метели. К сожалению астрономы и общественность оказались не готовы к такому развитию событий, а на целый ряд первобытных племен Северной Африки редкое небесное явление произвело вообще неизгладимое впечатление... В 1946 году, после того как комета совершила очередные два витка, метеорный дождь Драконид повторился, но на этот раз зона его видимости охватывала уже Западное полушарие Земли.

1972 год казался одним из многообещающих случаев, когда метеорный шторм мог бы снова произойти. Земля должна была пересечь орбиту кометы спустя 59 суток после кометы, в то время как расстояние между орбитами кометы и Земли было практически нулевым. На Западе была развернута целая кампания, связанная с предстоящими наблюдениями метеорного шторма. В Советском Союзе всем региональным отделениям Всесоюзного Астрономо-Геодезического Общества настоятельно рекомендовалось пронаблюдать поток методом многократного счета. Однако звездопад Драконид разочаровал почти всех, кто его наблюдал. Небо бороздили лишь отдельные, редкие метеоры. К тому времени была недостаточно ясна динамика метеорных потоков. Даже молодые метеорные потоки представлялись широкими, хотя в действительности молодой поток – система очень узких, протяженных кометных следов. Несмотря на то, что геометрия потока казалась благоприятной, Земля попросту не задела ни один из кометных следов и метеорный шторм не случился. В 1985 году интенсивный метеорный поток Драконид отметили японские наблюдатели. На западе нашей страны стояло светлое время суток. Но в Душанбе и Казани были проведены успешные радиолокационные наблюдения потока.



**Проекция метеорного потока Драконид на орбиту Земли в 1985, 1998, 2011 гг..
Вычисления Жерми Вобайона (IMCCE, Франция).**

Вечером 8 октября 1998 года автор этой статьи наблюдал Дракониды во дворе своего дома. Потом оказалось, что именно в эту ночь в Сибири, на Дальнем Востоке и в Японии наблюдался очередной мощный взрыв активности потока. Европейские наблюдатели его не застали, всплеск метеорной активности завершился прежде, чем над Европой успели сумерки. Только через пару недель, чисто случайно, мне попала в руки статья из отечественного научного журнала, где был дан оптимистический прогноз активности Драконид на 1998 год, основанный на динамике кометных следов. Начиная с этого случая, стали появляться надежные прогнозы активности для периодических метеорных потоков, к числу которых относятся и Дракониды. Однако Дракониды первыми проявили свою строптивость. Простые модели не объясняют целый ряд наблюдаемых всплесков активности. К примеру, не сразу удалось объяснить появление Драконид 1985 года. Появление Драконид 2005 года тоже оформили как постпрогноз. Очередное повышение активности Драконид ожидается в 2011 году. По оценкам различных исследователей число метеоров может составить от нескольких десятков до нескольких сотен метеоров в час, в интервале 17ч – 22ч UT 8 октября. Время очень благоприятно для наблюдений потока с Европейской части России. С другой стороны, никто не может утверждать, что поток не появится в, к примеру, в нынешнем году. Кто знает.

Событие первое касается метеорного потока кометы Швассмана-Вахмана (73P). В появлении 1995 года комета распалась на фрагменты и часть выброшенных в это время метеороидов Земля встретит 31 мая 2022 года. В этот год метеорный поток может оказаться очень интенсивным. Событие второе касается метеорного потока кометы Финлея (15P). Эпоха Финлеид начнется в 2021 году, когда орбита кометы приблизится к орбите Земли. В 2021 году Земля столкнется с тремя разрозненными кометными следами, и поток произойдет сначала 27 сентября, потом 29 сентября и затем 7 октября. Периодический поток Финлеид будет доступен наблюдениям из южного полушария Земли. Наконец событие третье касается небольшой кометы 209P/LINEAR. 24 мая 2014 года Земля пройдет сквозь связку кометных следов. Насколько интенсивным будет метеорный поток сказать сложно, прежде всего, из-за размеров самой кометы. В 2019 году очень вероятно повторное появление этого потока.

Таблица. 1: Активность метеорного потока Драконид

Год	Дата (UT)	ZHR
1926	9 октября 22,0ч	20+
1933	9 октября 20,0ч	10000
1946	10 октября 3,8ч	12000
1952	9 октября 15,3ч	250
1985	8 октября 7,6ч	150
1985	8 октября 9,6ч	550
1998	8 октября 13,2ч	500
1998	8 октября 13,8ч	300
1999	9 октября 11,0ч	20+
2005	8 октября 16,7ч	40
Ежегодная активность	6 – 10 октября	< 10
2011	8 октября 17ч-22ч	50+!!

Периодическое появление метеорного потока Драконид, следствие его молодости и недавнего сближения орбит кометы Джакобини-Циннера и Земли. Комета и часть связанного с ней потока метеороидов были перенаправлены к Земле в результате тесного сближения с Юпитером в 1898 году. Орбиты комет семейства Юпитера характеризуются своим непостоянством. Так в 1741 году на земном небе появился метеорный поток Андромедид, связанный с короткопериодической кометой Бизла (3D). Подобно Драконидам поток появлялся не каждый год, но почти всегда обескураживал наблюдателей. В 1872 и 1885 годах Андромедиды пролились метеорными дождями, а к середине XX века поток практически иссяк. Если Дракониды обозначить выдающимся потоком XX века, то какие подобные случаи ожидают нас в недалеком будущем?



Пути метеоров, нанесённые на звездную карту. Наблюдения метеорного дождя Драконид 9 октября 1933 года. Радиант Драконид обозначен кружком.
<http://www.astronet.ru/db/msg/1198079/03.html>

Таблица 2.
Метеорные потоки короткопериодических комет в 2011
– 2022 г.г..

Подробная история наблюдений метеорного потока
Драконид:
<http://feraj.narod.ru/Radiants/draconidhistory.html>

Комета	Дата UT	Радант: альфа°	Радант: дельта°	Vg км/сек	Активность	Область видимости
73P Швассмана - Вахмана 3	2011/06/02 05:45	214,2	+33,5	12,9	?	
21P Джакобини- Циннера	2011/10/08 17-22	263,3	+55,6	20,9	!!	Европейская часть
21P Джакобини- Циннера	2012/10/08 16:30	262,7	+55,8	21,0	?	Европейская часть
46P Виртанена	2012/12/11 00:47	357,09	+10,02	8,85	?	
	2012/12/12 02:03	358,49	+4,97	8,74	?	
	2012/12/13 04:44	358,76	+2,28	8,69	?	
	2012/12/14 12:07	358,38	+0,64	8,65	?	Сибирь
	2012/12/16 17:45	356,81	-0,14	8,63	?	Европейская часть
21P Джакобини- Циннера	2014/10/06 20:10	261,5	+47,50	18,3	?	Европейская часть
209P LINEAR	2014/05/24	125	+78	15,68	!!	В Европейской части после восхода Солнца
2003 WY25	2014/12/02 00:01	7,72	-27,02	9,77	?!	Южное и Западное полушарие Земли
45P Хонда-Мркоса- Пайдушаковой	2015/08/14 12:23	325,8	-10,8	25,6	?	
P/2000 G1 LINEAR	2016/03/28 17:12	77,8	-15,9	11,0	?	Европейская часть
73P Швассмана – Вахмана 3	2017/05/31 01:18	212,6	+29,7	12,4	?	
21P Джакобини- Циннера	2018/10/08 23-24	262,9	+56,0	21,0	!	Европейская часть
21P Джакобини- Циннера	2019/10/08 14:45	261,4	+53,9	20,5	?	Сибирь
21P Джакобини- Циннера	2020/10/07 01-02	-	-	-	?!	Европейская часть
15P Финлея	2021/09/27 14-16	261,1	-60,5	11,0	!!	Южное полушарие Земли
	2021/09/29 2:30-4:20	261,6	-57,7	10,8	!!	Южное полушарие Земли
	2021/10/07 01:19	255,8	-48,3	10,7	!	Южное полушарие Земли
73P Швассмана – Вахмана 3	2022/05/31 04:55	205,4	+29,2	12,1	!!!	В Европейской части после восхода Солнца

В таблице 2 последовательно приводятся кометы, пик активности метеорных потоков по всемирному времени UT, прямое восхождение, склонение метеорных радиантов, геоцентрическая скорость метеоров и уровни ожидаемой метеорной активности (? – поток вероятно появится, уровень активности небольшой, но заметный; ! – уровень активности потока может оказаться значительным; !! – уровень активности высокий и !!! – очень высокий).

Прогнозы активности метеорных потоков от Михаила Маслова:

<http://feraj.narod.ru/Radiants/Predictions/predict.html>

Календарь метеорных потоков Международной метеорной организации на 2010 год:

<http://feraj.narod.ru/Radiants/Observations/mc2010ru.pdf>

Ясного неба и успешных наблюдений!

Информация в сети Интернет:

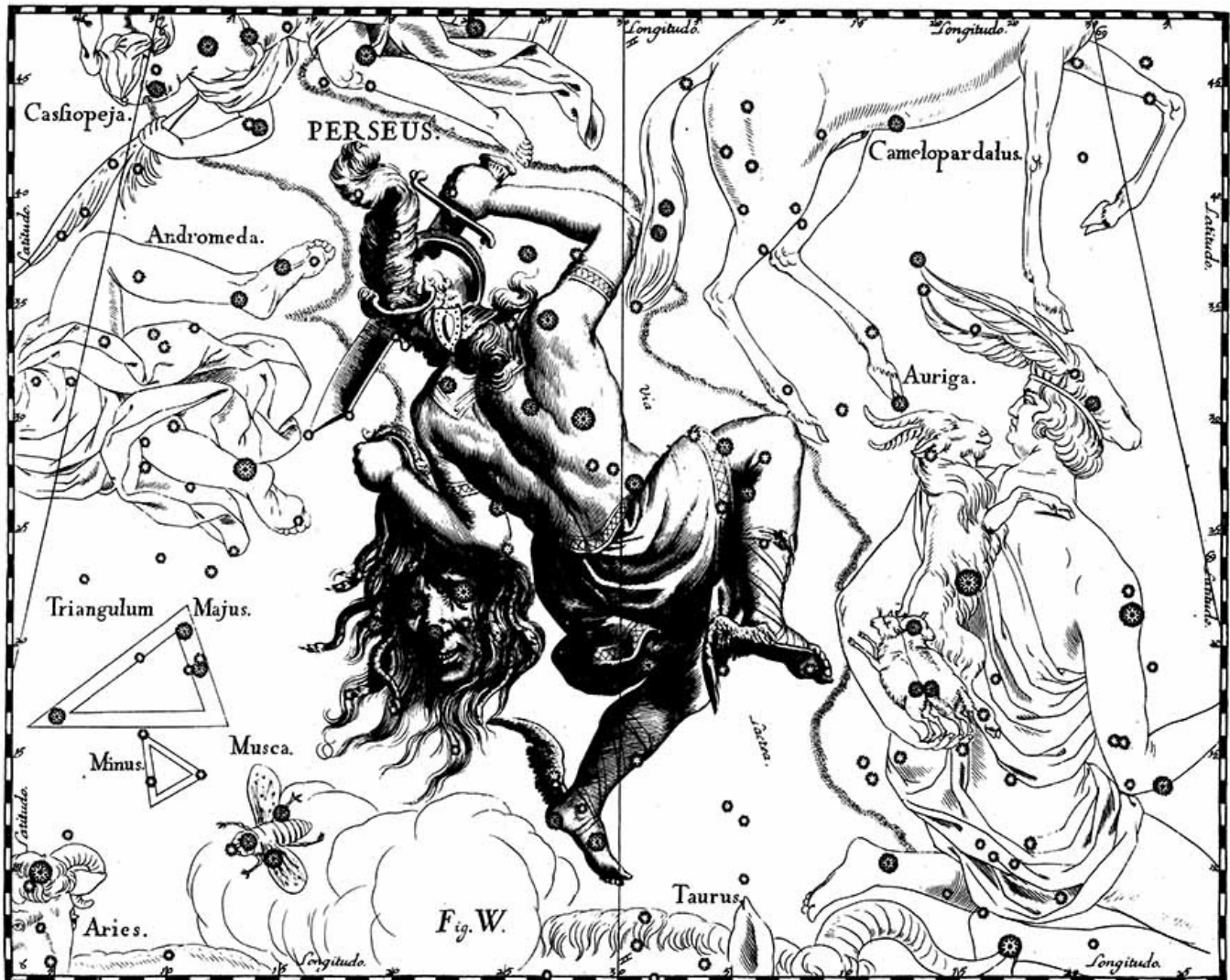
Захватывающая история наблюдений метеорного потока Андромедид (Биэлид):

<http://feraj.narod.ru/Radiants/andromedids.html>

Сергей Шанов, любитель астрономии
<http://feraj.narod.ru>

Специально для журнала Небосвод

Наблюдения в 12-дюймовый Добсон: осенние созвездия



Персей и окружающие его созвездия в «Уранографии» Яна Гевелия, 1690 год. Изображение с сайта <http://www.astromyth.tau-site.ru>

Пожалуй, самые первые DeepSky объекты у каждого нового наблюдателя — это туманность Андромеды (M31 по каталогу Шарля Мессье), галактика в Треугольнике (M33), Хи и Аш Персея, M13. В каждом ярком объекте в хорошую апертуру на темном небе (~5.5-6m) можно увидеть много интересных деталей. В M13 можно увидеть «пропеллер», область в форме пропеллера с тремя лопастями, где нет ярких звезд. В M31 кроме ее ярких спутников M32 и M110, двух пылевых полос, к югу от ее центра находится крупнейшая область звездообразования NGC206, которую окружают темные прожилки спиральных рукавов Андромеды.

На среднем небе NGC206 видна как бы отдельно от M31, а на хорошем небе M31 тянется до самой NGC206. У Андромеды, кроме M32 и M110 есть еще спутники — NGC147 (13,5'x8,2', 9,5m) и NGC185 (12,5'x10,4', 9,2m) — две достаточно яркие эллиптические галактики. Кроме того, есть интересный объект — G1 — огромное яркое шаровое скопление в галактике Андромеда, поиск которого описывал Александр Федотов в статье «Красота осенних дипскай-объектов». Выглядит оно как туманная звездочка, но при мысли, что этот объект, входит в состав галактики, удаленной от нас на 2 с лишним миллиарда световых лет, шаровик очень впечатляет!

Спиральная галактика в Треугольнике (M33) — невероятно красивая галактика, большая, с красивыми спиральными рукавами, является галактикой Местной группы галактик, куда входит Андромеда и наш Млечный Путь, так же является второй после M31 ближайшей к нам большой галактикой. Интересна M33 тем, что в ее рукавах есть области активного звездообразования, самая яркая из них NGC604, которая находится на северном спиральном рукаве. У M33 можно увидеть 3 спиральных рукава (на севере, на юге и западе) и как M33 закручивается против часовой стрелки. Лучше всего они видны на больших увеличениях (~200-250 крат). На западной части M33 видны еще 3 достаточно яркие области звездообразования — NGC595, NGC592, NGC588, которые тянутся друг за другом. Не всегда их можно увидеть прямым зрением. Чаще всего они видны боковым. Все зависит от качества неба. На очень хорошем небе можно насчитать еще несколько областей звездообразования.

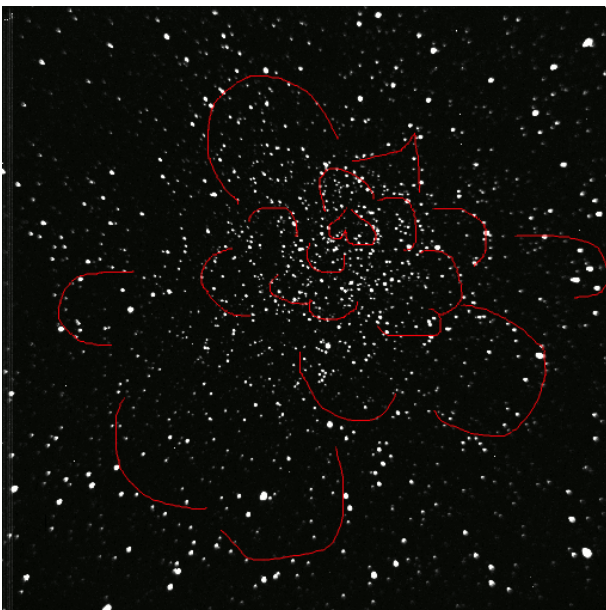
Т. к. Млечный Путь тянется через Кассиопею и Персея, в них находится много рассеянных скоплений. Самые знаменитые — это конечно двойной кластер Хи и Аш Персея (NGC869 и NGC884), при взгляде на которые чудятся разнообразные звездные фигуры.

Поднявшись к Персею, можно найти планетарную туманность NGC1514 (2'x1,5', 10,8m) — это почти ровная планетарка, в середине вокруг центральной звезды плохо, но видно темный провал колечком.



В маленьком созвездии Треугольник на северном небе находится эта великолепная спиральная галактика М33, повернутая к нам своей плоскостью. Часто ее называют просто галактикой Треугольника. Диаметр М33 составляет около 50000 световых лет, она является третьей по величине в Местной группе галактик после галактики Андромеды (М31) и нашего Млечного Пути. Находясь на расстоянии около 3 миллионов световых лет от Млечного Пути, М33 очень близка к галактике Андромеды, и наблюдатели в этих галактиках, возможно, любуется великолепными видами соседних грандиозных спиральных звездных систем. Что же касается вида с планеты Земля, то на этом четком монтаже из 27 кадров М33 хорошо видны голубые звездные скопления и розоватые области звездообразования, по которым можно проследить ее слабо закрученные спиральные рукава. Самая яркая область звездообразования - имеющая ячеистую структуру NGC 604 - видна в рукаве, проходящем выше и правее центра галактики. Как и в М31, в М33 много хорошо исследованных переменных звезд, благодаря которым эта близкая спиральная галактика является одним из основных калибровочных объектов при построении шкалы расстояний во Вселенной. Автор: Robert Gendler <http://www.robgendlerastropics.com/> Перевод: Д.Ю.Цветков
Изображение и текст со странички <http://astronet.ru/db/msg/1193260>

В хорошую апертуру можно очень долго разглядывать рассеянное скопление NGC7789. Рассеянка находится южнее звезды Каф (Бета Кассиопеи). Больше всего мне оно напоминает розочку с темной серединкой из звезд, которые образуют два лепестка в форме «сердца». От «сердца» растут остальные лепесточки. На засвеченном небе или небе с дымкой скопление теряет свою красоту, становясь невзрачным. Красивее и богаче оно выглядит на хорошем прозрачном небе.



Рассеянное звездное скопление NGC7789. Изображение автора со странички <http://shvedun.ru/obv12dob-2.htm>

Между Кассиопеей и Андромедой находится знаменитая планетарная туманность М76 «Малая гантель» или «Огрызок», которая получила такое название за свою форму, которая хорошо видна в телескоп (видны «уши» и сама «гантель»). Фильтры UHC и OIII не особо прибавляют деталей. Южная часть «гантели» кажется ярче. Искать лучше от двух ярких звезд — Фи Персея и 51 Андромеды (величина 4,07m и 3,57m соответственно).



Туманность у правой ноги Андромеды ... " — так начинается описание 76-го объекта Каталога туманностей и звездных скоплений Шарля Мессье, составленного им в 18-м веке. М76 является одним из самых слабых объектов каталога. Она имеет и другое имя — "Маленькая туманность Гантель". Также как и ее яркая тезка — М27 (туманность Гантель), М76 является планетарной туманностью — газовым покровом, выброшенным умирающей звездой, подобной Солнцу. Туманность, по видимому, имеет форму тора, или бублика, а то, что ее яркая центральная часть кажется нам прямоугольной, обусловлено тем, что мы смотрим почти сбоку. Газ, выбрасываемый сквозь дырку в "бублике", движется быстрее и образует слабые петли за пределами центральной части туманности. Слабо светящееся вещество выделено на этом составном изображении, причем излучение водорода показано оранжевым цветом, а кислорода — голубым. Сама умирающая звезда видна на этом четком изображении в искусственных цветах как голубоватая звезда около центра прямоугольной центральной части туманности. Оценки показывают, что расстояние до М76 составляет от 3 до 5 тысяч световых лет. Таким образом, диаметр самой туманности превышает световой год. Автор: Кен Кроуфорд <http://www.imagingdeepsky.com/Contact.html> (Обсерватория Ранчо дель Соль <http://www.imagingdeepsky.com/>) Перевод: Д.Ю.Цветков. Изображение и текст со странички <http://www.astronet.ru/db/msg/1246209>

Между Кассиопеей и Цефеем находится очень красивое богатое рассеянное скопление из каталога Мессье — М52 (13'x13', 6,9m), которое тоже напоминает розочку из десятка звезд.



Рассеянное скопление М52 в созвездии Кассиопея. Изображение со странички <http://astro.websib.ru/sprav/Mess/ob/M52.htm>

Восточнее М52 находится интересная туманность - NGC7635 туманность «Пузырь» (15'x8', 11m). С UHC она показывает дугу в форме запятой вокруг яркой звездочки. Боковым зрением видны четкие очертания пузыря, той

части видимой яркой дуги. С OIII почти тоже самое. Эту туманность лучше рассматривать на хорошем темном небе.

Еще восточнее находится NGC7538 - диффузная туманность, компактная (8'x7'), похожа на кометное ядро, в центре которого 2 звездочки. УНС ослабляет эти две звездочки и полупрозрачно выделяет туманность. С OIII так же.

Вокруг Гаммы Кассиопеи видны большие, но слабые отражательные туманности IC59 (10'x5'), IC63 (10'x3'). Их надо смотреть на хорошем небе, без фильтров. Видны они как слабое просветление фона. IC63 поменьше, но поярче, имеет хорошо заметный сгусток ближе к звезде Гамма Кассиопеи. Эта звезда является горячей переменной быстро вращающейся звездой. Находится от нас на расстоянии 600 световых лет. Она ионизирует окружающее вещество и отражательные туманности IC59, IC63.

Опустившись на юг на 4 градуса от Гаммы Кассиопеи, можно обнаружить совсем маленькое (4'x4', 7,4m) невзрачное скопление NGC281, погруженное в заметную туманность без деталей, как легкий дымок вокруг скопления. Очень красиво.



Рассеянное звездное скопление NGC281 погруженное в туманность. Фото NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA) со странички http://ru.wikipedia.org/wiki/NGC_281

В самом Цефее находится туманность NGC7129 — маленькая туманность (2,7'x2,7', 11,5m) вокруг трех звезд, яркая, возле одной из звезд видно сгущение. Туманность находится в трех тысячах световых лет от нас. В ней зарождаются молодые звезды, возрастом около миллиона лет, и молодые звездные объекты — Хербига-Аро. Это объекты, излучающие много энергии.

Возле «крыши» Цефея находится NGC40 (1'x0,7', 10,7m)-легкая планетарная туманность вокруг звезды, похожа на планетарку «Мерцающая» (NGC6826) — если смотреть прямо зрением, гало пропадает и видна центральная звезда, боковым — снова проявляется. Хорошо выделяется с фильтром УНС.

В основании «домика» Цефея находится планетарная туманность «Эмбрион» NGC7008 (1,4'x1,1', 12m), видно, что она в форме запятой и неоднородна, более яркая ближе к «голове» эмбриона. OIII ее хорошо выделяет. Название она получила из-за своей схожести с эмбрионом. Ее еще называют «зародыш».

Еще один интересный объект Цефея — галактика «Фейерверк» NGC6946 (11,2'x9,8', 8,8m), тоже имеет форму запятой, тускловатая, яркость почти равномерная, но все-таки можно увидеть пару рукавов (один в узкой части «запятой» и другой в нижней, толстой части) и что она закручивается против часовой стрелки.

В Андромеде находится NGC891 (13,1'x2,8', 9,9m) — галактика, повернутая к нам ребром. Темная пылевая полоса делит ее практически пополам. Если присмотреться, то видно, что от полосы отходят небольшие «волосики».

В самом Персее видна NGC1023 (8,1'x3,4', 9,4m). Галактика с ярким центром и вокруг большой периферией, очень похожа на Андромеду, только много меньше и без спутников. Андромеда в миниатюре :)

Так же в Персее находится интересное скопление галактик - Abell426 с яркой галактикой NGC1275 (Персей А, 2,3'x1,6', 11,9m). NGC1275 с ярким звездообразным центром, самая большая и яркая в скоплении. Рядом видна двойная (NGC1272 11,8m) галактика (одно ядро ярче), всего насчитали 14 галактик почти в одном поле окуляра, 5 ярких, остальные в основном видны боковым зрением. Очень богатое скопление. Однако для него необходимо темное небо. Скопление входит в список 45 сложных объектов. Оно находится восточнее на 5 градусов Беты Персея (Альголя). Abell426 — одно из ближайших к нам скоплений галактик. Персей А является мощным источником рентгеновского излучения.



Это космическое облако, плывущее в спиральном рукаве Ориона нашей галактики Млечный Путь, случайно оказалось похожим на очертания побережья Калифорнии на западе США. Наше Солнце также находится в рукаве Ориона, всего в 1500 световых годах от туманности Калифорния. Длина этой классической эмиссионной туманности, известной также как NGC 1499 - около 100 световых лет. Ее красное свечение возникает при рекомбинации атомов водорода с электронами, которые ранее были оторваны от атомов (ионизованы) звездным светом с высокой энергией. В этом случае источник света с высокой энергией - яркая, горячая голубоватая звезда Кси Персея, которая видна справа от туманности выше центра изображения. Эта картинка была создана из изображений, полученных при осуществлении второго обзора неба на 48-дюймовом (1,2-метровом) телескопе Самуэля Осина Паломарской обсерватории в Калифорнии. Авторы: Caltech <http://www.astro.caltech.edu/>, Palomar Observatory <http://www.astro.caltech.edu/palomar/>, Digitized Sky Survey <http://archive.stsci.edu/dss/> Courtesy Scott Kardel. Перевод: Д.Ю.Цветков. Изображение со странички <http://www.astronet.ru/db/msg/1204805/>

Есть в Персее и знаменитая туманность «Калифорния» (NGC1499, 160'x40', 5m) очень большая вытянутая туманность, слабоватая, но на хорошем небе видна прямым зрением, но не вся, а отдельные вытянутые большие клочки. Лучше видна с УНС, но для нее надо применять НВ фильтр. Туманность похожа на очертания побережья Калифорния, за что и получила свое название.

Южнее Кассиопеи обитает созвездие Пегас, в котором очень много разнообразных галактик.

NGC7463 (13,2m, 3'x0,6'), NGC7464 (13,3m, 0,5'x0,5'), NGC7465 (12,6m, 1,2'x0,8') трио галактик рядом с яркой звездой BD+15 4748. NGC7463 кажется двойной, видно два ядра, одно побольше, но это две галактики — NGC7463 и NGC7464, близко расположенные друг к другу. Рядом NGC7465 поярче своих соседок, компактная с ярким звездообразным центром. Ищутся галактики легко, они находятся на градус западнее звезды Альфа Пегаса — Маркаб.

На три градуса южнее Маркаба находится NGC7479 - яркая овальная галактика (4'x3,1', 10,9m) с вытянутым ярким центром, кажется закручивается против часовой стрелки, виден только один южный рукав, длинный, закручивается до самой галактики. Красивая галактика.



NGC 7332 и NGC 7339. Фото Виталия Шведунa со странички <http://www.shvedun.ru/fotodeepsky-gal1.htm>

На два градуса западнее Лямбды Пегаса расположены галактики NGC7332 (3,8'x1,1', 11,1m), NGC7339 (2,8'x0,7', 12,2m). Они находятся близко друг к другу, одна ярче (NGC7332) с ярким звездообразным центром. Вторая (NGC7339) тусклее, но обе как иголки, хотя NGC7339 более расплывчатая. Красивая пара.



пара взаимодействующих галактик — Arp278, они же NGC7253A и B. Изображение со странички <http://shvedun.ru/obv12dob-2.htm>

Есть в Пегасе пара взаимодействующих галактик — Arp278, они же NGC7253A и B (14,4m, 1,7'x0,5' и 14,5m, 1,6'x0,5'). Видны как светлая полоса между двумя звездами, но на отдельные галактики не делятся. А на фотографии очень красивые! Ищутся сложнее. Лучше отталкиваться от Эта Пегаса (Матар).

NGC7331 (10,2'x4,2', 9,5m) — яркая вытянутая галактика. Больше всего интересны ее спутники. Самый яркий из них NGC7335 (1,3'x0,6', 13,4m) виден без проблем прямым зрением. Чуть сложнее NGC7340 (0,9'x0,6', 13,7m) прямым зрением уже не всегда виден, пропадает и лучше заметен боковым как туманное пятнышко. Третий NGC7337 (1'x0,8', 14,4m) идентифицировать еще сложнее, на него

проецируется звездочка, и присмотревшись, боковым можно увидеть туманность вокруг нее. На самом деле эти галактики никак не связаны с NGC7331, она находится в 10 раз дальше от нас.

Самый интересный объект рядом с NGC7331 — это Квинтет Стефана. Находится меньше чем в полградуса от NGC7331. Это 4 галактики с одинаковым красным смещением, т. е. они находятся на одинаковом расстоянии от нас, три из них являются взаимодействующими, а пятая случайно попала в поле зрения. Взаимодействуют NGC7319 (1,4'x1,1', 13,1m), NGC7318B (1,6'x1,1', 13,1m) и NGC7318A (1,2'x1', 13,4m), рядом с ними NGC7317 (0,7'x0,6', 13,6m) и далекая от них NGC7320 (2,3'x1,4', 12,6m). NGC7315A и B это пара сливающихся галактик, у которых хорошо просматриваются оба ядра, особенно если поднять увеличение (214x), рядом NGC7320 и посложнее NGC7319. Интересный объект, то квинтет пропадает, то появляется и хорошо видны все 4 галактики.

Очень впечатляющая картина находится рядом со звездой Бета Андромеды (Мирах). Рядом с этой звездой в одном поле зрения находится галактика NGC404. Ее еще называют Призраком Мираха. Мирах удален на 200 световых лет, а NGC404 на 10 миллионов световых лет! Глядя на эту пару, сразу ощущается вся глубина космоса. Галактика достаточно яркая (4,3'x3,9', 10,3m). Несмотря на яркость звезды-соседки, галактика хорошо видна прямым зрением.



Туманность «Улитка». Фото Hubble Space Telescope (HST) со странички http://ru.wikipedia.org/wiki/Туманность_Улитка

Восточнее в Водолее находится планетарная туманность NGC7293 – туманность «Улитка» (16'x12', 6,3m). Огромная! С OIII как огромное кольцо с расплывчатыми краями. Видно темный центральный овальный провал, несколько тусклых звездочек внутри, не поймешь, какая из них центральная. Красивая планетарка, немного вытянутая, овальной формы, края по бокам рваные, расплываются, одна из дуг ярче (нижняя, стало быть северная). С УНС получше видны края по бокам, побольше периферия, но центральный провал не так контрастирует с туманностью. Туманность находится на расстоянии в 700 световых лет от Земли. Она интересна тем, что в ее центре находится умирающая звезда, подобная нашему Солнцу. Звезда в конце должна превратится в белый карлик, а сейчас испускает интенсивное излучение, которое заставляет светиться выброшенный газ.

За Персеем восходит Возничий и начинаются уже зимние созвездия.

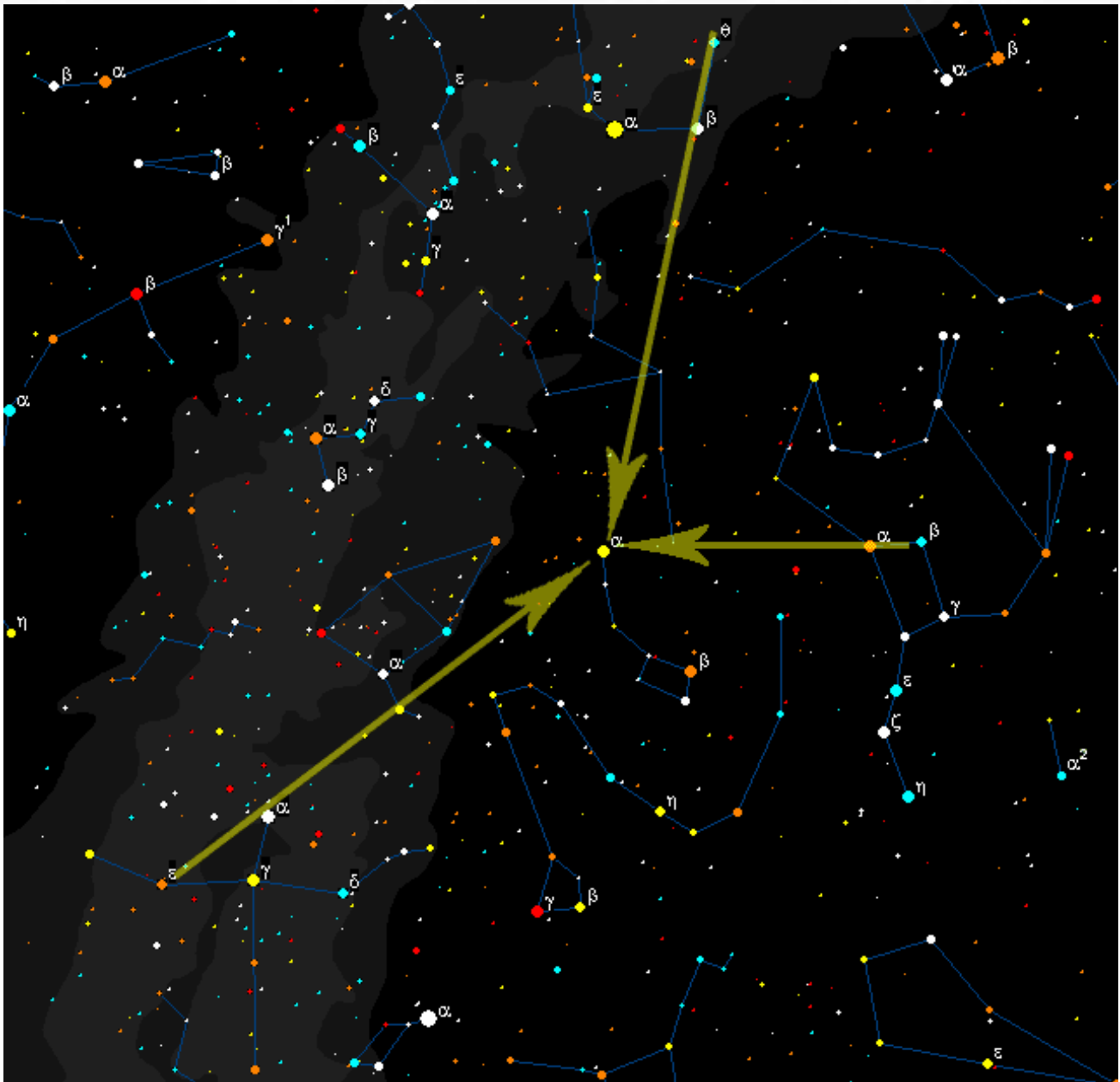
Наталья Карлушкина, Москва (Ясенево)

Веб-версия статьи <http://shvedun.ru/obv12dob-2.htm>

«Наблюдения в 12 дюймовый телескоп Ньютона на монтировке Добсона»

Публикуется с разрешения автора и <http://shvedun.ru>

Ориентирование по звездам, Солнцу и Луне

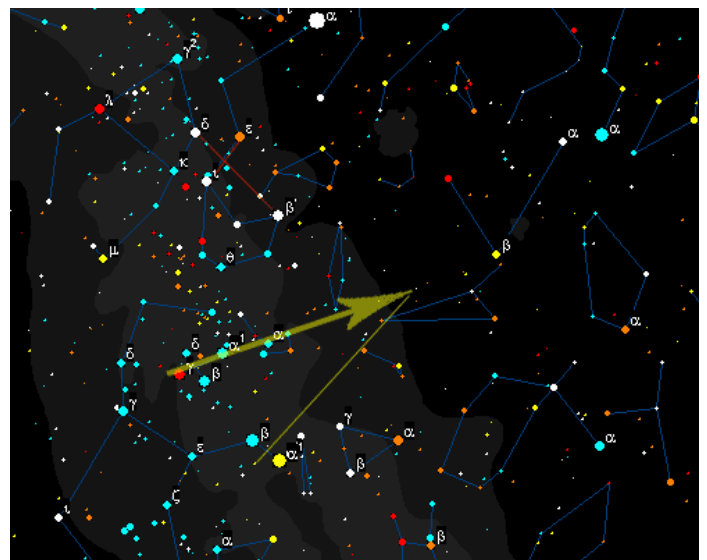


Издавна одним из главных назначений астрономии была навигация - по звездам ориентировались капитаны кораблей в открытом море и проводники караванов в пустыне, многие столетия звезды помогали не сбиться с пути путешественникам - не зря же появилось выражение "путеводная звезда" как синоним надежности. Кстати, компас в Европе известен только с XI века, а до его изобретения только звезды и могли помочь в пути...

Попробуем решить простейшую навигационную задачу - хотя бы приблизительно определить направление на север. (достаточно точно это можно сделать по Солнцу с помощью гномона <http://astroexperiment.ru/astro/gnomon1.shtml> , однако этот способ в путешествиях не годится)

Ориентирование по звездам

Ночью в средних широтах северного полушария сделать это очень легко - достаточно найти на небе Полярную звезду, она расположена недалеко от Полюса Мира и укажет направление на север с точностью около градуса. Надеюсь, это все смогут сделать. Впрочем, вблизи экватора



эта задача может быть не так проста, как кажется - ведь Большая Медведица, по которой мы привыкли ориентироваться на небе, может быть не видна.

Так что желательно уметь найти Полярную и по другим созвездиям. Например, примерное направление на нее может дать линия, проведенная через крыло и хвост Лебеда - Денеб (от ϵ к α , причем расстояние от Денеба до Полярной четверо больше расстояния между Денебом и ϵ Лебеда), звезды θ и β Возничего, α и β Пегаса (правая сторона "квадрата")

С поиском же южного Полюса Мира дело обстоит намного сложнее (см. рис. выше) - около него нет достаточно ярких звезд и приходится ориентироваться по хорошо заметному созвездию Южного Креста. Однако будьте внимательны - его легко спутать с "ложным крестом", он намного крупнее и на рисунке отмечен красными линиями немного выше созвездия Южного креста.

Конечно же, ориентирование по звездам не стоит сводить только к этим простейшим правилам, например, в декабре в экваториальных широтах около полуночи из всех упомянутых созвездий можно увидеть только Возничего, зато сияющее в это время в зените созвездие Ориона вполне заменит вам стрелку компаса.

Очень полезно знать, какие зодиакальные созвездия кульминируют в полночь в данное время года - это позволит сориентироваться, даже увидев клочок чистого неба в разрыве облаков.

Ориентирование по Солнцу

Днем главным ориентиром, конечно, является Солнце. Для приблизительного определения сторон горизонта с помощью часов служит такой способ: направьте часовую стрелку на Солнце и отметьте на циферблате воображаемое положение часовой стрелки в момент истинного полдня в точке наблюдения (например, для Москвы летом это будет 1 час 30 минут, зимой - 12.30; подробнее расчет момента истинного полдня описан в статье об определении географических координат <http://astroexperiment.ru/astro/gnomon2.shtml>). Середина дуги между этими точками укажет направление на юг. (Обратите внимание, очень часто при описании этого способа встречается ошибочное указание "делить отрезок между часовой стрелкой, направленной на Солнце и цифрой 1 на циферблате", то есть не учитывается летнее время и поправка на географическую долготу - при таком ориентировании, например, в Санкт_Петербурге летом ошибка составит 15°)



Конечно, описанный способ пригоден для средних и высоких широт северного полушария. В южном полушарии Солнце движется по небосводу против часовой стрелки, поэтому для ориентирования направляют на Солнце не часовую стрелку, а деление, соответствующее времени истинного полдня и находится середина дуги между этим направлением и часовой стрелкой. (Естественно, в южном полушарии это будет направление на север)

Вблизи полудня можно обойтись и без часов - достаточно перевести в градусную меру время, оставшееся до полудня или прошедшее после него (одному часу соответствует 15°) и отложить этот угол от направления на Солнце. Кстати,

для приблизительного измерения углов можно воспользоваться простым способом - угол между раздвинутыми большим и указательным пальцами вытянутой руки как раз и равен 15°

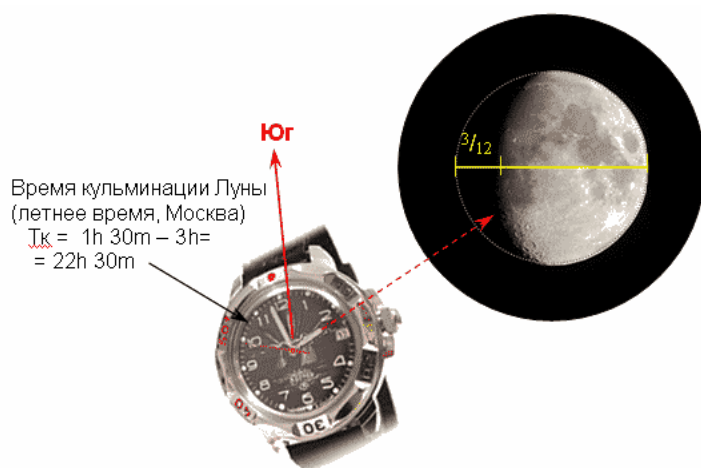
В тропических и экваториальных широтах ориентироваться по Солнцу можно не всегда - когда оно находится вблизи зенита, определить его азимут затруднительно. \

Ориентирование по Луне

По Луне ориентироваться сложнее всего и точность, как правило, намного ниже, но иногда это оказывается единственной возможностью - часто Луна просматривается сквозь довольно плотные облака, когда звезды совершенно не видны.

Ориентироваться по Луне можно с помощью часов, как и по Солнцу, только вместо времени истинного полдня определяется момент верхней кульминации Луны. В полнолуние этот момент совпадает с местной полночью, поэтому ориентирование по полной Луне выполняется точно так же, как и по Солнцу. Беда лишь в том, что визуально определить, действительно ли Луна находится в полнолунии очень сложно - в течение нескольких дней вблизи полной фазы вид ее почти не изменяется, а ошибка, вызванная неверной оценкой фазы может быть довольно большой, ведь за сутки Луна смещается примерно на 12° . Впрочем, если у вас есть календарь с указанием фаз Луны, то все намного проще.

В первой четверти Луна кульминирует за 6 часов до местной полночи, в третьей четверти - через 6 часов после нее. Это время и нужно применять при ориентировании в этих фазах. Результат в этом случае оказывается точнее, так как моменты четвертей можно легко определить визуально. В общем же случае существует следующее правило: разбейте мысленно диаметр Луны на 12 частей и оцените, сколько частей составляет НЕосвещенная часть диска - на столько часов и будет отличаться время кульминации Луны от местной полночи, молодая Луна кульминирует раньше, стареющая - позже полуночи. Этот способ дает относительно неплохие результаты, но вблизи полнолуния ошибка все же может быть довольно велика. (Около новолуния тоже, но в этом случае лучше ориентироваться по Солнцу). Тем не менее, с некоторым опытом по Луне практически всегда можно определить направление сторон горизонта с точностью 10° - 15° .



Кстати, обычный магнитный компас, хоть и удобнее в использовании, но может давать такие же ошибки, а в некоторых районах (вблизи магнитного полюса, в районах магнитных аномалий) он вообще неприменим....

Андрей Олешко, любитель астрономии

<http://astroexperiment.ru>

Веб-версия статьи находится на

<http://astroexperiment.ru/astro/orientir.shtml>

Публикуется с разрешения автора статьи и сайта

История астрономии в датах и именах

Продолжение. Начало см. в № 7 и 8 за 2010 год

Глава 1 (2) До нашей эры

- 547г АНАКСИМЕН Милетский (Ἀναξίμενης, 588-525, Милет, Др.Греция, ученик Анаксимандра, Милетская школа перестала существовать в 546г с завоеванием Лидии персидским царем Киром (прав. 558-530)) устанавливает в Спарте совместно с учителем гномон.



Дает близкое к истинному объяснение затмений Солнца и Луны, считает, что звезды очень далеки от нас, вокруг нас существуют бесконечные миры и светила движутся вокруг Земли (первое указание на движение планет). В сочинении «О природе» Анаксимен считал Землю плоской подобно диску. Это дало ему возможность объяснить механизм удерживания Земли в безграничном воздухе. Земля просто парит в нем. Солнце, Луна и планеты приводятся в движение космическим ветром. Звезды прикреплены к хрустальному небесному своду, который вращается вокруг Земли. Затмения Солнца и Луны, а также ее фазы Анаксимен объяснял тем, что светила поворачиваются к Земле то светлой, то темной своей стороной.

Считает что первоначалом, основой всего является воздух – заменив им невидимую первичную материя «апейрон» учителя Анаксимандра. Впервые вводит понятие о взаимном отношении праматерии и движения. Так, ветер есть движущийся уплотнившийся воздух, а облако - это уплотненный ветер. Холодное есть сгустившийся воздух, а теплое - разреженный. Если человек выпускает изо рта воздух при плотно сжатых губах, сгущая его, получается холод. Если же рот широко открыт, то воздух разрежается и образуется теплота. Град образуется из замерзшей воды, падающей из туч. Дождь выпадает из сгустившегося воздуха. Молния и гром возникают из-за того, что ветер резко разрывает облака. Радуга - результат падения солнечного или лунного света на облако, одна часть которого из-за этого накаляется, другая остается темной. Землетрясения возникают вследствие растрескивания земли при засухе или проваливания отдельных ее участков при сильном увлажнении. Из облака образуются вода – при уплотнении которой образуются камни, Земля. А вода затем обратно в воздух возвращается. Воздух бесконечен, вечен, недвижим, а разряжаясь превращается в огонь.

Как метеоролог, Анаксимен считал, что град образуется при замерзании выпадающей из туч воды; если к этой замерзающей воде примешан воздух, то образуется снег. Ветер — уплотнившийся воздух. Состояние погоды Анаксимен связывал с активностью Солнца.

- 530г ПИФАГОР Самосский (570-500, ост. Самос, Др.Греция) философ и математик. Основывает школу пифагорейцев в Кротоне (Сицилия-Италия=Др.Греция) – религиозно-этническое братство (союз) с общим уставом. В школе, просуществовавшей почти 200лет, изучалась

математика, астрономия, медицина и теория музыки в 2 степени. Школа имела свой моральный кодекс и заботились о духовном и физическом развитии, поэтому среди олимпийских победителей было много «пифагорейцев» и сам Пифагор чемпион в кулачном бое. Обучался в Милете у Фалеса и Анаксимандра. 11 лет обучался в Египте, Вавилоне (в плену 12 лет обучался у жрецов) и в 530г вернулся в Самос и перебрался в Кротон, где стал духовным отцом города. Здесь в своем доме стал вести обучение астрономии, математике, медицине, этике. Из его школы вышло множество знаменитых политических и государственных деятелей, историков, математиков и астрономов.

Первый, кто назвал себя философом. Придавал особое значение роли числа и симметрии во всех телах и явлениях, величайший математик древности. «Все есть числа» говорил он. Все числа делились на четные и нечетные. Рассчитал формулу для размера колокола, соответствующего его звучанию, установил связь между частотой колебания струны и высотой звука (основоположник теории музыки, открыв закон целочисленных музыкальных отношений). Впервые дал вывод т.Пифагора, суммы углов треугольника, геометрическое решение квадратного уравнения, доказал несоизмеримость диагонали квадрата со сторонами, составил таблицу умножения, вычислил число ρ и т.д. Первым, введя аксиомы, ввел систематическое доказательство в математику.

Он первым назвал Вселенную Космосом, подчеркивая ее упорядоченность, соразмерность, гармоничность, пропорциональность, красоту. Такая характеристика Вселенной естественно вытекает из усмотрения единства мира в числе как основы гармонии. В красоте математики скрыта структура Космоса. Земля имеет форму шара, потому что шар наиболее соразмерен из всех тел. Считал, что Земля находится во Вселенной без всякой опоры, звездная сфера совершает полный оборот в течение дня и ночи и впервые высказал предположение, что вечерняя и утренняя звезда есть одно и то же тело (Венера). Звезды находятся ближе планет. Считают, что он первым вывел наклон эклиптики и планетных орбит.



Предлагает пирокентрическую схему строения мира. В центре священный огонь, а вокруг прозрачные сферы, входящие друг в друга на которых закреплена Земля, Луна и Солнце со звездами, затем планеты. Сферы, вращаясь с востока на запад и подчиняясь определенным математическим соотношениям. Расстояния до небесных светил не могут быть произвольными, они должны соответствовать гармоническому аккорду. Эта "музыка небесных сфер" может быть выражена математически. Кто сумеет это сделать, тот ее услышит. Пифагор сумел. Чем дальше сфера от Земли, тем больше скорость и выше издаваемый тон (До-Фа-Соль-До1 по его расчету).

Первым создал учение о бессмертии души и переселении душ, хотя это учение и критиковали его ученики-последователи. Первым открыл могущество абстрактных

знаний, поверил в рациональность устройства мироздания и возможность его осмыслить с помощью числа, придавая некоторым из них мистическое значение.

Союз, созданный Пифагором, имея высокий авторитет среди кротонцев, занимался политической деятельностью. Пифагорейцы выступали за новую аристократию - "аристократию духа", управлять государством должны лишь достойные. Придя к власти в Кротоне и близлежащих Метапonte и Таренте, они вызвали гнев у демократов, которые подняли восстание и сожгли пифагорейцев прямо в домах, где они обсуждали государственные дела. Пифагор бежит в 510г в Метапонт (Южная Италия), где и умирает.

~520г КОНФУЦИЙ (□□ Кун-Цзы, реже □□□ Кун Фу-Цзы, латинизировано как Confucius, 551-479, г Цюйфу, царство ЛУ (восточная империя Цжоу), Китай) мыслитель и философ, высказал мысль о том, что человек тесно связан со Вселенной и в нём господствуют две противоположные силы: Инь (отрицательная) и Ян (положительная). Утверждал, что гармония во Вселенной и здоровье человека зависят от равновесия двух сил, а уравновесить их можно вставляя специальные иглы в особые точки тела. Этот метод (акупунктура) применяется и сейчас в медицине. Впервые в истории Китая создал платную школу, в которой преподавал по древним книгам мораль, язык, политику и литературу. Хотя число его учеников определяется китайскими учёными до 3000, и в том числе около 70 ближайших, но в действительности мы можем насчитать известных по именам всего только 26 несомненных его учеников; любимейшим из них был Янь-юань.



Со временем его философская система породила течение - «конфуцианство», философские проблемы которого разработано Мэнцзы (372-289) основанное на строжайшей дисциплине и социально- иерархическом подчинении.

Составил «Книгу истории» (документов) – Шань Шу - Древнейшие писания. Книга состояла из отдельных произведений и документов, описания легендарных династий Юй и Си (3-2 тыс. лет до НЭ), Шань (1766-1027), Чжоу (1027-249); Ши цзин (Книга Песен), И цзин (Книга Перемен) и др. В 212г до НЭ книги вместе с другими подвержены сожжению, затем восстановлены. Из классических книг произведением Конфуция несомненно можно считать только Чунь-цю («Весна и Осень», летопись удела Лу с 722 по 481 г. до н. э.); затем весьма вероятно, что он редактировал Ши-цзин («Книга стихотворений»).

В 20 лет прославился как знаменитый педагог Китая, в 50 лет стал высоким придворным сановником в царстве Лу, но из-за интриг покинул службу и 13 лет путешествовал, а вернувшись снова начал преподавать.

Уже первый император ханьской династии Гао-цзу (пр. 206-195) посетил в 174г могилу Конфуция на его родине в Цюйфу и принес в жертву быка. Через 50 лет был воздвигнут храм в его честь. В 267г императорским указом предписывалось приносить в столице и на родине Конфуция четырежды в год в жертву овцу, свинью и быка. В 555г предписывалось сооружение в каждом городе, где есть представитель власти, храма в честь Конфуция. В начале 20 в. род Конфуция насчитывал 20-30 тыс. членов, он существует и ныне. Старший потомок Конфуция по прямой

линии носит наследственный княжеский титул, при императорах он должен был посвящать себя уходу за могилой и храмом.

- 510г ГЕРАКЛИТ Эфесский (Ἡράκλειτος 544-483, Эфес, Др.Греция) философ, прозванный темным (возможно из-за того, что он в старости ослеп, или что его учение было слишком трудным для понимания), последний представитель Ионийской школы- впервые высказывает диалектический взгляд на природу. Главная проблема, над решением которой бился Гераклит, может быть выражена в виде парадокса. Откуда берется новое? И делает вывод, что вечное и непрерывное движение - основной закон мироздания. «Все течет – все меняется» - утверждал он.



Он утверждает единый закон перехода небытия в бытие - Логос. Все происходит закономерно, подчиняясь космическому Логосу. Сам Логос неизменен. Его никто не может отменить или переиначить. Даже богам это не под силу. Именно Логос связывает Вселенную в единый, закономерный, упорядоченный, вечно изменчивый Космос.

Согласно его учению, все произошло из огня и пребывает в состоянии постоянного изменения. Огонь — наиболее динамичная, изменчивая из всех стихий. Поэтому для Гераклита огонь стал первоначалом мира, в то время как вода — лишь одно из его состояний. Огонь сгущается в воздух, воздух превращается в воду, вода — в землю («путь вниз», который сменяется «путём вверх»). Сама Земля, на которой мы живём, была некогда раскалённой частью всеобщего огня, но затем — остыла.

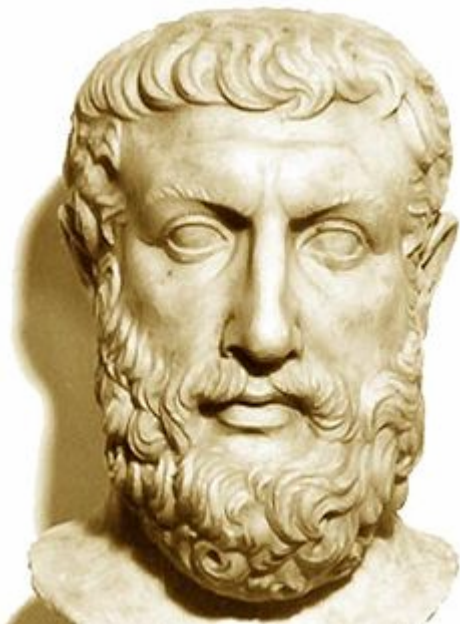
Единство мира Гераклит усматривает как в материальной первооснове всего существующего, так и в единой закономерности всех изменений и различий в нем. Постоянно лишь одно закономерное непостоянство. Следовательно, можно сделать смелый вывод о вечном существовании мира, изменчивого и одновременно неизменного в закономерности своего изменения: Этот Космос, один и тот же для всего сущего, не создал никто из богов и никто из людей, но он всегда был, есть и будет вечно живым огнем, мерами загорающимися и мерами потухающим". "Все обменивается на огонь и огонь - на все, как на золото - товары и товары - на золото". Изменение есть "путь вверх-вниз", и по нему движется мир. "Сгущающийся огонь исходит во влагу, уплотняется в воду, а вода крепнет и оборачивается землей - это путь вниз. И с другой стороны, земля рассыпается, из нее рождается вода, а из воды - все остальное... - это путь вверх". В действительности "путь вверх и путь вниз один и тот же". Пронизанный Логосом огонь "правит" миром и "судит" его. "Суд над миром и всем, что в нем есть, совершается через огонь". Ибо "все грядущий огонь будет судить и осудит". Наступит мировой пожар, в котором все сгорит, но затем опять возродится. И так - до бесконечности. Изменчивое и неизменное - это противоположности. Следовательно, каждая вещь есть единство и в то же время борьба противоположностей.

Его главное сочинение «О природе» («Музы»). Ему приписывают изречение «Нельзя дважды войти в одну и ту же реку».

~490г ПАРМЕНИД Элейский (Παρμενίδης, ~540-480, Элеи, Италия) философ и политический деятель, неординарный мыслитель, на многие века определивший

облик и проблематику философии. Был знаком с учением Пифагора.

Началами всего сущего как и Анаксимандр считал огонь и ночь. Считал, что "Солнце - отдушина огня". Но Луна заимствует свет у Солнца; значит, она отдельное небесное тело. Она "смешана из аэра (затвердевшего тёмного воздуха) и огня". Но главное: в системе мира Парменида впервые упоминается шарообразная Земля. Хотя был ли Парменид автором идеи шарообразной Земли, или может Пифагор? Предпочтение, видимо, надо отдать Пифагору, и вот почему. Во-первых, у Парменида это утверждение содержится в той части его поэмы "О природе", где излагаются "мнения смертных", а не собственные идеи. Во-вторых, он занимался более общими проблемами и вряд ли стал бы производить "революцию" в астрономии. У Пифагора, напротив, причины для этого имелись, та как основой философии Пифагора была мировая гармония и пифагорейцы считали сферу наиболее совершенной фигурой.



Доказывал, что существует только вечное и неизменное Бытие, тождественное мысли. Основные его тезисы таковы: Помимо Бытия нет ничего. Также и мышление есть Бытие, ибо нельзя мыслить ни о чем.

Бытие никем и ничем не порождено, иначе пришлось бы признать, что оно произошло из Небытия, но Небытия нет. Бытие не подвержено порче и гибели, иначе оно превратилось бы в Небытие, но Небытия не существует. У Бытия нет ни прошлого, ни будущего. Бытие есть чистое настоящее. Оно неподвижно, однородно, совершенно и ограничено, имеет форму сферы.

-467г Во Фракии (Др.Греция – месте где родился Аристотель упал большой метеорит. В это время на небе в течение 75 дней наблюдалась комета.

В IV веке до н.э. древнегреческий философ Диоген Аполлонийский впервые высказал правильное предположение о том, что метеоры - это космические тела и что они представляют собой "невидимые звёзды, которые попадают на Землю и потухают, как упавшая у реки Эгос-Потамос огненная каменная звезда". Правда, это мнение не стало общепринятым. Вместе с Аристотелем большинство античных, а затем и средневековых философов и учёных считало, что метеоры являются чисто атмосферным явлением, возникающим при воспламенении земных испарений, когда они, подымаясь, приближаются к огненной сфере Солнца. Глыбу же около реки Эгос-Потамос, которая в действительности, вероятно, была метеоритом, Аристотель считал камнем земного происхождения.

Явление метеоров известно человечеству со времён глубокой древности. Первые документальные записи о метеорах найдены в древнеегипетском папирусе, написанном за 2000 лет до нашей эры, ныне хранящемся в Эрмитаже (С-Петербург). Легенды и сказания многих народов отражают примитивные взгляды и поверья, связанные с внезапным появлением болидов, полётом

метеоров и выпадением "камней с неба". Древнегреческий миф рассказывает о Фазтоне, который похитил упряжку огненных коней своего отца, бога Солнца Аполлона, проехал на пылающей колеснице по небу, а затем упал на Землю в виде огромного камня. Это в сущности поэтическое повествование о полёте гигантского болида, завершившегося падением метеорита. Миф о Фазтоне перекликается со сказаниями индейцев Северной Америки, которые, наблюдая в незапамятные времена падение гигантского метеорита в Аризонской пустыне, передавали из поколения в поколение легенду о божестве огня, сошедшем на Землю. В арабских легендах, вошедших в цикл сказаний тысячи и одной ночи Шехерезады, говорится о метеорах как об огненных стрелах, которые ангелы мечут в демонов. Упоминания о звёздных дождях в китайских летописях встречаются впервые ещё в 1768 г. до н.э., и с тех пор их можно найти в многочисленных летописях Китая, Кореи, Руси, стран Западной Европы.

~460г ЛЕВКИПП (Λεύκιππος, ~500-440, Абдер, Др. Греция) философ-материалист, основоположник атомистики, учитель Демокрита. Ввел в философию понятие атома как мельчайшей, невидимой и неделимой частицы ("атомос" - по-гречески "неразрезаемый", "неделимый"), понятие абсолютной пустоты, в которой движутся атомы, которые образуя вихри всячески сталкиваясь и вращаясь, разделяются таким образом, что присоединяются к сходным, образуя сложные тела и учение о детерминизме (строгой определенности) во всех природных явлениях: "Ни одна вещь не возникает попусту, но на некотором основании и по необходимости".



Считал, что Вселенная беспредельна, что все в ней перемешается одно в другое, что мир состоит из атомов и пустоты, в которой они движутся. Первым принял атомы за начало, считая, что все тела состоят из частичек, которые представляют собой предел делимости материи.

~450г АНАКСАГОР (~500-428, Клазомен (Малая Азия), Др. Греция) философ и ученый, жил в Афинах, преподавал философию. За основу своей теории принимал материальные частицы "гемиомерии"- "семена вещей", из которых состоят все вещи и обладающими теми же свойствами, что и сами предметы, но очень маленькие. Воздух состоит из мельчайших воздушных частиц, металлы из мельчайших металлических и т.д. Причины их возникновения стал "мировой разум". Частицы приведены в движение некоторой движущей силой "нус" (играющий роль категории «ума»). В сочинении "О природе" говорит: "Среди малых величин не существует наименьшей, но уменьшение идет непрерывно" – т.е. понятие бесконечности заложил в основу своего мировоззрения. Вселенная представлялась ему так: "Это вращение началось с малого, сейчас оно охватывает больше пространства, а в будущем охватит ещё больше" (расширяющийся мир). Первоначальное вращение было очень быстрым. В вовлечённой в вихрь области из первичной смеси выделились отдельные вещества. Из них плотные сошлись к середине вихря, и там возникла плоская круглая Земля. Более лёгкие - холодный воздух и горячий тонкий эфир - были отброшены наружу. На определённой

стадии развития мира от краёв Земли оторвались крупные куски, которые позднее стали небесными телами. Постепенно движение уходило от центра вихря к его краям. Земля остановилась, а небо продолжало вращаться за счет вихря, причём в какой-то момент оно "наклонилось".



Систему возникновения небесных тел объясняет из первичного, беспорядочного смешивания частиц вещества в результате их вихреобразного движения.

Первым высказал предположение, что Солнце и звезды - раскаленные камни, испускающие свет, а Луна отражает чужой свет Солнца. Лунные затмения бывают потому, что Луна попадает в тень Земли. Анаксагор первым оценил размеры Земли по лунным затмениям.

Говорил о существовании вневенных цивилизаций. Верил в чувственное познание многообразного и изменчивого реального мира. За свои взгляды был приговорён к смерти, но затем смерть была заменена изгнанием в г. Лампсаку (431г, освобожден благодаря вмешательству Перикла), где основал свою философскую школу и умер.

Его ученик, выдающийся стратег Перикл, в начале Пелопонесской войны между Афинами и Спартой 3 августа 431г, командуя морской экспедицией афинян, предотвратил ее срыв во время солнечного затмения.

~440г ЭМПЕДОКЛ Акрагантский (Εμπεδοκλής, 483-423, г.Агригент, Сицилия, Др. Греция) философ, поэт, врач и политический деятель. Написал две философские поэмы «О природе» (сохранилось 340 стихов) и религиозная «Очищение».

Первым приходит к представлению о нескольких первичных началах-элементах строения окружающего мира: огонь, воздух, вода и Земля - подчеркивая материальный характер этих начал. Под действием особых сил противоположности «любви и вражды» они взаимно притягиваются или взаимно отталкиваются, или уничтожают друг друга. Весь мир подвержен периодическим изменениям. Все тела содержат в себе эти начала, но в разных соотношениях. Впервые высказывает мысль, что организмы на Земле возникли в результате соединения отдельных элементов, при этом совершенные организмы погибли, освободив место для наиболее приспособляемых и жизнедеятельных. Это была первая попытка объяснения свойств тел, исходя из их состава.

Первый из ученых древности провел систематические описания оптических явлений. Он писал, что свету требуется определенное время для своего распространения.

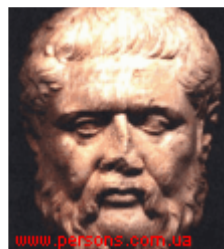
Замечательной была идея Эмпедокла о выживаемости биологических видов, которые отличались целостностью. В этом можно заметить уже зачатки, хотя и наивные, подхода к теории естественного отбора. Ему принадлежит ряд замечательных мыслей в области медицины. Так, он полагал, что невозможно овладеть врачеванием, если не знать, не исследовать человека.

Занимался врачеванием, жречеством. Деятельность его протекала в г. Агригенте в Сицилии. О нем ходили легенды как о чудотворце необычайной силы, который смог воскресить женщину, находившуюся до этого целый месяц без дыхания. Он обладал всевозможными талантами и

достоинствами. Владел искусством красноречия и даже основал школу ораторского искусства в Сицилии.



~440г ФИЛОЛАЙ (Φιλόλαος, 470-388, Кротон, Др.Греция, пифагореец) философ, первый, кто обнаружил учение пифагорейцев, первый отважился убрать Землю с центра мироздания и поместить её на круговую орбиту. Он пишет что "Земля, одна из звёзд (планет), движется по кругу вокруг центра, вызывая смену дня и ночи".



В книге "О природе" (состояло из трёх книг, сохранилось в отдельных фрагментах) в центр помещает некий Центральный огонь («сторожевую башню богов, дом Зевса») замыкает систему некой огневой сферой, служащей её границей. Между двух огней помещает на прозрачных концентрических сферах шарообразную Землю, совершающую оборот за сутки, причём обитаемая часть всегда повернута от «Центрального огня», шарообразную Луну, Солнце и 5 планет, а между Землей и «Центральным огнем» придумывает Протоземлю (Антихтон), которая, как и Центральный огонь не видна. Наличие Антихтона приводит число небесных тел к священному пифагорову числу 10. Небесные тела расположены в соответствии со скоростями и музыкальными интервалами: Сатурн, Юпитер, Марс, Солнце, Венера, Меркурий, а после них всех - огонь. (Музыка сфер существовала вплоть до 17 века и есть в «Гармонии мира» И. Кеплера).

Кроме введения двух вымышленных небесных тел - Центрального огня и Антиземли - Филолай заставил Солнце сиять отражённым светом. В одном из сообщений по этому поводу сказано: "Согласно пифагорейцу Филолаю, Солнце стекловидно; оно отражает огонь, находящийся в космосе". Очевидно, зеркало-Солнце дарит Земле частичку Центрального огня.

Считал, что на Луне (считая её не спутником, а отдельной планетой) также есть растения и животные, причём в 15 раз сильнее земных, красивее и совершенней (не выделяют остатков пищеварения). Объясняется это тем, что там в 15 раз дольше, чем на Земле, длится день.

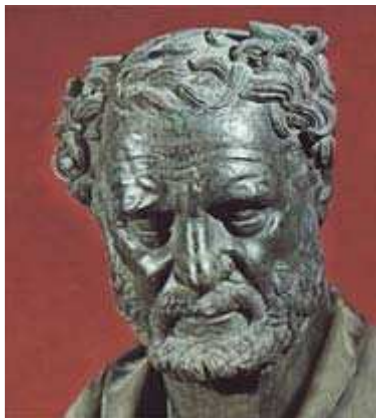
Вёл образ жизни странствующего философа, много путешествовал по Сицилии и Южной Италии. Когда демократическая партия в Метапonte восстала против

пифагорейцев и сожгла здание, в котором проходили их собрания, Филолай бежал в Луканию; позднее, спасаясь от преследований, он переселился в Фивы, где жил ещё незадолго до смерти Сократа. Вернувшись в Кротон, он якобы достиг высокого положения, но был убит демократами, которые подозревали его в стремлении к тирании.

-433г МЕТОН Афинский (460-??? , Афины, Др. Греция) астроном и математик, упорядочивает лунно-солнечный календарь, предложив, заимствовал у вавилонян, промежуток времени в 6940 дней (6939 дней 14 часов 15 минут) для согласования 235 лунных месяцев с 19 солнечными годами, приводящих фазы Луны на те же даты. Ошибка не превышает двух часов за один цикл. 19-летний (цикл предусматривал в то время добавление в определённом порядке семи тринадцатых месяцев на протяжении 19 лет, причём к началу очередного цикла Луна оказывалась в той же фазе. Первый день цикла МЕТОНА - или круга Луны, был назначен на 16 июля 432г до НЭ - день первого новолуния после наблюдавшегося солнцестояния 27 июля 432г. Для его наблюдения Метон воздвигал свои стелы и инструменты недалеко от площади народных собраний в Афинах. Этот цикл был известен в Китае ещё в 16 веке до НЭ, а введён в Китае в 595г до НЭ. На 87-й Олимпиаде был провозглашен за свое изобретение универсального "вечного" лунно-солнечного календаря олимпийским победителем, его календарь был принят во всей Элладе.

Составлял перестановочные календари, высеченные на камне, на которых отмечались интересные астрономические события и явления природы (перепегмы). Они устанавливались в общественных местах древнегреческих городов для всеобщего пользования. Календарь включал из 19 лет: 7 лет по 13 месяцев, остальные по 12 месяцев с началом года от полнолуния (начала олимпиады), следующего за летним солнцестоянием. 125 месяцев были «полными» — по 30 суток, а остальные 110 «пустыми» — по 29 суток. Этот календарь надолго установился в Афинах.

-410г ДЕМОКРИТ (Δημόκριτος, 460-370, Абдер, Фракия, Др. Греция) философ-материалист, -создатель последовательной атомистической концепции, первый энциклопедист, один из пионеров математики и геометрии.



Суть учения сводится к:

1. Не существует ничего, кроме атомов и чистого пространства (пустоты), всё другое только воззрение. Вся материя состоит из неделимых мельчайших, невидимых частиц «атомос» (атомы-неделимые), она вечна и всё что существует, не может быть уничтожена.
2. Атомы бесконечны по числу и бесконечно разнообразны по форме. Они вечны и находятся в постоянном движении.
3. Из ничего не происходит ничего.
4. Ничто не совершается случайно, но всё совершается по какому-нибудь основанию и необходимостью. Распад атомов ведёт к их гибели. Столкновение при движении образует вихри атомов - так происходит бесконечное множество рождающихся и умирающих миров (а не Богом). Всякое изменение — это лишь разъединение и соединение частей.
5. Различие между вещами происходит от различия их атомов в числе, величине, форме и порядке; качественного

различия между атомами не существует. Форма атомов определяет свойства образующих веществ: плотность, цвет, особенности перехода одних соединений в другие. Материя не может быть единой. Ей следует расспыаться на отдельные невидимые глазом элементы (атомы), между которыми материи нет: там пустота, просто "место в пространстве" - "ничто", в том смысле, что из него ничего не может возникнуть. Но это есть существующее ничто! Оно обеспечивает возможность движения атома из одного места в другое. А все изменения (возникновения нового) происходят в результате перегруппировки атомов.

«Начало Вселенной атомы и пустота, все остальное — мнение». Миры бесконечны и подвержены возникновению и разрушению, о чём говорил ещё Гераклит Эфесский. "Он говорил... что миры бесчисленны и различны по величине. В одних нет ни Солнца, ни Луны, в других - Солнце и Луна больше, чем у нас, а в некоторых мирах их большее число. Расстояния между мирами неодинаковые; кроме того, в одном месте миров больше, в другом - меньше. Одни миры растут, другие достигли расцвета, третьи уже идут на убыль...Уничтожаются же они, сталкиваясь друг с другом".

Эти и другие результаты его взглядов изложены в сочинении «Большой мирострой» - результате его путешествий в Персию, Вавилон, Египет. В Афинах встречался с Анаксагором, Сократом и другими философами. Идеи атомизма не были востребованы до 17 века, возрождённые только Пьером Гассенди.

«Малый мирострой» он посвятил происхождению человека и истории человечества. Считал, что не только человек, но и его душа состоит из атомов - самых маленьких, подвижных и круглых. Высшее благо, по Демокриту, — блаженство, состоящее в покое души, и достигнуть его можно, лишь обуздывая желания и ведя умеренный образ жизни. Демокрит раскалывает единство мира не только на уровне материи (это еще куда ни шло), но полагает, что, кроме законов природы, существуют законы, установленные человеком: "по установлению", а не "по природе" возникают речь, государство и его законы. Человек перестал быть микрокосмосом, отражающим макрокосмос. "Нужда и опыт были для человека учителями во всем, надлежащим образом наставляя это животное, от природы способное ко всяческому учению и имеющее помощником во всем руки, рассудок и умственную гибкость". Богов нет, их создали люди из страха перед громом и молнией, перед затмениями Солнца и Луны. И никакой мировой души тоже нет. Вообще человеку не перед кем держать ответ в этом мире, кроме самого себя: ни перед богом, ни перед природой. "Не из страха, но из чувства долга надо воздерживаться от дурных поступков".

Млечный путь считал скопищем множества слабосветящихся звёзд, а число миров бесчисленно.

Учил, что свет — это поток частиц, обладающих определенными физическими свойствами, к которым не относится цвет (ощущение цвета возникает уже как следствие вхождения в глаз света). Он писал: «Сладость существует как условность, горечь — как условность, цвет — как условность; в реальности существуют лишь атомы и пустота».

Написал ряд работ по математике, астрономии, истории, психологии, этике, технике, медицине, физике и т.д. (около 70 сочинений). Составил первый указатель лекарственных растений, используя египетские источники. Составил один из первых древнегреческих календарей. Установил, что объём пирамиды и конуса равен одной трети объёма призмы или цилиндра с той же высотой и площадью основания.

За время своей жизни много путешествовал по свету, изучая философские и натурфилософские воззрения различных народов (Древний Египет, Вавилон, Персия, Индия, Эфиопия). На эти путешествия потратил большие деньги, доставшиеся ему по наследству, за что преследовалось в судебном порядке, но был оправдан: сограждане решили, что отцовские деньги потрачены не зря. Образ его жизни абдеритам был непонятным, сограждане сочли его умалишённым и даже пригласили для его освидетельствования знаменитого врача Гиппократ, который действительно встретился с философом, но постановил, что Демокрит абсолютно здоров, а его странное поведение объясняется погруженностью в свои мысли.

-400г Римляне начинают захватнические войны. К 272г до НЭ завоевали весь Апеннинский полуостров. Разгромив

Карфаген, начали захватывать средиземноморские страны. В 55-54г до НЭ вторглись в Британию. В 31г до НЭ захватили Египет. К 117г НЭ при императоре Траяне (53-117, император с 98г) Римская империя простиралась от Шотландии до Сирии и Ирака. Пала империя в 476г под натиском варваров.



На схеме показана распространённость латинского алфавита в мире. Тёмно-зелёным цветом обозначены страны, в которых латинский алфавит является единственной письменностью; светло-зелёным - государства, в которых латинский алфавит используется наряду с другими письменностями.

Латинская письменность возникла из этрусской, возникшей из западно-греческой в 7в до НЭ обособившись и первоначально включала только 21 букву: A B C D E F Z H I K L M N O P Q R S T V X. Буква Z была исключена из алфавита в 312г до н. э. (позже её восстановили). Буква C использовалась для обозначения звуков [k] и [g]; в 234г до н.э. была создана отдельная буква G путем добавления к C поперечной черточки.

К 2 веку до НЭ римляне не давая буквам особого названия, просто отбросили окончания: из «альфа» сделали «а», из «бета» — «бе» и так далее с стали писать слева направо. В I веке до н.э. были добавлены буквы Y и Z для записи слов, заимствованных из греческого языка. В итоге получился классический латинский алфавит из 23 букв: A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X Y Z. Уже в новое время произошла дифференциация слоговых и неслоговых вариантов букв I и V (I/J и U/V), а также стал считаться отдельной буквой диграф VV, использующийся в письме германских языков. В итоге получился современный алфавит из 26 букв: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z. Так сложился со временем латинский алфавит, являющийся основой письменности германских, романских и многих других языков, состоит из 26 букв. Буквы в разных языках называются по-разному.

Письменность на основе латинского алфавита используют языки балтийской, германской, романской и кельтской групп, а также некоторые языки других групп: все западно- и часть южнославянских языков, некоторые финно-угорские и тюркские языки, а также албанский и вьетнамский языки.

Римляне первыми изобрели систему центрального отопления (подогретый воздух циркулировал по трубам под полом). Они были одними из лучших в мире инженеров: строили дороги, мосты, акведуки (арочные сооружения для поднятия воды), канализационные системы, первые в мире многоэтажные жилища.

~400г АРИСТОФАН (444-385, Др. Греция) комедиограф, изучив некоторые оптические свойства линз (на Среднем Востоке первые увеличительные созданы более чем за 700лет до НЭ), установил, что с их помощью можно разводить огонь.

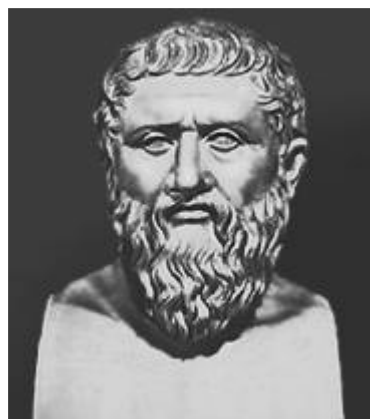
В развалинах Ниневии (VII в. до н. э.) найдена линза которая доказывает, что мастерство шлифовки достигло у древних высокого уровня. Толщина чечевицы составляла 6 мм, фокусное расстояние — 107 мм. Надо полагать, линза эта была изготовлена не в единственном экземпляре. В первую очередь, конечно, линзы применялись для добывания огня, но могли использоваться и в оптических инструментах.

~400г ЛАГАДХА (Lagadha) — древнеиндийский астроном и астролог. Автор трактата «Джъетиша-веданга» («Jyotisavedanga»), написанного между 450 и 350 до н. э. Эта работа представляет собой руководство по определению времени для исполнения ведийских

жертвоприношений. «Джъетиша-веданга» сохранилась в том пересмотренном и исправленном виде, каким пользовались ригведийя-брахманы. Это первая работа по математической астрономии в Индии, и она почти полностью основана на месопотамских астрономико-астрологических источниках VII — VI веков до н. э.

Наиболее вероятно, что Лагадха сумел ознакомиться с месопотамскими идеями, когда они проникли в Северную Индию в результате оккупации Пенджаба Ахеменидами. Влияние календаря Лагадха на ортодоксальных брахманов длилось более двух тысячелетий. Одним из важнейших нововведений, сделанных Лагадха, было использование титхи (1/30 синодического месяца как стандартной единицы времени. Лагадха также ввёл водяные часы и гномон.

-387г ПЛАТОН (Πλάτων, 427-347, Афины, Др. Греция) философ-идеалист, вернувшись в Афины в 388 году, основал школу-Академию (в роще героя Академа, первого в мире высшего учебного заведения - существовала до 529г, закрыта римским императором Юстинианом 1), в котором основным предметом была математика. Даже пре входе в дом Платона было написано: «Да не войдёт сюда никто, не знающий геометрии». Он видел в математике ключ к познанию всех вещей, но сам ей мало интересовался. Приказывал своим ученикам истреблять сочинения Демокрита. Среди его учеников были Аристотель и Евдокс Книдский.



Ученик выдающегося мыслителя Сократа (казнён в 399г решением суда, принял яд). Именно Сократ боролся за ясность мышления и чёткость определения, осуждая сумасбродные фантазии астрономов, что по великому, помогло астроному стать интуитивной наукой, основанной на экспериментальных наблюдениях. На его смерть написал «Апологию» (Оправдание) и отправился в путешествие, побывав во многих государствах Средиземноморья, встречался с другими философами.

Создал «Учение об идеях», опровергал эксперименты и считал, что движение небесных тел лучше изучать мысленно, а не наблюдениями. Считал, что все небесные тела движутся по круговым орбитам с постоянной скоростью, закреплённые на сферах. Использует нынешнее название планет, взятое у римлян. Считал мир ограниченным в пространстве. В диалоге «Тимей» писал, что творец Вселенной (первым в европейской философии ввел понятие единого Бога-Творца, которого назвал Демиургом) начал создавать космос с того, что сформировал его вещество в букву «X», отображающую пересечение эклиптики и небесного экватора. Здесь же он развивает пифагорейское учение о гармонии сфер, ставя в центр неподвижную четырёхугольную Землю, вокруг которой на 7 хрустальных сферах вращается Луна, Солнце, Венера, Меркурий, Марс, Юпитер, Сатурн. Теория сфер построена в музыкальном соотношении (небесный гептахорд), описанный рядом чисел (музыкальными интервалами). Вселенная по Платону – единый живой организм, «устроенный наилучшим образом», который создан Демиургом. Вселенная – единая, вечная, живая и совершенная сфера, одаренная также душой и движением, которое является равномерным обращением вокруг оси, затем рассматриваются движения Солнца, Луны и планет.

Блестяще развивает Пифагора по геометризации основ мироздания: огня, воздуха, воды и земли в виде правильных многоугольников (в это время молодой афинский математик Теэтет разработал геометрию

правильных многогранников, которых существует всего пять видов: тетраэдр, октаэдр, икосаэдра, куб, додекаэдр). Следовательно, делает вывод Платон, три вида "материи" могут иметь фигуры тетраэдра, октаэдра и икосаэдра, которые способны, распавшись на треугольники, вновь собраться друг в друга. Куб и додекаэдр не могут превращаться этим способом ни друг в друга, ни в остальные три фигуры. Поэтому земле, которая является наименее подвижным и наиболее крепким элементом, Платон приписывает кубическую форму. Воде соответствует из оставшихся вариантов наименее подвижная фигура, огню - наиболее подвижная и воздуху - промежуточная. То, что имеет меньше граней, более подвижно. Поэтому огню соответствует тетраэдр, воздуху - октаэдр, а воде - икосаэдр. Из этого же вытекает, что огонь легче воздуха, а воздух легче воды.

В отличие от учения Демокрита, элементы вещей, могут превращаться друг в друга. "То, что мы называем водою, - пишет Платон, - может, как мы видим, затвердеть и обратиться в камни и землю. Если же это растворится и разделится, то оно же превратится в дуновение и воздух, а воздух, воспламенившись, превращается в огонь... Воздух, стянувшись и сгустившись, становится облаками и туманами. Они же, будучи еще более сжаты, образуют текучую воду, а из воды вновь возникает земля и камни. И так в круговороте они, по-видимому, порождают друг друга". Четыре вида "материи" Демокрита (земля, вода, воздух и огонь) в физической "мифологии" Платона - это вовсе не постоянные элементы, а четыре структурных состояния. Они могут превращаться друг в друга потому, что сами состоят из некоей первичной материи, которую не следует называть "ни землей, ни воздухом, ни огнем, ни водою, ни тем, что произошло из них или из чего произошли они сами".

Построил будильник, впервые применил в гидравлике принцип реле.

В одном из произведений рассказывает о чудесном магнитном камне, который не только сам притягивает железные предметы, но и одаряет их своей силой (т.е. намагничивает).

В конце жизни допускал обращение Земли вокруг неподвижного, расположенного в центре мира, Солнца. Основатель западной философии.

Он считал, что надо изучать астрономию точно так же, как математику, - при помощи теорем, не исследуя звездное небо, если мы хотим получить истинное знание астрономии. Все эти идеи изложены в виде аллегорического мифа в его сочинении «Республика» и в диалоге «Тимей». Аристофан Византийский положил, вероятно, начало систематизации сочинений Платоновского корпуса, поскольку в его издании они располагались трилогиями. Так, в одной трилогии объединялись «Государство», «Тимей» и «Критий», в другой – «Законы», «Минос» и «Послезаконие», в третьей – «Критон», «Федон» и «Письма», что свидетельствует о тематическом принципе классификации сочинений, весьма далёких друг от друга по объёму, структуре и по художественному уровню. Сочинения, которым не находилось тематических аналогов, в трилогии не включались и располагались беспорядочно.

Ученик Сократа (познакомились около 407г). После его смерти (399г) уехал из Афин в Мегару, затем посетил Кирену и Египет (399-389гг), жил в Южной Италии и на о-ве Сицилия. Вернувшись в Афины в 387г, основал философскую школу, получившую название Платоновская Академия. В 367 и 361 годах вновь посетил Сицилию (в 361 по приглашению правителя Сиракуз Дионисия Младшего, выразившего намерение проводить в своём государстве идеи Платона); эта поездка, как и предыдущие попытки вступить в контакт с властью имущими, окончилась полным крахом. Остальную часть жизни провёл в Афинах, много писал, читал лекции. По древним преданиям Платон умер в день своего рождения в 347 году (7 таргелиона (21 мая), праздничный день, в который по мифологическому преданию на острове Делос родился бог Аполлон). По свидетельству Олимпиодора, Платон был не только философом, но и олимпийским чемпионом. Дважды он выигрывал соревнования по панкратиону — смесь бокса и борьбы.

-370г **ЕВДОКС** Книдский (Εὐδοξος, 408-355, г. Книд (Юго-западная Малая Азия), Др. Греция) математик и астроном, ученик Платона, создатель теоретической астрономии как отдельной науки, подробнее даёт геометрическую картину

мироздание, математически разрабатывает теорию планетных движений, так называемая гипотеза гомоцентрических (очерченных вокруг общего центра) сфер. В ней он поставил задачу описать наблюдаемые движения светил в виде суммы равномерных круговых вращений.



Чтобы объяснить движения каждого светила, Евдокс подбирал комбинацию из нескольких вложенных одна в другую сфер, причём полюса каждой из них были последовательно закреплены на предыдущей. Например, движение Луны описывалось тремя сферами. Первая вращалась вокруг оси мира и делала один оборот в сутки. На ней были закреплены полюса второй сферы, они соответствовали полюсам эклиптики. Эта сфера совершала по отношению к предыдущей полный оборот за 18,6 лет и отражала движение по эклиптике точек пересечения с ней (узлов) лунной орбиты. Она несла полюса последней, третьей сферы, расположенной под небольшим углом к полюсам второй. Сфера эта делала полный оборот за 27,3 суток, и на её экваторе помещалась Луна. Для описания неравномерности скорости Солнца астроному также понадобились также три сферы. Для планет с их остановками и попятными движениями трёх сфер оказалось мало, и Евдоксу пришлось добавить ещё одну. В конечном счёте в его системе оказалось 27 взаимодействующих сфер, из них одна для неподвижных звёзд. Все сферы вращаются равномерно вокруг различных осей и расположены одна внутри другой, к которым прикреплены неподвижные небесные тела.

Это была хорошая теория, позволяющая при необходимости добавить новые хрустальные сферы, чем воспользовались его последователи. Но причины их вращения он не объясняет, хотя и произвёл для создания системы сложнейшие математические расчёты, все же сомневался в правомерности своей теории (наблюдал некоторые расхождения с наблюдаемыми фактами). Теорию построил, собрав греческие и египетские (путешествовал по Египту) данные по астрономии и произведя наблюдения.

Его астрономические взгляды описаны поэтом – дидактом, астрономом Арат в поэме «Феномены» («Явления»). Здесь в строках 1-757 описываются рисунки и положение созвездий (первое систематическое их описание, например созвездие Дракона, Кинсуры (М.Медведицы), Гелики (Б.Медведицы)), конфигурацию главных звезд, их восходы и заходы, впоследствии легшие в основу всех европейских карт звездного неба, описывают, некоторые астрономические предзнаменования. Созвездия представлены, в основном, фигурами животных и героев древнегреческих миров, которые в большинстве сохранились и на более поздних картах звездного неба.

В математике он разработал общую теорию пропорций и способ операций с бесконечно малыми величинами, так называемый метод исчерпывания (метод для вычисления предельного значения при вписании в геометрическую фигуру других, более простых фигур). С помощью метода

исчерпывания строго доказал ряд уже известных в те годы открытий (площадь круга, объём пирамиды и конуса). Расширил систему рациональных чисел до построения вещественных чисел, - теория дошла до нас в изложении Евклида (Начала, книга V).

В географии он известен как автор не дошедшей до нас книги "Объезд земли". Учёный первым спроецировал на земную поверхность небесные тропики и "арктический круг". Области между ними Евдокс считал благоприятными для жизни, он же ввёл понятие климата (от греч. "клима" - "наклон") для определения широты места, даёт представление о географических координатах. Ему же, по-видимому, принадлежат приведённые Аристотелем без ссылок на источник доказательства шарообразности Земли по данным наблюдений и оценка её размеров. Принимал угол между эклипкой и небесным экватором равным 24°. Пытался определить сравнительную величину небесных тел. Он знал, что Солнце больше Луны, но ошибочно полагал, что отношение их диаметров равно 9:1. Ему же приписывают первое определение длины земного меридиана.

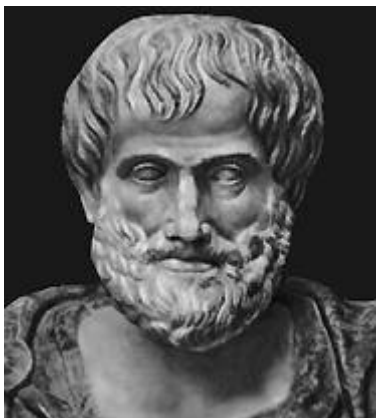
Автор первого капитального сочинения «О сферике». Создал горизонтальные солнечные часы в форме паука, сидящего в центре сплетённой им нити. Чтобы исправить "погрешности" календаря, впервые предлагает один раз в четыре года вводить високосный год и ввести в Греции календарь, содержащий в году 365 $\frac{1}{4}$ суток.

Учился медицине, потом математике (у пифагорейца Архита в Италии), затем присоединился к школе Платона в Афинах. Около года провёл в Египте, изучал астрономию в Гелиополе. Позднее переселился в город Кизик на Мраморном море, основал там собственную математико-астрономическую школу, читал лекции по философии, астрономии и метеорологии. Занимался врачеванием, философией и музыкой; был известен также как оратор и законодатель. Около 368г до н.э. вместе с частью учеников вернулся в Афины. Умер в родном Книде, окружённый славой и почётом. Неоднократно упоминается у античных авторов; сочинения самого Евдокса до нас не дошли.

-355г АРИСТОТЕЛЬ (384-7.03.322, г. Стагира, Македония, Др. Греция) философ и ученый-энциклопедист в книге «О небе» выдвинул доводы в пользу шарообразности Земли, Луны и других небесных тел:

= симметрия-сфера симметрична и совершенна;
= давление - составные части Земли стремятся упасть к центру, сжимая её в шар;
= тень - при затмении Луны край тени Земли имеет круглую форму;
= высота звёзд на небосводе – даже при небольшом путешествии заметно изменение положения созвездий.

Составил схему строения Вселенной, исходя из концентричности равномерно вращающихся хрустальных сфер, перенятую у своего учителя Платона и Евдокса, доведя их численность до 55 сфер.



Развив более подробно учение Платона, рассчитав радиусы сфер, введя сферу комет, как подлунную сферу, взяв его название планет по именам богов: Гермес – Меркурий, Афродита – Венера, Арес – Марс, Зевс – Юпитер, Кронос - Сатурн. Отказывается от движения Земли и ставит ее в центр, так как считал, что звезды должны были бы описывать круги, а не находиться на месте (что было доказано лишь в 18 веке). «Платон мой друг – но истина дороже» – говорил он. Их взгляды отличились, так

как Аристотель придавал большое значение классификации и считал, что как можно больше информации надо получать наблюдениями. Вот почему его книги были дороже золота, так как представляли мир таким, каким он был виден, а авторитет долгое время был непререкаем в науке. Солнца расположил за сферой Луны (так как Луна закрывала Солнце), а дальше сферы планет. Считал, что звёзды находятся по крайней мере в 10 раз дальше, чем Солнце, которое как и Луна находится почти на одинаковом расстоянии от Земли (из-за одинаковых угловых размеров). Ближе всего к Земле атмосфера. В нее входит Земля, вода, воздух и огонь. Под огненной сферой находится особая область – эфир (греч. – сияние), выше которой находятся планеты и звезды. Самая крайняя сфера управляет движением всей системы мироздания. Бог живет за сферой неподвижных звезд. Аристотель был очень религиозен. Это была первая, хорошо продуманная, геоцентрическая система строения мира, которая устраивала церковь. В книге «О небе» писал что, Вселенная – это вся материя, состоящая из первичных элементов – стихий. Самый тяжелый элемент – Земля, поэтому она должна быть в центре. Вселенная никогда не возникала и не уничтожается.

Оценивает радиус Земли в 10000км. В книге «О природе» объяснил явление кометы следующим образом: легкая, теплая, «сухая пневма» (газы Земли) поднимается к границам атмосферы, попадает в сферу небесного огня и воспламеняется – так образуются «хвостатые звезды». Аристотель утверждал, что кометы вызывают сильные бури, засуху. Его представления были общепризнанными в течение двух тысячелетий. В средние века кометы считались предвестниками войн и эпидемий. Так вторжение норманнов в Южную Англию в 1066 году связывали с появлением в небе кометы Галлея. С появлением в небе кометы ассоциировалось и падение Константинополя в 1456 году.

Учился в Академии с 366г, любимый ученик Платона, после его смерти 12 лет был в скитаниях по Греции и Малой Азии, в 343г вернулся в Македонию, в 343-336г г наставник сына македонского царя Филиппа - будущего великого полководца А. Македонского (пр. 336-323). Когда тот стал царём, переехал в Афины и в 335г основал собственную школу – Ликейом - позже латинизированное название - Лицей, руководил которой почти 13 лет. Школа отличалась систематической разработкой проблем в разных областях естественных наук: ботанике, зоологии, физиологии и т.д. После Аристотеля около 34 лет Ликей возглавлял ботаник Т. Теофраст. Ликей просуществовал в течение 8 столетий, оставаясь одним из крупнейших научных и философских центров античности.

В 8 книгах «Физика» к 4-м началам Эмпидокла (483-423): вода, воздух, огонь и Земля – добавляет 5-й элемент – «эфир» из которого построены все небесные тела. Каждая из земных стихий является носителем 2-х из 4-х свойств: теплоты, холода, сухости, влажности. Так вода холодная и влажная, огонь – теплый и сухой и т.д. Эти идеи впервые применил для объяснения образования металлов и минералов в недрах Земли.

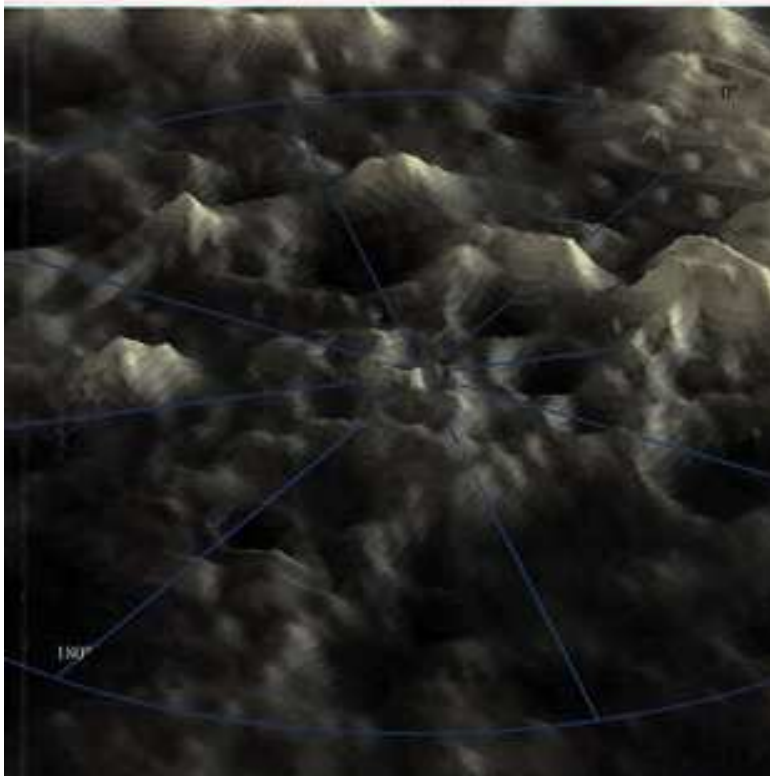
В материи видел только пассивное начало, всю же активность приписывал форме. Конечным источником всякого движения считал Бога. Механическое движение делил на 3 вида:

- 1) Круговое – присуще только небесному миру и причиной его является перводвигатель – Бог.
- 2) Естественное – движение тела вниз к центру Мира (Земле) и легкого вверх. Происходит это само собой вследствие стремления занять свое естественное место.
- 3) Насильственное – все остальные движения происходят под действием сил. Скорость тела изменяется пропорционально действующей силе. Основной принцип его динамики – «Все, что находится в движении, движется благодаря воздействию другого»....

Продолжение следует....

Анатолий Максименко,
любитель астрономии, <http://www.astro.websib.ru>
Веб-версия статьи находится на
<http://www.astro.websib.ru/istor/2/Glava2.htm>

Публикуется с любезного разрешения автора



Аннотации основных статей («Земля и Вселенная», № 4,10)

«Вода сухой Луны». Доктор физико-математических наук *В.В. Шевченко* (ГАИШ МГУ).

18 июня 2010 г. исполнилось 70 лет заведующему Отделом исследований Луны и планет Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга доктору физико-математических наук, профессору Владиславу Владимировичу Шевченко.

В.В. Шевченко – известный специалист в области исследований тел Солнечной системы. Он разработал и применил на практике различные методы дистанционных исследований Луны и планет. Владислав Владимирович более 45 лет работает в области космических исследований Луны. Он был участником проектов «Зонд», «Луноход», международных проектов «СМАРТ-1» (ESA) и «Лунный орбитальный разведчик» (NASA). В.В. Шевченко опубликовал более 250 научных работ, в том числе монографии «Современная селенография» и «Луна и ее наблюдения». При его участии и под его руководством подготовлено несколько изданий карт и глобусов Луны и Марса. В течение 30 лет В.В. Шевченко руководил тематической группой по лунной номенклатуре МАС. Он член редколлегии журналов «Астрономический вестник» и «Земля и Вселенная».

Вода, а точнее, твердая фаза воды – лед, весьма распространенное вещество в Солнечной системе. Огромное количество кометных тел, сосредоточенных в Облаке Оорта, состоит в основном из водных льдов, снега и инея. По-видимому, население Пояса Койпера – Плутон и другие объекты – также в значительной степени являются ледяными телами или представляют собой смесь твердых пород со льдом. Спутники планет-гигантов в подавляющем большинстве оказались ледяными образованиями. По некоторым предположениям, под ледяной корой Европы и Ганимеда (крупных спутников Юпитера) могут находиться океаны жидкой воды.

Марс издавна отличался ледяными (или снеговыми) полярными шапками, сезонные изменения которых от сравнительно теплого лета к суровой зиме уверенно наблюдались с Земли. С помощью космической техники этот вывод был окончательно подтвержден (Земля и Вселенная, 2008, № 6; 2009, № 1, с. 67). Более того, орбитальная съемка и изображения, полученные непосредственно на поверхности Марса, продемонстрировали, что в его зимнем полушарии обширные площади покрываются отложениями снега или инея. Исследования с орбит ИСМ выявили достаточно мощные залежи подповерхностных льдов не только в полярных областях, но и в средних широтах Марса.

На Земле находятся огромные массивы снега и льда, сосредоточенные в полярных и высокогорных районах. Эти отложения составляют лишь 0,0004% от массы всей Земли. Однако такого количества достаточно, чтобы покрыть всю поверхность нашей планеты слоем толщиной 53 м!

На современном этапе изучения Солнечной системы чрезвычайный интерес представляют не только громадные скопления воды в твердой фазе. При определенных условиях даже незначительное присутствие водного льда оказывается весьма существенным для характеристики природы любого небесного тела. Более того, сам факт явления может раскрыть особенности глобальных процессов в масштабах всей Солнечной системы. Именно таким событием в планетных исследованиях стало обнаружение водных льдов на Луне (Земля и Вселенная, 1997, № 5; 2001, № 1).

«Карта рельефа полярных областей Луны». Кандидат технических наук *Е.Н. Лазарев*, кандидат физико-математических наук *Ж.Ф. Родионова* (ГАИШ МГУ).

В конце 2009 г. издана «Карта рельефа полярных областей Луны», составленная в ГАИШ МГУ.

«Памяти Григория Моисеевича Идлиса». Старший научный сотрудник ГАИШ МГУ кандидат физико-математических наук *А.И. Еремеева*.

29 марта 2010 г. скоропостижно скончался (от обширного инфаркта) известный астроном, доктор физико-математических наук и профессор, руководитель ведущего Отдела в Институте истории естествознания и техники РАН, заслуженный деятель науки Казахстана Григорий Моисеевич Идлис.

«Астрофизическому институту им. В.Г. Фесенкова – 60 лет». Доктор физико-математических наук президент АО «Национальный центр

космических исследований и технологий» Ж.Ш. Жантаев, доктор физико-математических наук академик НАН Республики Казахстан Т.Б. Омаров, доктор физико-математических наук директор ДТОО «Астрофизический институт им. В.Г. Фесенкова» Л.М. Чечин.

«Электронные образовательные ресурсы по астрономии нового поколения». Кандидат педагогических наук Н.Н. Гомулина.

В последние годы интерес к астрономии возрастает, что заставляет разработчиков мультимедийных курсов создавать для школы новые, качественные и интересные пользователю продукты. Такие ресурсы востребованы и хорошо раскупаются, а если они находятся в бесплатном доступе, то постоянно скачиваются.

«Геоманнитное поле и эволюция жизни на Земле». Доктор геолого-минералогических наук Д.М. Печерский (Институт физики Земли РАН), доктор физико-математических наук Г.З. Гурарий (Геологический институт РАН), доктор физико-математических наук В.П. Щербakov (Геофизическая обсерватория «Борок» РАН).

Авторы рассматривают факты, демонстрирующие невозможность падения величины геомагнитного поля до нуля, незаметное влияние изменения направления геомагнитного поля на противоположное (инверсий) на живую природу. В то же время, отмечается согласованность частоты инверсий и смен биозон в течение фанерозоя. Такое кажущееся противоречие они объясняют связью процессов на поверхности Земли (жизнь) и в ее ядре (инверсии поля) с изменениями вращения Земли, ее скорости и угла наклона оси вращения.

астрономов в популяризации научных исследований и выдающегося значения астрономии в жизни общества. Мероприятия МГА-2009 были направлены на усиление общественной поддержки научных исследований, улучшение качества фундаментального образования на всех уровнях, привлечение интереса молодежи к научной деятельности, создание современных методов популяризации астрономии.

Российская астрономическая общественность приняла активное участие в мероприятиях МГА-2009. Координацию деятельности по проведению национальных, региональных и локальных мероприятий МГА-2009 в нашей стране осуществлял Национальный комитет российских астрономов Российской академии наук и сформированный на его основе Комитет по проведению МГА-2009 в России. Подведем итоги основных событий МГА-2009 в России и в мире, а также обсудим, каковы перспективы продолжения деятельности по поддержке астрономического образования и популяризации астрономии.

«Музыка и гармония Вселенной (о работах Л. Эйлера и И. Кеплера, связанных с теорией музыки и открытием 390 лет тому назад “основного уравнения астрономии”»). Кандидат физико-математических наук В.А. Смирнов.

В фундаментальных трудах И. Кеплера, относящихся к 1610–1619 гг., и Л. Эйлера – 1739 г. разработаны законы теории музыки, выступающие в качестве «метода гармонии» для познания и обоснования основополагающих математических и физических (включая третий закон Кеплера) закономерностей. Выступая как «композитор-астроном», Кеплер строит контрапункт планет. Введение Кеплером понятия формообразующей силы дает возможность на основе механизма «золотого» или, по Кеплеру, «божественного сечения» формулировать законы развития в природе, имеющих антиэнтропийный характер. «Метод гармонии» позволяет объяснить действие кеплеровской «формообразующей» силы, объясняет закономерности развития во времени физических процессов, до сих пор не нашедших должной формулировки при изложении курса физики.

«Новые открытия внесолнечных планет». Кандидат физико-математических наук Г.М. Рудницкий (ГАИШ МГУ).

В настоящее время открыто свыше четырехсот экзопланет. В основном это горячие газовые гиганты, находящиеся на близких к своим звездам орбитах. Однако новые наблюдения с космических и наземных телескопов позволили обнаружить все большее число планет, по своим свойствам напоминающих Землю. Некоторые из них находятся в пределах «зоны обитаемости», то есть на расстояниях от звезды, где возможно существование жизни.

Читайте в № 5, 2010:

- КОТЛЯКОВ В.М. Соотношение естественных и антропогенных причин глобальных изменений климата
- ЕМЕЛЬЯНОВ Н.В. Эфемериды – инструмент открытий новых небесных тел
- ЕРЕМЕЕВА А.И. Джованни Скиапарелли (к 175-летию со дня рождения)
- СТАМЕЙКИНА И.А., МАЛЫШАКОВА Н.К. Ярославский планетарий: прошлое, настоящее и будущее
- ЩИВЬЕВ В.И. «АстроФест-2010»

Подписаться на журнал «Земля и Вселенная» вы можете с любого номера по Объединенному каталогу «Пресса России» во всех отделениях связи. Подписной индекс 70336.

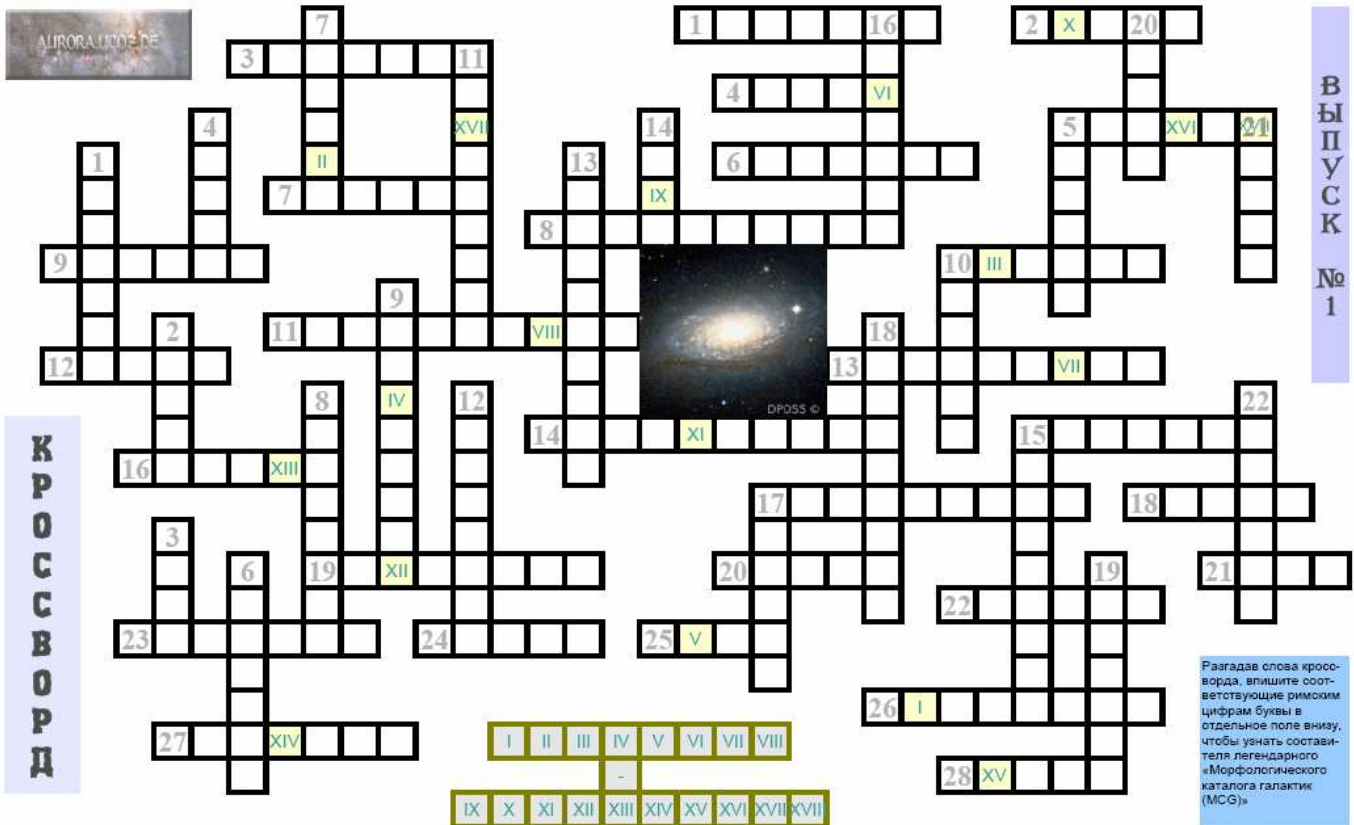
Валерий Щивьев, любитель астрономии
<http://earth-and-universe.narod.ru>
 Специально для журнала Небосвод



«Международный год астрономии завершен». Доктор физико-математических наук О.Ю. Малков (Национальный комитет российских астрономов).

Международный год астрономии – 2009 (МГА-2009) был объявлен ООН по рекомендации ЮНЕСКО и Международного астрономического союза (Земля и Вселенная, 2009, № 1). Это несомненное признание заслуг

КРОССВОРД "АСТРОНОМИЧЕСКИЙ"



ВЫПУСК № 1

КРОССВОРД

Разгадав слова кроссворда, впишите соответствующие римским цифрам буквы в отдельное поле внизу, чтобы узнать составителя легендарного «Морфологического каталога галактик (MCG)»

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII

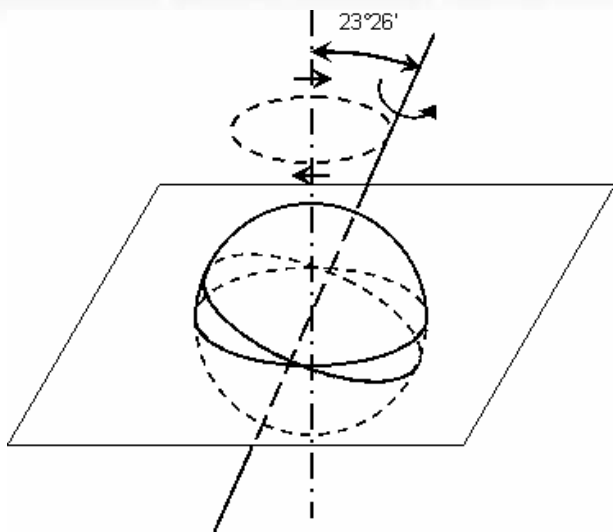
По горизонтали: 1) Единственная американская орбитальная космическая станция. 2) Первый открытый белый карлик. 3) Тёмная газопылевая туманность на фоне светлой туманности или звезды. 4) В этом созвездии находится необычный квазар HE0450-2958, вокруг которого не наблюдается фона содержащей его галактики. 5) Первый человек, вышедший в открытый космос. 6) Древний инструмент для измерения углов на небесной сфере, состоявший из подвижных колец, изображавших различные круги небесной сферы. 7) Первая звезда, у которой было обнаружено движение в пространстве. 8) Ярчайшая звезда одного из экваториальных созвездий, название которой в переводе с арабского означает «счастливейшая из счастливых». 9) Крупнейший кратер на Фобосе. 10) Из этого вымышленного металла состоят корпуса земных космических крейсеров в культовом телесериале «Звёздные врата». 11) Звезда, являющаяся одной из самых больших и самых мощных в нашей галактике. 12) Зеркала из этого металла имеют наилучший коэффициент отражения большого диапазона длин волн электромагнитного спектра. 13) Первый землянин, ступивший на Луну. 14) У этой звезды первой величины визуально обнаружена планета. 15) Одно из первых живых существ, благополучно вернувшихся на Землю после орбитального полёта, чья настоящая кличка была Маркиза. 16) Соединение этого химического элемента с галлием широко применяется в солнечных батареях, работающих в космосе. 17) См. фото. 18) Часть нашей галактики, расположенная в направлении Стрельца. 19) Двойная звезда, с периодом обращения системы около 100000 лет, пара которой состоит из оранжевого гиганта и голубой звезды главной последовательности. 20) Возвращаясь домой из химической лаборатории, он заметил в созвездии Кассиопеи необычайно яркую звезду — сверхновую. 21) Открыт Уильямом Гершелем. 22) Вывел законы движения планет, которые с превосходной точностью объясняли видимую неравномерность их движений. 23) Пепельный свет Луны он первым объяснил как результат попадания на наш естественный спутник солнечного света, отражённого Землёй. 24) Крупнейшее шаровое скопление нашей галактики. 25) Короткопериодическая комета, с которой связан метеорный поток Таурид. 26) Инструмент для определения высот светил, включающий пластину с лимбом в четверть окружности. 27) Яркая планетарная туманность в одном из зодиакальных созвездий. 28) Самое большое по площади созвездие на небесной сфере.

По вертикали: 1) Эта частица есть у атомов гелия, но отсутствует у большинства атомов водорода. 2) Звёздное скопление, упомянутое Гомером в «Илиаде». 3) Наличием соединений этого элемента объясняют красноватые вариации цвета атмосферы Юпитера. 4) После водорода и гелия самое распространенное вещество в атмосферах ледяных гигантов Солнечной системы. 5) Звёздообразующая туманность различима невооружённым глазом в средних широтах Северного полушария. 6) Всемирный оператор спутниковой телефонной связи, орбитальная группировка которого насчитывает 66 аппаратов. 7) Название Утренней звезды у древних греков. 8) Карликовая планета, название которой с языка аборигенов острова Пасхи переводится как «светлый, ясный». 9) Прозвище персонажа эпоса «Властелин колец», которое означает «Вечерняя звезда эльфийского народа». 10) Огромное вулканическое нагорье на Марсе. 11) Оптический инструмент, в котором фокусное расстояние уравнено в трёх точках спектра. 12) Философская концепция, в основу которой положено предположение, что планета Земля представляет собой живое существо. 13) Автор легендарной книги «Astronomie populaire», вышедшей в XIX веке рекордным для того времени тиражом в 100000 экз. 14) По одной из версий, в это созвездие Зевсом была превращена дочь царя Аттики Икария. 15) Это созвездие включает крупную яркую галактику «Серебряная монета». 16) Луна газового гиганта с наибольшей отражательной способностью в Солнечной системе. 17) Созвездие, носящее имя сына смертной царевны Данаи и бога Зевса. 18) Первым достаточно точно измерил длину земного меридиана. 19) Астроном, открывший в 1779 году планетарную туманность M 57 в созвездии Лиры. 20) Созвездие, содержащее наибольшее число звезд ярче второй величины. 21) Самый массивный из астероидов Главного пояса. 22) Спутник вымышленной газовой планеты-гиганта Полифем в системе Альфа Центавра из легендарного к/ф «Аватар».

За правильное решение с пояснениями - приз!

Алексей, любитель астрономии
 NGC 5122 на <http://www.astronomy.ru/forum/>
 Публикуется с любезного разрешения автора

О смещении точек равноденствий и солнцестояний



В литературе по астрономии можно прочитать тот факт, что Солнце, перемещаясь по эклипке, дважды в году пересекает небесный экватор в равноденственных точках: один раз около 21 марта, т. е. в самом начале весны (в северном полушарии Земли), и второй раз, через полгода, в самом начале осени, около 23 сентября. Первая из этих точек называется точкой весеннего равноденствия, а вторая — точкой осеннего равноденствия. Обе эти точки расположены диаметрально противоположно, т. е. отстоят друг от друга на эклипке и на экваторе ровно на 180° .

Вспомним, что небесный экватор представляет собой большой круг небесной сферы, по которому ее пересекает плоскость земного экватора, а эклиптика образуется пересечением небесной сферы плоскостью земной орбиты. Эти плоскости пересекаются друг с другом под углом в $23^\circ 26'$, и именно поэтому эклиптика наклонена к небесному экватору на тот же угол в $23^\circ 26'$, а точки равноденствий лежат на прямой линии пересечения обеих плоскостей.

Точки эклиптики, удаленные от точек равноденствия ровно на 90° , называются точками солнцестояний. Обе они отстоят от небесного экватора на расстоянии в $23^\circ 26'$: в северном небесном полушарии находится точка летнего солнцестояния (ее склонение $\delta = +23^\circ 26'$), а в южном небесном полушарии — точка зимнего солнцестояния (ее склонение $\delta = -23^\circ 26'$). Точку летнего солнцестояния Солнце проходит 21 или 22 июня, а точку зимнего солнцестояния — 21 или 22 декабря.

Если бы плоскость земного (и небесного) экватора вечно занимала неизменное положение в пространстве, то точки равноденствия и солнцестояния постоянно находились бы в одних и тех же созвездиях. Но плоскость экватора медленно поворачивается в направлении с востока к западу на $50,3''$ за год, а поэтому в том же направлении и на ту же величину поворачивается линия пересечения плоскости экватора с плоскостью земной орбиты (плоскостью эклиптики). А так как на этой линии лежат точки равноденствий, то и они ежегодно смещаются по небесному экватору к западу на те же $50,3''$, и вместе с ними перемещаются точки солнцестояний.

Причиной этого явления, называемого прецессией, является слегка сплюснутая форма шарообразной Земли, обусловленная ее суточным вращением вокруг оси: экваториальный радиус нашей планеты на 21 км больше ее полярного радиуса. Следовательно, вдоль всего экваториального пояса Земли расположена избыточная масса вещества, отличающая форму Земли от идеального

шара. Гравитационное воздействие Луны и Солнца на экваториальный пояс вызывает медленный поворот плоскости земного и небесного экватора, а вместе с нею поворачивается и земная ось, описывая в пространстве коническую поверхность. Это явление легко показывается на вращающемся волчке, для чего достаточно слегка (именно слегка, а не сильно) толкнуть в горизонтальном направлении верхний конец его оси вращения, которая станет описывать в пространстве коническую поверхность.

Явление прецессии обнаружено свыше 2100 лет назад величайшим астрономом древнего мира Гиппархом Родосским, жившим во II веке до нашей эры. В ту далекую эпоху точка весеннего равноденствия находилась в созвездии Овна и поэтому была обозначена знаком Υ этого созвездия; точка летнего солнцестояния находилась в созвездии Рака и обозначена его знаком $\♋$; точка осеннего равноденствия была в созвездии Весов $\♎$, а точка зимнего солнцестояния — в созвездии Козерога $\♏$. Но затем они постепенно сместились к западу и давно уже находятся: точка весеннего равноденствия в созвездии Рыб, точка осеннего равноденствия в созвездии Девы, точка зимнего солнцестояния в созвездии Стрельца, а точка летнего солнцестояния в созвездии Близнецов, причем в последние годы* вблизи его границы с созвездием Тельца.



Смещение полюса мира в результате прецессии. Изображение с сайта <http://college.ru/astronomy/>

Но наступит время, когда эти точки перейдут в соседние созвездия. Известный советский астроном А. А. Ширяев (старший научный сотрудник Института теоретической астрономии Академии наук СССР) подсчитал, что точка весеннего равноденствия перейдет в созвездие Водолея в 2602 г., точка осеннего равноденствия — в созвездие Льва через 432 года, точка зимнего солнцестояния — в созвездие Змееносца через 262 года, а вот точка летнего солнцестояния перешла из созвездия Близнецов в созвездие Тельца уже в октябре 1988 г. и будет по нему перемещаться к западу на протяжении около 3000 лет.

Источники: <http://saros70.narod.ru/articles/precession.htm>
Школьный астрономический календарь на 1987/88 учебный год. Сост. М. М. Дагаев. - М.: Просвещение. 1987.
Курс общей астрономии. П. И. Бакулин, Э. В. Кононович, В. И. Мороз. - М.: Наука. 1966.

ОКТАБРЬ - 2010

Обзор месяца



Основными астрономическими событиями месяца являются:

- 1 октября - Сатурн в соединении с Солнцем
- 1 октября - Венера южнее Марса
- 8 октября - максимум действия метеорного потока Дракониды
- 8 октября - Меркурий южнее Сатурна
- 17 октября - верхнее соединение Меркурия
- 21 октября - максимум действия метеорного потока Ориониды
- 25 октября - Меркурий севернее Венеры
- 29 октября - нижнее соединение Венеры
- 31 октября - переход с летнего времени на зимнее, переводом стрелок часов на 1 час назад

Относительно теплая погода октября создает комфортные условия для проведения у телескопа всей ночи, длящейся более полусуток. Долгота дня за месяц уменьшается с 11 часов 34 минут до 09 часов 17 минут. Эти данные справедливы для широты Москвы, где полуденная высота Солнца составит 30 - 19 градусов.

Солнце движется по созвездию Девы до конца месяца, а наблюдать его поверхность можно в любой телескоп. При наблюдениях Солнца в оптические инструменты обязательно (!) используйте солнечный фильтр.

Луна в октябре совершит очередное путешествие по небесной сфере, а лучшие условия для ее наблюдений будут близ последней четверти, т.е. в начале и в конце месяца. Свой путь по октябрьскому небу ночное светило начнет при фазе близкой к 0,5 в созвездии Близнецов, около границы с созвездиями Тельца и Ориона.

Перемещаясь по Близнецам, Луна примет фазу последней четверти, а в созвездие Рака вступит вечером 2 октября уже в виде большого серпа ($\Phi = 0,35$). 3 октября тающий месяц пройдет южнее звездного скопления Ясли (M44), а 4 октября выйдет на просторы созвездия Льва. Здесь около полуночи 5 октября тонкий серп ($\Phi = 0,13$) вступит в соединение со звездой Регул, одновременно переходя в созвездие Секстанта. 6 октября Луна будет перемещаться по второй половине созвездия Льва, а к вечеру этого дня пересечет границу созвездия Девы (близ границы с созвездием Чаши).

Утром 7 октября самый тонкий серп сблизится с Меркурием и Сатурном, которые в это время будут находиться в паре градусов друг от друга. Но наблюдать это явление не представится возможным из-за близости светил к Солнцу и положения Луны ниже эклиптики. В фазу новолуния Луна вступит у границы с созвездием Ворона, а выйдя на вечернее небо 8 октября, сблизится со звездой Слика, опять же при самой малой фазе. Но это явление носит

лишь теоретический интерес, как и сближение с Вестой через несколько часов.

9 октября молодой месяц ($\Phi = 0,5$) пересечет границу с созвездием Весов, а в вечерние часы 9 и 10 октября его можно будет наблюдать близ Венеры и Марса. Условия таких наблюдений будут тем лучше, чем южнее пункт наблюдения. 11 октября тонкий серп при фазе 0,14 пересечет границу созвездия Скорпиона, а затем пойдет на сближение с Антаресом (после полуночи 12 октября). До 13 октября Луна будет перемещаться по созвездию Змееносца, а затем выйдет на просторы созвездия Стрельца при фазе около 0,3. Здесь лунный серп пройдет южнее Плутона, но это явление интересно лишь теоретически.

Приближаясь к границе с созвездием Козерога, Луна примет фазу первой четверти, а покинет созвездие Стрельца 15 октября уже при фазе 0,58. Через два дня лунный полудиск превратится в овал с фазой 0,77 и вступит в соединение с Нептуном у границы с созвездием Водолея. Еще полтора дня Луна будет находиться в созвездии Водолея, а затем перейдет в созвездие Рыб при фазе 0,88. Здесь лунный диск 20 октября пройдет севернее Юпитера и Урана, а в созвездие Овна перейдет лишь 23 октября, приняв фазу полнолуния.

К утру 25 октября яркая Луна вступит в созвездие Тельца и сблизится с Плеядами, а на следующий день пройдет севернее Гиад. Достигнув фазы 0,77 лунный овал перейдет в созвездие Близнецов около полуночи 28 октября, скользя при этом вдоль северной границы созвездия Ориона. В полуночное время 30 октября Луна войдет в созвездие Рака, где примет фазу последней четверти, а в завершающий день месяца пересечет границу с созвездием Льва, где и закончит свой путь по октябрьскому небу близ Регула (при фазе 0,35).

Из больших планет Солнечной системы лучшие условия видимости невооруженным глазом будут у Юпитера.

Меркурий будет наблюдаться на фоне утренней зари в первую декаду месяца, а затем быстрая планета скроется в лучах восходящего Солнца. Это будут завершающие дни лучшей утренней видимости планеты в 2010 году. Меркурий до 25 октября перемещается прямым движением по созвездию Девы, а затем переходит в созвездие Весов, где остается до конца месяца. 17 октября планета пройдет верхнее соединение с Солнцем и перейдет на вечернее небо. В начале месяца в телескоп можно будет наблюдать крохотный диск (5 угловых секунд) при блеске -1,3m.

Венера так же, как и Меркурий, в начале месяца обладает прямым движением, а 8 октября проходит точку стояния и меняет движение на попятное. До 20 октября планета движется по созвездию Весов, а затем переходит в созвездие Девы и остается в нем до конца месяца. Условия наблюдений Венеры относительно благоприятны лишь в южных районах из-за меньшего, чем у Солнца, склонения. В средних широтах можно проводить дневные наблюдения. В бинокль или телескоп виден тонкий серп с угловым диаметром от 45 до 60 секунд дуги. Это означает, что во второй половине месяца зоркие люди могут попытаться увидеть этот серп невооруженным глазом.

Марс обладает прямым движением, и до 27 октября перемещается по созвездию Весов, переходя затем в созвездие Скорпиона. 7 октября он пройдет в полградуса южнее альфа Весов. Условия наблюдений планеты в северных и средних широтах неблагоприятны, но и в южных районах страны он наблюдается на фоне вечерней зари не более получаса. Блеск планеты придерживается значения +1,5m, а видимый диаметр составляет около 4 секунд дуги.

Юпитер виден на вечернем и ночном небе, а продолжительность видимости составляет около 10 часов. Газовый гигант перемещается попятно по созвездию Рыб, 15 октября переходя в созвездие Водолея. Блеск гиганта за месяц снижается с -2,9 до -2,6m, а видимый диаметр с 50 до 47 угловых секунд.

Сатурн весь месяц перемещается прямым движением по созвездию Девы (близ гамма Vir). Утренняя видимость начинается со второй декады месяца, а к концу октября достигает двух часов. Блеск Сатурна составляет +0,9m и видимом диаметре 16 секунд дуги. В небольшой телескоп хорошо видно кольцо и спутник Титан.

Уран (+6m) виден вечером и ночью в течение 10 часов в созвездии Рыб (близ Юпитера). Планета весь месяц движется попятно.

Нептун (+8m) также движется попятно в созвездии Водолея (близ звезды мю Козерога). Наблюдать его можно около 7 часов в южной и юго-западной части неба невысоко над горизонтом. Поисковые карты Урана и Нептуна имеются в КН_01_2010 и АК_2010.

Из комет можно отметить P/Tempel 10P (в созвездии Кита) и P/Hartley (103P), которая побывает в созвездиях Персея, Кассиопеи, Возничего и Близнецов.

Из астероидов ярче 8m будут Веста (Дева, Весы) и Геба (Кит).

Среди долгопериодических переменных звезд (до 8m фот.) максимума блеска достигнут: SZ Aur (8,6) 1 октября, R Del (8,3) 4 октября, S UMa (7,8) 6 октября, R And (6,9) 6 октября, R Vir (6,9) 7 октября, RR Lib (8,6) 7 октября, U Vir (8,2) 10 октября, S Peg (8,0) 11 октября, RR Sgr (6,8) 16 октября, Om Cet (3,4) 16 октября, R Scl (6,0) 17 октября, V Oph (7,5) 18 октября, R Boo (7,2) 19 октября, R CMi (8,0) 22 октября, R Ari (8,2) 26 октября, T Her (8,0) 28 октября, R Crv (7,5) 28 октября, AS Her (8,3) 29 октября.

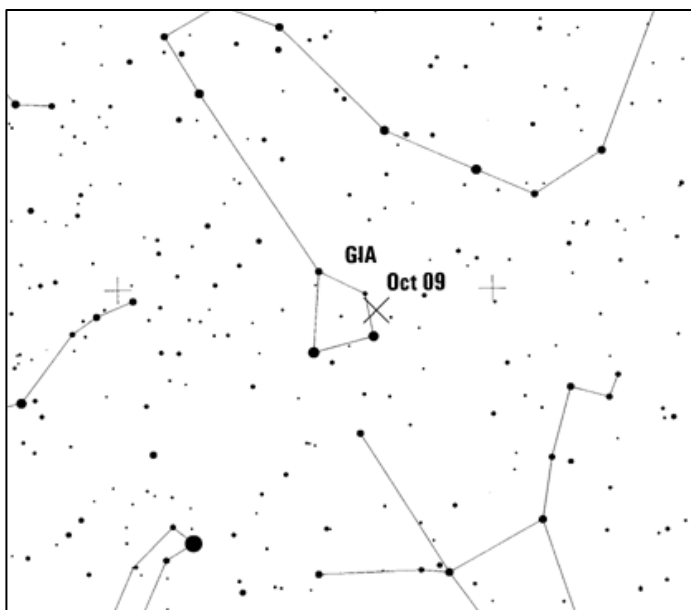
Подробности о Солнечной системе - <http://galspace.spb.ru>

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=11> Ясного неба и успешных наблюдений!

Эфемериды планет, комет и астероидов имеются в Календаре наблюдателя № 10 за 2010 год (2 стр. обложки).

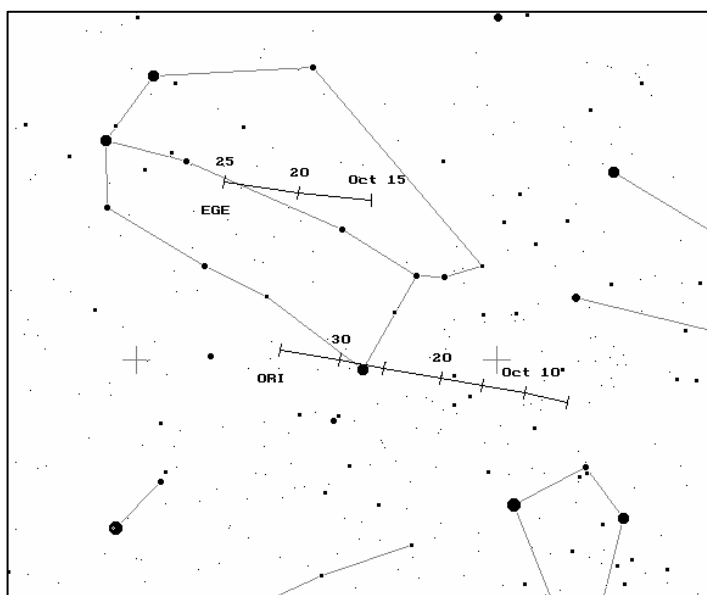
Ясного неба и успешных наблюдений!

Максимум действия метеорного потока Дракониды 08.10.2010



Дракониды - это периодический поток, давший за последнее столетие два коротких впечатляющих шторма в 1933 и 1946 гг., а также всплески (ZHRs ~ 20—500+) в некоторые другие годы. Обычно такие всплески происходили вокруг перигелиев родительской кометы потока, 21P/Джакобини-Циннера. Последний раз это случилось в июле 2005 г. В настоящее время орбитальный период кометы составляет 6,6 лет. В октябре 2005 г. вблизи прохождения узла орбиты кометы (около $\lambda_{sol} = 195^{\circ}40' - 195^{\circ}44'$ произошел неожиданный всплеск, вероятно вызванный материалом, выброшенным в 1946 г. Визуальное ZHR достигло ~ 35 метеоров, а радары зарегистрировали гораздо более высокую активность - ~ 150 метеоров в час. Результаты радионаблюдений также показали наличие максимума, хотя и не настолько выразительного. В 2010 году основной максимум ожидается 8 октября в 22h40m UT. Радиант близок к северному полюсу мира, но расположен более высоко до полуночи и в предрассветные часы. Луна, близкая к новолунию, позволит пронаблюдать даже самые слабые метеоры потока. Дракониды очень медленные, это поможет отличать их от спорадических, случайно наложившихся на радиант. (по данным <http://feraj.narod.ru>)

Максимум действия метеорного потока Ориониды 22.10.2010



В ночь с 21 на 22 октября наступит максимум действия метеорного потока Ориониды. Учитывая неожиданно сильное возвращение Орионид в 2006 г., когда ZHR в максимуме достигло 50 - 60 при большом количестве ярких метеоров, поток может находиться около пика своего теоретического 12-летнего цикла (как и его близнец η -Аквариды в апреле-мае). Поэтому наблюдения Орионид весьма желательны, поскольку такое повышение активности может произойти и в этом году. Однако Луна в период максимума будет близка к полнолунию и помешает наблюдениям. Радиант Орионид находится недалеко от небесного экватора, значит, достигает полезной высоты около местной полуночи. Координаты радианта на период максимума: альфа = 95° , дельта = $+16^{\circ}$. Скорость метеоров из этого потока составляет 66 км/с, т.е. это быстрые белые метеоры. Среднее число «падающих звезд» в максимуме Орионид составляет 23, но в различные годы максимальное их число варьируется от 14 до 31 метеоров в час. Ориониды примечательны тем, что показывают ряд вторичных максимумов, кроме указанного выше. Иногда это приводит к тому, что активность потока остается примерно одинаковой в течение нескольких ночей вокруг основного максимума, поэтому желательны наблюдения на протяжении всего периода активности. (по данным <http://feraj.narod.ru>)

Александр Козловский

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

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

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 2010 год

<http://astronet.ru/db/msg/1237912>



ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ АСТРОНОМИЯ

<http://dvastronom.ru>

Два стрельца

<http://shvedun.ru>

Наедине с Космосом

<http://naedine.org>

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

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

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>

Как ее прожить, как поступать...

Это твой путь...

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 (запросите все предыдущие номера) по e-mail редакции журнала nebosvod_journal@mail.ru (резервный e-mail: sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru)

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



M27 - не комета

