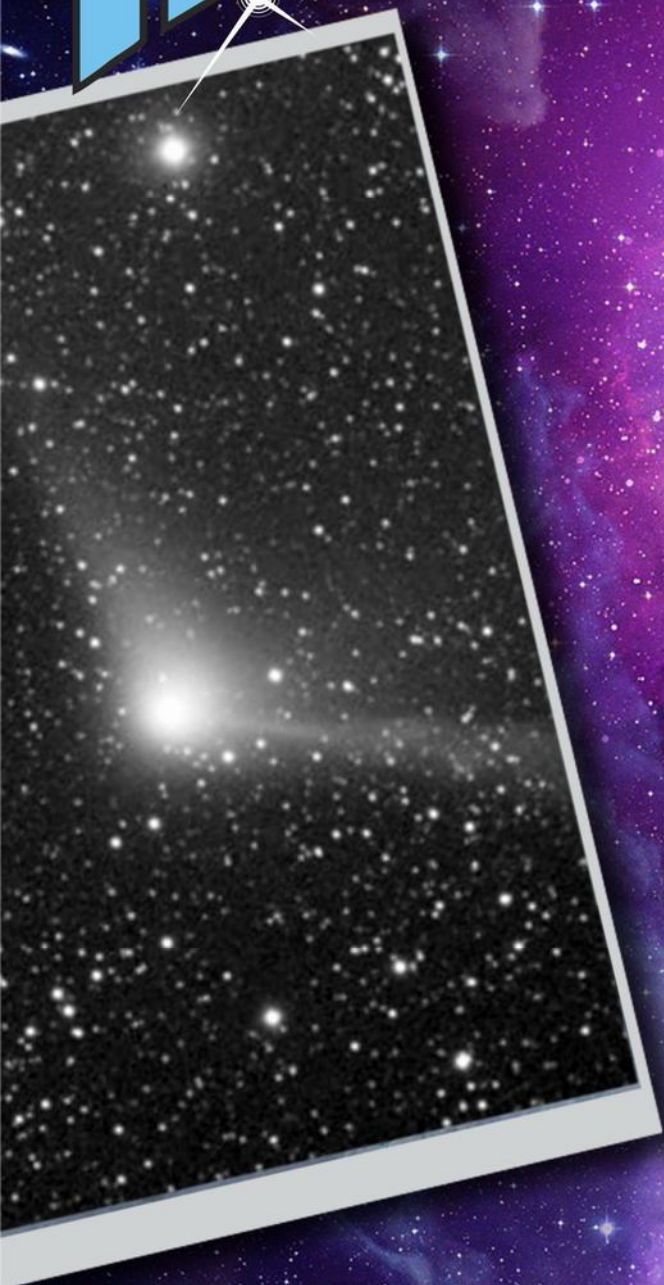


ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

Скрытые во мгле....



04'12
апрель

Комета C/2012 C2 (Bruenjes), открытая любителем астрономии
История астрономии в датах и именах Творчество любителей астрономии
Звездное небо апреля начинающим Небо над нами: МАЙ - 2012

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



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

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

Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб)

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

Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб)

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

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

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

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

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

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

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

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

Астрономический календарь на 2013 год <http://astronet.ru/db/msg/1255994>

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 апрель 2012 года <http://images.astronet.ru/pubd/2012/02/14/0001255960/kn042012pdf.zip>

КН на май 2012 года <http://images.astronet.ru/pubd/2012/03/03/0001260623/kn052012pdf.zip>

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



<http://www.nkj>



«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

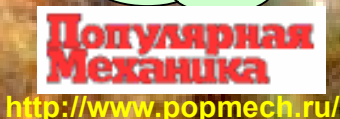
<http://wselennaya.com/>

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



«Фото и цифра»

www.supergorod.ru



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

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

<http://www.astrogalaxy.ru> (создан ред. журнала)

<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>

<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)

<http://www.netbook.perm.ru/nebosvod.html>

<http://www.dvastronom.ru/> (на сайте лучшая страничка о журнале)

<http://meteoweb.ru/>, <http://naedine.org/nebosvod.html>

<http://znaniya-sila.narod.ru/library/nebosvod.htm> и других сайтах, а также на основных астрономических форумах АстроРунета....

Уважаемые любители астрономии!

Апрельский звездопад из созвездия Лиры украсит небо месяца во второй его половине. Венера, по-прежнему сияет на вечернем небе и радует глаз любителей астрономии и не только. В апреле быстро увеличивается долгота дня и длительность сумерек, поэтому темного времени суток, особенно в северных широтах остается очень мало. Тем не менее, при отсутствии засветки можно совершать удивительные прогулки по группам галактик в созвездиях Льва, Девы и Волос Вероники. Из астрономических мероприятий следует отметить завершающийся конкурс Астротоп «ЗАРЯ-2011», который подытоживает деятельность любителей астрономии и профессиональных астрономов в 2011 году. Итоги конкурса будут опубликованы 12 апреля, о которых можно будет узнать на <http://astrotop.ru>. Определилось время проведения «АстроФест-2012» (организатор Андрей Остапенко). Он состоится в период 13-15 мая в пансионате «Поляны». Предварительная регистрация участников идет на сайте фестиваля <http://astrofest.ru> Любители астрономии присылают в журнал «Небосвод» письма с благодарностью к редакции. ...*Разрешите поблагодарить редакцию Вашего великолепного журнала, и лично Александра Козловского, за Вашу работу над изданием. Я начинающий любитель астрономии. Я просто зачитываюсь журналом. Удачно подобранные темы, полнота и доступность статей, отличные фото, интереснейшая, достоверная, а главное, актуальная и свежая информация. Огромное Вам спасибо! Нашел Вас недавно, но понял, что необходимо перечитать все номера, начиная с октября 2006. Удачи Вам, успехов, новых открытий, ну и конечно чистого неба! Александр, Украина, г.Сумы....* Спасибо Александру за приятный отзыв о журнале. Редакция постарается оправдать слова благодарности и доверие любителей астрономии. В очередном номере журнала читатели смогут прочитать статьи по истории астрономии, об объектах весеннего неба, открытии кометы, а также найдут советы для начинающих ЛА. Ясного неба и успешных наблюдений!

Искренне Ваш Александр Козловский

Содержание

- 4 **Небесный курьер (новости астрономии)**
- 7 **Скрытые во мгле....**
Виктор Смагин
- 11 **Любитель астрономии открыл новую комету C/2012 C2 (Bruenjes)**
Кирилл Новоселов
- 13 **Метеориты Ивановского края**
Андрей Лапыкин, Сергей Беляков
- 18 **О скрытой материи, космическом углероде и жизни на Земле**
Вадим Бедняков, Максим Назаренко
- 21 **История астрономии в датах и именах**
Анатолий Максименко
- 29 **Сатурн и как его наблюдать**
Роман Бакай
- 33 **Небо над нами: МАЙ - 2012**
Александр Козловский

Обложка: Противоположные хвосты кометы Гаррада (<http://astronet.ru>)

Почему у кометы Гаррада два хвоста? Видимый с левой стороны пылевой хвост кометы Гаррада состоит из частичек пыли и льда, которые летят вслед за кометой по её орбите вокруг Солнца. Справа расположен ионный хвост кометы, состоящий из ионизованного газа, выброшенного с поверхности Солнца вместе с солнечным ветром. Двойные хвосты можно наблюдать у большинства комет, однако они обычно не направлены в противоположные стороны. Хвосты кометы Гаррада выглядят противоположно направленными только благодаря случайному положению Земли и временному углу зрения. На фотографии, сделанной на прошлой неделе, комета представлена в едва различимых оттенках: пылевой хвост выглядит желтоватым, потому что пылинки ахроматично отражают солнечный свет, а ионный хвост светится голубоватым, так как монооксид углерода отражает преимущественно голубые лучи солнечного света. В центре фотографии расположено кометное ядро, окружённое зеленоватой комой. В ней смешиваются пыль и газ, в том числе циан, светящийся зелёным. И хотя сейчас комета Гаррада движется прочь от Солнца, ближе всего к Земле она окажется на следующей неделе.

Авторы и права: Роберт Пёлзл

http://www.astrofotos.at/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=117

Перевод: Вольнова А.А.

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

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

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)

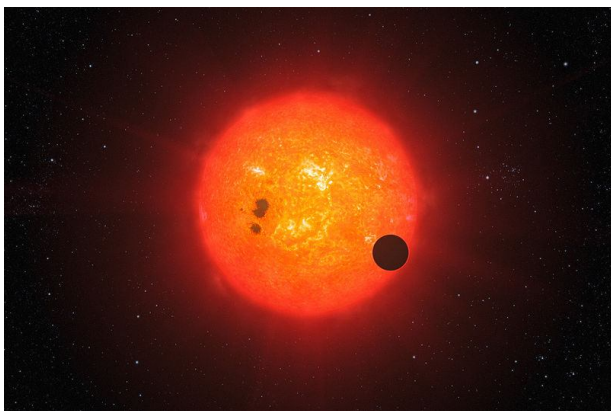
Рассылка журнала: «Астрономия для всех: небесный курьер» - http://content.mail.ru/pages/p_19436.html

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

Сверстано 19.03.2012

© *Небосвод*, 2012

Хаббл уточнил природу планеты GJ 1214b



Экзопланета глазами художника. Фото с сайта <http://www.astronet.ru/>

К настоящему времени вне Солнечной системы известно уже более 700 планет, кроме того, имеются еще более 2300 кандидатов - они находятся в стадии подтверждения последующими наблюдениями. Эти планеты представляют собой весьма разнообразные миры. Многообразие во всем: одна планета имеет очень малую плотность - легкая и воздушная, как пенополистирол, на другом конце плотностей - планеты еще плотнее, чем железо. Обнаружены несколько инопланетных миров в кратных звездных системах. Наша Солнечная система состоит из трех типов планет: каменная, земного типа (Меркурий, Венера, Земля и Марс), газовые гиганты (Юпитер и Сатурн) и ледяные гиганты (Уран и Нептун). Планеты, вращающиеся вокруг далеких звезд, показывают существенно более широкий спектр возможных миров, в том числе лавовый и "горячие Юпитеры".

Последние наблюдения с помощью [космического телескопа НАСА Хаббла](#) добавили еще новый тип в копилку планет. На основе анализа ранее открытой экзопланеты GJ 1214b Zachory Berta (Гарвард-Смитсоновский центр астрофизики) и его коллеги показали, что этот водный мир (большая часть ее массы состоит из воды) окутан плотной атмосферой, состоящей из паров воды.

GJ 1214b была [открыта](#) в 2009 году в процессе осуществления наземных наблюдений в проекте MEarth, который представляет собой систему роботизированных телескопов, занимающихся мониторингом яркости близких красных карликов для обнаружения транзитных планет земного типа, под руководством Дэвида Шарбонно (David Charbonneau). Планета GJ 1214b классифицирована как супер-Земля с диаметром порядка 2,7 диаметра Земли, масса ее в 6,5 раз больше земной. Она вращается вокруг родительской звезды с периодом 38 часов на расстоянии в 0.014 а.е.. По оценкам равновесная температура имеет значение в пределах 393-555 К (в зависимости от принятого значения альбедо).

Среди исследуемых транзитных планет, большинство которых показывают очень слабые транзиты, и для их исследований требуется сверхвысокая точность наземной спектроскопии, GJ 1214b оказалась уникальна. Радиус родительской звезды, карлика класса M, составляет всего 0.21 R_о, и транзит планеты по диску звезды велик - 1.4% от потока звезды. При этом система расположена близко к Земле - всего 13 парсек. Т.е. созданы все условия для

наблюдений, способных дать информацию и об атмосфере планеты.

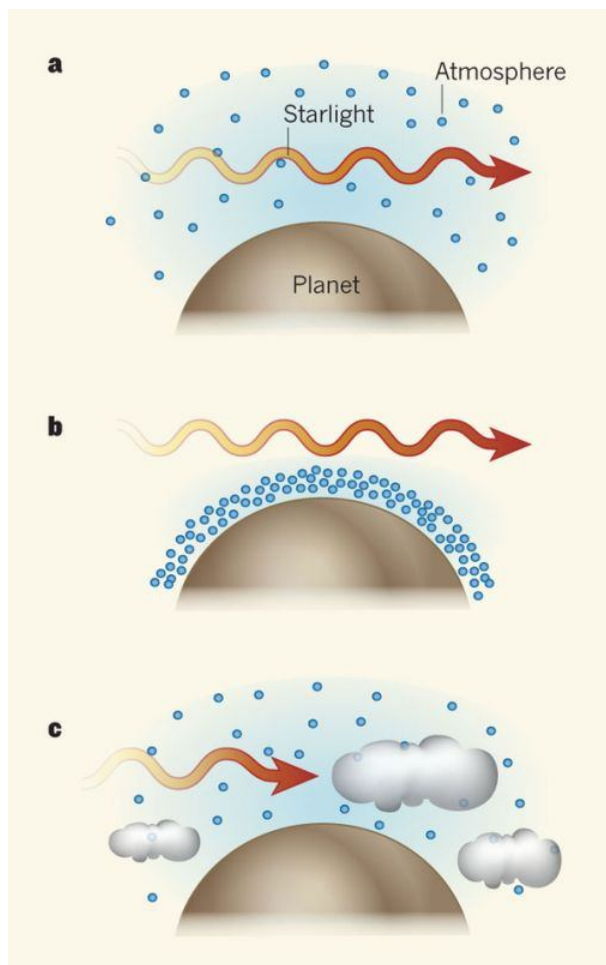


Рисунок 1. Возможные сценарии атмосферы экзопланеты. Изображение: [Drake Deming](#) с сайта <http://www.astronet.ru>

В 2010 году, Джейкоб Бин и его коллеги [сообщили](#), что при исследовании GJ 1214b на Very Large Telescope они пришли к выводу, что она состоит в основном из воды. Зная массу и размер планеты, можно вычислить плотность, которая составляет около 2 граммов на кубический сантиметр. Напомним, что вода имеет плотность 1 г/см³, а средняя плотность Земли - 5,5 г/см³. Т.е. внутренняя структура GJ 1214b существенно отличается от земной. И должна присутствовать атмосфера: т.к. если планета состоит из плотных пород, то оцененная плотность явно мала. Но структура атмосферы была непонятна. Ранее выдвигались разные модели атмосферы (Рисунок 1.): 1) Атмосфера, состоящая в основном из нейтрального водорода, при транзите излучение звезды поглощается ее молекулами, что должно отражаться в спектре в виде линий поглощения. 2) Атмосфера с малым содержанием водорода, и основная ее масса из более тяжелых элементов расположена вблизи поверхности планеты, и свет от звезды практически не проходит через нее, на спектре ее присутствие не будет видно. 3) Наличие облачной структуры. При этом свет от звезды будет частично блокироваться, что отразится на результирующем спектре. Джейкоб Бин показал, что в атмосфере нет практически водорода, т.е. она содержит или очень мало водорода и состоит из водяных паров или работает сценарий 3) - много облаков и водяных туманов

(Haze). В 2011 году [Берта \(Zachory K. Berta et al\)](#) использовали инфракрасную Широкоугольную камеру 3 ([Wide Field Camera 3](#)) в диапазоне длин волн 1.1-1.7 мкм. Туман более прозрачен для инфракрасного света, поэтому эти наблюдения дают возможность уточнения модели атмосферы.

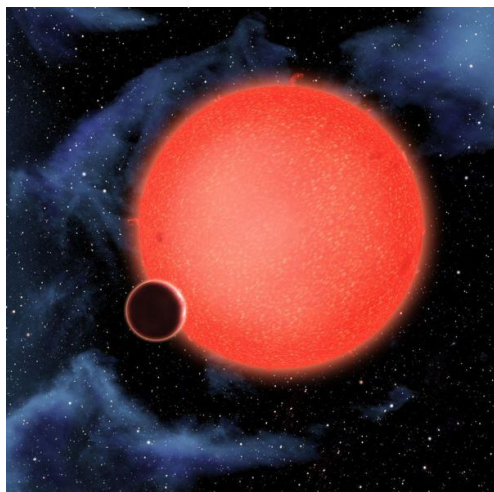


Рисунок 2. GJ1214b - это супер-Земля, вращающаяся вокруг красного карлика, расположенного на расстоянии 40 световых лет от Земли. Новые наблюдения с помощью космического телескопа НАСА Хаббл показывают, что этот водный мир окутан толстой атмосферой, состоящей из паров воды. Таким образом, GJ1214b представляет собой совершенно новый тип планет, не известных до настоящего времени. Изображение: David A. Aguilar (CFA) с сайта <http://www.astronet.ru>

Наблюдения подверглись тщательному анализу и моделированию. Особенности транзита анализировались с разных позиций, учитывались возможность прохождения пятен на родительской звезде и даже возможные спутники у планеты. Атмосфера, богатая водородом, не подошла. "Облачный" сценарий (под термином "облака" подразумеваются все типы частиц, вызывающие широкополосную абсорбцию, типа земных облаков или тумана Титана) тоже не подошел. Спектр GJ 1214b в широком диапазоне длин волн лишен каких-либо характерных линий, что заставляет выбрать модель с большим молекулярным весом (модель 2)). Наиболее подходящей моделью атмосферы по данным телескопа Хаббла является плотная атмосфера из водяного пара. При этом процентное содержание воды - не менее 10% (а по массе это больше 50%) - лучше всего удовлетворяет наблюдаемому спектру (рисунок 3).

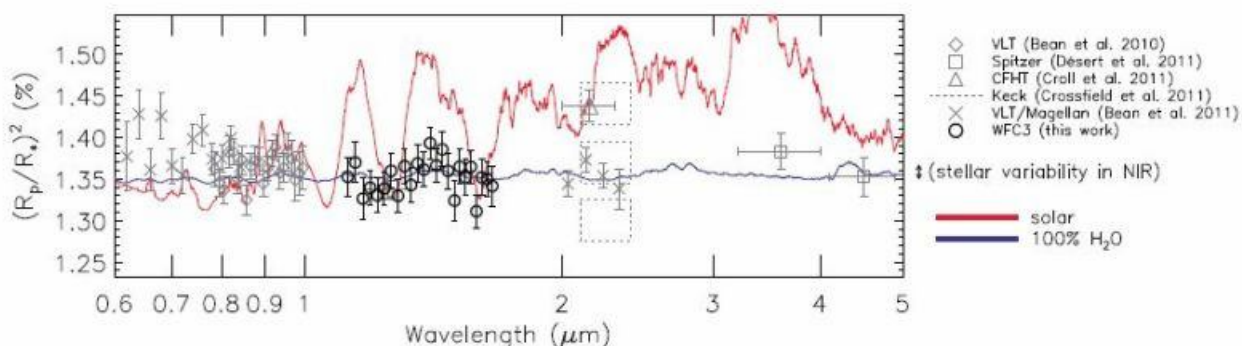


Рисунок 3. Сравнение данных WFC3 и наблюдений VLT (0.6-1 м; [Bean et al. 2010, 2011](#)), CFHT (1.25 + 2.15 м; [Croll et al. 2011](#)), Magellan (2.0-2.3 м [Bean et al. 2011](#)), и Spitzer (3.6 + 4.5 м; [Desert et al. 2011a](#)) с моделями атмосферы - солнечного типа и состоящей 100% из воды. Изображение: [Zachory K. Berta et al](#) с сайта <http://www.astronet.ru>

Если говорить о строении самой планеты, то лучше всего подходит модель ядра большого радиуса, состоящее из воды (льда), окруженного оболочкой из водорода, гелия и воды, причем, процентное содержание воды - 50-98%. Высокие температуры и высокое давление в ядре могут формировать такие экзотические материалы как "горячий лед" или "сверхтекучую воду" - вещества, которые совершенно чужды нашему повседневному опыту.

Теоретики предполагают, что GJ 1214b могла сформироваться вдали от своей звезды, а затем мигрировала к центру системы, подвергаясь постепенному разогреву. В процессе этого она могла пересечь "зону обитания" звезды. Причем, как долго она там могла находиться, неизвестно.

В силу своего близкого расположения - GJ 1214b находится в направлении созвездия Змееносца всего в 40 световых годах от Земли - это главный кандидат на исследование для космического телескопа нового поколения [James Webb Space Telescope](#): он будет способен обнаружить транзиты величиной в 0.01%.

[Н.Т. Ашимбаева/ГАИШ, Москва](#)

<http://www.astronet.ru/db/msg/1257324>

Холодный ветер релятивистской плазмы от пульсара Краб генерирует пульсирующее гамма - излучение сверхвысокой энергии

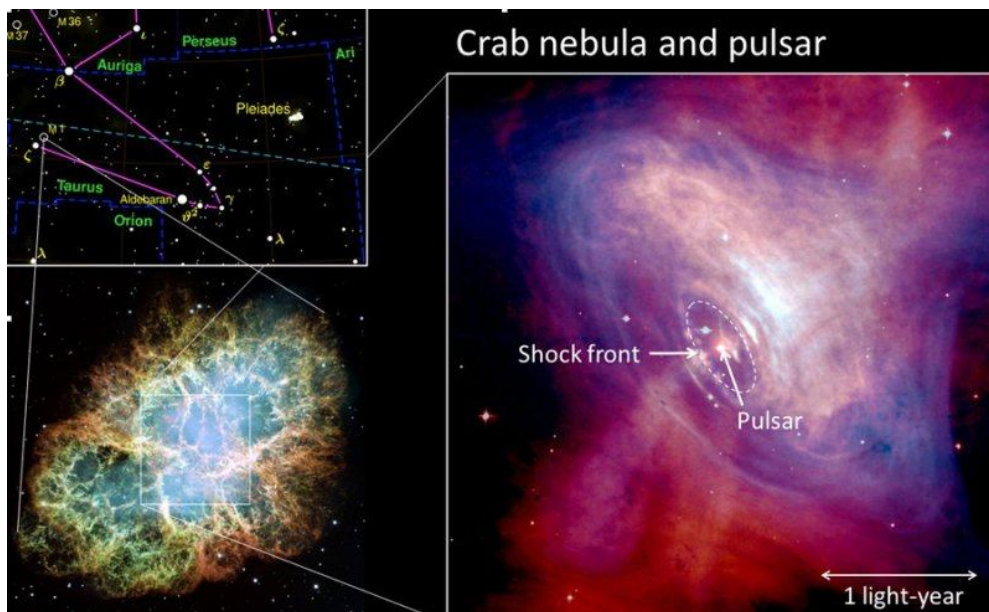
Пульсар Краб - быстро вращающаяся, сильно замагниченная нейтронная звезда, которая образовалась в результате взрыва сверхновой в созвездии Тельца в 1054 году. Ее масса составляет примерно 1.4-2 солнечных масс, а диаметр - около 25-30 км. Вместе с окружающей пульсар туманностью - это один из наиболее тщательно исследованных астрономических объектов (Рис. 1).

Общепринято считать, что пульсары испускают релятивистский ветер электронов и позитронов (релятивистский аналог солнечного ветра), которые образуются в магнитосфере пульсара. Эволюция ветра проходит три последовательных процесса (Рис. 2): в

пределах 1000 км от пульсара энергия вращения почти полностью трансформируется в энергию электромагнитного поля ветра, которая затем трансформируется в энергию поступательного движения частиц ветра, т. е. происходит ускорение частиц ветра. В конце концов ветер останавливается давлением межзвездной среды с образованием ударной волны на расстоянии 0.3 световых года от пульсара. В результате этих процессов электроны и позитроны ускоряются до экстремально высоких энергий,

образуя пространственно распределенный источник: Крабовидную туманность. Все три процесса должны происходить с невероятно высокой эффективностью (близкой к 100%) для того, чтобы объяснить наблюдения.

пульсирующего гамма-излучения и это объясняет наблюдения при варьировании всего трех параметров: места ускорения ветра, максимальной энергии ускорения и уровня анизотропии ветра, которые определяются наблюдениями практически однозначно.

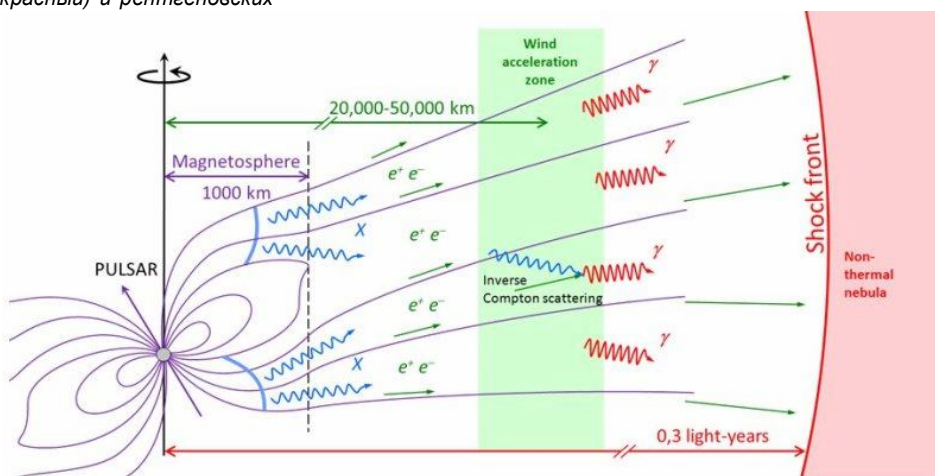


Если предложенная интерпретация верна, тогда регистрация пульсирующего гамма-излучения означает первое наблюдательное свидетельство образования холодного электрон-позитронного ветра от пульсара Краб. Новые данные позволяют нам локализовать в довольно узкой области место ускорения ветра и оценить темп с которым энергия электромагнитного поля трансформируется в кинетическую энергию поступательного движения ветра. Ускорение ветра должно происходить резко в узкой цилиндрической зоне радиусом от 20 до 50 тысяч километров от оси вращения. Интересно, что

Крабовидная туманность (M1) в созвездии Тельца. Изображение получено орбитальным Хаббловским телескопом (левая панель). На правой панели показано наложение изображения центральной части Крабовидной туманности в видимом свете (красный) и рентгеновских лучах (голубой) с пульсаром в центре. На расстоянии 0.3 световых года от пульсара ветер сталкивается с окружающей его туманностью (Источник: NASA). Фото с сайта <http://www.astronet.ru>

хотя ускорение ветра до сверхвысоких энергий укладывается в общепринятую точку зрения, требование быстрого ускорения ветра в узкой области и на небольших расстояниях от пульсара является вызовом для теоретиков.

Пульсар Краб и Крабовидная туманность являются ярчайшими гамма-источниками. В то время как пульсар преимущественно излучает гамма-кванты высоких энергий, Крабовидная туманность излучает в основном гамма-кванты сверхвысокой энергии. А ветер, который переносит энергию от пульсара в Крабовидную туманность остается до сих пор невидимой субстанцией. Удивительно, но несмотря на релятивистские скорости ветра, в системе отсчета, связанной с поступательным движением ветра, электроны являются холодными. Они движутся вместе с магнитным полем ветра и не производят синхротронного излучения. Тем не менее, ветер может излучать гамма-кванты сверхвысокой энергии за счет механизма обратного комптоновского рассеяния релятивистских электронов и позитронов на рентгеновских фотонах, излучаемых в магнитосфере пульсара и/или поверхностью нейтронной звезды. В статье, опубликованной в *Nature*, Феликс Агаронян, Сергей Боговалов и Дмитрий Хангулян (все являются выпускниками МИФИ, а С.В. Боговалов в настоящее время является профессором каф. 10 НИЯУ МИФИ) показали, что недавние удивительные наблюдения пульсирующего гамма-излучения сверхвысокой энергии от Краба атмосферными черенковскими телескопами VERITAS и MAGIC лучше всего объясняются обратным комптоновским рассеянием. Пульсирующие рентгеновские фотоны пульсара взаимодействуют с релятивистскими электронами ветра преимущественно в области их ускорения. Ветер, таким образом, является источником



Схематическая эволюция пульсарного ветра (электронов и позитронов). Гамма-кванты высоких энергий (γ) образуются в зоне ускорения за счет обратного Комптоновского рассеяния пульсарного ветра на рентгеновских фотонах (X) с сайта <http://www.astronet.ru>

МИФИ, Москва

<http://www.astronet.ru/db/msg/1256489>

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

СКРЫТЫЕ ВО МГЛЕ...



Сравнение IC 342 и M101. Поле зрения обоих кадров – 100'

Любители астрономии – если посмотреть со стороны – весьма странные люди. Особенно – так называемые визуальщики. А из них – особенно те, кто наблюдает крайне далекие от среднего обывателя материи – туманности и галактики всякие. Какой, спрашивается, смысл в том, чтобы вылавливать еле видимые пятнышки, ускользающие, словно вода сквозь пальцы, и не оставляющие ничего кроме воспоминаний? А каков резон приобретать все более мощные телескопы – чтобы одни пятнышки сменить на другие, более сложные, но все такие же неуловимые и ускользающие?

Я нахожу, что есть нечто общее между любительской астрономией и обычной русской рыбалкой, где зачастую важен не сам результат, но чувство растворения в спокойствии окружающего пейзажа. Мне по долгу службы приходилось жить в разных русских городах, принимая участие в проектах разного рода, связанных с химическим производством, поэтому скажу – очень уж мне близки по духу русские города, расположенные в средней полосе меж русел великих рек. Это вам не какое-нибудь загазованное и забитое под завязку Подмосковье, это и не угрюмые просторы русского севера, где до ближайшей души ехать многие десятки километров, это квинтэссенция русского бытия. Бывает, что прогуливаясь по городу, окажешься на вершине косогора, и перед тобой распахнется прекрасный вид сначала на многоэтажки,

потом на маковки церквушек, затем на равнину, усеянную деревеньками, зубчатую кайму леса где-то у горизонта да извилистую ленту реки, уже воспетую до тебя классиками русской литературы. А воздух вокруг такой свежий-свежий, что хочется взмахнуть крыльями и броситься в полет с этого косогора.

Небо вокруг этих городов девственно чистое, не испорченное ядовитой засветкой; стоит выехать на несколько километров за городскую черту, и можно любоваться россыпями бриллиантов на антрацитово бархатном фоне – это ли не кайф?

Есть такие объекты, а среди них превеликое количество крайне интересных, которые требуют не порядочной мощности телескопа, а образцовой прозрачности неба. Всем нам твердо следует понимать, что зачастую не звездная величина, указанная в каталоге, является лимитирующим фактором наблюдения того или иного объекта. Предельная звездная величина телескопа на то и «звездная», что обозначает, какую максимально слабую звезду мы способны разглядеть в этот инструмент. В отличие от звезд, свет галактик и туманностей приходит не из точки, а размазывается иногда по довольно значительной площади. Чем больше эта площадь, другими словами, чем больше размер объекта, тем меньше его поверхностная яркость, и зачастую может сложиться такая ситуация, что поверхностная яркость объекта станет близка к поверхностной яркости неба –

тогда мы просто-напросто не сумеем различить его из-за отсутствия контраста.

В бедном на звезды и совсем каком-то невыразительном созвездии Жирафа есть множество интересных галактик. Часть из них хорошо знакома любителям астрономии, и, собственно, является основной причиной, по которой мы вообще знаем о существовании этого созвездия, самая яркая звезда которого имеет блеск 4,03^m. Однако есть другие галактики, названия которых не на слуху, но являющиеся не менее любопытными объектами.

Скажите, вам нравится Спираль Треугольника? Цевочное колесо? М74? Если да, то у этого ряда крупных спиральных галактик, развернутых к нам плашмя (ну или практически плашмя) и обладающих очень низкой поверхностной яркостью есть достойное продолжение – это галактика **IC 342** в созвездии Жирафа.

При блеске 9^m и угловом поперечнике 21' она является одной из самых визуально крупных галактик на небе, чуть-чуть превосходя даже М101. Кажется странным, что галактика не была включена в каталог Мессье, еще более странным кажется факт того, что IC 342 не обнаружил и Гершель, а объект впервые появляется на страницах первого добавочного каталога Дрейера в 1895 году, обнаруженный стараниями британского астронома-кометоискателя Уильяма Фредерика Деннинга. Он обнаружил яркую сердцевину объекта, окруженную диффузным сиянием без признаков структуры; спиральная же природа «туманности» раскрылась только на фотографиях, сделанных в 1934 г. Эдвином Хабблом и Милтоном Хьюмасоном в обсерватории Маунт-Вилсон.

Причина неуловимости этой галактики становится ясна при взгляде на карту звездного неба – она располагается совсем рядом с плоскостью Млечного Пути, а стало быть – в области, богатой поглощающей свет межзвездной материей, да и самими звездами, что в нашем случае тоже не очень хорошо, поскольку заниматься поиском слабого объекта на насыщенном звездами фоне куда как сложнее.

Последние исследования показали, что межзвездное вещество Млечного Пути «съедает» две с половиной звездных величины IC 342, а это означает, что сию галактику мы видим в десять раз слабее, нежели она есть на самом деле. Окажись облака пыли чуть в стороне, и безвестная IC 342 превратилась бы в один из красивейших объектов северного неба, а с блеском 6,5^m она бы легко соперничала со Спиралью в Треугольнике, и неизвестно еще, какая из галактик забрала бы приз любительских симпатий.

Эта галактика – далеко не единственный пример этакой космической несправедливости. Много интересных объектов и вовсе скрыто от нас межзвездными облаками, другие теряются в свете ярких звезд, третьи

излучают свет в каком-нибудь совершенно неприемлемом для человеческого глаза диапазоне, и с этим бороться мы совершенно бессильны. Однако все это не вовсе не заглушает то чувство обиды, с которым можно столкнуться в самом начале поисков этой галактики.

Как бы то ни было, отыскать IC 342 не составляет большого труда – главное знать, что искать. Искать следует туманную звездочку 10^m – не что иное, как компактное (как и у всех галактик типа Sc) ядро галактики. В телескопы от 150-мм весьма эффектно выглядит цепочка четырех или пяти звездочек 12^m, протянувшихся рядом с ним. Куда сложнее выделить на звездном фоне аморфное сияние спиральных ветвей галактики поперечником в две трети лунного диска. Для этого и потребуются ясное и очень прозрачное небо, апертура же телескопа в данном случае не будет иметь принципиального значения.

Не могу сказать, что даже в лучшие по качеству атмосферы мгновенья, я в какой либо мере сумел различить контуры рукавов этой спирали, но глядя на яркий кокон центрального утолщения и ловя боковым зрением окружающее его смутное свечение, водоворот рисовался у меня в воображении весьма отчетливо.

Большой угловой поперечник IC 342 обусловлен ее близким расположением. Какое то время даже считалось, что она принадлежит Местной группе, однако, это сделанное Хабблом предположение не подтвердилось. Находясь на расстоянии 10,8 млн световых лет галактика IC 342 является ближайшей (или одной из самых близких) галактикой за пределами Местной группы. Я поставил скобки в предыдущем предложении поскольку определение точного расстояния даже до ближайших галактик является вещью весьма нетривиальной. Даже современные авторы – кто во что горазд – приводят значения удаленности этой галактики от 7 до 14 млн. световых лет.

При взгляде на фотографию можно заметить, что структура IC 342 не является идеальной спиралью. На фотографиях различима короткая перемычка, от которой берут начало две клочковаты спиральные ветви; по классификации Вокулера галактика имеет тип SAB(rs)cd. В спиральных ветвях протекают процессы активного звездообразования, что, в общем, является типичным для спиральных галактик. Крупнейшие же звездные фабрики – ассоциации молодых раскаленных сверхгигантов и окружающие их огромные H II регионы могут быть запечатлены методами любительской астрофотографии – галактика является благодарным объектом для этой цели.

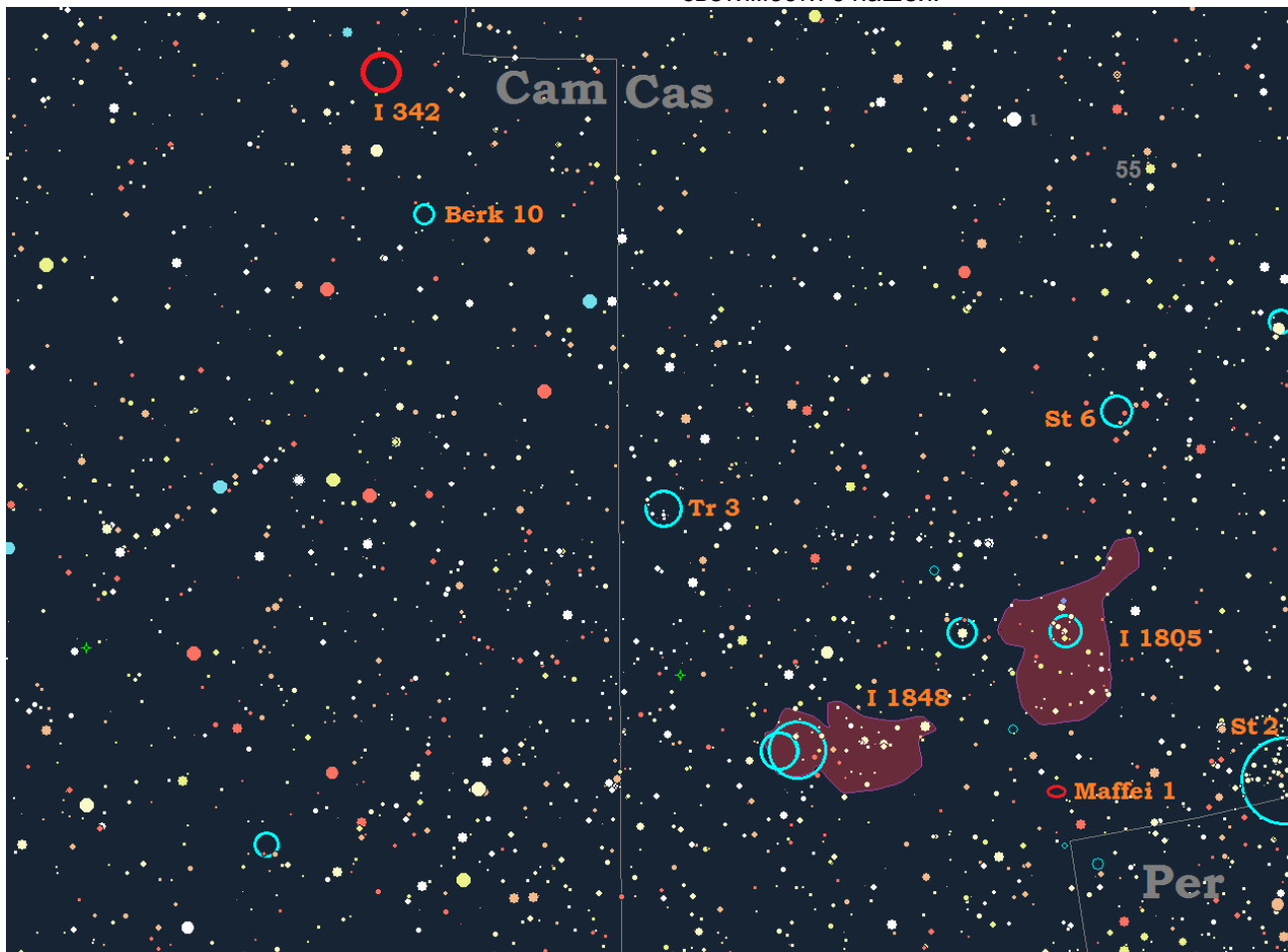
Как и большинство известных галактик, IC 342 не одинока, а состоит в небольшой группе под условным обозначением **IC 342/Maffei**, включающей в себя несколько галактик, группирующихся вокруг двух главных

членов – уже известной нам IC 342 и эллиптической галактики **Maffei 1**, открытой лишь в 1968 г. итальянским астрономом Паоло Маффеи.

Маффеи пытался обнаружить новые очаги звездообразования – диффузные туманности и звезды типа Т Тельца, но вместо этого зафиксировал на фотопластинках инфракрасное излучение двух близко расположенных неизвестных галактик: эллиптической и спиральной, которым были присвоены названия Maffei 1 и Maffei 2 соответственно.

знаменитых соседей на границе созвездий Персея и Кассиопеи.

Исследования, проведенные в инфракрасном диапазоне, показали, что видимая длина большой оси Maffei 1 составляет не менее 23' – трех четвертей лунного диска. Определение расстояния до галактики было серьезно осложнено экстинкцией, тем не менее, сейчас достаточно уверенно говорится о том, что оно составляет 10 млн. световых лет, говоря нам о том, что на самом деле она является гигантской галактикой, сравнимой по размерам и светимости с нашей.



Расположение галактик IC 342 и Maffei 1 на небе

Дальнейшее изучение показало, что обе галактики расположены близко, практически на границе Местной группы, но настолько сильно экранированы пылевой завесой Млечного Пути, что оставались незамеченными до последней трети двадцатого века. Если IC 342 лежит в 10° от галактического экватора и ее блеск ослаблен в 10 раз, то что уж говорить о Maffei 1, которая расположена менее, чем в градусе от экватора, совсем рядом с комплексом газопылевых туманностей «Сердце и Душа». Ее свет ослаблен на $4,7^m$ – в семьдесят раз! Более того, ее видимые размеры $3,4' \times 1,7'$ тоже занижены. Неудивительно, что долгое время обе галактики считались чем-то вроде эмиссионных туманностей, скрываясь в тени своих

Если попытаться мысленно сбросить пылевой занавес, то мы увидим, без преувеличения, самую прекрасную эллиптическую галактику на всем небосводе. С блеском $6,5^m$ она будет смотреться не менее эффектно, чем знаменитая Центавр А. Согласитесь, кто бы мог подумать? Так что тучи космические зачастую доставляют куда больше разочарования, нежели тучи земные.

Сходства с Центавр А добавляет и тот факт, что согласно относительно свежим данным Maffei 1 является, скорее, не эллиптической, а линзообразной галактикой. Впрочем, принять какую-то единую точку зрения в этом вопросе по известной причине сложно.

Галактика состоит, в основном, из старых звезд, часть из которых входит в состав многих сотен шаровых скоплений. При всем этом звездообразование в галактике не

остановилось полностью, а большей частью протекает в компактной области размером всего в несколько парсек внутри ее ядра.



Maffei 1. Изображение с http://ru.wikipedia.org/wiki/Maffei_1

Соседняя галактика **Maffei 2** является спиральной и располагается совсем рядом – как на небе, так и в пространстве – с Maffei 1. Ей, а точнее, нам, тоже не повезло: пылевой диск Млечного Пути затмевает не менее 99% света этой галактики. Равно как и Maffei 1, она была обнаружена в виде смутного сияния, проявившегося на инфракрасной пластинке, но только более совершенные инструменты, появившиеся в последние десятилетия, позволили определить, что перед нами – пересеченная спиральная галактика. Весьма сложная, искаженная приливными взаимодействиями, форма, особенно заметна на изображениях, полученных инфракрасным телескопом Spitzer. К слову будет отметить, что во многом именно благодаря открытию галактик семейства Maffei инфракрасная астрономия получила мощный толчок к дальнейшему развитию.

Какое-то время считалось, что IC 342, равно как и галактики Maffei принадлежат нашей Местной группе, но впоследствии выяснилось,

что гравитационное взаимодействие между ними и галактиками Местной группы невелико. Что, впрочем, не исключает гипотезы о том, что когда-то ранее подгруппа IC 342/Maffei входила в состав Местной, но затем была выброшена оттуда какими-то процессами, например, гравитационным взаимодействием с Туманностью Андромеды.

Что касается других членов группы IC 342/Maffei, то к настоящему времени можно говорить о двух десятках кандидатов, половина из которых группируется возле IC 342, а другая – возле галактик Maffei. Для рядового любителя астрономии они, увы, не представляют никакой ценности, а большая часть их была открыта лишь в последние три десятилетия.

Ряд любителей сообщает, что для поиска Maffei 1 достаточно 300 или даже 250-мм телескопа и идеально прозрачного неба – я не берусь подтвердить или опровергнуть эти данные, поскольку до настоящего момента и не пытался обнаружить эти заманчивые, но такие труднодоступные галактики. Очень уж не хочется испытать разочарование от неудачных поисков, ведь для того, чтобы различить их слабое сияние, думаю, придется затащить свой 300-мм добсон куда-нибудь в предгорья Эльбруса или раствориться в глухой калмыцкой ночи.

Я совершенно четко знаю, что потребуется недюжинная выдержка, чтобы не соскользнуть на близлежащие россыпи скоплений и завитки туманностей. А еще я знаю, о чем буду думать в первые секунды после того как в поле зрения, окруженное десятками звездочек млечного пути забрезжит туманное пятнышко нашей соседки. Я представлю ее так, как бы она выглядела, не оказавшись между нами всех этих пылевых туч – огромной, с более яркой сердцевинкой, чем-то, пожалуй, напоминающую шаровое скопление. Как будто она одна из красивейших галактик нашего северного неба.

№	Класс	Тип	m	Ø	SB
IC 342	Галактика	SAB(rs) cd	9,1	21×21	14,9
Maffei 1	Галактика	S0 pec	11,4	3,4×1,7	13,3
Maffei 2	Галактика	SAB(rs) bc	16,0	5,8×1,6	18,4

m – блеск, *Ø* – угловой диаметр в минутах, *SB* – поверхностная яркость (*m* на кв. минуту)

Виктор Смагин, любитель астрономии
<http://naedine.org/>

Специально для журнала «Небосвод»

Астроном-любитель открыл новую комету



Фотография кометы полученная 11 февраля 2012 года. Сложено 10 кадров по 60 секунд. Автор: Фред Брунджес (Fred Bruenjes)

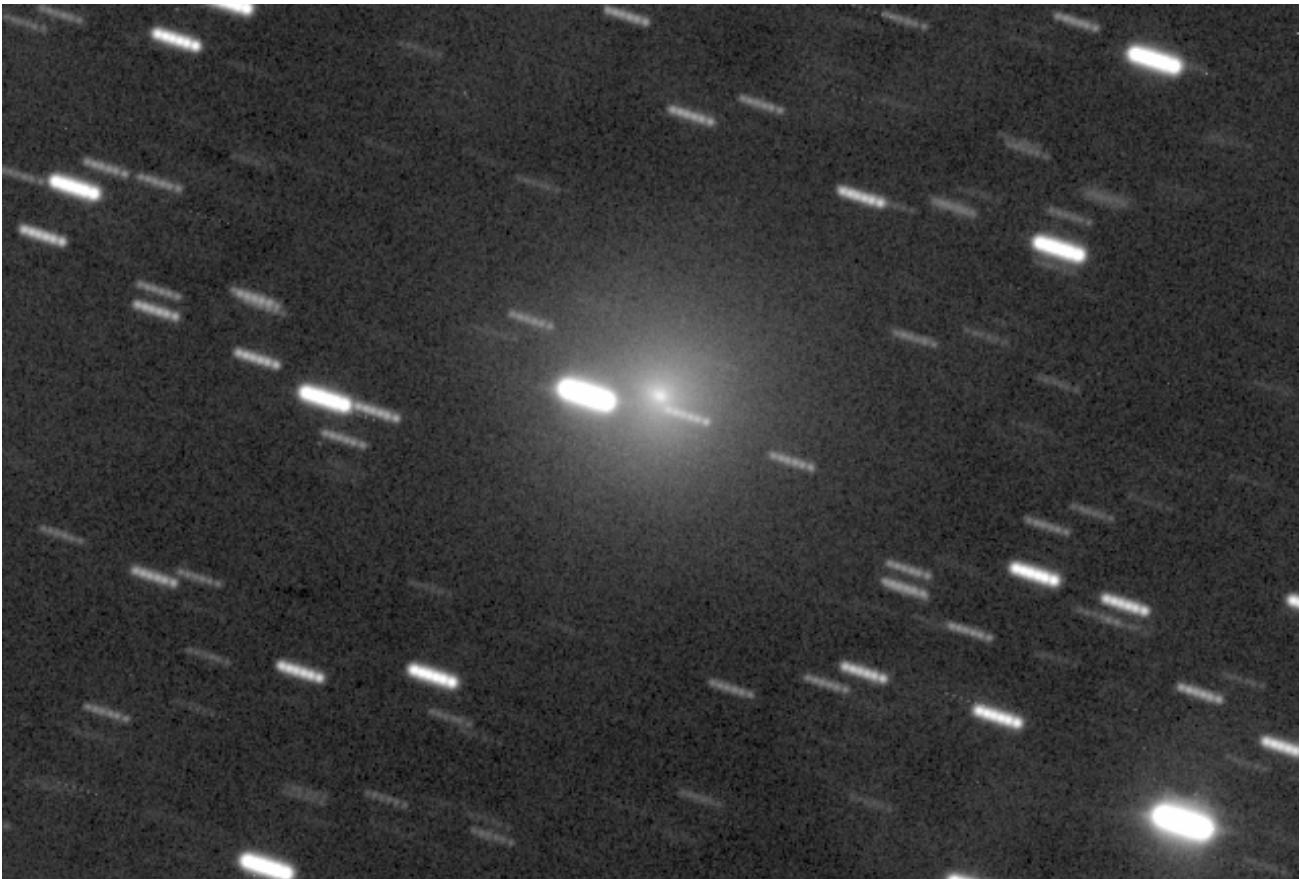
В ночь на 10 февраля 2012 года астроном-любитель Фред Брунджес проводил фотографирование звёздного неба в созвездии Овна. Для получения фотографий он использовал самостоятельно написанное программное обеспечение, которое управляло 14-дюймовым телескопом Meade LX200GPS в построенной им обсерватории в американском городе Варренсбург, штат Миссури. При просмотре полученных снимков он с удивлением обнаружил размытый объект. Сопоставив его с другими объектами, имеющимися в базе в Интернете, он пришел к выводу, что перед ним новая комета. В настоящее время объект имеет название C/2012 C2 (Bruenjes).

Фотография на которой впервые был обнаружен этот объект, автор снимка: Фред Брунджес (Fred Bruenjes), дата снимка: 10 февраля 2012.

Вот как описывает открытие Фред Брунджес в своем блоге:

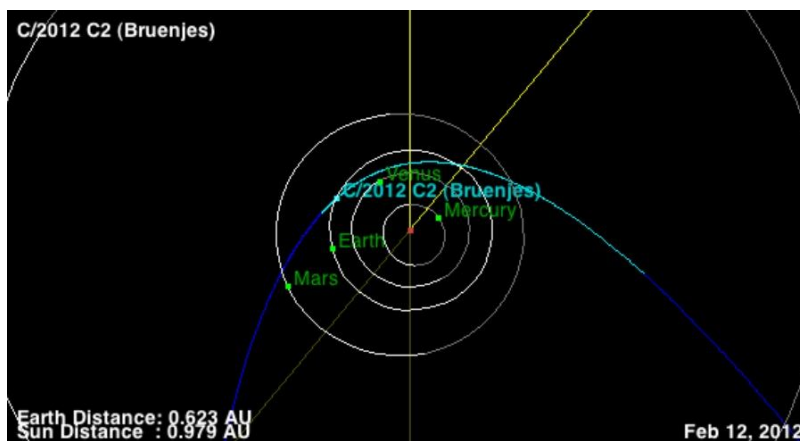
«Проверка известных объектов в этом регионе показала, что все они двигались в восточном направлении, в то время как мой нечеткий объект двигался в западном направлении. Это действительно становилось захватывающим. Моя половинка Джен, опытный астрофотограф, взглянула на фотографии и прежде, чем я смог указать на тусклое пятно, воскликнула "Это комета!"

На фотографиях объект был тусклым но проверка сырых цветных снимков раскрыла зеленоватую окраску объекта, которая указывает на циан и эмиссию углерода - типичные признаки комет. Однако было необходимо провести наблюдение другой ночью. Если это была комета, она оказалась бы снова близ расчётной позиции.



New Comet T0003C
 2012 Feb. 12.69 UT $m_1=10.6$ Dia.=7'
 0.40-m f/8 Ritchey-Chretien + CCD Exposure = 6x120 sec 1.8"/px
 (c) V. Gerke & A. Novichonok
 Ka-Dar observatory, TAU station - C32 (remotely Nizhniy Arkhyz, Russia)

Фотография кометы полученная на удалённой станции TAU обсерватории ИЦ "Ка-Дар". Авторы снимка Артём Новичонок и Владимир Герке.



Когда Фред навёл свой телескоп на расчетные координаты следующим вечером и начал получать изображения, этот объект оказался на том месте на котором его и предполагал найти Фред... такой же тусклый, нечеткий, зеленый, как с предыдущей ночи.

Следующий час Фред провел собирая фотографии, чтобы послать в IAU Minor Planet Center, в надежде, что этот объект разместят на странице подтверждения НООСР, чтобы другие астрономы могли найти и наблюдать его.

Он не ждал долго. В течение пяти минут объект был занесён в список на странице подтверждения околоземных объектов, а после выхода циркуляра он был назван C/2012 C2 (Bruenjes), в честь своего открывателя.

Комета Bruenjes - это околоземный объект, который находился вблизи открытия на расстоянии около 0.555 а.е. от Земли. Сейчас он расположен в созвездии Овна и слишком тусклый, чтобы ее можно было разглядеть невооруженным глазом. Его звездная величина составляет 11.5m. Его точный размер и орбитальный период не известны.

Его орбита имеет значительный наклон к эклиптике, основываясь на текущей схеме, созданной JPL Small Body Database. Сейчас комета удаляется от Земли, постепенно снижая свой блеск. Находясь недалеко от Юпитера (около 6 градусов) её достаточно легко найти в телескоп, а сфотографировать её пока не представляет труда.

Новоселов Кирилл, 15 лет, г. Северск, Томская область.
 Специально для журнала «Небосвод»

Метеориты Ивановского края



Герб Пучежского района Ивановской области

Падения метеоритов – довольно редкие, но эффектные астрономические явления. Статистика этих событий носит случайный, неперiodический характер. Поэтому каждый случай наблюдения падения метеорита или находка метеорита, достигшего поверхности земли, имеют широкий резонанс в общественной и научной жизни. До настоящего времени не проводился обобщенный анализ доступной информации о подобных событиях, зафиксированных на территории Ивановского края. В данном исследовании мы пытаемся восполнить этот пробел.

Случаев наблюдения пролетов и падения метеоритов в Ивановской области насчитывается несколько. Также есть сведения о находках самих метеоритов. К сожалению, как показывает физико-химический анализ, только малая часть из них является настоящими метеоритами. Остальные найденные камни имеют земную природу, как естественную, так и техногенную.

В этом исследовании мы не можем обойти вниманием первый найденный на территории России и второй по величине метеоритный кратер, называемый Пучеж-Катунский астроблемой, расположенный на территории Ивановской и Нижегородской областей (Сокольский, Пучежский, Юрьеvecкий и др. районы) и имеющий диаметр около 80 км. Данное событие для нашего края, несмотря на отдаленность во времени, активно изучается научным сообществом и имеет резонанс в социально-культурной жизни (например, используется в региональной геральдике).

Интерес к пучеж-катунским дислокациям возник еще в 40-х годах XIX века с гипотезы Р.И. Мурчисона, который особо выделил красноцветные брекчии, обнажавшиеся по берегам Волги в районе Пучежа, и объяснил их происхождение процессами метаморфизма подстилающих пермских известняков. В дальнейшем, на протяжении почти полутора веков, интерес к этому геологическому объекту не угасал. Гипотез было выдвинуто огромное количество. Эта проблема интересовала таких корифеев науки как С.Н. Никитин, В.П. Амалицкий, С.Е. Ефимов и др. Спектр мнений был широк: от древнего карста до локального поднятия, имеющего тектоническое происхождение. Но наиболее активные баталии

развернулись между сторонниками двух основных гипотез: вулканической (Р.Р. Туманов, А.А. Маракушев) и импактной (Л.В. Фирсов, В.Л. Масайтис). В конце 1980-х годов при бурении Воротиловской глубокой скважины в центре выступа кристаллического фундамента (Нижегородская область) и многочисленных вспомогательных скважин было подтверждено, что объект имеет метеоритно-импактную природу и является крупным метеоритным кратером-астроблемой /1/.

Однако в последнее время дискуссия переключилась на определение возраста импактного события. Й. Пальфи (2004) /2/, основываясь на установленной в 1990-х годах датировке в 183 млн лет, связывает падение метеорита с тоарским вымиранием. Но по данным В. Масайтиса и др. (2009), исходя из изотопно-геохронологической датировки по циркону, получена дата 164 ± 22 млн лет, близкая к границе байос-бат, а по палинологическим исследованиям – 164-170 млн лет /1, 3/. Наши находки ископаемых моллюсков в районе Юрьеvecца по берегу Волги, относящихся в келловейскому и оксфордскому векам, позволяют предположительно установить верхнюю дату события в 164 млн лет.

Выявленные в ходе геологических исследований 1990-х годов параметры астроблемы (диаметр кратера, объем аллобрекчии, объем импактного расплава) позволили установить приблизительные размеры ударившегося тела, зависящие от скорости (11,2-40 км/с) и угла падения (вертикальный удар или косой удар в 45 градусов). Диаметр метеорита при плотности породы 2700 кг/м^3 и вертикальном ударе оценивается в 1,4-2,8 км, при косом ударе – в 1,7-3,4 км. Энергия удара определена в $\sim 1021 \text{ Дж}$ /1/.

Бурением установлено, что на территории нашего края, в Пучежском и Юрьеvecком районах, расположена часть внешнего склона кратерного вала и зона выброса. Тем не менее, даже по прошествии почти двухсот миллионов лет последствия данного глобального катаклизма можно изучать и сейчас. Для визуального изучения в нашем регионе доступны два основных объекта: природный разрез – береговая линия реки Волга в Пучежском районе, а также карьер Бабьевский (месторождение карбонатных пород) на р. Лоймина в Сокольском районе Нижегородской области (до 1994 года – в составе Ивановской области), являющийся результатом выброса каменноугольно-пермских известняков в результате удара (разлет твердого вещества достигал десятков и сотен километров).



Дислокации триасовых пестроцветных глин по берегу Волги в районе г. Пучеж



Аллобрекчии на берегу Волги

Школа-музей «Литос-КЛИО» на протяжении нескольких лет занимается данной проблемой. В мае 2011 года нами была организована экспедиция по изучению береговой линии р. Волга (Горьковское водохранилище, правый берег) на участке от города Пучеж до города Юрвец.

В процессе экспедиционной деятельности были

изучены дислокации триасовых пестроцветных глин, расположенные под углом к горизонту и иногда вертикально. Свидетели импакта, более молодые юрские слои, как мы предполагаем, перекрыты более древними триасовыми слоями на довольно большом протяжении, что может подтверждать мощность ударного процесса. Сами юрские выходы на данном участке исследования нами обнаружены не были, но это не говорит об их полном отсутствии, так как во время экспедиции была высокая вода, а на многих участках происходило сезонное сползание грунта по берегу, не позволившее полностью изучить всю береговую линию. К тому же следует учесть и поднявшийся уровень реки после создания Горьковского водохранилища, а также влияние ледниковых процессов, которые с точки зрения геоморфологии являются основными «авторами» современных ландшафтов нашего региона.

Также во время экспедиции был собран минералогический материал, подтверждающий метеоритную природу пучеж-катунских дислокаций, в частности аллобрекчии. Но в большей степени нас интересовала проблема влияния импакта на юрскую биоту – в то время здесь была прибрежная зона с лагунными теплыми морями и озерными впадинами. Если рассматривать современные точки зрения о влиянии размеров метеоритов на массовость вымирания, то необходимо отметить, что существуют диаметрально противоположные мнения. Касаемо Пучеж-Катунской

астроблемы, одни авторы утверждают, что данное событие не могло быть причиной каких-либо глобальных влияний на юрскую биоту – в частности, относящийся ко времени рассматриваемого события кризис аммонитов и наземной фауны имеет скорее биологическую природу [4]. Другие авторы утверждают, что тоарское вымирание могло быть следствием падения крупного метеорита, например того же пучеж-катунского (при отнесении события по времени к 183 млн лет назад) [2]. Но исследования данной проблемы будут продолжены и не исключено, что в дальнейшем будут найдены более конкретные доказательства той или иной гипотезы.

Зная палеогеографические условия места падения и параметры удара, можно предположить, что событие все же могло достаточно масштабно повлиять на окружающий регион. Несомненно, при взрыве возникла не только водно-воздушная ударная волна, но и волна цунами, которая затронула близлежащие континентально-островные территории, что вызвало гибель фауны в прибрежной полосе суши. Последствия цунами и ударной волны в палеонтологической летописи Центральной России требуют тщательного изучения.

Теперь будет интересно проанализировать метеоритные явления, которые произошли в исторический период. Эта работа пока находится в стадии сбора информации, так как параллельно с анализом зафиксированных событий нами проводится обработка фольклорного и летописного материала, который будет рассмотрен в следующей статье.

Хорошо изучен метеоритный дождь 1933 года на территории Ивановской промышленной области, в районе п. Первомайский (ныне Юрьев-Польский район Владимирской области). Собранные в апреле-мае 1934 года экспедицией под руководством Л.А.

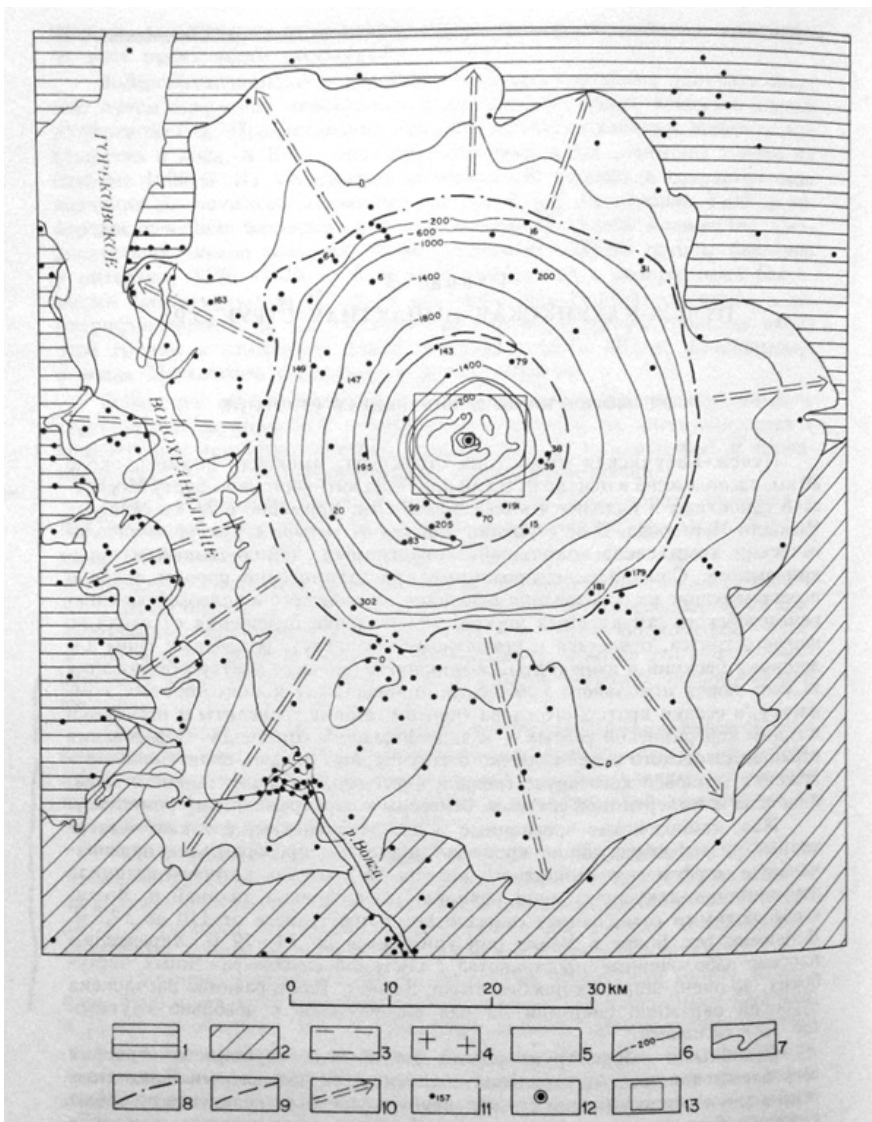
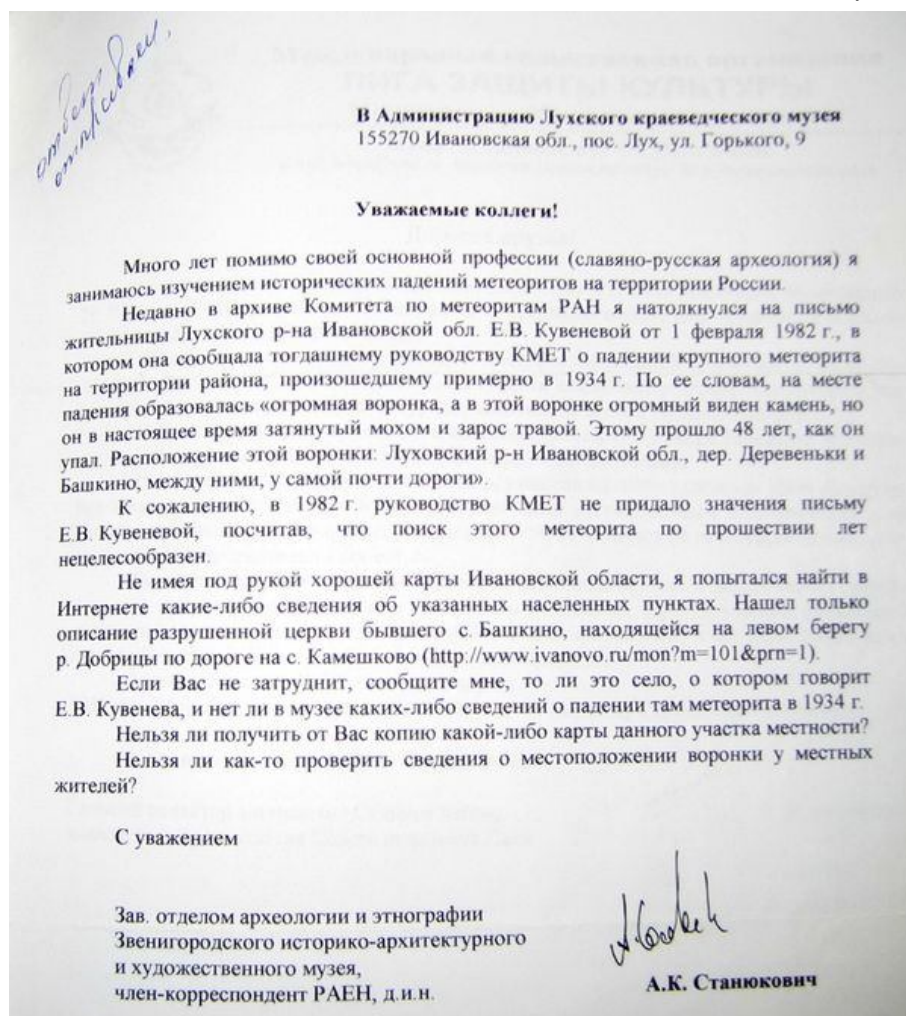


Рис. 3.1. Схематическая геолого-структурная карта цокольного комплекса Пучеж-Катунской астроблемы.

1–5 — цокольный комплекс (1 — нижний триас, 2 — верхняя пермь, 3 — венд, 4 — архей, 5 — нерасчлененный — пермь, карбон, девон, венд, архей — под коптогенными образованиями); 6 — изогипсы поверхности цокольного комплекса и их значения, в м; 7 — внешняя граница распространения коптогенного комплекса; 8 — внешняя граница воронки кратера; 9 — ось кольцевого желоба; 10 — оси радиальных желобов; 11 — буровые скважины (обозначены номера скважин, на которые имеются ссылки в тексте); 12 — Воротиловская ГС, 13 — контур врезки схематической геолого-структурной карты района центрального поднятия (рис. 3.2).

Кулика 97 экземпляров общим весом 49 кг (наибольший фрагмент 8,325 кг) были представлены на выставке в АН СССР 27 февраля 1938 года как фрагменты метеорита, названного «Первомайский Поселок». Метеорит отнесен к хондритам L6 /5, 6, 7/. Но весь ли метеоритный дождь был собран и возможно ли найти его следы на территории Ивановской области? Вряд ли стоит подвергать сомнению расчеты Кулика по эллипсу рассеяния и определению проекции траектории метеорита на земную поверхность. Но находка так называемого «Ивановского метеорита» в конце 1990-х годов (два фрагмента общим весом 130 кг, предположительно на границе Ивановской и Владимирской областей), анализ фрагментов которого в лаборатории Комитета по метеоритам РАН показал его идентичность Первомайскому по петрографическим характеристикам, не дает никаких ответов, так как точное ее местонахождение не определено. Да и сами вновь найденные фрагменты метеорита в настоящее время утеряны для научной общественности /8/.

Но метеоритный дождь 1933 г. оставил такой яркий след (зрелище действительно было грандиозное), что память о нем находит отклик и в наши дни. В 2005 году во время краеведческой экспедиции по Лухскому району в Лухском краеведческом музее нам была показана переписка с д.и.н. А.К. Станюковичем.



Из переписки следовало, что А.К. Станюкович обратился с просьбой к сотрудникам музея помочь в поиске предполагаемого метеорита, о котором в 1982 году сообщала в АН СССР Е.В. Кувенева, жительница села Новое Воскресенское Лухского района. По ее сообщению примерно в 1934 году в Лухском районе упал метеорит больших размеров. Можно предположить, что Е.В. Кувенева наблюдала все тот же Первомайский метеорит 1933 года, который был хорошо виден на территории всей современной Ивановской области. А путаница с датой (1933 или 1934 годы) легко объяснима большим промежутком времени, прошедшим с момента события. Наверное следует проанализировать информацию о наблюдениях данного явления из прочих источников того времени

(газеты, архивы), что нами будет сделано в ближайшее время. А пока есть еще одно устное сообщение о наблюдении подобного явления, также предположительно в 1930-е годы, жительницей п. Марково Комсомольского района. Но то, что это событие имело огромный резонанс, а подобная информация носила массовый характер, подтверждает большое количество сообщений в регионе, близком к месту выпадения метеоритного дождя (современный Юрьев-Польский район Владимирской области) /9/.

То, что Е.В. Кувенева наблюдала явление, связанное с падением именно Первомайского метеорита, подтверждает и ответ А.К. Станюковича сотрудникам Лухского краеведческого музея, приславшим ему на анализ фрагмент найденного учащимися Порздневской средней школы в указанном Кувеневой месте (между д. Деревеньки и д. Башкино) предполагаемого метеорита. Станюкович пишет, что данный камень является ледниковым валуном, состоящим из габбро.

Позже, в 2008 году, когда к нам попал доклад учащимся Порздневской школы о так называемом «Синем камне», с которым они выступали на XVIII областных краеведческих чтениях учащихся Ивановской области, мы наконец смогли увидеть фотографии этого камня, которые однозначно показывают, что это не метеорит, а типичный ледниковый валун, а возможный метеоритный кратер на самом деле является карстовым провалом,

регулярно заполняемым грунтовыми и тальными водами. Можно, конечно, предположить, что учащиеся нашли не тот камень, и падение метеорита в Лухском районе в начале 1930-х годов произошло. Но версия о наблюдении Кувеневой падения Первомайского метеорита нам кажется более правдоподобной.

Следующий интересный факт в «метеоритной истории» Ивановской области – это первоначально названный нами «Изюмовский» метеорит по фамилии его владельца. Но в данный момент мы считаем, что правильнее его привязать географически и дать ему имя «Покровский» по дореволюционному названию улицы 10 Августа в г. Иваново.

Метеорит хранится у И.В. Изюмова как семейная реликвия. По рассказам Изюмова в конце XIX или начале XX века его родственники жили в двухэтажном доме по современной улице 10 Августа (бывшая Покровская) на месте нынешнего здания «Центртелекома». Утром они услышали громкий свист, грохот. Метеорит пролетел и упал, задев пристройку к дому. Когда его выкопали (скорее всего, из снега), он был горячим, с нагаром. В десятилетнем возрасте (конец 1970-х годов) И.В. Изюмов с друзьями попытались

воздействовать на метеорит механически. Сбили нагар сантиметровой толщины с торцевой стороны, зашлифовав ее до блеска. При сдавливании в тисках метеорит раскололся вдоль большой оси на две крупные части. Судя по внешнему виду, от вершины конуса также откололись мелкие кусочки, затем утерянные. Позднее И.В. Изюмов отпилил треугольный кусок 1x0,5x0,5x0,2 см от одной из частей.

Предполагаемый метеорит представляет собой металлический конус длиной около 7 см и диаметром основания около 2,5 см, расколотый вдоль оси на две почти равные части. Металлический блеск сохранен. На разломе поверхность мелкоробристая, похожая на древесную кору, блестящая. Внешняя поверхность гладкая с многочисленными мелкими неглубокими трещинами вдоль

оси. Трещины и некоторая часть поверхностей покрыта ярко-бордовой ржавчиной, которая проступает почти сразу после ее удаления (со слов Изюмова). На внешней поверхности видны следы от губок тисков. Внутренняя структура – рыхлая. Металл магнитится. Приблизительная масса около 0,4 кг. На радиоактивность и химический состав не проверялся. Сейчас мы не имеем возможности провести анализ, так как в настоящее время судьба «метеорита» неизвестна и мы можем представить только его фотографии.



Метеорит И.В. Изюмова. Внешний вид и размеры

Еще один метеорит в нашей картотеке – так называемый «Северный» по месту находки – Северный аэродром города Иваново. Данное событие произошло в декабре 1994 года. По сообщению газеты «Рабочий край» мужчина, живший в этом районе, вышел с утра к своему гаражу и наблюдал следующую картину: около него что-то просвистело, упало в снег, образовалась большая проталина. Когда он взял «метеорит» в руки, он был еще теплым. Подошедшие к гаражу сотоварищи заинтересовались находкой и предложили посмотреть что там внутри. В результате этого проявления любопытства, данный объект был расколот на многочисленные фрагменты, часть которых была подарена корреспонденту газеты «Рабочий край». По публикации о находке геологи «Ивановогеологии» позвонили в редакцию газеты, и ее сотрудники передали фрагменты в организацию. После чего геологи во время посещения Минералогического музея им. Ферсмана РАН в Москве показали находку специалистам, которые определили, что она не является метеоритом. Мы, получив также часть фрагментов, сразу же засомневались в их космическом происхождении – визуально они больше были похожи на техногенные стекловидные шлакоподобные массы. Можно предположить, что так как упомянутые гаражи находятся рядом с территорией Северного аэродрома, который весьма активно эксплуатируется, объект может быть отнесен к так называемому авиационному или техногенному мусору.

Далее рассмотрим сообщения о находках В.В. Торгова в Комсомольском районе Ивановской области. Торгов неоднократно обращался к нам и предоставлял найденный им материал, предположительно метеориты. Также по его просьбе мы выезжали на местность, где нам был показан «метеоритный кратер». В результате осмотра мы высказали Торгову наши критические замечания, в частности, что показанный им провал вряд ли имеет импактную природу, а также указали на то, что вся местность в районе Комсомольской ГРЭС засорена техногенными отходами, происхождение которых в связи с постоянной советской засекреченностью сейчас идентифицировать практически не возможно (например, откуда и что привозили для забутовки дорог и т.д.).

Информация о находках Торгова была широко представлена в наших областных СМИ. Мы не будем разбирать данные публикации, так как это прежде всего журналистский материал (само название одной из статей говорит о многом – «Содом и Гоморра в Комсомольском районе»). Но дать определенный комментарий по находкам мы обязаны. Найденные Торговым предполагаемые метеориты представляют собой куски разного размера, имеющие следы нагара и слабую намагниченность. Радиоактивность отсутствует. Часть фрагментов была

послана в Комитет по метеоритам РАН на анализ. По результатам анализа, проведенного д.г.-м.н. В.И. Фельдманом, «образец не имеет никакого отношения к метеоритам. Это агрегат оксидов сложного состава, содержащих железо, магний, кальций, иногда марганец в переменных количествах. Изредка попадает чистое железо. Есть немного силиката кальция (валовое содержание кремнезема в породе менее 5%). Скорее всего, это какой-то технический продукт» /10/.



Фрагменты «Северного метеорита»

Далее рассмотрим сообщения о находках В.В. Торгова в Комсомольском районе Ивановской области. Торгов неоднократно обращался к нам и предоставлял найденный им материал, предположительно метеориты. Также по его просьбе мы выезжали на местность, где нам был показан «метеоритный кратер». В результате осмотра мы высказали Торгову наши критические замечания, в частности, что показанный им провал вряд ли имеет импактную природу, а также указали на то, что вся местность в районе Комсомольской ГРЭС засорена техногенными отходами, происхождение которых в связи с постоянной советской засекреченностью сейчас идентифицировать практически не возможно (например, откуда и что привозили для забутовки дорог и т.д.).



Предполагаемый метеорит из Комсомольского района

Информация о находках Торгова была широко представлена в наших областных СМИ. Мы не будем разбирать данные публикации, так как это прежде всего журналистский материал (само название одной из статей говорит о многом – «Содом и Гоморра в Комсомольском районе»). Но дать определенный комментарий по находкам мы обязаны. Найденные Торговым предполагаемые метеориты представляют собой куски разного размера, имеющие следы нагара и слабую намагниченность. Радиоактивность отсутствует. Часть фрагментов была послана в Комитет по метеоритам РАН на анализ. По результатам анализа, проведенного д.г.-м.н. В.И. Фельдманом, «образец не имеет никакого отношения к метеоритам. Это агрегат оксидов сложного состава, содержащих железо, магний, кальций, иногда марганец в переменных количествах. Изредка попадает чистое железо. Есть немного силиката кальция (валовое содержание кремнезема в породе менее 5%). Скорее всего, это какой-то технический продукт» /10/.

Проведенный Фельдманом анализ подтверждает нашу точку зрения. Но все-таки мы поддерживаем инициативу В.В. Торгова в его активном поиске метеоритов, так как несмотря на то, что он часто выдает желаемое за действительное, его подход близок к научно-объективному, он умеет отстаивать свою точку зрения и слышать аргументацию оппонентов, что неоднократно наблюдалось нами во время диспутов на заседаниях общества любителей камня. Мы продолжаем сотрудничество с ним и готовы сотрудничать с другими искателями метеоритов, которые разделяют научное видение мира и адекватно воспринимают объективную научную критику. Но, к сожалению, большая часть из тех, кто ищет метеориты, преследует либо меркантильную цель, либо отличаются полным отсутствием элементарных знаний, необходимых для идентификации данных космических тел,

и даже умудряются оспаривать результаты физико-химического анализа.

Литература

1. Глубокое бурение в Пучеж-Катунской импактной структуре / Науч. ред. В.Л. Масайтис, Л.А. Певзнер. СПб, ВСЕГЕИ, 1999, 392 с.
2. Páfy József. Did the Puchezh-Katunki impact trigger an extinction? In: Dypvik H., Burchell M., Claeys P. (eds) Cratering in Marine. Environments and on Ice. Springer, Berlin, hh. 135-148. http://www.mtm.hu/~palfy/Palfy_2004_PuchezhKatunki.pdf
3. Масайтис В.Л., Наумов М.Л., Мещак М.С., Сластенов Ю.Л. Новые данные по стратиграфии юры Ковернинской впадины // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Третье Всероссийское совещание / Отв. ред. В.А. Захаров. Саратов, издательский центр «Наука», 2009, с. 140-141.
4. Электронное письмо авторам от с.н.с. Геологического института РАН, к.г.-м.н. М.А. Погова.
5. <http://www.meteorite.narod.ru/proba/katalogi/katalog1.htm#95>
6. <http://www.meteorites.ru/menu/description/pervomaisky.html>
7. <http://www.meteoritics.ru/forum/viewtopic.php?t=113>
8. <http://www.meteoritics.ru/forum/viewtopic.php?t=345>
9. Метеорит над Стряпковским сельсоветом / В кн.: Дмитриев М.И. Историко-краеведческий сборник. Вып. 1. Кольчугино, 2007, с. 82-87.
10. Электронное письмо авторам от доцента кафедры петрологии МГУ, д.г.-м.н. В.И. Фельдмана.

Андрей Лапыкин, Сергей Беляков
школа-музей «Литос-КЛИО», г. Иваново,
stgal@mail.ru

Прислано авторами для журнала «Небосвод»
Веб-версия статьи на <http://ivmk.net/lithos-meteority.htm>

ВСЕЛЕННАЯ

О скрытой материи, космическом углероде и жизни на Земле



Цепочка Маркаряна. Фото Андрея Олешко с http://astroexperiment.ru/az/cons_Vir.shtml

Ипостаси темной материи

Согласно выводам современных космологов, наша Вселенная образовалась в результате Большого Взрыва. Три основных составляющих этой модели — расширение Вселенной, синтез легких элементов за первые несколько минут ее существования и наблюдаемое в космосе микроволновое фоновое излучение, возникшее в момент формирования атомов (рекомбинации) спустя примерно 300 тысяч лет после Большого Взрыва, — имеют под собой прочный экспериментальный фундамент.

Сегодня уже мало кого удивляет тот факт, что окружающее нас вещество, образованное из барионов (то есть протонов и нейтронов) и электронов, которое в космологии называется барионной материей, составляет лишь 4 — 5% от полной плотности вещества во Вселенной. Эта барионная материя, образовавшаяся на стадии раннего синтеза легких ядер, сосредоточена ныне в галактиках и их скоплениях, в звездах и планетных системах, в межзвездной пыли и других астрономических объектах. При этом всего вещества во Вселенной должно быть как минимум в 5 раз больше. Вся совокупность наблюдений и анализа в космологии приводит к заключению о существовании огромного количества неизлучающей, невидимой глазу и недоступной изощренным астрономическим приборам скрытой, или темной (небарионной) материи, имеющей загадочное происхождение.

В настоящее время ситуация еще более усложнилась, поскольку получены веские свидетельства существования другой экзотической формы — «темной энергии», которую чаще всего соотносят с энергией вакуума или знаменитой «космологической постоянной» Эйнштейна (см. Главную тему «З-С», 8/06), хотя рассматриваются и иные модели темной энергии. В них, однако, не предполагается, что темная энергия способствует кластеризации вещества.

Пожалуй, именно небарионная темная материя играла особенно важную роль в формировании структур различного масштаба во Вселенной. Если бы этой темной материи не существовало, то, как считают ученые, реально наблюдаемые структуры в расширяющейся Вселенной просто не успели бы возникнуть. Практически невозможно без небарионной темной материи согласовать эпоху испускания фонового микроволнового излучения со временем формирования наблюдаемых ныне крупномасштабных структур во Вселенной. Так что, по-видимому, первоначально появились гравитационные «ямки» — сгустки темной материи. Дальнейшая кластеризация вокруг них обычной материи сделала эти структуры видимыми.

вида небарионной темной материи — это горячая и холодная темная материя. Первая состоит из релятивистских частиц, например из нейтрино, с массами около 1 электронвольт (эВ). Подобные частицы движутся так быстро, что любые возникшие флуктуации в их среде со временем полностью исчезнут.

Образование крупных космических структур возможно только при участии холодной темной материи — некоей субстанции, которая сама не излучает и не отражает электромагнитные волны ни в каком из возможных диапазонов. Она, вероятнее всего, представляет собой скопление неких очень тяжелых нерелятивистских частиц с массами как минимум порядка гигаэлектронвольт (ГэВ), проявляющих себя лишь путем гравитационного воздействия на другие, хорошо видимые астрономические тела. Примерно 90% вещества крупных галактик находится в их темных (невидимых) гало. Эти частицы уже на ранней стадии могли служить зародышами для конденсации вещества. Обусловленные ими флуктуации плотности начали формироваться задолго до эпохи рекомбинации атомов (например, всего через несколько мгновений после Большого Взрыва).

Именно холодная темная материя порождает тот гравитационный потенциал, под влияние которого барионные структуры попадают сразу после рекомбинации. Первые при этом образуются структуры типа шаровых скоплений звезд и малых галактик. Таким образом, без небарионной холодной материи невозможно было бы само существование Вселенной в современном ее виде, а значит, и формирование Солнечной системы и планеты Земля.

Примечательно, что в рамках современной Стандартной модели физики нет подходящего кандидата на роль частиц холодной небарионной темной материи. Для решения этой проблемы нужно выйти за ее пределы. Поиск явлений за рамками Стандартной модели — магистральное направление современных исследований физики элементарных частиц. Ради этого создаются уникальные коллайдеры и детектирующие системы, проводятся прецизионные эксперименты и астрофизические наблюдения.

Подобными частицами могут быть пока гипотетические, слабо взаимодействующие массивные нейтральные частицы (их называют WIMP-частицы — weakly interacting massive particle). В рамках современных суперсимметричных теорий известен наиболее перспективный кандидат на эту роль — нейтралينو. Оказалось, что ее свойства таковы, что реликтовая плотность нейтралино вполне соответствует недостающей плотности вещества во Вселенной.

Обнаружение WIMP-частиц — задача не из легких. В основе их поиска с помощью расположенного на Земле детектора лежит измерение энергии взаимодействия частиц темной материи с ядрами мишени. К сожалению, вероятность таких событий очень мала. Так, в зависимости от той или иной модели суперсимметрии она варьируется от 10 до 10^{-7} событий в сутки в одном килограмме вещества детектора, а энергия, выделенная при этом, не превышает 100 кэВ. Так что детекторы, нацеленные на поиск подобных частиц, должны обладать низким энергетическим порогом регистрации (значительно ниже 100 кэВ, на уровне 1 — 2 кэВ), а также их надо очень надежно защищать от фоновых процессов (радиоактивности, космических лучей и т.п.). И наконец, чтобы действительно отличить взаимодействие частиц темной материи от фоновых процессов, нужно выявить специфические особенности (сигнатуры) именно такого взаимодействия.

К настоящему времени коллаборация DAMA (Dark Matter) после семи лет измерений сумела обнаружить свидетельства взаимодействия частиц темной материи на Земле. Проведенные измерения дали область допустимых

значений масс WIMP-частиц темной материи — 50 — 100 ГэВ/c².

В декабре 2009 года в рамках другого поискового эксперимента Cryogenic Dark Matter Search (CDMS) было анонсировано первое экспериментальное наблюдение двух событий — возможных кандидатов на так называемые WIMP. Еще одно событие было зарегистрировано в аналогичном эксперименте EDELWEISS.

Эксперименты CDMS и EDELWEISS используют в качестве регистрирующей аппаратуры германиево-кремниевые детекторы, охлажденные до предельно низкой (гелиевой) температуры и помещенные в магнитное поле. Установки расположены в глубоких шахтах для максимального уменьшения возможного фона. Взаимодействие частиц регистрируется по тепловыделению и заряду.

Достоверность идентификации, однако, не превышает 75 процентов. Для проверки полученного результата эти коллаборации планируют уже в 2010 году провести модернизацию установок и, увеличив количество германия в детекторах, продолжить измерения.

Одной из ипостасей темной материи также является барионная темная материя. К этому виду относят астрономические объекты, состоящие из обычных протонов и нейтронов (то есть барионов). Вот только эти объекты по тем или иным причинам значительно слабее обычного испускают или отражают электромагнитное излучение, а потому их трудно обнаружить традиционными методами. Барионная темная материя, вообще говоря, не является в полной мере темной (скрытой). Степень ее «скрытости» несколько ниже, чем у «настоящей» темной материи, которая пока проявила себя только гравитационно. Барионную материю все же можно заметить, хоть и с большим трудом, с помощью современных астрономических приборов. В ее состав обычно включают образовавшийся на ранней стадии гелий (совместно с водородом), холодные газовые облака, расположенные в межгалактическом пространстве, галактики с пониженной поверхностной яркостью, черные дыры и их остатки, тусклые звезды, называемые красными карликами, планеты, напоминающие Юпитер, а также некоторые объекты промежуточной массы — коричневые карлики (см. «3-С», 5/05, 12/09). Однако все эти объекты дают очень маленький вклад в полную плотность вещества во Вселенной.

С одной стороны, как говорилось, сегодня нельзя представить развитие Вселенной, Солнечной системы и самой Земли без барионной темной материи. С другой стороны, те формы жизни, которые существуют на Земле, невозможно вообразить без сложных органических молекул, содержащих углерод, а эти молекулы обнаружены в темных областях космического пространства и составляют одну из компонент барионной темной материи. Именно этот специальный и «немногочисленный» класс барионной темной материи, по представлениям авторов, играет важнейшую роль в вопросе о возможности возникновения жизни в целом и на планете Земля в частности. Содержащие углерод субстанции находили в диффузных темных облаках, в поверхностных слоях некоторых звезд, в плотных звездобразующих областях, в протопланетных дисках, в кометах, небольших планетах, метеоритах и частицах межзвездной пыли. В чем-то эти органические фрагменты схожи между собой, в чем-то различны.

За последнее время мы узнали много нового об эволюции органических молекул в космосе. Новые результаты наземных и космических наблюдений, лабораторные эксперименты, новые методы моделирования позволяют значительно продвинуться в понимании этого вопроса. Безусловно, проблему происхождения жизни нельзя свести только к физике и астрофизике — здесь кроются только необходимые, но никак не достаточные условия для ее зарождения (абиогенеза). Специалистам по органической химии, биофизике, биохимии, биологии, теории сложных и самоорганизующихся систем и т.п. предстоит, в свою очередь, ответить на наиболее важные, ключевые вопросы в этой комплексной проблеме — найти уже достаточные условия и действительные причины возникновения жизни. Мы же, в свою очередь, хотим обратить внимание на то, что важнейшую роль в данном процессе на планете Земля сыграла эта своеобразная форма материи — барионная темная материя.

Космический «темный» углерод и жизнь

Живые системы далеки от равновесных. Они поглощают энергию в любых доступных им формах и могут изменяться, приспосабливаясь к изменяющимся внешним условиям. Проблема возможного возникновения подобных систем — или, иными словами, жизни — на Земле или где-либо еще во Вселенной составляет основу современной астробиологии. В рамках этой науки считается, что жизнь может быть широко распространена в космосе, поскольку спонтанно возникает там и тогда, где формируются необходимые для нее условия. Жизнь в той форме, что нам пока известна, является продуктом различных химических реакций углерода.

Углерод ¹²C, будучи основным продуктом «перегорания» гелия, — четвертый по распространенности элемент во Вселенной и второй по распространенности изотоп из тех, что формируются внутри звезд. Он — основная составляющая органической материи.

Как показали наблюдения, органические вещества и их компоненты достаточно широко распространены в космосе, причем не только в нашей Галактике, но и далеко за ее пределами. Так, основная часть углерода в темных межзвездных облаках (по-видимому, не менее 50%) находится в твердой форме — в виде углеродсодержащих гранул достаточно большого размера (~ 0,1 мкм). Другая часть углерода (до 30%) может представлять собой газообразные молекулы C и CO, а также, возможно, находится во льдах из CO и CO². Основная часть оставшихся 20% углерода присутствует в виде молекул, содержащих углерод. Достаточно большие и сложные органические молекулы (толины), образующиеся при воздействии ультрафиолетового света на простые органические молекулы, вероятно, входят в состав компонент темной барионной материи, обнаруженных на кометах и других космических телах, находящихся на окраине Солнечной системы. Считается, что толины являются химическими предшественниками жизни.

В настоящее время астрономы зарегистрировали уже не один десяток из так называемых экзопланетарных систем, на которых в принципе могли создаваться условия для возникновения жизни. Поэтому логичен вопрос о том, могут ли органические вещества в неизменном виде достигнуть тех планетных систем, где готова возникнуть жизнь.

Ответ на этот вопрос зависит от того, каким изменениям органические материалы подвергаются в космосе. Так, когда они попадают в плотные облака, происходит их коагуляция (объединение мелких частей в более крупные), образуются сложные соединения в виде льда. Ультрафиолетовое облучение и нагревание (например, от ближайшей звезды) могут и далее модифицировать органическое вещество, прежде чем оно попадает в состав комет или планет. Учитывая эту обработку «внешней средой», естественно ожидать, что органика, обнаруженная в разных астрономических объектах, будет очень сильно различаться как по свойствам, так и по составу и распространенности.

Так, многоциклические ароматические углеводороды в метеоритах значительно меньше, чем в межзвездной среде, а те, в свою очередь, еще меньше тех, что обнаружены в протопланетных туманностях. Органика в кометах также отличается от той, что найдена в межпланетных частицах пыли и метеоритах. Все это свидетельствует о заметной трансформации вещества по мере формирования планет, а также по мере того, как метеориты и частицы межпланетной пыли добираются до Земли.

Но есть и много схожего. Поразительно, но линии излучения в области 3,4 микрометра для органических материалов, обнаруженных в рассеянной (диффузной) межзвездной среде и метеоритах, почти полностью совпадают. Имеется также необъяснимое сходство в составе и распространенности льда в протозвездных областях и кометах. Не ясно, является ли это случайным совпадением или же, попадая в область формирования комет, лед по каким-то причинам сохраняет свою неизменную форму.

Помимо углерода, для возникновения жизни в том виде, как мы ее понимаем, требуется твердокаменная планета типа Земли с водой в жидкой фазе на ее поверхности или под поверхностью. Кстати говоря, для поиска именно таких планет организована космическая миссия Darwin, конечная цель которой — обнаружение жизни на планетах вне Солнечной системы. Подобные планеты не могут располагаться слишком близко или далеко от родной

звезды; они должны двигаться по круговой орбите. Далее, нужны биогенные химические элементы: водород, углерод, кислород и азот, а также некоторое количество других (кальций, сера, фосфор и т.п.).

На Земле необходимые для жизни водород и кислород содержатся в воде, а вот появление углерода и азота небологического происхождения можно объяснить лишь космическими причинами. Каков же механизм образования органической материи в межзвездном пространстве?

Практически все химические элементы, кроме водорода, гелия и лития, появились в процессе ядерного синтеза внутри звезд. Так, углерод возник при слиянии трех альфа-частиц в ядра массивных звезд, когда основная часть их водорода успевала превратиться в гелий. Эти звезды, в конце концов, превращались в сверхновые. При взрывах последних огромное количество элементов, в том числе углерод, выбрасывалось в космическое пространство. Там появлялись, например, длинные углеродные цепочки, пополняя состав тех плотных облаков и туманностей, из которых рождались звезды и планеты.

Распространенность космического углерода — важный критерий в вопросе о наличии живых организмов во Вселенной. Скажем, на Солнце на 106 атомов водорода приходится 355 ± 50 атомов углерода, в ближайшем межзвездном пространстве — 225 ± 50 атомов С. Примерно 20% космического углерода находится в виде газообразного СО и еще несколько процентов в виде льда в плотных облаках. Интригующим остается вопрос, где же и в каком виде искать недостающий космический углерод. Астрономические наблюдения позволяют предположить, что основная его часть может быть «спрятана» в виде полициклических ароматических углеводородов (15%) и в форме макромолекулярного углерода в гранулах (до 50%). Другие органические компоненты (в значительно меньшем количестве) — углеродные цепочки, алмазы и фуллерены — можно найти в диффузных межзвездных облаках. Углеродсодержащая пыль в космическом пространстве весьма разнообразна; она содержит аморфный углерод, уголь, сажу, углеродный конденсат, алмазы, фуллерены и другие углеродные компоненты. Таким образом, можно определенно считать, что фундаментальные строительные блоки жизни (по крайней мере, той, что существует на Земле) должны быть широко распространены в Солнечной системе, на других планетных системах Млечного Пути, а также и в других галактиках.

После формирования планет (примерно 4,6 миллиарда лет назад) наша Солнечная система, включая Землю, в течение нескольких сотен миллионов лет подвергалась довольно интенсивной бомбардировке различными космическими телами. Жизнь на нашей планете возникла либо во время этой бомбардировки, либо почти сразу после ее окончания (примерно 3,9 миллиарда лет назад). Эту бомбардировку можно в известной степени считать фактором «нелинейного воздействия», повлекшим за собой дальнейшее бурное развитие жизни на Земле.

Основным средством доставки сюда органических молекул, вероятно, были кометы, метеориты и межпланетная пыль. Поток органической материи, переносимый на Землю подобным путем, мог достигать 10^{11} килограммов в год, что в несколько порядков превышает скорость «производства» этих молекул на Земле. Модельные оценки говорят о том, что с момента образования Солнечной системы на нашу планету доставлено огромное количество — 10^{20} – 10^{26} граммов — углерода и твердых камнеобразных материалов. Последние содержат добиологические компоненты, которые при соответствующих условиях вполне могли внести свой весомый вклад в зарождение жизни. Так, в комете Галлея обнаружены микроскопические гранулы, содержащие углерод, водород, кислород и азот. Более того, кометы могли бы доставить на Землю углеродсодержащие молекулы, которые способны войти в состав аминокислот и других элементов нуклеиновых кислот и протеинов. Кометы могут даже напрямую «контактировать» с далеким космосом и доставлять на Землю органические материалы, которые уже входили в состав живых существ на какой-нибудь планетной системе типа Солнечной и были выброшены в межзвездную среду после взрыва сверхновой.

Пока самые важные этапы зарождения жизни скрыты «во мгле пространства и времени». Радиоастрономы, впрочем, показали, что огромные темные межзвездные облака, входящие в состав барионной темной материи, содержат множество органических молекул (метан, оксид углерода,

формальдегид, этанол, синильная кислота, муравьиная кислота и др.). По-видимому, все они уже существовали в нашей Галактике задолго до зарождения жизни на Земле. Как доказано, такие биомолекулы, как аминокислоты, вполне могли достигать поверхности нашей планеты в ранний период ее истории благодаря метеоритам. Лабораторные эксперименты свидетельствуют, что эти сложные молекулы способны выдержать значительные тепловые и механические перегрузки при столкновении комет, метеоритов и других космических тел с Землей.

Специализированные лабораторные исследования сыграли и играют ключевую роль как в обнаружении углеродсодержащих молекул в космосе, так и в понимании происходящих с ними изменений под действием различного рода космических факторов. Главная задача наземных экспериментов — это получение в лабораторных условиях космических образцов, содержащих углерод, и анализ их свойств в зависимости от их химического состава и структуры. Другая важнейшая задача состоит в воспроизведении процессов синтеза органических материалов в космосе. Почти вся современная астрохимия может легко оказаться областью бесконтрольных и бесплодных спекуляций, если не будет надежных данных для анализа и интерпретации результатов астрономических экспериментов.

Следующий этап в исследовании органических соединений состоит в том, чтобы изучить характеристики различных реакций (скорости их протекания и т.п.), которые, как ожидается, способны формировать и разрушать эти вещества в условиях космического пространства. Последние достижения в этой области включают в себя измерения и анализ таких характеристик молекулярных процессов, как зависимость скорости фоторасщепления от температуры, соотношение процессов рекомбинации и фоторасщепления и тому подобное, протекающих под действием различных радиационных полей. Продолжают изучаться процессы образования сложных органических соединений во льдах под действием ультрафиолета. Наконец, за последнее десятилетие технология анализа материала метеоритов и комет продвинулась очень далеко, и теперь мы можем исследовать образцы размером менее микрометра.

...Подытоживая сказанное, стоит отметить, что вряд ли можно придумать более фундаментальную задачу, чем проблема происхождения жизни на Земле. Представляется разумным, что в рамках современной концепции образования Вселенной, берущей свое начало от Большого Взрыва, необходимы две важнейшие формы весьма экзотического содержания — это небарионная и барионная темная материя во Вселенной. Без одной из них (например, в форме слабовзаимодействующих нейтральных массивных частиц) невозможно само существование окружающего нас мира в целом. Те же формы жизни, что имеют место на Земле, не могут быть представлены без сложных углеродсодержащих молекул и их комплексов, элементы которых имеют космическое происхождение и представляют собой одну из компонент барионной темной материи.

Тот факт, что жизнь возникла на Земле удивительно рано, рассматривается некоторыми исследователями как подтверждение гипотезы о «беспроblemности» ее зарождения, а значит, жизнь — не такая уж редкость во Вселенной. Последнее утверждение не противоречит тому, что жизнь могла быть легко доставлена на Землю из космоса, например, с помощью комет, а может быть, даже в капсулах-фуллеренах.

Таким образом, приобретает особую актуальность всестороннее исследование свойств и характеристик сложных углеродных молекулярных комплексов. Это обусловлено проблемой происхождения жизни, широким спектром органических молекул в космосе, наличием скрытой (не обнаруженной пока) темной фракции космического углерода, а также ростом интереса к углеродным микро- и наноструктурам (фуллерены, нанотрубки и т.п.).

В. Бедняков — доктор физико-математических наук, Объединенный институт ядерных исследований;

М. Назаренко — кандидат физико-математических наук, Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики.

Журнал «Знание-сила» 04 за 2010 г. Веб-версия на http://www.znanie-sila.ru/?issue=articles/issue_935.html&r=1

История астрономии в датах и именах

Продолжение. Начало - в № 7 - 12 за 2010 год, № 1 - 12 за 2011 год и № 1 - 3 за 2012 год

Глава 11 От первого болометра (1880г) до открытия первого астероида по фотографии (1891г)



1888г Григорий Васильевич ЛЕВИЦКИЙ (27.10(8.11).1852-26.10.1917, Харьков, Россия) астроном, работая в Пулковской обсерватории, основал астрономическую обсерваторию Харьковского университета, руководил ее постройкой и оборудованием. Организовал в Харьковской обсерватории систематическое наблюдение солнечных пятен, установил в ней меридианный круг. Обсерватория занимается исследованием физической природы Солнца, Луны, планет и метеоритов. С 1935г при обсерватории организована служба времени с Харьковским институтом метрологии и стандартизации.

Занимался изучением способов определения орбит двойных звезд. Определил разность долгот Харькова и Николаева. Проводил гравиметрические наблюдения, работал с горизонтальными маятниками, служащими для регистрации приливных колебаний земной коры. Один из основателей русской сейсмологии и пионер применяя горизонтальных маятников для регистрации землетрясений. Пытался найти критерий для прогноза землетрясений.

Активно занимался историей отечественной астрономии, написал труды по истории Тартуской и Харьковской обсерваторий.

Последнее время работал в Тартуском университете и Тартуской обсерватории.

В 1874г окончил Петербургский университет и был оставлен при нем для подготовки к профессорскому званию. В 1876-1879гг работал в Пулковской обсерватории. В 1879-1894гг преподавал в Харьковском университете (с 1884г - профессор астрономии); руководил постройкой и оборудованием обсерватории в Харькове. В 1894-1908гг работал в Тартуском университете (в 1898-1904гг - профессор, в 1903-1905 гг - ректор), одновременно был директором Тартуской обсерватории. В 1908-1911гг - попечитель Виленского, в 1911-1914гг - Варшавского учебных округов. С 1915г преподавал в Женском педагогическом институте в Петрограде. Председатель Русского астрономического общества (1915-1917).

1888г Александр Маркеллович ЖДАНОВ (1858—1914, Россия) астроном, за «Теорию промежуточных орбит и приложение её к исследованию движения Луны» получил степень доктора астрономии и геодезии.

За работу «Способ Гюльдена для определения частных возмущений малых планет», в 1884, получил учёную степень магистра астрономии, после чего был командирован за границу на два года и занимался, в основном, в Стокгольме, у самого [Гюльдена](#).

предпринятой главным штабом научной обработке русских градусных измерений и, вывел из них размеры геоида (т. 47 и 50 «Записок военно-топографического отдела главного штаба», СПб., 1891 и 1893).



Получил первоначальное образование в симбирской и 3-ей московской гимназиях, в 1877 поступил на физико-математический факультет Санкт-Петербургского университета. По окончании курса, в 1881, причислен к Пулковской обсерватории для дальнейшего изучения астрономии и подготовки к профессорской деятельности. В 1890г назначен профессором Санкт-Петербургского университета. С 1903г по 1905 годы был ректором Санкт-Петербургского университета. Был попечителем московского округа; с 1911г управлял отделом промышленных училищ Министерства народного просвещения.



1888г Юлиус ШЕЙНЕР (Scheiner, 25.11.1858-20.12.1913, Кёльн, Германия) астроном, вместе с **Г.К. Фогель** начал точные определения лучевых скоростей звезд по фотографиям их спектров, что позволило им определить орбиту затменно-переменной звезды Алголь и объяснить причину изменения её блеска. Труды по спектральному спектрофотометрическому исследованию звезд.

В 1899г, работая в Потсдамской обсерватории, обнаружил сходство между оптическими спектрами Солнца и самого крупного из "туманных пятен" - знаменитой теперь туманности Андромеды. На этом основании он совершенно справедливо предположил, что туманность Андромеды, возможно, является гигантским скоплением звезд, подобных Солнцу.

В 1909г провел первое измерение температуры звезд (с астрономами: **В. Мюнх** и **И. Вильзинг**).

Вместе с **И. Вильзинг** (1856-1943) провел абсолютную фотометрию спектров 109 звезд. Кстати, в 1887г **Вильзинг** в Потсдаме провел определение средней плотности Земли. При этом вместо горизонтального стержня, отклоняемого тяжелыми шарами в опытах Кавендиша, он употребил вертикальный, центр качания которого расположен очень близко к точке опоры. Из своих наблюдений **Вильзинг** получил для средней плотности Земли величину 5,58.

1888г Вступает в строй 3 января [Ликская обсерватория](#) Калифорнийского университета (гора Гамильтон, хребет Дьябло, Н=1306м, расположена на склоне на высоте 1283м в 46 км восточнее Сан-Хосе, Калифорния, США) с установлением крупнейшего телескопа-рефрактора в 1886г **А. Кларк** в 36 дюймов (91,44 см и F=1730см, в 1881 установлен 30-см).



Первым директором обсерватории был **Эдвард Синглтон Холден**. Название обсерватории и телескопа носит имя бизнесмена и миллионера из Сан-Франциско **Джеймса Лика** (1796-1876, похоронен у основания телескопа), выделившего по завещанию для строительства обсерватории 700000 долларов с условием, что телескоп должен быть крупнейшим в мире и носить его имя. В 1887г тело Лика было похоронено на том месте, где планировалось поставить телескоп. Медная табличка, установленная на том месте гласит: «Здесь находится тело Джеймса Лика». В 1895г из Англии перевезён 91-см рефлектор. Теперь обсерватория представляет собой просто станцию наблюдения (с 1966г), управляемую из университетского городка Санта-Круз, принадлежащего Калифорнийскому университету.

В настоящее время основным исследовательским инструментом обсерватории является 3-метровый (305см, ната установка в 1950г) рефлекторный телескоп Шейна, работающий с 1959г. 92-сантиметровый рефлектор Кроссли, построенный **Эндрю Коммоном**, был подарен обсерватории в 1895г его английским владельцем **Эдуардом Кроссли**. Самый современный инструмент - 1,0-метровый автоматизированный рефлектор Найкела, вошедший в строй в 1980г. Имеется также 51-сантиметровый астрограф со сдвоенной трубой, предназначенный специально для получения фотографий одновременно в синей и желтой областях спектра. установлен в 1939г.

Основное направление исследований: изучение строения и вращения Галактики, физических свойств и собственных движений звёзд, внегалактических туманностей и др. Издаются: "Lick Observatory. Publications" (с 1887), "Lick Observatory Bulletins" (с 1901), "Contributions from the Lick Observatory" (с 1889).

1888г **Эдвард Синглтон ХОЛДЕН** (05.11.1846 - 16.03.1914, Сент-Луис, шт. Миссури, США) астроном, приглашенный участвовать в создании Ликской обсерватории в 1874г, в 1888г после завершения строительства обсерватории стал ее директором и занимал этот пост до 1897г. Сыграл большую роль в создании Ликской обсерватории и в ее быстром расцвете. Разработал ее окончательный проект, был главным консультантом во время строительства.

Научные работы посвящены наблюдениям туманностей, планет и их спутников, звезд. С помощью 36-дюймового Ликского рефрактора получил большое количество превосходных фотографий планет и Луны.

В 1866г окончил Вашингтонский университет, затем учился в военной академии Вест-Пойнт. В 1871—1873г преподавал в этой академии, в 1873—1881г — ассистент **С. Ньюкома** в Морской обсерватории, в 1881—1885г — директор Уошбернской обсерватории Висконсинского университета, в 1885—1888г — президент Калифорнийского университета. В С 1901г работал

библиотекарем в военной академии Вест-Пойнт. Был главным организатором и первым президентом Тихоокеанского астрономического общества (1889). Член Национальной АН США (1885). В честь его назван кратер на Луне и кратер на Марсе.



1888г Впервые сфотографирован спектр [Туманности Андромеды](#) английским астрономом **У. Хёггинсом** (1824 - 1910). Этот спектр оказался похожим на спектры желтых звезд. В 1911г немецкий астроном **М. Вольф** обнаружил в спектре Андромеды 45 линий поглощения, в том числе водородную серию Бальмера и основные линии ионизованного кальция. Все это подтверждало звездный состав галактики Андромеды. Но лишь в 1923 – 1924г **Э. Хаббл** по фотографиям, полученным им на новом телескопе-рефлекторе диаметром 2,5 м (США, обсерватория Маунт-Вильсон), окончательно установил, что спиральные ветви галактики Андромеды состоят из звезд, среди которых оказалось много гигантов, в частности цефеид. В 1944г на том же телескопе **В. Бааде** получил уникальные фотографии, четко показывающие, что центральное сгущение этой галактики тоже состоит из звезд. По многочисленным фотографиям последующих лет в галактике Андромеды были обнаружены рассеянные и шаровые звездные скопления, группы горячих гигантских звезд, темные пылевые и светлые газовые туманности – словом, такие же объекты, какие входят в состав нашей Галактики.

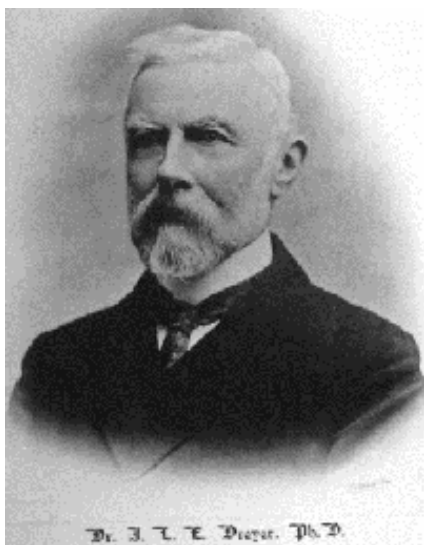


1888г На фотопластинке, полученной в обсерватории Гарвардского университета (США), открыта туманность

«Конская голова» ([NGC 2024](#), Барнард 33). Светлое, розовое свечение водорода, на фоне которого проступают темные очертания головы, возникает под действием ультрафиолетового излучения σ Ориона – молодой звезды OB класса. Это единственный горячий источник, подсвечивающий эту область. В ней V615 Ориона окружена желтоватой туманностью.

Первыми регулярное фотографирование ночного неба стали производить именно астрономы Гарвардского университета. С начала 1880-годов за 120 лет они получили около миллиона фотопластинок, многократно покрывающих все небо; это самая большая и, следовательно, самая ценная фототека в мире. Второй по значимости - около 300000 негативов - является коллекция в Зонеберге (ФРГ). В России самая большая фототека находится в ГАИШ МГУ около 80000 фотопластинок.

1888г Йохан Людвиг (Джон Луис) Эмиль ДРЕЙЕР (**Dreyer**, 13.02.1852-14.09.1926, Копенгаген, Дания), астроном, с 1874г в Ирландии составляет в обсерватории Арма каталог и в 1888г публикует «[Новый Общий каталог туманности и звездных скоплений](#)» ("New General Catalogue of Nebula and Clusters of Stars"), или, сокращенно, NGC), содержащий сведения о 7840 объектах незвездного типа. Пример NGC 224 (туманность Андромеды, M31).



Дополнительный каталог [IC - Index Catalogue - индекс - каталог на 1529 объектов появился в 1895г]. Второе дополнение на 5386 объектов, доведя NGC во втором дополнении - "Second Index Catalogue" (IC II - каталог) до 13226 объектов, публикуется им же в 1908г. Слово "Новый" в названии NGC связано с тем, что каталог рассматривался как развитие Генерального каталога туманностей **Джона Гершеля**, который был издан в 1864г. Каталог переиздан в 1962г с координатами для звезд 1950г. Почти все NGC - объекты (а также объекты, ранее пропущенные NGC - каталогом и вошедшие в новый "Исправленный Новый Общий Каталог" ("Revised New General Catalog"), а также множество объектов из других источников отмечены в "Уранометрии 2000.0".

С 1874г жил и работал в Ирландии, в 1874—1878гг астроном-наблюдатель обсерватории в Бёр-Касле, затем был ассистентом в обсерватории в Дансинке (близ Дублина). 1882-1916гг директор обсерватории в г. Арма. В 1923-24гг президент Королевского астрономического общества в Англии. Подготовил и частично издал полное собрание трудов **Т. Браге** и его жизнеописание (1890); провел исследование истории изучения планетной системы с VI в. до н. э. до создания гелиоцентрической системы мира; издал труды **В. Гершеля**. Золотая медаль Лондонского королевского астрономического общества (1916). Его именем назван кратер на Луне.



1888г Гюстав М. АРМЕЛИН (Франция) предложил [календарь](#) (удостоен 1 премии на конкурсе Французского астрономического общества). Календарь является развитием идей итальянского священника **Марко Матрофийни**, состоит из 12 месяцев, 4 кварталов по 91 дню и добавочных одного

(двух в високосный) праздничных дней после 30 декабря (день Нового года – Мира и дружбу народов), а в високосный после 30 июня праздничный день високосного года. Первый месяц каждого квартала – воскресенье, а в месяце всегда 26 рабочих дней, в квартале 13 недель и заканчивается субботой.

В 1954 году проект нового 12-месячного календаря (аналогичного календарю Армелина) был одобрен 18-ой сессией Экономического и Социального Совета ООН и рекомендовался для рассмотрения в Генеральной Ассамблее ООН. В этом календаре год также был разделен на 4 четверти, каждая из которых содержала 91 день. «Внекалендарный» Новогодний день (день до 1-ого января) предполагалось назвать «День Мира и Дружбы народов», а «внекалендарный» день високосного года (который теперь расположили между 30 июня и 1 июля) – Високосным днем. Проект был поддержан на международном уровне некоторыми странами мира, в том числе Советским Союзом, Индией и Францией. Но его принятию воспротивились религиозные организации, сохраняющие влияние во многих странах мира, а также сторонники сохранения традиций. Поэтому правительства США, Великобритании, Нидерландов, Индонезии и некоторых других стран отказались принять проект нового календаря, объясняя решение религиозными причинами. К настоящему времени, планы введения этого календаря в повседневное употребление фактически заморожены.

Возможность его введения может в любой год, ближайший наиболее удобный это был 2006г, начинающийся с воскресенья. Главное достоинство календаря Армелина — его постоянство, привязка дней недели к определенным числам месяца, что позволяет иметь для всех лет один табель-календарь, а не 14, как при современной системе летосчисления.

Аналогично календарь действовал в 3 веке до нашей эры в европейской религиозно-замкнутой общине (сейчас близ с. Кумран, берег Мертвого моря) и был заимствован из Египта. В году было 364 дня, 52 семидневных недели, 4 квартала, в которых каждый последний месяц содержал 31 день, а остальные по 30. В календарь включались дополнительные дни, поэтому «Кумранский календарь» не был блуждающим и новый год всегда начинался со среды. «Лишний год» в нем натекал за 270 лет.



1889г Франсуа Феликс ТИССЕРАН (13.01.1845-20.10.1896, Нуа-Сен-Жорж (деп. Кот-д'Ор), Франция) астроном, печатает в Париже первый том замечательного четырехтомного труда «Небесная механика» (остальные вышли до 1896г). По этому труду, не утратившему своего значения и до настоящего времени, учились многие поколения астрономов. Он содержит систематическое изложение всех основных достижений классической небесной механики, известных к концу прошлого века. **Тиссеран** является также автором примечаний к «Математическим началам натуральной философии» **И. Ньютона**.

В 1868г доказал, что предложенный французским астрономом **Ш.Э. Делонэ** метод изучения движения Луны применим и для некоторых случаев задачи трех тел. Занимаясь вопросами устойчивости Солнечной системы,

исследовал долгопериодические возмущения планет и пришел к выводу, что они не могут привести к нарушению устойчивости. Создал теорию движения спутника Сатурна - Япета, теорию либраций Гипериона.

Внес большой вклад также в теорию кометных орбит. Разработал критерий, носящий его имя, который дает возможность сравнительно просто установить тождественность комет.

На основе точных расчетов показал, что Нептун должен иметь сплюснутую фигуру. В 1868 участвовал в экспедиции на п-ов Малакка для наблюдения полного солнечного затмения.

Для определения параллакса Солнца дважды совершал экспедиции для наблюдения прохождения Венеры по диску Солнца: 9 декабря 1874г и 6 декабря 1882г.

Продолжил попытки **Д. Кирквуда** по группировке открытых астероидов, составив в 1891г свой список из 317 астероидов.

В 1866г окончил Высшую Нормальную школу в Париже и был принят на должность адъюнкта-астронома Парижской обсерватории, где в течение семи лет принимал участие в наблюдениях на экваториале и меридианных инструментах, а также в геодезических работах обсерватории. В 1868г получил степень доктора и в том же году участвовал в экспедиции на полуостров Малакку для наблюдения полного солнечного затмения 18 августа. В 1873г был назначен профессором Тулузского университета и директором обсерватории. В 1878г избирается членом Парижской Академии наук, переезжает в Париж, где назначается профессором Парижского университета и избирается членом Бюро долгот. В 1892г назначен директором Парижской обсерватории, которой руководил до последних дней жизни. Член-корреспондент Петербургской АН с 1883г. С 1884г руководил изданием журнала «Bulletin astronomique».



1889г Александр Григорьевич СТОЛЕТОВ (29.07.(10.08).1839-15(27).05.1896, Владимир, Россия) физик, основатель современной элентротехники, открывает первый закон внешнего фотоэффекта и изучает его закономерности. Открыл явление генерации тока под действием света (фототок) и на основе этого создал фотоэлементы - дающие под действием ничтожно малого освещения слабый ток, что позволяет измерить блеск небесных светил. Обнаружил явление фотоэлектрического утомления и фототок насыщения. Работы провел по фотоэффекту с февраля 1888г по июль 1890г. Сам фотоэффект открыт в 1887г **Г. Герц**. В 1889г опубликовал результаты в фундаментальном труде *Актино-электрические исследования* (так Столетов называл фотоэлектрический эффект), который принес ему мировую известность. Исследования Столетова положили начало новой отрасли современной физики – фотометрии.

В 1955г фотоэлектрическая система звездных величин, предложенная в 1953г, принята в качестве международной.

В докторской диссертации (1872г), показал, что с

увеличением напряженности магнитного поля коэффициент намагничивания и связанная с ним величина так называемой магнитной проницаемости сначала растет, затем достигает максимума и убывает.

Занимался также исследованиями несамостоятельного газового разряда и установил, что отношение напряженности электрического поля к давлению газа при максимальном токе есть величина постоянная (константа Столетова).

С 1873г начал систематическое изучение магнитных свойств ферромагнетиков, впервые показав магнитную восприимчивость железа в зависимости от намагничивающего поля, выявил магнитную проницаемость ферромагнетика (кривая **Столетова**), выполнил ряд экспериментов для определения соотношения электромагнитных и электростатических единиц.

В 1871г заинтересовался электромагнитной теорией Максвелла, которая, в частности, утверждала, что электромагнитные волны распространяются со скоростью света. Но это было лишь теоретическое утверждение. Столетов же разработал точный и надежный метод измерения скорости электромагнитных процессов, достоинства которого отмечал сам Максвелл. В 1880г впервые электрическим методом определил скорость света в 298000 км/с.

В последние годы жизни А.Г.Столетов работал над сочинением *Введение в акустику и оптику*.

В 1856г окончил Владимирскую гимназию с золотой медалью, в 1860г с отличием окончил физико-математический факультет Московского университета, в 1861г защитил магистровскую и в 1862-1866г работал в Берлинском университете под руководством **Г.Г. Магнуса**, в Гейдельбергском университете у **Г.Р. Кирхгофа**, в Гёттингене у **В.Э. Вебера**. С 1867г преподает математическую физику и физическую географию в Московском университете. В мае 1869г защитил магистровскую диссертацию по «общей задаче электростатики» и стал доцентом. В 1871г вновь уехал за границу, работал в лаборатории Кирхгофа над своей докторской диссертацией *Исследования о функции намагничивания мягкого железа*, которую успешно защитил в 1872г. В 1873г получил звание ординарного профессора Московского университета и с этого времени всецело посвятил себя развитию физической науки в России. Благодаря его усилиям осенью 1873г при университете открывается физическая лаборатория (первая в России учебно-исследовательская физическая). Он первый русский физик, участвующий на международном съезде (1881г, Первый Всемирный конгресс электриков в Париже). По его предложению утверждена единица сопротивления Ом и эталон сопротивления. В 1884г Общество любителей естествознания присудило ему золотую медаль. Был председателем физического отделения Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии (1881–1889гг), директором отдела прикладной физики Политехнического музея, активно участвовал в работе 1-го и 2-го Всемирных конгрессов электриков; состоял членом ряда зарубежных научных обществ. Его именем назван кратер на Луне.



1889г Антония Казтана МОРИ (21.03.1866 — 8.01.1952, Колд-Спринг-он-Хадсон (шт. Нью-Йорк), США) астроном, нашла вторую спектрально-двойную (β Возничего) и определила ее период; затем открыла и изучила большое число звезд этого типа.

Научные работы посвящены спектральной классификации звезд и изучению спектрально-двойных звезд. После обнаружения **Э.Ч. Пикеринг** первой спектрально-двойной звезды (Мицара) измерила ее период. На протяжении очень длительного времени изучала изменения в спектре переменной β Лиры.

Выполнила более детальную спектральную классификацию части ярких звезд "Дрелперовского каталога звездных спектров", в ходе которой обнаружила различия в ширинах линий в спектрах звезд одного и того же спектрального класса. Для разделения этих звезд впервые ввела в систему классификации второй параметр — индексы a , b , c для звезд с диффузными, нормальными и резкими линиями.

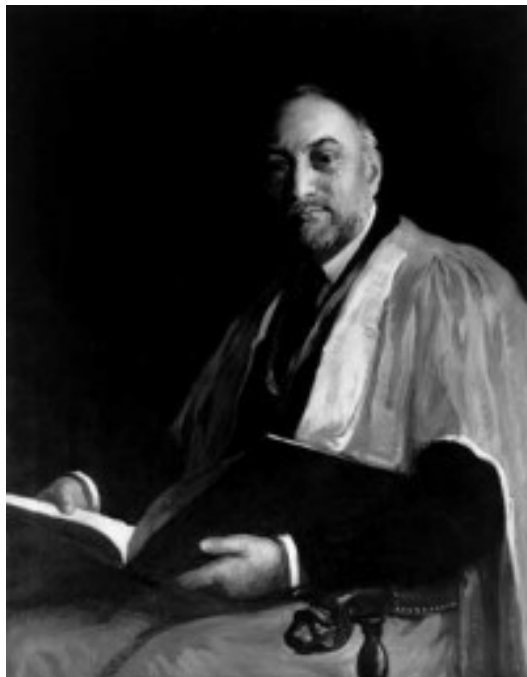
Составила каталог 681 яркой звезды северного неба с

такой классификацией (1897г). Дальнейшее изучение различий, замеченных Мори, привело **Э. Герцшпрунга** в 1905г к открытию двух типов звезд — гигантов и карликов, и он их объяснил как проявление различия в светимостях звезд.

В 1887г окончила Вассар-колледж. В 1888—1935гг — сотрудница Гарвардской обсерватории. Премия им. **Э. Кэннон** (1943г). Ее именем назван кратер на Луне.

1889г Основано **Тихоокеанское Астрономическое Общество**, в состав совета директоров которого в настоящее время (на 1.01.2003г) входит **Дж. Марси**, известен среди астрономов тем, что из более ста экзопланет, открытых на сегодняшний день, около двух третей было обнаружено его командой. Общество на начало 2003г объединяет в своих рядах около 5 тысяч профессиональных астрономов и любителей из более 40 стран мира. Целью ASP является поддержание в обществе интереса к астрономии и повышение научной грамотности с помощью публикаций, веб-сайта и многих образовательных и просветительских программ. Руководящие органы размещаются в Сан-Франциско, (штат Калифорния, США). Выпускает популярный журнал "Меркурий" и научный журнал "Публикации Астрономического общества Тихого океана".

1889г Эдуард Чарльз ПИКЕРИНГ (Pickering, 19.07.1846 - 03.02.1919, Бостон, шт. Массачусетс, США) астроном и физик при изучении спектров звезд, полученных в Гарвардской обсерватории (20 лет директор), по раздвоению линий открыл летом первую **спектрально-двойную** звезду (ζ Б. Медведицы- Мицар), а период в 20,5 сут рассчитала его сотрудница **А.К. Мори**. Она же этим летом открыла вторую спектрально – двойную звезду β Возничего. В настоящее время спектрально- двойных звезд известно более 3000 с периодом обращения от 82 мин (WZ Стрелы) до 60 лет (ϵ Гидры).



В 1876-1884г провел первые точные измерения блеска звезд и разработал систему (поляризационный метод определения блеска звезд, ныне носящий его имя), по которой составил первые фотометрические каталоги звезд (усовершенствовал методику визуальной фотометрии, предложив в качестве стандартов использовать звезды Северного Полярного ряда, установил нуль-пункт шкалы звездных величин, сконструировал меридианный фотометр, в котором исследуемая звезда сравнивалась с Полярной звездой при помощи поляризационного устройства).

Первым приступил к широкому применению фотографии в астрономии) в современной системе звездных величин в том числе и фотометрический каталог "Каталог **Генри Дрэпера**" [HD] (в 9 томах). Сперва в 1884г опубликовал первый каталог «Гарвардская фотометрия», включающий 4260 звезд от северного полюса мира до -30° , в 1908г а

появилось второе издание этого каталога, в котором Пикеринг пересмотрел величины звезд ярче $6^m,5$ (ниже), в 1913г – сводный каталог, охватывающий все звездное небо.

В 1886–1889 участвовал в составлении каталога звездных спектров. Классификация, использованная в этом каталоге, применяется и в настоящее время (т.н. гарвардская классификация). Для получения на каждой фотографии как можно большего числа спектров звезд применил предъобъективную призму (предложение **Г. Дрэпера**) и к 1886г сотрудниками обсерватории получил (сфотографировал) спектры 10351 звезд ярче 8^m . Спектры более ярких звезд фотографировались на спектрографе. В результате Гарвардская обсерватория выпустила каталог посвященный Дреперу в 1890г спектров 10351 звезд ярче 8^m до 25° южной широты. Продолжением этих работ стало создание фундаментального **Каталога Генри Дрэпера (Henry Draper Catalogue, 1918–1924гг)**, содержащего спектры почти 400 тыс. звезд. Описание и классификацию спектров 225320 звезд (Гарвардская классификация звездных спектров) выполнены затем **Э.Д. Кэннон**. Первый том был готов к публикации в 1918г, а девятый вышел только в 1924г.

Вскоре после открытия **А. Холл** (1877г) спутников Марса, оценивает их размер в 10 и 11 км (что несколько ниже истинных).

В 1891г основал (вместе с братом, астрономом **У.Г. Пикеринг**) Южную станцию Гарвардской обсерватории в Арекипе (Перу) и организовал систематическое фотографирование неба широкоугольными камерами для поиска и наблюдения переменных звезд.

В 1897г обнаружил в спектрах некоторых звезд серию линий – как указал **Н. Бор** в письме осенью 1912г **Э. Резерфорд**, что эти линии принадлежат ионизированному гелию, как и линии **Альфреда Фаулера** (1912г) в спектре Солнца.

В 1908г составил каталог ярких звезд до $6,5$ звездной величины (HRP- "Harvard revised photometry" (Гарвардские уточненные фотометрические данные) и используемая в классификационных номерах звезд в Каталоге ярких звезд), изданный обсерваторией Йельского университета. Впоследствии неоднократно уточнялся и переиздавался.

В 1915г рассчитал положение на небе Плутона, подтвердив **П. Ловелл**, но поиска ничего не дали, т.к. планета попала на крохотный дефект фотопластины.

Занимаясь изучением переменных звезд, предложил их классификацию по типам, послужившую основой современной классификации переменных звезд, построил в 1860г первую математическую теорию изменения блеска Алголь (β Персея). Организовал в Гарварде и на наблюдательной станции Гарвардской обсерватории в Арекипе (Перу) систематическое фотографическое патрулирование всего неба широкоугольными камерами для поисков и изучения переменных звезд. При **Пикеринге** в Гарвардской обсерватории было открыто 3435 переменных звезд. Создал Американскую ассоциацию наблюдателей переменных звезд.

Выпустив книгу в двух томах «Обзор Гарвардской фотометрии».

В 1865г окончил научную школу Лоуренса (Гарвардский университет), преподавал математику. В 1867–1876гг был профессором физики Массачусетского технологического института. С 1876г – профессор астрономии Гарвардского университета и директор Гарвардской обсерватории.

Член Лондонского королевского общества (1907), иностранный чл.-кор. Петербургской АН (1908), почетный член многих научных обществ. Золотая медаль им. Б. Румфорда Лондонского королевского общества (1891), две Золотые медали Лондонского королевского астрономического общества (1886, 1901), **медаль им. К. Брюса** Тихоокеанского астрономического общества (1908), медаль им. Г. Дрэпера Национальной АН США. В честь его и брата названы кратеры на Луне и на Марсе.

1890г На основании проведенных измерений географической широты в Берлине и Праге в 1889-1890гг делается вывод о **движении земных полюсов**. Для детального изучения явления движения полюса в 1899г Международная ассоциация геодезии организовала **Международную службу широты** (МСШ). Географические полюсы не занимают неизменного положения, а перемещаются по сложной кривой, не выходя при этом за пределы квадрата со стороной 26 метров. В первые годы деятельности МСШ движение полюса определялось по

непрерывным рядом наблюдений широты на станциях Мицузава (Япония), [Китаб](#) (Узбекистан), Карлофорте (Италия), Юкайя и Гейтерсберг (США), расположенных на "международной" параллели 39°08'N. Усредненное положение истинного полюса за период с 1900 по 1905г в 1960г было принято за среднее положение земного полюса и названо *Международным условным началом* (МУН). Реальное положение МУН задавалось назначением широт станций МСШ. В настоящее время изучением явления движения полюса занимается Международная служба вращения Земли и референчных систем, кратко МСВЗ (<http://www.iers.org>). В сеть МСВЗ входят около 50 станций, оснащенных самой современной наблюдательной аппаратурой.



1890г [Анри АНДУАЙЕ](#) (1.10 1862 — 12.06 1929, Париж, Франция) астроном и математик в работе "Общие формулы небесной механики" (1890) показал, как, используя одни лишь тригонометрические функции, можно решать общие уравнения движения с любой степенью точности.

Основные научные исследования относятся к небесной механике. Изучал специальные случаи задачи трех тел; показал, в частности, как с помощью либрационных точек Лагранжа можно получить решение, в котором параметры периодических членов не зависят от времени. Изучал движение астероидов и возмущения их орбит Юпитером. Исследовал задачу движения n тел, находящихся вблизи точек равновесия, полученные результаты применил к проблеме общей устойчивости Солнечной системы. Разработал специальные методы для расчета эфемерид; особенно удобен предложенный им метод расчета движения Луны.

Составил с точностью до 15 знаков таблицы тригонометрических функций (т. 1—3, 1915—1918).

В 1884г окончил Высшую нормальную школу в Париже. Работал в Тулузском, с 1892г — в Парижском ун-тах (с 1903г — профессор). Член Парижской АН (1919). Член Бюро долгот в Париже (1910). В течение 37 лет преподавал в Парижском ун-те. Его лекции послужили основой для четырех учебников по астрономии и четырех — по математике. Руководил изданием французского астрономического ежегодника "Connaissance des temps".



1890г [Адальберт КРЮГЕР](#) (**Adalbert Krüger**, 9.12.1832, — 21.04.1896, Мальборк, Германия) астроном, печатает в Лейбнице работу «Katalog v. 14680 Sternen zwischen 54° 55' und 65° 10' nördlich. Deklination 1855».

Работал в Боннской обсерватории и был главным помощником **Ф.В.А. Аргеландера** при описании северного звездного неба. Позже был директором обсерватории в Гельсингфорсе, Киле и Готе, где после смерти **К.А.Ф. Петерса** редактировал

«Astron. Nachrichten» Schumacher'a. Издал «Zonenbeobachtung der Sterne zwischen 55° und 65° nördl. Deklination» (Гельсингфорс, 1883-1885).

1890г В США впервые опубликован Каталог звездных спектров. В 1886—1889гг [Э. Пикеринг](#) с сотрудниками составил «Дрэперовский каталог звездных спектров», содержащий спектры 10351 звезды ярче 8-й величины со склонениями севернее —25° (издан в 1890г). Несколько позднее вышел в свет «Атлас солнечного спектра», содержащий 20000 линий поглощения.

В 1897г дополнительно был издан каталог южных звезд. Классификация, использованная в этих каталогах, была разработана в Гарвардской обсерватории и применяется до настоящего времени. Продолжением работ, начатых Пикерингом, явилось создание его сотрудницей Э. Кэннон

фундаментального «Дрэперовского каталога» (1918—1924 гг), содержащего спектры почти 400 000 звезд.

Фото из личного альбома Э. Кеннон; 13 мая 1913г, опубликовано с примечанием Барбарой Вельтхер в 1982г.

Новый, только что выстроенный корпус обсерватории, специально сделан из камня, чтобы уберечь, в случае пожара, архив и стеклянные негативы.



Единственный мужчина на фото Э.Ч. Пикеринг, директор обсерватории в 1877-1919 гг. Все женщины занимались обработкой спектрограмм на третьем этаже здания, в большой комнате в восточном крыле; кабинет Пикеринга был на этом же этаже, в западном крыле. Все остальные сотрудники-мужчины работали на нижних этажах здания. Стеклопластиковые негативы с первого на третий этаж и обратно носил немой служитель.

Крайняя слева в заднем ряду Маргарет Харвуд, ранее она работала в обсерватории Марии Митчелл, много позже она будет директором этой обсерватории. Вторая по левую руку от от Пикеринга Энни Кеннон. Крайняя слева в переднем ряду Арвилл Уолкер, она работала в обсерватории ассистентом с 1906 по 1922 г.; с 1922 по 1957 г. она работала секретарем Харлоу Шепли, который занял место директора обсерватории после Э. Пикеринга. Рядом с ней Джоанна Маски, она была награждена золотой медалью Американской Ассоциации Наблюдателей Переменных Звезд (AAVSO) за открытие первой Новой звезды в созв. Лиры. Крайняя справа в переднем ряду Ида Вуудс, в 1920г она была награждена медалью от AAVSO и семь раз получала знаки отличия к медали за открытие Новых звезд на фотографиях Млечного Пути.



1890г [Сергей Павлович ГЛАЗЕПА](#) (13(25).09.1848-12.04.1937, с. Павловское, (близ г. Вышний Волочок, ныне Калининской обл.), Россия) третий профессор астрономии и

геодезии Петербургского университета (с 1885г) в Петербурге создает **Русское астрономическое общество (РАО)**, официально утверждено 20 марта 1891г), вошедшее в 1932г в состав Всесоюзного астрономо-геодезического общества, устав которого был утвержден 1 августа 1932г. В его входят только астрономы-профессионалы. Был его председатель в 1893–1905гг.

В 1881г по его инициативе и под его руководством была построена обсерватория Петербургского университета. В 1887г ученый возглавлял экспедицию в Ярославскую губернию по наблюдению полного солнечного затмения. Является пионером в организации астрономических наблюдений в благоприятных астроклиматических условиях Крыма и Кавказа. Создал временную обсерваторию в Абастумани (ее развалины сохранились). Наблюдая двойные звезды, обнаружил замечательные астроклиматические условия в этом месте. Впоследствии, в 1932г, рядом с «башней Глазенапа» была основана Астрофизическая обсерватория АН ГССР (ныне – Абастуманская астрофизическая обсерватория АН Грузии).

В 1892г составил подробную инструкцию по методике наблюдения переменных звезд и обработке их результатов (опубликованы в «Известиях Русского астрономического общества»), которая оказала существенное влияние на последующие исследования переменных звезд в России.

В начале 20-го века предложил один из лучших способов определения по видимой орбите элементов истинной орбиты двойных звезд (Большой полуоси и эксцентриситета, премия Парижской АН). Проведя несколько тысяч наблюдений двойных звезд сперва в Пулковской и университетской, а затем в Гудзуфе (Крым) и Абастумане (Грузия), вычислил у многих их орбиты и предлагает удобный способ построения по данным наблюдений видимой эллиптической орбиты. Сейчас движение компонентов пар двойных звезд изучают по фотографиям, полученных с интервалом в несколько лет.

Под его руководством проводились геофизические экспедиции по картографированию сибирских губерний и по нивелировке верховья Волги.

Глазенап является автором популярных учебников для школы, занимался составлением вспомогательных математических и астрономических таблиц. Его книга «Друзьям и любителям астрономии» удостоена премии Русского астрономического общества.

Основные работы посвящены изучению двойных и переменных звезд, спутников Юпитера, рефракции света в атмосфере Земли, которую уточнил. Исходя из сравнения наблюдений затмений спутников Юпитера с соответствующими таблицами, рассмотрел вопрос о точности определения коэффициента абберрации, вывел поправки к таблицам. Исследовал влияние неконцентричности атмосферных слоев равной плотности на рефракцию, обнаружил существование периодичности в рефракционных уклонениях, рассмотрел влияние этой периодичности на параллаксы и абберацию звезд; заново определил параллаксы звезд Вега, Капелла и 61 Лебедя.

В 1870г окончил Петербургский университет. В 1870–1878гг работал в Пулковской обсерватории, в 1876–1924гг в Санкт-Петербургском (Петроградском) университете (с 1889г в должности профессора). Почетный член АН СССР (1929г), Герой Труда (1932г). Лекции по курсу общей астрономии в университете читал до 1924г, а затем активно занимался научной и популяризаторской работой. Председатель РАО после **Ф.А. Бредихина**. Удостоен премии Парижской Академии наук за работы по двойным звездам. Почетный член многих отечественных и зарубежных научных обществ. Его имя занесено на карту Луны, в его честь названа малая планета № 857, открытая С.И. Белявским 6 апреля 1916 года в Симеизской обсерватории.

1890г **Сэмюэл Пирпонт ЛЭНГЛИ** (Лангли, Langley), 22.08.1834–27.02.1906, Роксбери (шт. Массачусетс), США) астроном, физик, пионер аэронавтики, в Кембридже основывает Смитсоновскую астрофизическую обсерваторию. Первоначально ее скромное оборудование размещалось в Вашингтоне (Округ Колумбия). В 1955 г., когда директором обсерватории был **Фред Уиппл**, ее штаб-квартира была перемещена на территорию Обсерватории Гарвардского колледжа в Кембридже, штат Массачусетс, а ее деятельность значительно расширена. В 1967 г. обсерватория обособилась на Маунт- Хопкинс в Аризоне и в настоящее время известна как Обсерватория **Ф.Л.**

Уиппла. Сейчас в ней ведутся также работы по теоретической астрофизике и спутниковой геодезии. Под руководством обсерватории создана глобальная сеть станций наблюдения за ИСЗ. Обсерватория была оснащена специальным оборудованием, предназначенным для изучения солнечного излучения. В настоящее время в ней ведутся также работы в области теоретической астрофизики и спутниковой геодезии. Под руководством обсерватории создана глобальная сеть станций наблюдения искусственных спутников Земли. В 1973г на основе объединения ресурсов SAO и ОГК был образован Гарвардско-Смитсоновский астрофизический центр, директором которого стал **Джордж Филд**.



В 1878г он изобрел **болометр** – прибор для измерения энергии излучения, в основе действия которого лежит зависимость сопротивления металлов от температуры в виде тонкой зачерненной сажей проволоки, включенной в электрическую цепь. Измерил с его помощью энергию солнечного излучения в широком диапазоне длин волн (впервые в диапазоне от 1 до 5 мкм), организовав для этого в 1881г экспедицию на г.Уитни в Калифорнии.

Его публикация 1890 года о наблюдениях в инфракрасном спектре в Обсерватории Аллегейни в Питтсбурге совместно с **Франком Вашингтоном Вери**, которые использовались **Сванте Августом Аррениусом** для первых расчётов парникового эффекта.

В 1901г составил атлас инфракрасной области солнечного спектра, определил солнечную постоянную. [Большинство астрономических работ в инфракрасной области проводятся в области 0,75–22 мкм, причем 0,75–1,2 мкм – фотографическая область. Сперва для измерения температуры использовались термометры, а к 1960г были разработаны очень чувствительные болометры – фотопроводящие детекторы.]

В 1887–1906гг занимался аэродинамическими исследованиями и конструированием летательных аппаратов. Артиллерийское бюро Военного ведомства выделило ему 50 тыс. долл., а его ассистент **Ч. Мэнли** сконструировал бензиновый двигатель. Модель в четверть натуральной величины с уменьшенным двигателем успешно летала, но испытания полноразмерного аппарата, катапультированного с баржи на р. Потомак и пилотируемого **Ч. Мэнли**, закончились неудачей. Не имея средств для дальнейших экспериментов, **Лэнгли** прекратил работы по аэронавтике.

В 1851г окончил Бостонскую Латинскую школу. В 1851–1864гг работал инженером и архитектором в Чикаго и Сент-

Луисе, затем ассистентом в Гарвардской обсерватории. В 1864–1865гг посетил несколько европейских обсерваторий и научных центров. В 1866г преподавал математику в Военно-морской академии в Аннаполисе. В 1867–1889гг – директор обсерватории в Аллегейни и профессор физики и астрономии Западного Университета Пенсильвании, сегодня известного как [Университет Питтсбурга](#). С 1887г – секретарь [Смитсоновского института](#) в Вашингтоне.

Член Лондонского королевского общества, Эдинбургского королевского общества, Национальной академии деи Линчеи (Италия), чл.-кор. Парижской АН, президент Американской ассоциации содействия развитию науки. Премия им. П.Ж.С. Жансена Французского астрономического об-ва (1898). В 1886г получил [Медаль Генри Дрейпера](#) от [Национальная академия наук](#) за его исследования в области физики солнца. В честь Самуэля Лэнгли вручается медаль и названо множество объектов, связанных с авиацией.



1890г Вильямина Патон Стевенс ФЛЕМИНГ (Fleming, 15.05.1857-21.05.1911, г. Данди, Шотландия-США) астроном, пионер в классификации звездных спектров, публикует совместный с **Э. Пикеринг** труд «Каталог звездных спектров Дрэпера».

Работая над каталогом Генри Дрэпера, она катализировала более 10000 звезд. Во время ее работы, она обнаружила 59 газовых туманностей, более 310 переменных звезд, и 10 новых.

Работая в Гарвардской обсерватории у Пикеринга, она сперва разработала и внедрила систему классификации звезд по содержанию водорода в спектре звезд, затем помогла Кэннон в работе по разработке более простой системе классификации в зависимости от температуры.

В 1888 году она открыла туманность Конская Голова.

В 1901г открывает переменность [RR Лирь](#), [Z Андромеды](#). В 1907 году она опубликовала список из 222 обнаруженных ей переменных звезд.

В 1904г изучая спектры новоподобных звезд, обнаружила вспышку [RS Змееносца](#).

Училась в государственных школах в Данди, и в возрасте 14 лет она стала ученицей и учителя. В 21 год, выйдя замуж за Джеймса Орра Флеминг, переехала в США. В то время она была беременна своим сыном Эдуардом, муж бросил ее, и она стала работать служанкой в доме профессора Эдвард Чарльз Пикеринг, а с 1881 года стала делать канцелярскую работу в обсерватории и начала работать по спектральной классификации звезд. В 1899 году была удостоена звания куратора астрономической фотографии. В 1906 году стала первой американской женщиной членом Королевского астрономического общества в Лондоне. Вскоре была назначена почетным членом в астрономии

колледжа Уэлсли. Незадолго до ее смерти, Астрономического общества Мексики наградило ее медалью Гуадалупе Алмендара за открытие новых звезд. Она опубликовала "Фотографическое изучение переменных звезд" (1907) и «Пекулярные звезды» (1911).



1890г Сергей Васильевич ЩЕРБАКОВ (11.02.1859-28.10.1932, г. Балашиха, Московская обл., Россия) избирается председателем Нижегородского кружка любителей физики и астрономии (основан в 1888г по его инициативе).

Окончил в 1884г физико-математический факультет Московского университета. Слушает лекции **Ф.А. Бредихина**, приняв в 1882г от него заведование небольшой астрономической обсерватории на Б. Лубянке.

С 1885г, будучи преподавателем Нижегородской мужской гимназии (ныне педагогический институт), начал публиковать в Нижегородской газете «Губернские новости» небольшие астрономические обзоры и сведения о предстоящих небесных явлениях. В 1887г приглашен в экспедицию Московского университета для наблюдения полного солнечного затмения в г. Юрьевце. С июля 1890г по договоренности с редактором Московского журнала «Наука и жизнь» **М.Н. Глубоковским (1857-1903)** безвозмездно публикует в нем статьи. В 1892-94гг публикует «Краткие астрономические вести» и задумывает издание «Русского астрономического календаря», первый выпуск которого в 1895г в Петербурге вышел с большим количеством ошибок, а с 1896г печатается регулярно в Москве высокого качества. (Большая серебряная медаль 1900г на Парижской выставке). 1899г – член-корреспондент Русского Астрономического Общества, председатель оргкомитета первого Московского Съезда Физиков. 1900г - почетный член Московского Общества Испытателей Природы. С 1900г - директор Нижегородской губернской мужской гимназии (до 1906г). В 1906г переехал в Калугу.

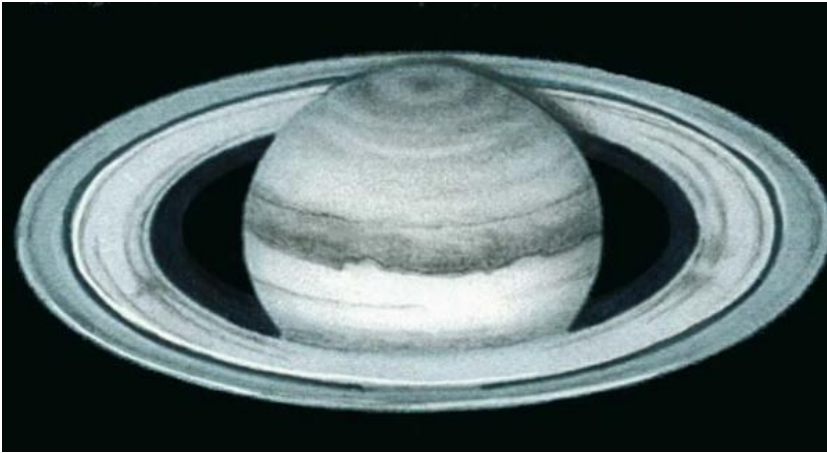
Продолжение следует....

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

Публикуется с любезного разрешения автора

НАЧИНАЮЩИМ ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ

Сатурн и как его наблюдать



Красивая зарисовка Сатурна сделанная Sol Robbins. Наблюдения велись при очень стабильной атмосфере в 150 мм рефрактор с увеличением 350x Изображение с сайта <http://www.realsky.ru/>

К противостоянию Сатурна 15.04.2012

Краткая справка

Сатурн — планета-гигант, состоящая преимущественно из жидкого водорода и гелия. Сатурн превосходит Землю по объему в 800 раз, а по массе в 95. Полный оборот вокруг Солнца занимает 29,5 лет. Сатурн находится в 10 раз дальше от Солнца, чем Земля, и получает в 91 раз меньше солнечной энергии. Поэтому температура на границе облаков составляет -120°C .

Когда наблюдать Сатурн?

Как и все внешние планеты, Сатурн доступен для наблюдения в течение всей ночи в период противостояния. Противостояния Сатурна происходят ежегодно, с небольшим смещением в две недели относительно прошлогодней даты.

Таблица. Ближайшие противостояния Сатурна

Дата	Видимый размер	Звездная величина
4 апреля 2011	19"x17"	0,4
15 апреля 2012	19"x17"	0,2
28 апреля 2013	19"x17"	0,1
10 мая 2014	19"x17"	0,1
23 мая 2015	18"x17"	0,0

Видимый блеск Сатурна колеблется от противостояния к противостоянию немного больше, чем у Юпитера. Это вызвано тем, что кольца Сатурна также участвуют в отражении солнечного света, и в период, когда кольца находятся в максимальном раскрытии, видимый блеск планеты больше, чем когда они повернуты ребром.

Детали на поверхности Сатурна в зависимости от размера телескопа

Каждая планета солнечной системы в чем-то уникальна и интересна, но Сатурн уникален по-своему благодаря окружающим его кольцам. У любого, даже самого равнодушного к астрономии человека, вид Сатурна в

бинокль, в виде маленьких отростков по бокам планеты. 60–70-миллиметровый телескоп четко показывает небольшой диск Сатурна без явных деталей, окруженный кольцами, на которых достаточно уверенно видна тень от планеты. Если кольца пребывают в состоянии умеренного или максимального раскрытия, в такой телескоп можно разглядеть цель Кассини.

Для наблюдений облачных поясов Сатурна рекомендуется иметь телескоп с диаметром объектива минимум 100–125 мм. Однако для более-менее серьезных наблюдений лучше всего увеличить размер апертуры до 200 мм и более. В телескоп такого размера (который по нынешним временам не редкость даже среди начинающих любителей) можно

наблюдать пояса, зоны, темные и светлые пятна на поверхности планеты, также становятся доступны удивительные детали строения колец Сатурна.

Необходимое оборудование

Какой телескоп и окуляры лучше всего иметь для наблюдений Сатурна? По сути рекомендации не отличаются от уже данных в статье «[Юпитер и как его наблюдать](#)». Стоит лишь отдельно поговорить о наборе цветных фильтров, которые необходимо иметь для повышения контраста и выделения из фона различных образований в облачном покрове Сатурна.

Итак, **темно-желтый** (№ 15) и **оранжевый** (№ 21) фильтры рекомендуется использовать для выделения поясов и зон Сатурна, а также небольших, малоконтрастных деталей в них.

Если вы владелец телескопа с диаметром объектива более 200 мм, стоит попробовать **темно-красный фильтр** (№ 25) как альтернативу фильтрам № 15 и № 21.

Желтый (№11) фильтр хорошо выделяет зеленые и красноватые детали атмосферы

Зеленый (№ 58) заметно выделяет полярные области и улучшает их детализацию. Фильтр будет полезен и при наблюдении поясов и зон, значительно улучшая видимость ярких пятен.

Голубой (№ 80A) улучшает детализацию в кольцах Сатурна. На телескопах с большим диаметром объектива имеет смысл заменить голубой фильтр на **синий** (№ 38A) или **фиолетово-синий** (№ 47)

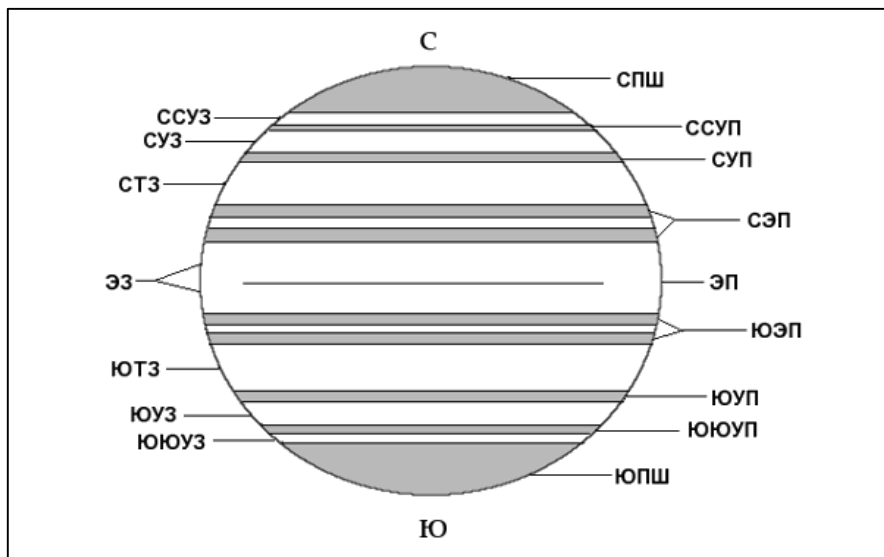
Что наблюдать на Сатурне

Как и Юпитер, Сатурн — газовый гигант, поэтому говоря о его наблюдении, мы подразумеваем рассматривание атмосферы планеты, которая внешне схожа с юпитерианской. Однако количество видимых деталей и их контраст у Сатурна значительно меньше. Вызвано это двумя причинами — значительно большей удаленностью Сатурна от нас и особенностями планеты, где пары аммиака поднимаются из теплых недр и, вымораживаясь в верхних слоях атмосферы, образуют плотный слой тумана, скрывающий тонкую структуру поясов и зон.

Скорее всего, первое, что вы увидите, направив телескоп на планету, — это невыразительный диск, окруженный кольцами. Наберитесь немного терпения и продолжайте

всматриваться. Как только ваши глаза адаптируются, на диске Сатурна станут заметны темные (пояса) и светлые (зоны) полосы.

необходим телескоп с диаметром объектива от 300 мм и устойчивая атмосфера.



Изображение с сайта <http://www.realsky.ru/>

Классификация зон и поясов Сатурна

ЮПШ	—	Южная	полярная	шапка
СПШ	—	Северная	полярная	шапка
ЮЮУП	—	Юго-южный	умеренный	пояс
ЮУП	—	Южный	умеренный	пояс
ЮЭП	—	Южный	экваториальный	пояс
ЭП	—	Экваториальная		полоса
СЭП	—	Северный	экваториальный	пояс
СУП	—	Северный	умеренный	пояс
ССУП	—	Северо-северный	умеренный	пояс
ЮЮУЗ	—	Юго-южная	умеренная	зона
ЮУЗ	—	Южная	умеренная	зона
ЮТЗ	—	Южная	тропическая	зона
ЭЗ	—	Экваториальная		зона
СТЗ	—	Северная	тропическая	зона
СУЗ	—	Северная	умеренная	зона
ССУЗ	— Северо-северная умеренная зона			

Южная полярная шапка (ЮПШ) и Северная полярная шапка (СПШ), как правило, имеют желтовато-серый цвет. Иногда наблюдаются незначительные изменения в блеске. Отдельно стоит отметить, что периодически можно наблюдать дополнительную небольшую полярную шапку у самого северного или южного полюса планеты, имеющую темно-серый цвет.

Северо-северная умеренная зона (ССУЗ) и Юго-южная умеренная зона (ЮЮУЗ) видны в телескоп с диаметром объектива 300 мм, имеют бледный желто-серый цвет. Крайне редко можно зафиксировать образование долгоживущих белых овалов.

Южная умеренная зона (ЮУЗ) и Северная умеренная зона (СУЗ) — желтовато-белого цвета. Практически всегда имеют стабильный блеск. Очень редко ЮУЗ сравнивается в блеске с соседней ЮТЗ.

Южная тропическая зона (ЮТЗ) видна в 100-мм телескоп и окрашена в желтовато-белый цвет. Редко можно заметить небольшие, едва заметные белые пятна, сохраняющие свою устойчивость от нескольких часов до нескольких дней.

Северная тропическая зона (СТЗ) — самая яркая и заметная зона Сатурна, имеет желтовато-белый цвет. Иногда в СТЗ наблюдаются белые области и фестоны.

Юго-южный умеренный пояс (ЮЮУП) и Северо-северный умеренный пояс (ССУП) являются сложными объектами для наблюдения. Чтобы разглядеть узкую светло-серую полоску, опоясывающую диск планеты,

Южный умеренный пояс (ЮУП) — один из самых заметных поясов Сатурна. В 200 мм телескоп выглядит как отчетливая, тускло-серая полоса. Опытные наблюдатели отмечают периодическое наличие в поясе небольших темных пятен.

Северный умеренный пояс (СУП). Обычно светло-серого цвета, СУП является малоконтрастным, едва заметным объектом, почти сливающимся с окружающими его зонами.

Южный экваториальный пояс (ЮЭП) серовато-коричневого цвета. ЮЭП — наиболее заметный пояс южного полушария. Состоит из двух поясов — южного (ЮЭПю) и более темного северного (ЮЭПс). Возле северной границы пояса, нередко наблюдаются темные пятна и шипы.

Северный экваториальный пояс (СЭП) серовато-коричневого цвета — наиболее яркий и заметный пояс северного полушария. Состоит из двух поясов — северного (СЭПс) и южного (СЭПю), которые можно уверенно рассмотреть по отдельности в 200 мм телескоп. При хороших условиях наблюдения на поясе можно увидеть темные наросты и уплотнения.

Экваториальная зона (ЭЗ) — самая интересная зона Сатурна, так как именно в ней периодически наблюдается появление огромных белых пятен, которые представляют собой атмосферный шторм. Например, в 1990 году в ЭЗ появилась большая группа пятен, которые были настолько яркими, что легко наблюдались в небольшие телескопы. В течение нескольких недель астрономы наблюдали, как этот шторм постепенно вытягивался и в конце концов превратился в узкую полоску, которая сначала растянулась вдоль всей Экваториальной зоны, а затем исчезла.

Появление таких пятен вызвано выделением тепла из внутренностей планеты, которое вместе с аммиаком (NH₃) поднимается в верхние, холодные слои атмосферы, где конденсируется в яркие ледяные облака, которые видны как отчетливые белые пятна. Наблюдение за каждым таким образованием позволяет получить дополнительные научные данные и пролить свет на процессы, протекающие в недрах планеты.

Наблюдение колец Сатурна

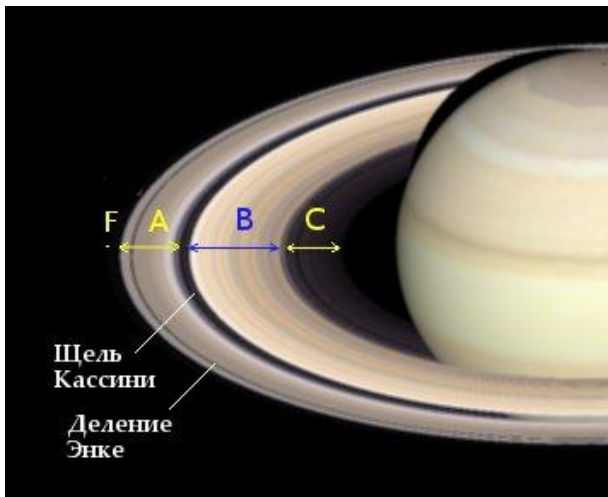
Широкую известность Сатурн получил благодаря окружающим его кольцам, без которых ему грозило стать всего-навсего бледной копией Юпитера. Бесспорно, **кольца Сатурна** — это жемчужина звездного неба, поэтому каждый наблюдатель, направляя телескоп на планету, в первую очередь рассматривает именно их. А там есть на что посмотреть!

Обычно выделяют три главных или классических компонента колец — **внешнее кольцо А, среднее В и внутреннее С**, которые доступны для наблюдения в любительские телескопы. В дополнение к основным кольцам можно выделить самое внутреннее кольцо D, которое не видно в любительские телескопы (по крайней мере, не существует достоверных данных на этот счёт). Также имеются неуловимые для земного наблюдателя внешние кольца Е, F и G. Между кольцами Сатурна существуют множество промежутков (щели), из которых самые известные — **Щель Кассини и Деление Энке** (Комплекс Энке).

Кольцо С (кольцо Крепа, Креповое кольцо) — внутреннее кольцо серовато-чёрного цвета, уверенно видно

в телескоп с диаметром объектива 80 мм. В периоды раскрытия колец, в той части, где кольца проходят перед диском Сатурна, Группа Крепа имеет темно-желто-серый цвет.

Кольцо В визуально можно разделить на две части — внешнюю и внутреннюю. Внешняя часть кольца В, как на диске Сатурна, так и в кольцах, является самой яркой деталью планеты. В подавляющем большинстве наблюдений внешняя часть имеет белый цвет, а внутренняя желтовато-белый. Некоторые наблюдатели сообщают о периодическом потемнении некоторых участков внутреннего кольца и появлении темных тонких радиальных полосок — «спиц».



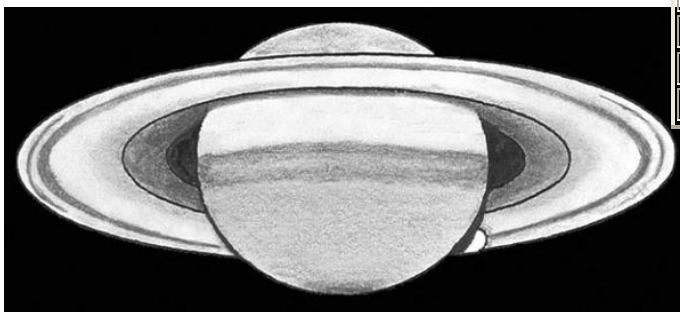
Кольца Сатурна. Изображение с сайта <http://www.realsky.ru/>

Щель Кассини в периоды максимального раскрытия колец без труда видна в 60-мм телескоп как темно-серая полоска. При хороших атмосферных условиях Щель Кассини видна и при минимальном раскрытии колец, в виде дугообразных черточек с обеих сторон «ушек».

Кольцо А — желтовато-белого цвета, чуть менее яркое, чем кольцо В. В телескоп с диаметром объектива 200 мм и при хороших атмосферных условиях видно, что кольцо А делится на внешнюю (слегка более яркую) и внутреннюю часть **Комплексом Энке**. Иногда наблюдатели, имеющие в своем распоряжении 300-мм телескоп, отмечают появление на внешнем крае кольца А **«деления Килера»**, имеющего стальной цвет.

Белое пятно на кольцах Сатурна

Иногда можно наблюдать временное осветление части колец Сатурна. Образовавшееся пятно становится одной из самых ярких деталей на планете, хотя по своей природе не является каким-либо образованием — это всего лишь оптическая иллюзия.

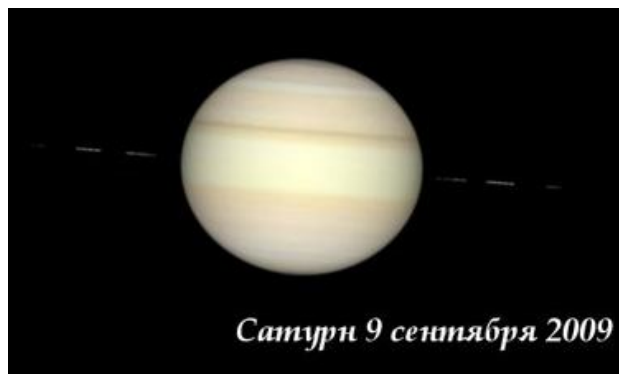


Белое пятно на кольцах Сатурна. Рисунок Phil Plante сделан на 200 мм телескопе при увеличении 333x. Изображение с сайта <http://www.realsky.ru/>

Исчезновение колец Сатурна

Период обращения Сатурна вокруг Солнца составляет 29,5 лет, и дважды за этот время — через 13,75 и 15,75 лет — кольца планеты поворачиваются к нам ребром (как в 2009 году), превращаясь в едва заметную узкую полоску, а затем и вовсе исчезая. Это очень интересное и редкое явление. Владельцы достаточно больших телескопов (от 300 мм)

имеют возможность проследить за исчезновением колец во всех подробностях. Например, интересно увидеть неравномерное исчезновение колец, когда появляются небольшие темные провалы и т.д. (см. рисунок ниже).



Исчезновение колец. Изображение с сайта <http://www.realsky.ru/>

Тень Сатурна на кольцах

В небольшие телескопы без проблем можно наблюдать серовато-черную тень от планеты, падающую на кольца. Как мы уже говорили, Сатурн лучше всего наблюдать в момент противостояния, когда расстояние между Землей и планетой минимально. Однако в эти дни солнечные лучи идут параллельно взгляду наблюдателя, отбрасываемая Сатурном тень оказывается за диском планеты и становится скрытой от наших глаз. Поэтому наблюдения тени лучше всего закладывать за месяц до противостояния и начинать через месяц после него.

Тень колец на диске Сатурна

Тень от колец видна в виде тонкой темно-серой линии в том месте, где кольца пересекают диск планеты. В зависимости от наклона колец их тень располагается с северной или южной стороны от них.

Наблюдение спутников Сатурна

На данный момент известно 56 спутников Сатурна, 8 из которых доступны для наблюдения в любительские телескопы. Самый яркий из них — **Титан**, его можно разглядеть в 7x50 бинокль.

Таблица. 8 самых ярких спутников Сатурна

Название	Видимый диаметр(")	Зв. величина	Необходимый инструмент
Мимас	0,15	12,1	250 мм телескоп
Энцелад	0,13	11,77	100 мм телескоп
Тетия	0,28	10,27	100 мм телескоп
Диона	0,27	10,44	100 мм телескоп
Рея	0,35	9,76	70 мм телескоп
Титан	0,70	9,39	60 мм телескоп
Иперийон	0,10	14,16	250 - 300 мм телескоп
Япет	0,28	9,5 - 11,0	100 - 150 мм телескоп

Обратите внимание на изменение блеска **Япета**. Это вызвано тем, что вращаясь, спутник поворачивается к нам разными сторонами, одна из которых покрыта большим количеством льда, который лучше отражает солнечный свет. Другая сторона также покрыта льдом, но вперемешку с большими залежами углерода.

Когда кольца Сатурна наклонены к наблюдателю под небольшим углом (± 4 градуса), можно наблюдать **прохождение тени** Титана по диску планеты. Для этого потребуется телескоп с диаметром объектива 250–300 мм и устойчивая атмосфера.

Роман Бакай, любитель астрономии

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

Веб-версия статьи на <http://www.realsky.ru/book/59-whatobserve/209-saturn-and-how-to-observe-it>

НА ЗАВАЛИНКЕ

Май выдался очень теплым. Уже в начале месяца лес буянил зеленыю, а оголтелые шаранки бились в окна и не желали понимать, что внутри дома не солнце, а всего лишь лампочка.

На пруду на все лады переквакивались лягушки, в траве трещали кузнечики. Солнце зашло. Мы сидели на лавочке у дома и смотрели на западное чистое небо. Оно быстро темнело. На несколько минут небо приобрело весь спектр радуги – особо выделялась зеленоватая полоса над горизонтом. Мы смотрели на одиноко сияющую Венеру. Она слепила глаза – настолько она была ярка в этот год. Казалось, она плывет по небу... Покачивается... Мы знали, что это всего лишь иллюзия. Но это была красивая иллюзия. Дед Матвей рассказывал, как много лет назад к ним в деревню приезжали ученые, чтобы наблюдать полное солнечное затмение.

«Да, сразу после войны это было. Летом, ага. Урожай хороший тогда собрали. Только с японцами еще не разобрались. Ну да ладно. Вот приехали ученые столичные. Аппараты свои поставили. Телескопы. Может, видел? Ну да, как же не видел. Хе. А днем ведро было, хорошо. Я ж только с поля вернулся. Председатель велел мне баб успокоить если чего. Боязно было. Война только кончилась, а тут, ага, затмение еще. Мало ль чего они удумают, бабы-то. Куда им... Ну вот, значит. Телескопы поставили. Ходят, считают, в тетрадки записывают. Мы им хлебушка принесли, поесть-попить. Надо ж гостей накормить. Вумные, столичные. Ну а чего? Да, так вот. Это... И вдруг потемнело все! Мы уж думали, начинается затмение. А вечер уже. Петровна...

Ну ты ее знаешь, вон в том доме живет. Сын у нее... Ну ладно. Вот. Петровна как заорет тогда. Еле успокоили. Так вот, никакого затмения и не было. Гроза это. Как бахнет, аж небо расколосось. Ливень! Ветер! Ученые столичные инструмент побросали, под крышу спрятались. Кто куда. Петровна всё потом причитала, что боженька ученых этих наказал, чтобы не совались в дела небесные. Дура. Я-то знаю, книжку читал. Затмение было. Нас и председатель предупреждал, и в "Правде" писано было. Но никто ничего не увидел. Потом в Архиповке говорили, что по стране, там, где затмение смотрели, грозы прошли. Сильные. Где-то крышу снесло, где-то копны разметало. А в Куницыне трактор в канаву... Ну, где мельница стояла, знаешь? Вот, в эту канаву и тудысь. Хе-хе, так и лежал неделю. Сильные ветра были... Ну ты подумай. Я-то понимаю, что ученые свое дело знают. Затмение оно от грозы не зависит. Оно само по себе, там, высоко, а гроза сама по себе, тута. Но может оно так и надо было? Может, Петровна того? Не дура? А?»

Дед Матвей хрипло засмеялся, обнимая меня за плечи...

Мы смотрели на медленно опускающуюся к горизонту Венеру... Было тепло и уютно. И только оголтелые шаранки бились в окна и не желали понимать, что внутри дома не солнце, а всего лишь лампочка.

**Сергей Беляков, любитель астрономии
г. Иваново**

Специально для журнала «Небосвод»

МАЙ - 2012



Обзор месяца

Основными астрономическими событиями месяца являются:

- 5 мая - максимум действия метеорного потока эта-Аквариды
- 13 мая - Юпитер в соединении с Солнцем
- 15 мая - Венера в стоянии по прямому восхождению (переход от прямого движения к попятному)
- 21 мая - кольцеобразное солнечное затмение (видимость частных фаз в восточной половине России, акватории Тихого океана и Северной Америке)
- 27 мая - Меркурий в верхнем соединении с Солнцем.

Солнце движется по созвездию Овна до 14 мая, а затем переходит в созвездие Тельца и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила постепенно увеличивается, а продолжительность дня быстро растет от 15 часов 23 минут в начале месяца до 17 часов 09 минут в конце мая. С 22 мая в вечерние астрономические сумерки сливаются с утренними (до 22 июля). Эти данные справедливы для широты Москвы, где полуденная высота Солнца за май месяц возрастет с 49 до 56 градусов. Наблюдения Солнца проводятся **обязательно (!)** с применением **солнечного фильтра**.

Луна начнет свой путь по майскому небу при фазе 0,65 в созвездии Льва южнее Марса и Регула. Пройдя по созвездию Секстанта, лунный овал под утро 2 мая вновь выйдет на просторы созвездия Льва, и продолжит движение к границе с созвездием Девы. Около полуночи 3 мая фаза Луны достигнет 0,85, и она покинет созвездие Льва. Перемещаясь по созвездию Девы, ночное светило вечером 4 мая при фазе 0,95 пройдет южнее Спики и Сатурна. К вечеру следующего дня почти

полная Луна вступит в созвездие Весов, а 6 мая примет фазу полнолуния. По созвездию Скорпиона яркий лунный диск совершит короткое путешествие 7 мая и в этот же день выйдет на территорию созвездия Змееносца, сблизившись с Антаресом. После полуночи 9 мая Луна ($\Phi = 0,9$) перейдет в созвездие Стрельца, где задержится на два с половиной дня.

Границу созвездия Козерога уменьшающийся лунный овал пересечет при фазе 0,65. Здесь Луна примет фазу последней четверти 13 мая. Около полудня этого же дня лунный полудиск достигнет созвездия Водолея и сблизится с Нептуном. Вечером 14 мая тающий серп ($\Phi = 0,33$) вступит в созвездие Рыб, где 16 мая пройдет севернее Урана, уменьшив фазу до 0,16. Около полудня 18 мая Луна достигнет владений созвездия Овна, а 20 мая сблизится с Юпитером и Меркурием, перейдя в этот же день в созвездие Тельца, где пройдет южнее звездного скопления Плеяды.

21 мая наступит новолуние, при котором произойдет **кольцеобразное солнечное затмение**, частные фазы которого будут видны в восточной половине России. Это первое затмение 2012 года. Полоса кольцеобразной фазы его пройдет по территории Южного Китая, Японии, акватории Тихого океана и западной части США и Канады. Максимальная фаза затмения составит 0,944 в Тихом океане близ линии перемены дат.

После этого небесного шоу Луна выйдет на вечернее небо и 22 мая при фазе 0,03 сблизится с Венерой. Часть дня 23 мая тонкий серп проведет в созвездии Ориона, а после полуночи 24 мая перейдет в созвездие Близнецов, увеличив фазу до 0,08. Границы с созвездием Рака молодой месяц ($\Phi = 0,2$) достигнет около полуночи 26 мая, а в созвездие Льва перейдет к вечеру 27 мая уже при фазе 0,37.

Под утро 28 мая растущий серп вступит в созвездие Секстанта, почти коснувшись созвездия Гидры. В этот же день, находясь в Секстанте, Луна примет фазу первой четверти, а после полудня 29 мая вновь пройдет по Льву, 30 мая пересекая границу созвездия Девы при фазе 0,65. Перемещаясь по созвездию Девы, лунный овал ненадолго зайдет в созвездие Ворона, а затем начнет сближение с Регулом и Сатурном второй раз за месяц, и закончит путь по майскому небу при фазе 0,82.

Из больших планет Солнечной системы в мае можно будет наблюдать все, кроме Юпитера.

Меркурий наблюдается по утрам в южных районах страны до середины мая, а во вторую половину описываемого периода не виден. Быстрая планета перемещается по созвездию Рыб, 11 мая переходя в созвездие Овна, а 21 мая в созвездие Тельца, где и остается до конца месяца, имея весь период прямое движение.

27 мая планета пройдет соединение с центральным светилом и выйдет на вечернее небо. В начале месяца блеск планеты составляет около 0m, а к концу возрастает до -1,7 m. Видимый диаметр придерживается 5 - 6 угловых секунд, а фаза увеличится от 0,65 до 1.

Венера весь месяц находится на вечернем небе перемещаясь по созвездию Тельца. 15 мая она пройдет точку стояния и сменит движение с прямого на попятное. Наблюдать планету можно около четырех часов в западной части неба в начале месяца, но время видимости ее быстро уменьшается, и к концу мая Венера исчезает в лучах вечерней зари, готовясь к прохождению по диску Солнца.

Видимый диаметр планеты увеличивается от 38 до 57 угловых секунд при уменьшающейся фазе от 0,28 до 0,01 и блеске от -4,6m до -2,0m. Высокий блеск первую половину месяца позволяет наблюдать Венеру невооруженным глазом даже днем.

Марс доступен для наблюдений в созвездии Льва вечером и ночью. Блеск планеты за месяц уменьшается от 0m до +0,5m, а видимый диаметр от 10 до 8 угловых секунд. Это значит, что Марс имеет благоприятные условия для наблюдений в телескоп. Лучшим временем для этого будет начало месяца. Визуальные и фотографические наблюдения могут принести интересные результаты. Планета перемещается прямым движением весь месяц, постепенно увеличивая угловое расстояние от Регула.

Юпитер находится на вечернем небе (но не виден) до 13 мая, а затем вступает в соединение с Солнцем и переходит на утреннее. Газовый гигант имеет прямое движение, и перемещается по созвездию Овна до 14 мая, переходя затем в созвездие Тельца, где остается до конца месяца. Видимый диаметр Юпитера придерживается значения 33 угловые секунды, а блеск сохраняется на уровне -2,0m.

Сатурн весь месяц перемещается попятно по созвездию Девы (близ Спики). Планета наблюдается в течение месяца всю ночь, не смотря уменьшающуюся продолжительность темного времени суток. Блеск Сатурна составляет +0,4m при видимом диаметре около 19 секунд дуги.

Уран весь месяц перемещается прямым движением по созвездию Рыб, а его утренняя видимость в средних широтах начнется с середины месяца. Планета имеет блеск около 6m и доступна невооруженному глазу. Но такая возможность в средней полосе России и СНГ представится лишь в конце лета из-за светлых ночей.

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

Поисковые карты далеких планет имеются в Календаре наблюдателя на январь 2012 года <http://images.astronet.ru/pubd/2011/10/01/0001253948/кн012012pdf.zip> и Астрономическом календаре на 2012 год <http://www.astronet.ru/db/msg/1254282>.

Из комет самой яркой (около 9m) остается Garradd (C/2009 P1), которая в мае перемещается по созвездиям Рыси и Рака.

Для наблюдений астероидов май неблагоприятный месяц. Самые яркие из них Церера и Веста находятся близ Солнца, а Ирида (в Весах) и Мельпомена (в Ците) имеют блеск около 10 m.

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

Эфемериды планет, комет и астероидов имеются в Календаре наблюдателя № 05 за 2012 год <http://images.astronet.ru/pubd/2012/03/03/0001260623/кн052012pdf.zip>

Ясного неба и успешных наблюдений!

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

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>



КА-ДАР
ОБСЕРВАТОРИЯ

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

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2012 и 2013 гг

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



АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца

<http://shvedun.ru>

<http://naedine.org>

Наедине
с
Космосом

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

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

astro.websib.ru



<http://realsky.ru>

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

Астрономический online-журнал

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

Звездочет

<http://astronom.ru>

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

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

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

Знания - сила

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

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

Это твоя жизнь, тебе решать...

<http://astrocast.ru/astrocast>

Это твой путь...

Как ее прожить, как поступать...

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

ASTROCAST

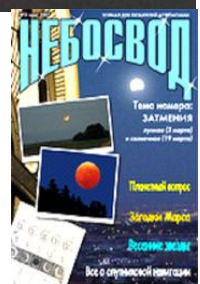
Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»


Подписку можно оформить в двух вариантах: печатном (принтерном) и электронном. На печатный вариант могут подписаться любители астрономии, у которых нет Интернета (или иной возможности получить журнал) прислав обычное почтовое письмо на адрес редакции: 461675, Россия, Оренбургская область, Северный район, с. Камышлинка, Козловскому Александру Николаевичу

На этот же адрес можно присылать рукописные и отпечатанные на принтере материалы для публикации. Рукописи и печатные материалы не возвращаются, поэтому присылайте копии, если Вам нужен оригинал.

На электронный вариант в формате pdf можно подписаться (запросить все предыдущие номера) по e-mail редакции журнала nebosvod_journal@mail.ru (резервный e-mail: sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru)

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





**Противоположные хвосты
кометы Гаррадда**