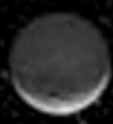
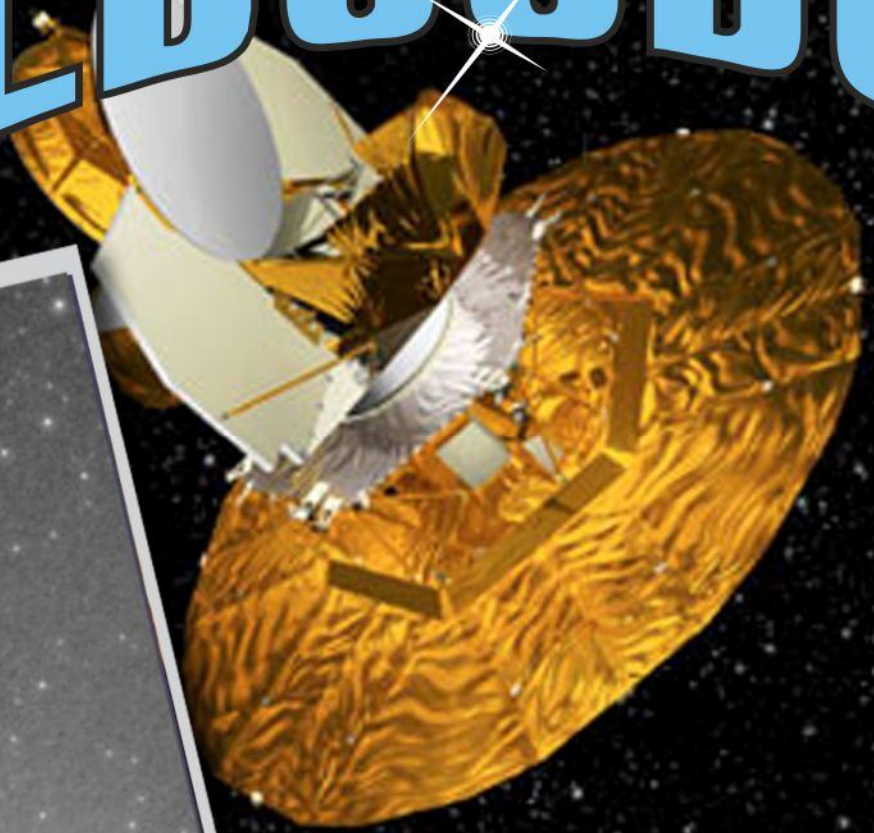
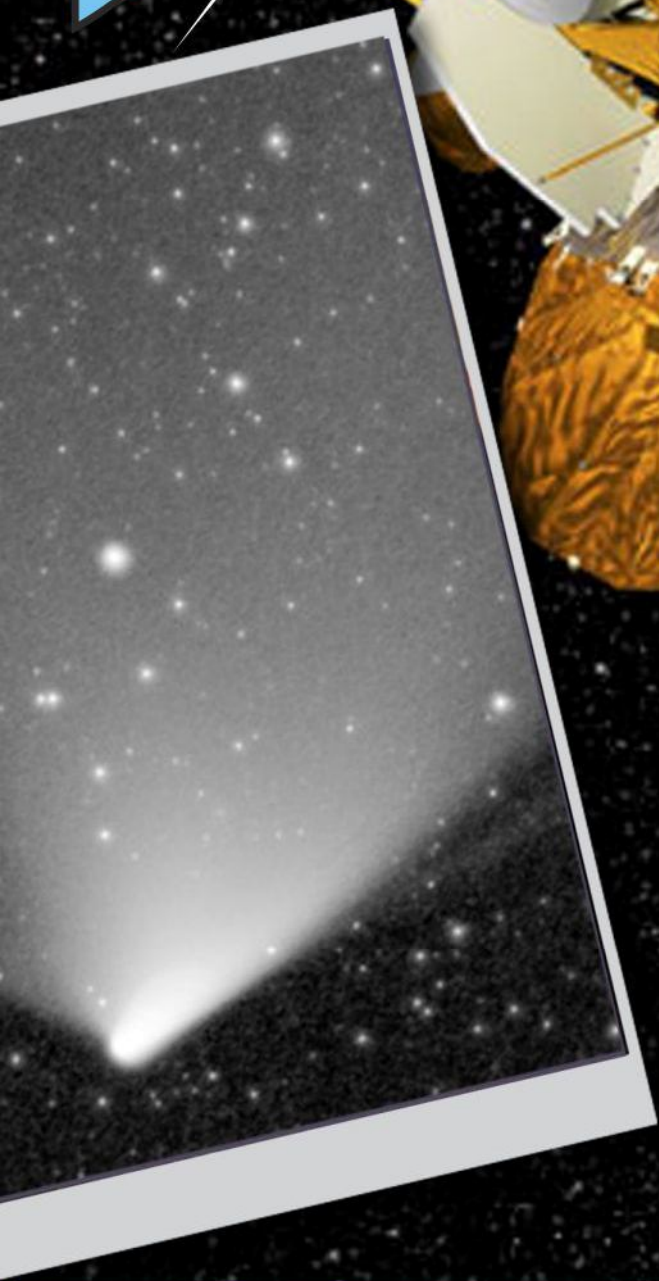


ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

WMAP: триумф девятилетней службы



05 '13
май

Постройка телескопа-рефлектора с диаметром 200 мм История астрономии (1924 - 1926)
Земля и Вселенная 2 - 2013 Тротуарная астрономия в Иванове
Вести с Астрофеста - 2013 Комета PANSTARRS (C/2011 L4) и Туманность Андромеды
Звездное небо мая начинающим Двойная звезда 70 Змееносца
Небо над нами: ИЮНЬ - 2013

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



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

Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1208871>
 Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1216757>
 Астрономический календарь на 2008 год (архив - 4,1 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1223333>
 Астрономический календарь на 2009 год (архив – 4,1 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1232691>
 Астрономический календарь на 2010 год <http://astronet.ru/db/msg/1237912>
 Астрономический календарь на 2011 год <http://astronet.ru/db/msg/1250439>
 Астрономический календарь на 2012 год <http://astronet.ru/db/msg/1254282>

Астрономический календарь на 2013 год <http://astronet.ru/db/msg/1256315>
Астрономический календарь на 2014 год <http://astronet.ru/db/msg/1283238>

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

Солнечное затмение 29 марта 2006 года и его наблюдение (архив – 2,5 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1211721>
 Солнечное затмение 1 августа 2008 года и его наблюдение (архив – 8,2 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1228001>

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

Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1217007>
Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1217007>
Астрономические хроники: 2006 год (архив - 9,1 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1219122>
Астрономические хроники: 2007 год (архив - 8,2 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1225438>

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

Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!
 КН на май 2013 года <http://www.astronet.ru/db/msg/1272338>
 КН на июнь 2013 года <http://images.astronet.ru/pubd/2012/12/06/0001274031/kn062013.zip>
 'Астрономия для всех: небесный курьер' http://content.mail.ru/pages/p_19436.html

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



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



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

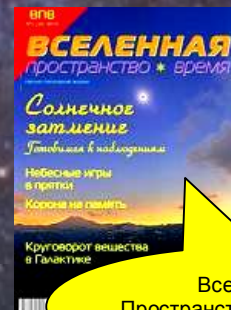


«Астрономический Вестник»
 ИЦ КА-ДАР - <http://www.ka-dar.ru/observ>
 e-mail info@ka-dar.ru
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-1.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-2-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-3-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-4-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-5.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-6.pdf>

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



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



<http://lenta.ru/>

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



Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:
<http://www.astronet.ru/db/sect/300000013>
<http://www.astrogalaxy.ru> (создан редактором журнала совместно с Александром Кременчуцким)
<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>
<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)
<http://www.dvastronom.ru/> (на сайте лучшая страничка о журнале)
<http://meteoweb.ru/>, <http://naedine.org/nebosvod.html>
<http://znaniya-sila.narod.ru/library/nebosvod.htm>
<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3606936> (все номера)
 ссылки на новые номера - на основных астрофорумах...

Уважаемые любители астрономии!

В мае и в летние месяцы активность любителей астрономии заметно снижается. Об этом говорит статистика посещений астрономических ресурсов. Приходит пора экзаменов, отпусков и летнего «дачного отдыха». Но истинный любитель астрономии всегда ждет ночи для новой встречи со звездным небом, и где бы он не находился – открытая книга природы всегда рядом. Лишь наличие облаков может омрачить путешествие в звездные дали. Но, как правило, майская погода радует ясными ночами. Поэтому, если вы собираетесь в поход, турпоездку или просто на дачу, и в вашем багаже есть еще немного места – положите туда бинокль или подзорную трубу, прихватив с собой Календарь наблюдателя на май <http://www.astronet.ru/db/msg/1272338> и звездную карту. И хотя темное время с каждым днем становятся все короче, а в северных широтах наступают белые ночи и полярный день, в средней полосе страны и южных районах на темном небе можно наблюдать две майские кометы PANSTARRS (C/2011 L4) и C/2012 F6 (Lemmon). В одно время их можно отыскать в утренние часы. Кроме этого, в мае произойдут два затмения – кольцообразное солнечное и полутеневое лунное, но оба из них не видны в России и СНГ. Солнечное затмение посчастливится увидеть жителям Австралии и Океании 10 мая, а лунное – жителям Америки, Африки и Западной Европы 25 мая. Те, кто запланировал поездку в Австралию, смогут получить снимки солнечного кольца вокруг Луны. Завершился ежегодный слет любителей астрономии Астрофест-2013 <http://www.astrofest.ru>. Сообщения и фотографии участников АстроФеста во все дни его проведения можно просмотреть на <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/topic,106884.40.html> Из других астрономических мероприятий хочется отметить проведение тротуарной астрономии в г. Иваново, материал о котором опубликован в данном номере журнала. Если у Вас есть телескоп и Вы проводите наблюдения, приобщайтесь к самой прекрасной науке людей живущих рядом. Показывайте и рассказывайте им о красотах Вселенной. Ведь это тоже, пусть небольшой, но вклад в развитие астрономии в целом. Ясного неба и успешных наблюдений!

Искренне Ваш Александр Козловский

Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
- 6 WMAP: триумф девятилетней службы
Борис Штерн
- 10 Постройка телескопа-рефлектора
с диаметром 200 мм
Крыкля Олег
- 13 История астрономии (1924 - 1926)
Анатолий Максименко
- 24 Земля и Вселенная 2 - 2013
Валерий Щивьев
- 27 Тротуарная астрономия в Иваново
Сергей Беляков
- 29 Вести с Астрофеста - 2013
Фоторепортаж Jaker с Астрофорума
- 30 Комета PANSTARRS (C/2011 L4) и
Туманность Андромеды
- 31 Звездное небо мая начинающим
Олег Малахов
- 34 Двойная звезда 70 Змееносца
Полезная страничка
- 35 Небо над нами: ИЮНЬ - 2013
Александр Козловский

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

Обложка: Лунные затмения и земная тень (<http://www.astronet.ru/>)

Пояснение: Тёмная внутренняя часть тени, которую отбрасывает Земля, называется умбра. Протянувшуюся в космосе земную тень в форме конуса с круглым сечением легче всего увидеть во время лунного затмения. Однако полный диаметр сечения тени гораздо больше, чем угловой размер Луны во время затмений. И всё же на этой остроумной композиции можно увидеть всю земную тень. Фотография составлена из снимков, сделанных во время полных и частных фаз различных лунных затмений, когда Луна проходила сквозь разные части умбры. Картинка охватывает период времени с 1997 по 2011 года. Все фотографии затмений прилежно делались одной и той же аппаратурой в городе Воронеж, Россия. Снизу и сверху помещены изображения частных фаз затмений, произошедших в сентябре 2006 и в августе 2008 соответственно. В нижнем правом углу показана Луна, входящая в умбру в начале полного лунного затмения в сентябре 1997 года. В левом нижнем углу Луна покидает умбру после полной фазы затмения в мае 2004 года. В середине, справа, в центре и слева, показаны фазы полного лунного затмения в июне 2011 года, в том числе и красный лунный диск в самой середине полной фазы. Сегодня также произойдёт короткое частное лунное затмение, которое будет видно только в восточном полушарии. Во время него Луна лишь слегка заденет нижний край умбры.

Авторы и права: Игорь Виньяминов (любитель астрономии)
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

(созданы редактором журнала совместно с Александром Кремеццучиком)

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

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

Е-mail редакции: nebosvod_journal@mail.ru, web - <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/topic,19722.0.html>

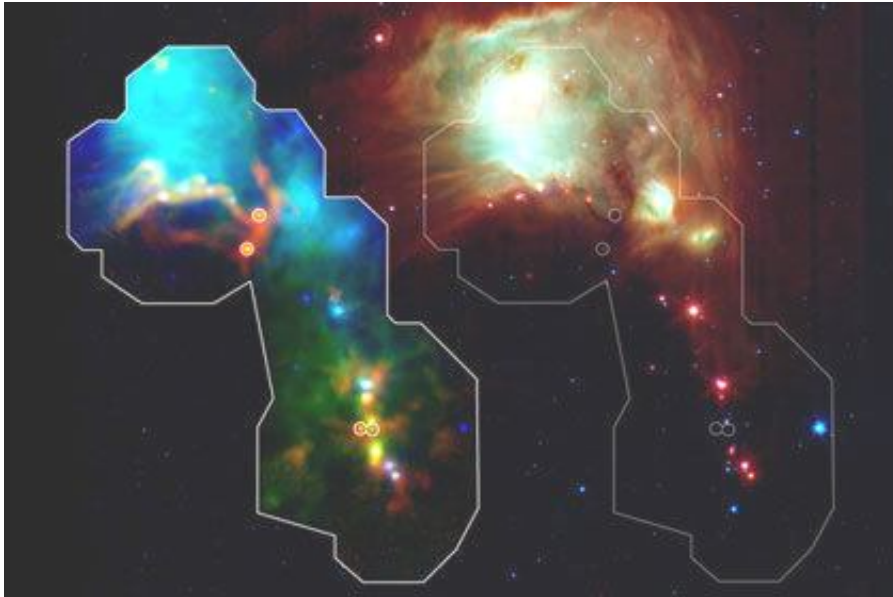
Рассылка журнала: «Астрономия для всех: небесный курьер» - http://content.mail.ru/pages/p_19436.html

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

Сверстано 26.04.2013

© Небосвод, 2013

«Гершель» обнаружил самые молодые звезды



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

Космическая обсерватория «Гершель» (Herschel) сфотографировала самые молодые из известных звезд. Подробности обнаружения скопления протозвезд описываются в пресс-релизе NASA.

Ранее неизвестное скопление из 15 молодых звезд было найдено в созвездии Ориона. Обнаружение протозвезд осложнялось тем, что они окружены плотными скоплениями газа и пыли. Результаты, полученные обсерваторией «Гершель», были подтверждены космическим телескопом Спитцер (Spitzer) и наземным радиотелескопом APEX в Чили.

11 из обнаруженных звезд излучают в красной области электромагнитного спектра, которая характеризуется низкой энергией фотонов. Это позволяет сделать вывод о том, что они находятся на самых ранних стадиях формирования. Всего в созвездии Ориона было обнаружено 18 подобных звезд. Астрономы предполагают, что возраст звезды на этой стадии составляет всего 25 тысяч лет (возраст Солнца - 4,6 миллиарда лет).

Описанный этап в жизни звезды является промежуточным. На начальных стадиях формирования светила происходит гравитационный коллапс газопылевых скоплений. Впоследствии плотный сгусток холодного газа постепенно переходит в состояние раскаленной плазмы. Найденные протозвезды помогут астрономам лучше исследовать эти процессы.

Орбитальный телескоп «Гершель» был запущен в 2009 году. Он является крупнейшим из космических телескопов, работающих в инфракрасном диапазоне, что позволяет ему получать снимки объектов, расположенных за газопылевыми скоплениями. «Гершель» позволил точно измерить размер астероида Апофис, совершившего рекордное сближение с Землей в январе 2013 года.

Источник: <http://lenta.ru/news/2013/03/20/herschel/>

«Чандра» заснял похожие на Солнце звезды вне Млечного Пути

Космический рентгеновский телескоп «Чандра» получил снимки молодых звезд, сопоставимых по массе с Солнцем, в Малом магеллановом облаке. Снимок туманности NGC 602, в которой найдены звезды, а также его описание опубликованы на сайте телескопа.

Рентгеновское излучение от звезд этого типа впервые было получено для объектов за пределами Млечного пути. Близость «крыла» Малого магелланова облака, в котором обнаружены молодые звезды, а также отсутствие на линии прямой видимости газа и пыли позволит лучше изучить их эволюционные процессы.

Опубликованный снимок является композиционным изображением с трех телескопов в трех диапазонах электромагнитного излучения: оптическом (телескоп «Хаббл») — фоновое цветное изображение; рентгеновском («Чандра») — выделено фиолетовым цветом; инфракрасном (телескоп «Спитцер») — выделено красным цветом.



Комбинированный снимок NGC 602
Фото: chandra.harvard.edu с сайта <http://lenta.ru/>

Полученные ранее снимки «Хаббла» и «Спитцера» позволили заключить, что в этой туманности находятся звезды с малым содержанием металлов (в астрономии под металлами понимают все элементы тяжелее гелия). Именно этот признак позволил сделать вывод, что рентгеновское излучение поступает не от газовых гигантов, а от звезд с малой массой на ранней стадии развития. Для создания излучения, которое смог уловить телескоп «Чандра», в скоплении должны находиться несколько тысяч малых звезд.

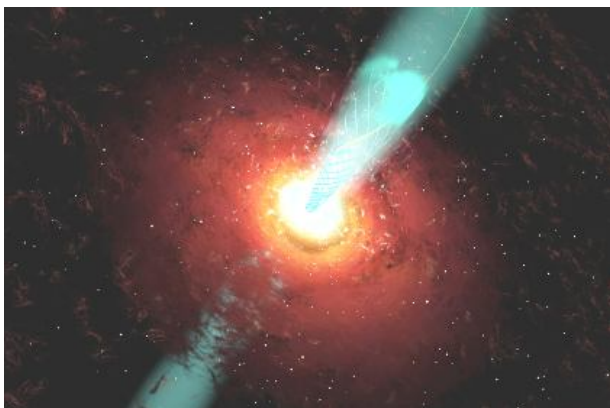
Характер рентгеновского излучения найденных звезд совпадает с ранее обнаруженными звездами в созвездии Ориона в нашей галактике. Звезды в Млечном пути содержат большее количество металлов, а это означает, что они старше звезд из Магелланова облака. Детальный

анализ звездных скоплений поможет выявить другие схожие эволюционные признаки.

Магеллановы облака — галактики-спутники Млечного пути — являются наиболее удобными местами для изучения различных космических объектов в силу своей близости. Так, в апреле было получено рекордно четкое изображение сверхновой звезды, находящейся в Большом Магеллановом облаке.

Источник: <http://lenta.ru/news/2013/04/04/wing/>

Рекордно далекий блазар озадачил астрофизиков



Блазар в представлении художника
*Cosmvision/Dr. Wolfgang Steffen/Instituto de Astronomia,
UNAM, Ensenada, Mexico* Изображение с сайта
<http://lenta.ru/>

Астрофизики из Калифорнийского университета впервые определили расстояние до рекордно далекого блазара PKS 1424+240, однако не смогли объяснить особенностей его излучения, которое значительно отличается от излучения других подобных объектов. Работа опубликована в журнале *Astrophysical Journal Letters* (препринт), а ее краткое содержание можно прочитать на сайте университета.

Согласно наблюдениям, которые были проведены при помощи космического телескопа «Ферми» и подтверждены наземным телескопом VERITAS, расстояние до блазара составляет 7,4 миллиарда световых лет. Расстояние было определено по красному смещению излучения объекта.

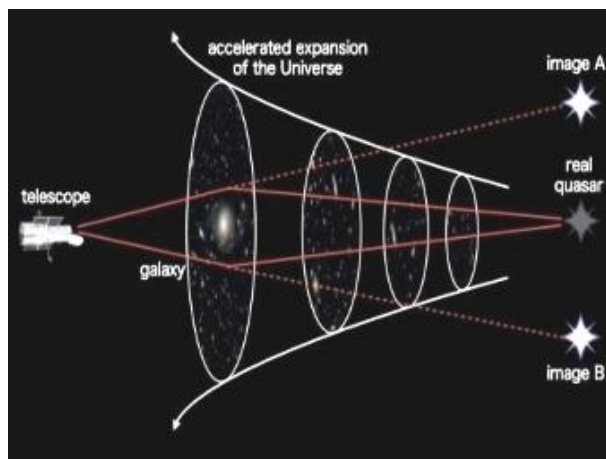
Авторы статьи попытались восстановить исходный спектр блазара, внося изменения в наблюдаемые данные. Изменения учитывали поглощение гамма-квантов в космическом пространстве, однако полученный результат сильно отличался от излучения типичного блазара. По словам ученых, причинами необычного результата могут быть как особенности самого объекта, так и пробелы в знании об уровне фонового экстрагалактического света, который влияет на долю поглощенных гамма-квантов.

Гамма-кванты, излучаемые настолько удаленным квазаром, имеют очень высокую вероятность поглощения в космическом пространстве. Поглощение происходит при взаимодействии высокоэнергетических квантов с фотонами обычного фонового экстрагалактического света, результатом которого являются электрон-позитронные пары. Поэтому, чем большее расстояние проходит излучение блазара, тем сильнее изменяется его спектр.

Блазары являются источниками мощнейших гамма-вспышек в космосе. Они представляют собой направленные на Землю потоки излучения и вещества — джеты сверхмассивных черных дыр, которые обычно расположены в центрах эллиптических галактик.

Источник: <http://lenta.ru/news/2013/04/19/strangeblazar/>

Квезары подтвердили ускоренное расширение Вселенной



Изображение с сайта <http://lenta.ru/>

Международная группа исследователей из США и Японии получила очередное подтверждение ускоренного расширения Вселенной и существования темной энергии. Статья ученых принята к публикации в *The Astrophysical Journal*, а ее препринт доступен на сайте *arXiv.org*. В 90-х годах прошлого века астрофизики установили, что со времени Большого Взрыва Вселенная расширяется с ускорением. Это открытие было сделано благодаря наблюдениям за так называемыми сверхновыми класса Ia (о том, как конкретно это было сделано, «Лента.ру» уже подробно писала), за которое американцам Солу Перлмуттеру и Адаму Рису и австралийцу Брайану Шмидту в 2011 году вручили Нобелевскую премию. Для объяснения ускоренного расширения ученым пришлось ввести понятие темной энергии. В рамках новой работы ученые использовали для оценки скорости расширения Вселенной независимый статистический подход. Проведя некоторую теоретическую работу, они установили, что разные «форматы» расширения пространства (с ускорением, без ускорения, с замедлением) взаимосвязаны с количеством наблюдаемых «космических миражей».

Так ученые окрестили многократные изображения квазаров в результате гравитационного линзирования — процесса искажения направления движения света под воздействием гравитации сверхмассивного объекта. Иногда, в ходе такого взаимодействия свет от квазара разделяется на два и наблюдателю на Земле видно сразу два квазара. За 10 лет работы группа исследователей изучила изображения 100 тысяч квазаров, собранные в рамках программы SDSS. Из этих, а также ранее известных миражей, было отобрано 19 квазаров, на основе которых ученые проверили свои статистические гипотезы. Как оказалось, распределение квазаров по расстояниям лучше всего согласуется с гипотезой расширяющейся с ускорением Вселенной.

Более того, новые результаты показывают, что темная энергия ведет себя как космологическая постоянная — дополнительный член, введенный Эйнштейном в собственное уравнение, описывающее гравитационное взаимодействие. Известно, что Эйнштейн ввел этот член для того, чтобы получить статическую Вселенную, то есть не расширяющуюся и не сжимающуюся. Однако, после открытия расширения космоса Хабблом великий физик назвал космологическую постоянную своей «величайшей ошибкой». В свою очередь уже после открытия ускорения у этого расширения стало понятно, что космологическая постоянная Эйнштейна может отвечать за загадочную темную энергию.

Источник: <http://lenta.ru/news/2012/04/12/cosmic/>

Подборка новостей производится по материалам с сайтов <http://www.universetoday.com/> и <http://lenta.ru/>

WMAP: триумф девятилетней службы

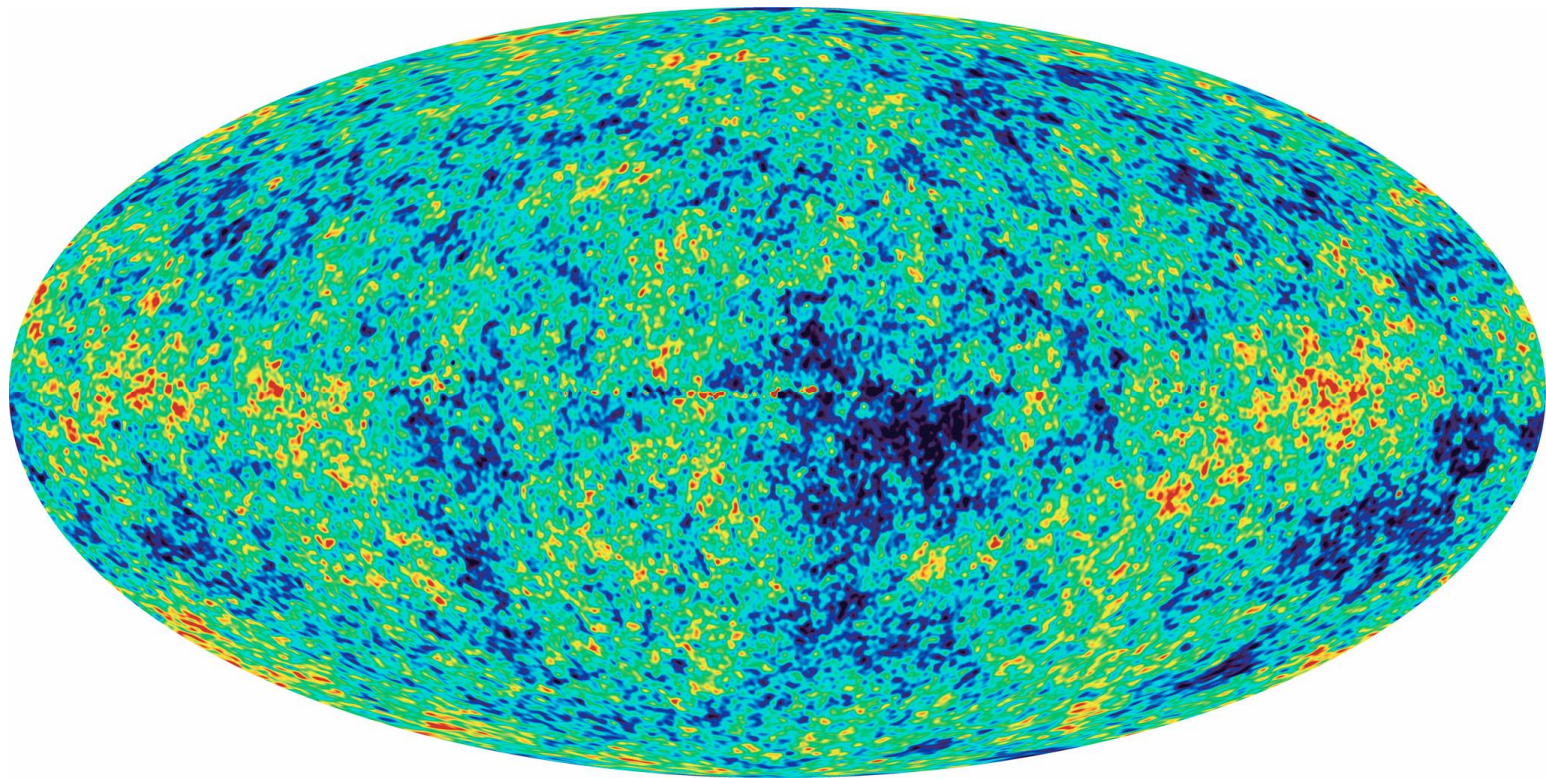


Рис. 1. Карта неба, снятая WMAP, где цвет отражает неоднородности температуры реликта. Первоисточник выглядит иначе: на показанной карте сигнал очищен от галактического фона и фона отдельных внегалактических источников. Реальный контраст пятнистости на этой карте — всего лишь 10^{-5} . Изображение с сайта apod.nasa.gov

В декабре 2012 года вышло два препринта коллаборации WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe), подводящие итоги 9-летней работы космической станции по «картографированию» реликтового микроволнового излучения, испущенного рекомбинирующей плазмой, когда Вселенной было 380 тыс. лет.

Карта совершенно хаотична, и, кажется, что из нее нельзя извлечь ничего интересного. На самом деле, в ней зашифрована важнейшая информация о Вселенной, карта говорит о ней, как о целом, больше, чем наблюдения далеких галактик и квазаров. Причем эта информация касается не только параметров Вселенной, но и самого процесса ее «сотворения», который называется «космологическая инфляция». По мнению автора, суммарное научное значение результатов WMAP превосходит значение открытия бозона Хиггса. Просто эти результаты растянуты во времени. Но для начала полезен небольшой экскурс в прошлое.

Предсказание

Бывают удивительные истории, когда некий вывод, найденный кабинетным ученым на бумаге вне всякой связи с реальностью, вдруг через много лет обретает плоть и мощь, становясь одной из несущих конструкций науки.

Такая история произошла с работой А. Д. Сахарова, сделанной в 1963 году. В этой работе исследована эволюция акустических колебаний вещества в ранней Вселенной и получен очень интересный красивый результат. Мы с Валерием Рубаковым писали об этой работе (Масштабная линейка Вселенной, ТрВ № 83), сейчас кое-что стоит повторить вкратце.

В ранней Вселенной изначально возникли неоднородности плотности материи. По современным представлениям, неоднородности возникают как квантовые флуктуации во время космологической инфляции (раздувания), в первые 10^{-35} секунды. Через доли секунды эти неоднородности оживают и начинают колебаться как звуковые волны. Сейчас мы знаем, что среда во Вселенной (как в ранней, так и в современной) состоит из преобладающей темной материи и обычного вещества, которые взаимодействуют только через гравитацию и во многих отношениях ведут себя независимо друг от друга. Акустическим колебаниям подвержено только обычное вещество.

Важная вещь: у всех волн на старте оказывается одинаковая фаза. Это — стоячие волны, подобные волнам на гитарной струне. Их можно наблюдать, например, в порту, у бетонной стены причала. Там «стоячесть» обеспечивается интерференцией набегающих и отраженных волн. В результате амплитуда волн синхронно меняется: поверхность то вспучивается высокими буграми, то разглаживается. В ранней Вселенной волны оказываются стоячими из-за быстрого расширения пространства.

Поскольку все волны определенной длины имеют общую фазу, через четверть периода ($\pi/2$) они проходят через ноль, а через полпериода (π) вновь достигают максимума (частота волн в процессе расширения вселенной уменьшается, поэтому фаза — функция времени, деленного на масштабный фактор). Значит, в любой момент времени волны, у которых набралась фаза π , 2π , ..., будут иметь максимальную амплитуду, а $1/2 \pi$, $3/2 \pi$, ... — нулевую. И благодаря акустическим волнам в любой момент, в том числе и во время испускания реликтового излучения, неоднородности барионной материи на одних размерах будут выделены, на других подавлены. Если разложить карту застывших неоднородностей по угловым гармоникам (мультиполям), получится осциллирующая кривая. Эффект получил название «сахаровские осцилляции», хотя в настоящее время в научной литературе чаще используется термин «акустические осцилляции».

Сахаров работал в предположении, что Вселенная холодная, что было опровергнуто в тот же год, когда статья Сахарова вышла из печати. Но само явление осталось применимым и к горячей Вселенной. Причем оно оказалось реально наблюдаемым, чего не мог предвидеть Сахаров.

То, что сахаровские осцилляции в принципе можно наблюдать, стало ясно после открытия реликтового излучения в 1965 году. Перспективу давало само реликтовое излучение: ведь его карта и есть карта ранней Вселенной, где должны быть запечатлены все неоднородности, еще не успевшие исказиться из-за гравитационной неустойчивости. Эффект осцилляций был проанализирован заново для случая горячей Вселенной Р. А. Сюняевым и Я. Б. Зельдовичем, а также независимо П. Пиблсом и Ж. Ю (P.J.E. Peebles, J.T. Yu) — обе работы опубликованы в 1970 году. Прошло четверть века, и сахаровские осцилляции увидели воочию.

«Показания стрелок» на карте

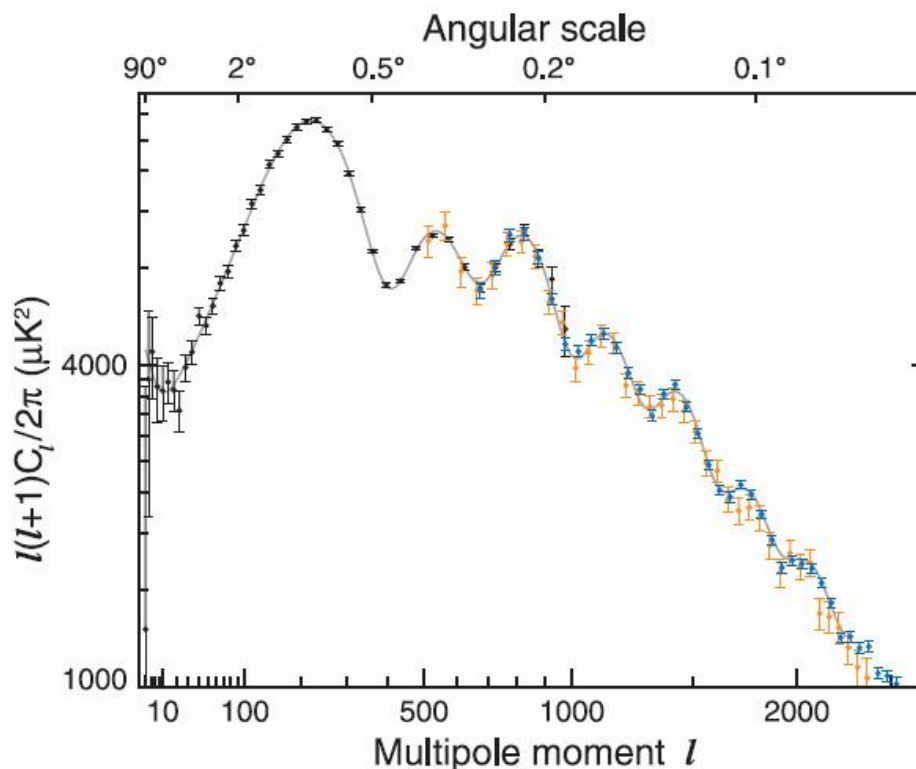


Рис. 2. Разложение карты реликтового излучения по мультипольным моментам, или, что то же самое, по угловым гармоникам (спектр мощности). Высокий пик слева означает, что карта имеет самую контрастную пятнистость при размере пятна около градуса. Черные точки с ошибками — результат разложения карты WMAP, показанной на рис. 1. Голубые точки — результат обзора небольшой части неба, сделанного с лучшим угловым разрешением с помощью микроволнового телескопа на Южном полюсе (SPT). Оранжевые точки — данные «Космологического телескопа» в Атакаме (ACT). Сплошная кривая — результат подгонки теории ТОЛЬКО к данным WMAP, данные при мультипольных моментах больше 1000 не использовались! Рисунок взят из статьи G. Hinshaw et al. arXiv:1212.5226

Основная картинка, демонстрирующая результат работы космической станции WMAP, представлена на рис. 2. Это расшифровка карты, показанной на рис. 1. Основная часть точек — результаты WMAP. Точки справа на падающем «хвосте» спектра получены аппаратурой с меньшим охватом неба, но с лучшим угловым разрешением. Точки с наименьшими ошибками получены на микроволновом телескопе, расположенном на Южном полюсе (тарелка диаметром 10 м).

Высокий пик на рис. 2 (соответствует «пятнистости» размером около градуса) — акустические волны, пришедшие к моменту рекомбинации с фазой π . За одно колебание они успели подрасти из-за гравитационного взаимодействия с темной материей, которая за это время «скомковалась» в сто раз сильнее барионного вещества. Правее — следующие пики, соответствующие фазе 2π и 3π и т. д. Они ниже, в частности, потому, что оказались частично заматы: рекомбинация происходит не мгновенно, и «фотография» чуть растянута во времени — мелкомасштабные неоднородности успевают разгладиться (так называемый эффект Силка).

Осциллирующая кривая на рис. 2 поразительно информативна. Это примерно то же самое, если бы мы увидели на карте ранней Вселенной показания разнообразных измерительных приборов. Причем эти показания точнее, чем можно извлечь из измерений параметров современной Вселенной. В частности, положение пиков весьма чувствительно к кривизне нашего трехмерного пространства Ω_k , — этот параметр примерно равен относительному отклонению суммы углов треугольника от 180° для треугольника размером с видимую часть Вселенной. Оказывается, наша Вселенная с хорошей точностью плоская на масштабе горизонта ($\Omega_k = -0,037 \pm 0,043$, если брать только данные WMAP, и $\Omega_k = 0,001 \pm 0,012$, если привлечь также данные наземных микроволновых телескопов). Высота главного пика чувствительна к относительному вкладу барионов в содержимое Вселенной. Соотношение между вторым и третьим пиками зависит от вклада темной материи. И так далее.

Конечно, эффекты от всех этих и других параметров запутаны, и их извлекают не по отдельности, а все вместе посредством процедуры, называемой «подгонкой методом максимального правдоподобия». Для подгонки кроме данных нужна теоретическая модель, которая предназначена описать данные. Здесь она слишком сложна, чтобы ее можно было выразить формулой. Модель включает в себя множество процессов. Прежде всего это генерация начального спектра неоднородностей, предположительно — механизмом космологической инфляции.

В первом приближении спектр — плоский (амплитуды неоднородностей любых размеров одинаковы), но небольшое отличие от плоского может иметь место и представляет большой интерес. Поэтому наклон спектра (степенной индекс n_s) входит в число подгоночных (свободных) параметров. Амплитуда неоднородностей — второй параметр. Далее, концентрация обычного (барионного) вещества влияет на процесс рекомбинации и определяет, с какой «глубины истории» к нам приходят фотоны реликтового излучения. Это третий свободный параметр. Темная материя дает неоднородный гравитационный потенциал, влияющий на акустические волны. Ее концентрация — четвертый свободный параметр. Далее — кривизна Вселенной, пятый параметр. От него будет зависеть угол, под которым мы видим всю картинку. Похожий эффект дает темная энергия, от нее зависят время распространения фотонов после рекомбинации и, соответственно, расстояние, которое они пролетели. Так что плотность темной энергии — это еще один параметр. Правда, не все эти параметры независимы: полная плотность энергии во Вселенной в сумме с вкладом кривизны, пропорциональным f_{lk} , должна давать критическую плотность. Так что пока свободных параметров пять.

Это еще не всё. Оказывается, состояние Вселенной после рекомбинации тоже влияет на карту реликта. Свободные электроны рассеивают излучение, что слегка размывает картину и требует учета. Электроны связываются в атомы в эпоху рекомбинации, но через сотни миллионов лет межгалактический газ снова меняет свое состояние — под действием ультрафиолетового излучения квазаров и звезд происходит вторичная ионизация. Когда точно она произошла — мы не видим. Поэтому это шестой свободный параметр.

Теперь осталось все вычислить в зависимости от параметров — как развивались неоднородности темной материи в расширяющейся Вселенной, как колебались волны барионной материи и как они взаимодействовали через гравитацию с темной материей, как проходила рекомбинация вещества, как излучались фотоны реликтового излучения и как они взаимодействовали по дороге. И многое другое. И подобрать такую шестерку параметров, которая наилучшим образом опишет данные, показанные на рис. 2.

Вот наиболее важные из этих и других (вычисляемых) параметров:

Плотность барионов в единицах критической плотности $\Omega_b = 0,0463 \pm 0,0024$.

Плотность темной материи в тех же единицах $\Omega_c = 0,233 \pm 0,023$.

Плотность темной энергии в тех же единицах $\Omega_\Lambda = 0,721 \pm 0,025$.

Возраст Вселенной $13,74 \pm 0,11$ млрд лет (точность лучше процента!).

Это результаты всех 9 лет работы WMAP. Дальше начинается дополнительная игра: данные WMAP дополняются информацией, полученной другими методами, в частности из обзоров неба обычными телескопами. Точность возрастает. Одна из самых интересных вещей, которые при этом обнаруживаются: отклонение спектра первичных возмущений от чисто плоского становится статистически значимым: $n_s = 0,9608 \pm 0,0080$ (пять стандартных отклонений от плоского, соответствующего $n_s = 1$). Это уже кое-что говорит о самом процессе инфляции.

Вклад в фундаментальную физику

Космологическая инфляция работает как исполинский конвейер. Все возмущения плотности рождаются с определенным размером: 10^{-27} см или около того. Потом каждое возмущение растягивается в e раз за каждые 10^{-37} с, за это время генерируются новые, еще не растянутые. И когда «конвейер» останавливается, проработав, скажем, 10^{-34} с, имеем плоский спектр, простирающийся от 10^{-27} до 10^{300} см (последнее число очень условно). Нас интересуют те возмущения, которые при остановке составляли от долей микрона до долей мм — именно они растянулись уже после инфляции в те неоднородности, которые видит WMAP. Когда они генерировались, «колесам конвейера» предстояло сделать еще около 50–60 «оборотов», т. е. растяжений в e раз. И из измеренного значения n_s

прямо следует, что «конвейер» к тому моменту уже притормаживал — движущее скалярное поле ослабевало. И скорость торможения (характеризуемая отличием n_s от 1) зависит от характеристик этого поля. Не исключено, что вскоре можно будет написать формулу зависимости потенциала поля от его величины. Некоторые варианты уже можно отбросить. Так люди дотянулись до физики явлений, на десять с лишним порядков выходящих за пределы возможностей Большого адронного коллайдера.

И это еще не всё! Объединенные данные WMAP и других обзоров диктуют, что число типов частиц, слабо взаимодействующих с веществом и имеющих малую массу, равно $3,26 \pm 0,35$. Таковые частицы — три типа нейтрино. Если бы их число было другим, изменился бы темп расширения Вселенной в эпоху рекомбинации и перед этой эпохой, и наблюдаемая картина была бы немного другой. Значит, все нейтриноподобные частицы нам уже известны.

В эпоху рекомбинации нейтрино имеют энергию примерно в 0,2 эВ. Если бы у нейтрино была масса, сравнимая с этой энергией, то они двигались бы заметно медленнее света, что опять сказало бы на карте реликтового излучения. Если привлечь все данные, то получается, что сумма масс всех нейтрино меньше 0,44 эВ. Такого уровня уже очень не просто достичь в лабораторных условиях.

Почему это так хорошо получается

Согласие между теоретической кривой с подогнанными шестью параметрами и данными на рис. 2 можно назвать поразительным, фантастическим. Шесть подгоночных параметров для сложной кривой со многими максимумами с неочевидными соотношениями высоты — это очень экономно, примерно как убить шестью выстрелами тридцать зайцев. Причем полученные значения параметров близки к тем, которые были найдены раньше, хотя и с меньшей точностью, из данных о современной Вселенной.

Как вообще людям удается так хорошо описать то, что происходило в интервале истории от долей секунды до сотен миллионов лет? С одной стороны, есть облегчающее обстоятельство: все неоднородности плотности относительно малы, поэтому работает теория возмущений в первом порядке. С другой стороны, процессов много, и все они не столь просты. Плюс к тем эффектам, которые перечислены выше, есть, например, всякие переходные процессы: когда неоднородность входит под горизонт (от секунд до тысяч лет), когда меняется уравнение состояния Вселенной (80 тыс. лет) — они усиливают контраст распределения темной материи. Дальше, надо точно знать, как протекала во времени рекомбинация водорода и даже гелия, — от этого зависит, насколько замыт контраст неоднородностей малых масштабов. Есть еще целый ряд эффектов, влияющих на картину, — мы опустим их, чтобы не перегружать читателя подробностями.

И это всё тщательно учтено. Конечно, над теорией ранней Вселенной работает много людей, разные независимые группы — все перепроверено по много раз, и достигнут консенсус. И обработкой данных WMAP занимается много народа. Здесь стоит выразить признательность NASA, которая уже десятилетиями выкладывает все данные разных экспериментов в открытый доступ. Их может скачать любой исследователь вместе со всей сопутствующей информацией, необходимой для обработки. Это полезно сразу в нескольких отношениях.

Во-первых, если в данных есть «косяки», их обязательно обнаружит «народный контроль» из независимых исследователей разных стран. В частности, на раннем этапе накопления данных Павел Насельский, Олег Верхованов, Андрей Дорошкевич и Игорь Новиков обнаружили, что карта реликтового излучения, представленная командой WMAP как вариант, полностью очищенный от фона, на самом деле коррелирует с фоном по фазам гармоник, т. е. очищена плохо. Стали чистить лучше. Вообще, сама возможность контроля со стороны заставляет команду «вылизывать» инструмент и подготовку данных до предела возможного.

Во-вторых, открытость данных мобилизует добровольцев в данную область исследований. И наконец, команда эксперимента, как правило, снимает сливки, но не может выкопать из данных всё, что там содержится. Это делают многочисленные волонтеры по собственной инициативе.

В результате, теория с небольшим числом подгоночных параметров великолепно описывает наблюдения. Более того, взгляните снова на рис. 2. Параметры Вселенной, приведенные выше, найдены только по точкам WMAP, которые идут лишь до мультипольного момента ~ 1000 (разрешение $0,2^\circ$). Однако теоретическая кривая с этими параметрами, проведенная дальше, до мультиполей ~ 2000 , великолепно описывает точки, полученные в других экспериментах, хотя они не учитывались при подгонке!

Успех означает, что космологи действительно хорошо понимают и умеют количественно описывать то, что происходило в ранней Вселенной. На детальном уровне — всё, что происходило после первых долей секунды. На более качественном — ощущают эпоху 10^{-35} секунды, когда формировался спектр неоднородностей Вселенной и создавалась сама Вселенная. Это — твердая почва под ногами ученых, которые залезли в такие масштабы мироздания, о возможности исследования которых еще недавно никто не догадывался.

Автор признателен **Валерию Рубакову** за ценные уточнения

Борис Штерн,

Впервые опубликовано в журнале «Троицкий вариант» №3(122), 12 февраля 2013 года

Веб-версия статьи на <http://elementy.ru/lib/431884>

Постройка телескопа-рефлектора с диаметром 200 мм



В сентябре 2009 года мною, наконец, была закончена постройка телескопа. Определяющим в решении строить телескоп, для меня, было не экономия средств, а желание самому прикоснуться к таинству создания из простого куска стекла - точнейшей поверхности астрономического зеркала и из подручных материалов всего остального, что позволит увидеть с помощью этого зеркала небесные тела. Только такая мотивация, по моему мнению, придала мне упорство в достижении этой цели. И конечно же удовольствие от работы! Ради интереса провел точный подсчет затраченных на постройку средств. Бюджет составил 1019грн (эпоксидка, ватман, фанера, краски, некоторые токарные работы, покупка диагонального зеркала)

Главное зеркало я изготавливал самостоятельно. Для меня, это в телескопостроении ключевой момент. Заготовкой послужило стекло, которое используют для

окошек-иллюминаторов в емкостях, применяемых в качестве цистерн. Диаметр такой заготовки 215 мм, толщина 15 мм. Стекло было проверено на отсутствие напряжений в поляризованном свете. Шлифовка прошла без особенных осложнений, хотя без отступлений назад, к более крупным абразивам не обошлось. Обдирку производил кольцевым шлифовальником. Старался задать стрелку кривизны, соответствующую фокусному расстоянию 1300-1350 мм.

Лестница абразивов (Запорожский завод):

- F 70 /№ 20 ГОСТ (для обдирки)
- F 100 /№ 10 ГОСТ
- F 180 /№ 6 ГОСТ
- F 240 /№ 4 ГОСТ
- F 320 /М 28ГОСТ
- F 400 /М 20 ГОСТ
- F 500 /М 20 ГОСТ
- F 600 /М 10 ГОСТ

Шлифовальник изготовил в точном соответствии с рекомендациями Л.Л. Сикорука. Шлифовку производил через центр с выносом в одну сторону на 1/3-1/4 D. Минимальное время шлифовки, затрачиваемое на один номер абразива 2 часа.



С полировкой хлопот существенно добавилось. Полировальник сделал с бетонной основой, покрытой слоем оксидной смолы. В канавках он имеет окрас от полирита. Конечно, я его промывал время от времени, но чистить зубной щеткой, как шлифовальник не чистил. Бетонная основа имеет выпуклость под кривизну зеркала. Отливал на заготовке. Смолу отливал на бетонное основание, предварительно подогрев его в горячей воде и вытерев насухо. В перерывах между работой хранил зеркало на полировальнике, обмотав по периметру мокрой тряпкой. Если перерывы в работе были длительные (более 2 дней), то полировальник хранился отдельно, а затем разогревался в воде и формовался. Испытания по зонам проводил, ориентируясь на информацию в книгах Сикорука, Навашина, Барабашова и Наумова. В книге Наумова и взял информацию о масках. Скажу, что мне с масками было удобнее выделять конкретную зону.

Полировальную смолу изготавливал самостоятельно. Получились следующие пропорции:

- пек 51%
- канифоль 49%

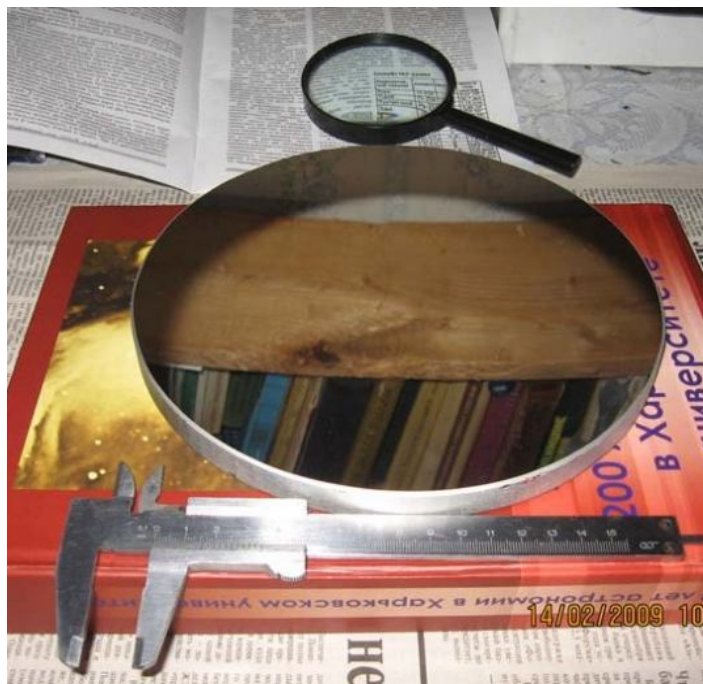
Добавлял небольшое количество воска. Для определения необходимой твердости пробовал надавливать ногтем на застывшую массу. Для контроля температуры окружающего воздуха, рядом установил термометр. В период пика летнего зноя приходилось делать перерывы. В общей сложности на этот процесс я потратил целый год. Основной проблемой было появление заваленного края. В ходе работы я неоднократно обращался за советом к А.П. Железняку и всегда получал полезную рекомендацию. Спасибо!

Поверхность контролировалась с помощью самодельного теневого прибора. Для плавности перемещения искусственной звезды использовал автомобильные клапана с направляющими. Прибор установлен на рейтер и штатив от теодолита. Зеркало испытывал по зонам с помощью «масок» и строил график по методу Мелье-Лакруа. Как дополнительный метод контроля использовал решетку Ронки и так же компенсационный метод Ронки-Мобсби. Делал это в соответствии с рекомендациями Л.Л. Сикорука, фотографируя чертеж на пленку. Чертеж сделан в белых линиях, что бы на пленке в негативе получить темные линии, что удобнее при испытаниях. Параболизацию производил малоразмерным полировальником размером 1,52 диаметра зеркала с отформованной шестиконечной звездой.



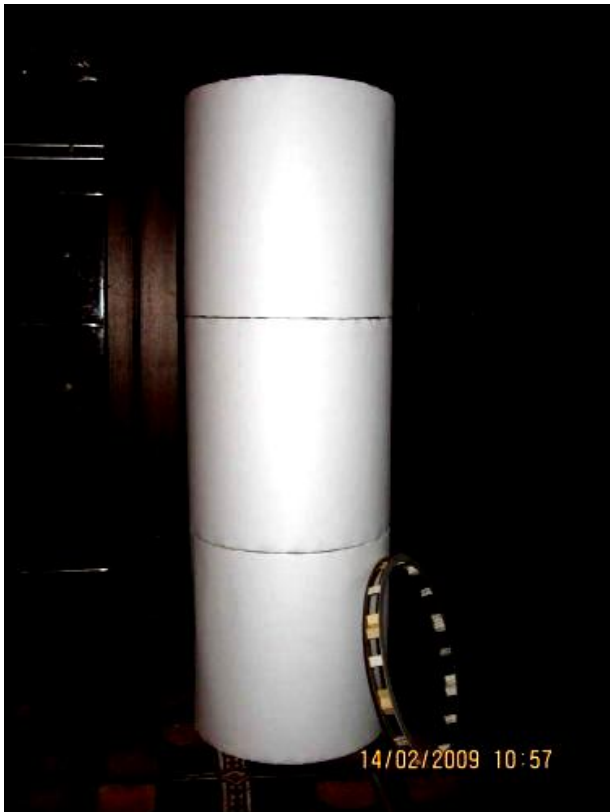
Должен сказать, что краевая зона зеркала – 7 мм так и осталась проблемной, т.е. не вписывается в коридор ошибок на графике. Так как в остальном поверхность представляет собой параболу соответствующей всем допускам, принял решение краевую зону закрыть диафрагмой, таким образом получив рабочий диаметр зеркала 200мм.

Тестирование полученной поверхности проводил так же А.П. Железняк, только после этого я принял окончательное решение отдать зеркало на алюминирование.



Трубу я решил изготовить бумажно-клеевую. Еще на Укррастрофорум-2004 Юра Рыбак привозил свой телескоп с бумажно-клеевой трубой, в которой для увеличения жесткости имеются внутренние кольца, легкие и прочные. Юра любезно предоставил мне некоторые фотоснимки процесса изготовления своей трубы. Я попытался сделать нечто подобное. Результатом я остался доволен. Труба получилась легкой и прочной. Толщина стенки около 5мм. Внутреннюю поверхность я красил автомобильной черной матовой краской из баллончика. Вес трубы после окончательной внутренней и внешней окраски составил 4,35 кг при длине примерно 1300 мм.

Фокусер, исходя из запланированного выноса фокуса, изготовил токарь. В этом мне помог Сергей Назаров. Конструкция удачная с мягким, плавным перемещением окулярного узла. Корпус фокусера выточен из дюралюминия, а трубка для посадки окуляров из бронзы. На бронзовой трубке сделано два витка резьбы (в виде валика). Соответственно на внешней трубке соответствующий паз в виде канавки. В этой же внешней трубке есть распил, соединенный поперек болтом (в виде хомута) для регулировки силы трения. Внутри бронзовой втулки есть внутренняя втулка с резьбой М-42 для фотоаппарата.



Диагональное зеркало я поставил от НПЗ, диаметр по малой оси 48 мм. Линейное поле зрения в полученной оптической схеме составило 19 мм. Я решил сделать его большим, с расчетом в перспективе заняться астрофото в прямом фокусе. Крепление диагонального зеркала заказывал токарю. Растяжки (4 шт.) изготовил из металлической линейки (подсмотрел у Сергея Назарова), толщина всего 0.5 мм.



Монтировка Добсона изготовлена в классическом стиле. Материал – фанера толщиной 15 мм. Вначале хотел, что-то оригинальное, затем нашел свою оригинальность в строгом соблюдении классических форм и пропорций. Для плавного скольжения использовал фторопластовые

пластинки. Между платформой основания и самой монтировкой поместил граммофонную пластинку диаметром 30 см.

С наступившей типично осенней погодой, провести испытания телескопа в полной мере пока не удалось. Но из тех наблюдений, которые все-же состоялись, качеством изображений я остался доволен. В частности, удалось наблюдать несколько явлений в системе спутников Юпитера. Особенно впечатляют прохождения тени спутника по диску Юпитера! Видно четкое черное пятнышко тени, словно маковое зернышко перемещающееся по диску планеты. М13 выглядит внушительно - это уже не размытое светлое пятнышко с едва угадываемыми отдельными звездами, а действительно огромное звездное скопление с мириадами различных звезд! Луна, даже в небольшие увеличения очень насыщена деталями и объемна! Планирую наблюдения, которые определяют реальную проникающую силу и разрешающую способность, ведь на практике эти параметры могут отличаться от расчетных.



Что посоветовал бы начинающему? Наверное, сначала понять, хочешь ли ты этого по настоящему. Если да, тогда все можно сделать. Не боги горшки обжигают! Начать бы посоветовал с знакомства с книгами классиков: Сикорук, Навашин. Не все сразу будет понятно, но не нужно оставаться в брожении теорий, - приступайте к делу, а там разберетесь! Самое трудное - это начать!

Приведу основные характеристики телескопа:

- фокусное расстояние главного зеркала 1310 мм
- диаметр главного зеркала (не закрытого диафрагмой) 200 мм
- относительный фокус 6,55
- диаметр малой оси диагонального зеркала 48 мм
- вынос фокуса 265 мм
- длина трубы 1300 мм
- внешний диаметр трубы 250 мм
- внутренний диаметр трубы 245 мм
- вес трубы с оптикой и фокусером 7 900 г.

Ясного неба и успешных наблюдений!

Крыкля Олег, любитель астрономии
город Красноград

Веб-версия статьи находится на <http://www.astronaut.info/>

История астрономии в датах и именах (1924 - 1926)

Продолжение. Начало - в № 7 - 12 за 2010 год, № 1 - 12 за 2011 год, № 1 - 12 за 2012 год и № 1 - 4 за 2013 год

Глава 16. От теории расширяющейся Вселенной (1924г) до открытия радиоизлучения Галактики (1931г)

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

1. Теоретически обосновано расширение Вселенной (1924г, А.А. Фридман)
2. Получено первое подтверждение вращения Галактики (1924г, К.Э. Лундмарк)
3. Установлена Гарвардская классификация звездных спектров (1924г, Э.Д. Кэннон, Э.Ч. Пикеринг)
4. Открыто существование ионосферы (1924г, Э.В. Эплтон)
5. Установлена зависимость "масса-светимость" (1924г, А.С. Эддингтон)
6. Открыто существование других галактик (1924г, Э.П. Хаббл)
7. Первая классификация галактик (1925г, Э.П. Хаббл)
8. Изобретен и построен универсальный проекционный «Планетарий» (1925г, К. Цейсс, Германия)
9. Создается первая теория внутреннего строения звезд (1926г, А.С. Эддингтон)
10. Доказано вращение Галактики (1926г, Я.Х. Оорт)
11. Дана первая модель белого карлика (1926г, Р.Г. Фаулер)
12. Впервые указано, что источником энергии звезд является атомная энергия (1927г, А.С. Эддингтон)
13. Открыто существование Местной группы галактик (1928г, К.Э. Лундмарк, Э.П. Хаббл)
14. Открыто «красное смещение» (закон Хаббла) (1929г, Э.П. Хаббл)
15. Открыто вращение звезд (1929г, Г.А. Шайн, О.Л. Струве)
16. Открыт первый планетарий в нашей стране (1929г, Москва)
17. Открыта планета (карликовая с 24.08.2006г) Плутон (1930г, К.У. Томбо)
18. В СССР устанавливается Московское (декретное) время (1930г)
19. Объяснена грануляция солнечной поверхности (1930г, А.О.И. Унзольд)
20. Открыто межзвездное поглощение света (1930г, Р.Д. Трюмплер, Б.А. Воронцов-Вильяминов)
21. Сделан первый комбинированный зеркально-линзовый телескоп большой светосилы (1930г, Б.В. Шмидт)
22. Установлено, что атмосфера Венеры состоит из углекислого газа и задерживает тепло (1930г, У.С. Адамс, Т. Дэнхем)

1924г



Александр Александрович ФРИДМАН (04(16).06.1888-16.09.1925, Санкт-Петербург, Россия) математик и геофизик, создатель теории нестационарной Вселенной, зародил новую релятивистскую космологию, теоретически обосновав нестационарность (**расширение**) **Вселенной**, завершив в ноябре второй работой «О возможности мира с постоянной отрицательной кривизной». Вводит в космологию трехмерное искривленное пространство, основываясь на геометрии Лобачевского.

Решав гравитационные уравнение ОТО **А. Эйнштейна** в более общем виде в 1922 в работе 29 мая 1922г «О кривизне пространства» (31 мая 1923г **А. Эйнштейн** в заметке признает свою ошибку в вычислениях, но сперва в 1922г опровергал Фридмана) и найдя два решения, каждое из которых зависит от средней плотности материи во Вселенной, впервые получил принципиально новые выводы о ее структуре и построил математическую модель с однородным распространением вещества Вселенной под действием единственной силы тяготения, в которой галактики удаляются друг от друга, предсказав открытие «красного смещения» (в настоящее время предполагается расширение с ускорением). Замкнутое в себе мировое пространство, радиус кривизны которого возрастает с течением времени (для трех параметров кривизны в зависимости от плоскости вещества). Гениально впервые угадывает возраст (период) мира в 10 млрд лет.

Независимо, автор расширяющейся Вселенной является **Ж.Э. Леметр** (1894-1988), правда ссылался на работу **Фридмана** 1922г и взял из нее уравнения.

В 1906г опубликовал свою первую математическую работу в одном из ведущих научных журналов Германии «Математические анналы» («Mathematische Annalen»).

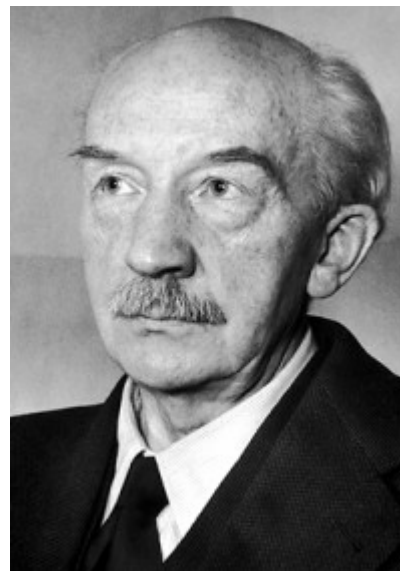
Он первым познакомил русских физиков с общей теорией относительности (вместе **В.К. Фредериксом**). В 1923г вышла в свет его книга *Мир как пространство и время* (переиздана в 1965г), познакомившая широкую публику с новой физикой.

Является родоначальником газовой гидродинамики, решил задачу о движении жидкости (газа) с очень большими скоростями. Один из создателей современной теории турбулентности и школы динамической метеорологии.

Основные работы Фридмана посвящены проблемам динамической метеорологии (теории атмосферных вихрей и порывистости ветра, теории разрывов непрерывности в атмосфере, атмосферной турбулентности), гидродинамике сжимаемой жидкости, физике атмосферы и релятивистской космологии. В июле 1925г с научными целями совершил полет на аэростате вместе с пилотом **П.Ф. Федосеенко**, достигнув рекордной по тому времени высоты 7400 м.

В школьные и студенческие годы увлекался астрономией. Окончил физико-математический факультет Петербургский университет в 1910г, в 1913г защитил диссертацию. До весны 1913г занимался математикой – руководил практическими занятиями в Институте инженеров путей

сообщения, читал лекции в Горном институте. В 1913г поступил в Аэрологическую обсерваторию в Павловске под Петербургом и стал заниматься динамической метеорологией (геофизической гидродинамикой). Весной 1914г был направлен в командировку в Лейпциг, а летом того же года летал на дирижаблях, принимая участие в подготовке к наблюдению солнечного затмения в августе 1914г. С началом Первой мировой войны вступил добровольцем в авиационный отряд. В 1914–1917гг участвовал в организации аэронавигационной и аэрологической службы на Северном и других фронтах. первым в России понял необходимость создания отечественного авиаприборостроения. В годы войны и разрухи он «пробил» эту идею и сам же её реализовал, став создателем и первым директором завода «Авиаприбор» в Москве (июнь 1917г. В 1918–1920гг – профессор Пермского университета. С 1920г работал в Главной физической обсерватории (с 1924 Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова), одновременно с 1920г преподавал в различных учебных заведениях Петрограда. С 1923г главный редактор «Журнала геофизики и метеорологии». Незадолго до смерти был назначен директором Главной геофизической обсерватории. Премия им. **В.И. Ленина** (1931, посмертно). Его именем назван кратер на обратной стороне Луны. В 1966г были опубликованы «Избранные труды» Фридмана.



1924г

Фридрих Вильгельм Ганс ЛЮДЕНДОРФ (Ludendorff, 26.05.1873-26.06.1941, Тунов (Померания), Германия) астроном, предложил систему классификации переменных звезд в соответствии с их кривыми блеска (1924); в системе различались десять типов переменных, изучал спектрально-двойные, переменные звезды, Солнце.

Совместно с **Г. Эберхардом** получил несколько тысяч спектрограмм спектрально-двойных звезд и по ним рассчитал орбиты этих звезд и их массы.

Установил затменную природу уникальной системы ε Волопаса и нашел ее период (27лет). Проведя исследование орбит спектрально-двойных звезд, нашел зависимость между величиной эксцентриситета и длиной периода.

Показал, что распределение интенсивности в непрерывном спектре солнечной короны такое же, как в спектре фотосферы; нашел связь между формой короны и степенью активности Солнца.

Выполнил также статистическое исследование кривых блеска цефеид и долгопериодических переменных, обнаружил зависимости между формой кривой блеска и периодом для обоих типов звезд и зависимость амплитуды от длины периода у М-звезд с эмиссионными линиями.

Занимаясь историей астрономии эпохи возрождения и древних майя, установил астрономическое содержание многих надписей майя, показал, что они умели предсказывать моменты затмений и знали синодические и сидерические периоды обращения планет.

В 1897г начал работать ассистентом в Гамбургской обсерватории. С 1898г работал в Потсдамской обсерватории (1921-1939гг ее директор). Трижды избирался президентом Германского астрономического общества.

1924г

23 ноября состоялась первая широкоэвещательная передача Московского **радио**. Начало регулярного радиовещания в СССР.

[Хронология радио](#) [История радиовещания](#)

1924г

Вальтер Вильгельм Георг БОТЕ (Bothe, 08.01.1891-08.02.1957, Ораниенбург, Германия) физик, один из пионеров ядерной физики, изобрел метод совпадений – он использовал два счетчика Гейгера, один из которых регистрировал «электроны отдачи», выбитые из атома рентгеновскими лучами, а второй – рентгеновские кванты. Совпадения происходили слишком часто, и эксперимент доказал, что энергия и импульс сохраняются всегда, в каждом акте соударения. Метод применил к изучению космических лучей. (Нобелевская премия, 1954)

В 1925г, исследуя вместе с **Г. Гейгером** рассеяние жестких гамма-лучей на электронах (комpton-эффект), впервые экспериментально доказал справедливость закона сохранения энергии и импульса для каждого единичного акта рассеяния.

В 1929г совместно с **В. Кольхерстером** (который поднялся в 1914г на высоту 9000м и определил увеличение ионизации в 10 раз) использовали метод совпадений при изучении космического излучения. Ученым удалось доказать, что космические лучи состоят преимущественно из частиц, а не из α -квантов высоких энергий.

В 1921–1924гг занимался решением одной из наиболее сложных задач теории взаимодействия частиц – множественными столкновениями быстрой частицы с атомом, при которых частица отклоняется на малые углы. Он не только изучал треки частиц на фотопленках, но и нашел статистическую связь между углом рассеяния и толщиной фольги из вещества-мишени.

В 1924г поставил эксперимент, который должен был подтвердить гипотезу **Н. Бора, Х. Крамерса и Д. Слейтера** о том, что энергия и импульс сохраняются не в каждом акте соударения частиц, а лишь в статистическом смысле. В этом эксперименте рентгеновские лучи взаимодействовали с электронами атомов металла.

Начиная с 1926г исследовал превращения элементов, вызванные облучением α -частицами. В 1930г совместно с **Г. Бекером** обнаружил новое излучение, возникающее при облучении атомов бериллия. Предполагалось, что это α -кванты, однако вскоре обнаружилось, что энергия квантов существенно зависит от вещества мишени-поглотителя. Лишь в 1932г **Д. Чедвику** удалось правильно интерпретировать результаты этого опыта, в итоге была открыта новая частица – нейтрон.

В 1937г вместе с **В. Гентером** наблюдал ядерный фотоэффект у тяжелых ядер (от лития до висмута), обусловленный жесткими гамма-квантами с энергией 12—17 МэВ. Совместно с сотрудниками построил в Гейдельберге ускоритель Ван де Граафа и циклотрон (1943г). Предложил (1935г) запись уравнения ядерных реакций.

В 1908г поступил, а в 1912г окончил Берлинский университет, в 1914г защитил докторскую диссертацию, посвященную взаимодействию излучения с молекулами и выполненную под руководством **М. Планка**. С началом Первой мировой войны был призван в армию и попал в русский плен. В 1920г вернулся в Германию, работал у **Х. Гейгера** в Физико-техническом институте в Берлине. В 1930г стал профессором и директором Института физики университета в Гисене, с 1934г – профессор и директор Института физики Гейдельбергского университета. Принимал участие в немецком ядерном проекте, курировал строительство ускорителя Ван-де-Граафа и циклотрона, завершено в 1943г. После войны продолжал участвовать в ядерных исследованиях, возглавляемых **В. Гейзенбергом**. «За метод совпадений и сделанные в связи с этим открытия» получил в 1954г Нобелевскую премию по физике – одновременно с **М. Борном**, награжденным за вклад в квантовую механику. Награжден медалью М. Планка Германского физического общества в 1953г и рядом государственных наград ФРГ, состоял членом академий наук Гейдельберга и Гёттингена и Саксонской академии наук в Лейпциге.

1924г

Энни Джамп КЭННОН (Cannon, 11.12.1863-13.04.1941, Доувер (шт. Делавэр), США) астроном, выполнив работы по спектральной классификации в период между 1911 и 1915гг около 350000 звезд в Обсерватории Гарвардского колледжа и произведя систематизацию их характеристик устанавливает **Гарвардскую классификацию звездных спектров** под руководством **Э.Ч. Пикеринг**, на основе системы классификации астрофизика **Г. Дрэпера** - пионера широкого применения астрономии в США, поделившего спектры по линиям на классы, обозначив их буквами в алфавитном порядке. Работа стала возможной благодаря фондам, пожертвованным вдовой выдающегося **Г. Дрэпера**, и каталог был назван в его память. Кэннон составила девятитомный каталог («Каталог Генри Дрэпера» [HD] фотометрический каталог в 9-ти томах, т. 91-99 «Гарвардских анналов») с описанием 225320 звезд до 8-9^m, составленный ей совместно с **А.К. Мори** и **В.П.С. Флеминг**. Первый том был готов к публикации в 1918 г., а девятый вышел только в 1924 г. Гарвардская система спектральной классификации включала последовательность классов, которая используется и сегодня, - O, B, A, F, G, K и M.



Гарвардская одномерная классификация представляет собой вид:

Класс O – O-звезды имеют поверхностные температуры в диапазоне от 28000 до 50000K (средняя $T=40000K$) и голубовато-белый цвет. Их спектры характеризуются линиями нейтрального и ионизированного гелия; обычно существуют и эмиссионные линии. Четыре самых ярких O-звезд в небе - Дельта (δ) и Дзета (ζ) Ориона, самые восточные звезды пояса Ориона, и две южных звезды, Дзета (ζ) Кормы и Gamma2 Парусов.

Класс B – B-звезды имеют поверхностные температуры в пределах 11000 - 25000K (средняя $T=15000K$) и голубовато-белый цвет. Наиболее характерные особенности их спектра линии поглощения нейтрального гелия. Представлены также бальмеровские линии водорода, более интенсивные у более холодных звезд. Примерами B-звезд могут служить Ригель и Спика.

Класс A – A-звезды, имеют температуру поверхности от 7500 до 11000K (средняя $T=8500K$) и белый цвет. Для их спектров поглощения наиболее характерны бальмеровские линии водорода. Присутствуют также линии более тяжелых элементов типа железа, особенно в более холодном конце температурного диапазона. Примеры таких звезд Сириус и Вега.

Класс F – F-звезды главной последовательности имеют поверхностные температуры порядка 6000-7400K (средняя $T=6600K$). Их спектры характеризуются сильными линиями поглощения ионизированного кальция (линии H и K), которые выражены сильнее, чем водородные линии. Наибольшее излучение в желтых лучах. Имеется также много довольно сильных линий поглощения, связанных с железом, кальцием и другими тяжелыми элементами. Примерами F-звезд являются Процион и Полярная.

Класс G – G-звезды главной последовательности имеют температуру в диапазоне 4900-6000K (средней $T=5500K$) и желтый цвет. В их спектрах много линий поглощения

нейтральных и ионизированных металлов, а также некоторые молекулярные полосы. Солнце - типичная карликовая G-звезда; Капелла - пример гигантской G-звезды.

Класс K – K-звезды имеют поверхностные температуры в диапазоне 3500- 4900K (средняя $T=4100K$) и оранжевый цвет. В их спектре выделяются линии нейтрального и ионизированного кальция; имеются также многочисленные линии нейтральных металлов и молекулярные полосы (CN и CN), лежащие, в частности, в холодном конце диапазона. Примеры K-звезд - Арктур и Альдебаран.

Класс M – M-звезды имеют поверхностные температуры в диапазоне 2400- 3480K (средняя $T=2900K$) и красный цвет. В их спектрах ясно выражены молекулярные полосы, в частности, полосы окиси титана (TiO). Примерами M-звезд являются самая близкая к Солнечной системе звезда-карлик Проксима Центавра и сверхгигант Антарес.

Добавлены **подклассы в класс M** (сейчас они к классу углеродных звезд): **R, N** – видны в спектрах темные полосы углерода и циана, **S** – в спектрах видны полосы окиси циркония. В 1953г разработана новая, уточненная двумерная классификация.

На основе «Каталога Генри Дрэпера» провела совместно с **Х. Шепли** статистические исследования распределения звезд по величинам и спектральным классам.

В 1903 и 1907 составила каталоги переменных звезд. Открыла около 300 переменных и 5 новых звезд, большую часть из них по их спектральным характеристикам.

В 1884г окончила Уэлсли-колледж. С 1896г работала в Гарвардской обсерватории. Почетный член Лондонского королевского астрономического общества (1914г), почетный доктор многих университетов, первая женщина астроном, получившая степень доктора наук в 1925г, Оксфордского университета (Англия; 1925г). Золотая медаль им. Г. Дрэпера (1931г) и премия им. Э. Ричардс (1932г) Национальной АН США. Ее именем назван кратер на видимой стороне Луны.

1924г

Артур Стэнли ЭДДИНГТОН (Eddington, 28.12.1882-22.11.1944, Кендал, Уэстморленд, Англия) астрофизик, теоретически обосновал **зависимость «масса – светимость»** звезд главной последовательности, сформулировав закон взаимодействия между массой, температурой и светимостью и давлением звезд. Оно имеет вид $L \sim M^p$, где показатель p равен 3,5 для звезд, имеющих 7 солнечных масс или меньше. Для звезд с массами в диапазоне 7 - 25 солнечных масс величина p падает до 3,0, а для еще более массивных звезд снижается до 2,7. В 1950-х годах от данной теории астрономы отказались, так как было установлено, что энергия вырабатывается в ходе ядерных реакций, найденная зависимость, что светимость приблизительно пропорциональна кубу массы в уточненном виде сохранилась до сих пор.



Ранние работы (1906–1914гг) посвящены изучению движений звезд и строению звездных систем. Провел статистический анализ собственных движений звезд, подтвердивший существование двух звездных потоков. В 1914г в книге *Движение звезд и строение Вселенной* (Stellar Movements and the Structure of the Universe)

опубликовал исследования по собственному движению звезд, пространственному распределению планетарных и газовых туманностей, рассеянных звездных скоплений и звезд различных спектральных классов. Все эти результаты были обобщены в одном из важнейших трудов Эддингтона – *Математическая теория относительности (Mathematical Theory of Relativity, 1923г).*

Впервые создает **основы пульсации звезд** (математическую линейную), объяснив причины изменения блеска и светимости, исходя из своей идеи 1914г (независимо предложил в 1914г **Х. Шепли**) связав механизм пульсации с особенностями переноса излучения в недрах звезд. (Позже усовершенствована **С.А. Жевакиным** (1958г) и **М. Шварцшильд**). В 1918-1919гг опубликовал две работы, посвященные проблеме пульсаций, которые выдвинули пульсационную гипотезу в разряд важнейших теорий звездной переменности; тем самым была окончательно отвергнута гипотеза двойственности, привлекавшаяся для объяснения переменности цефеид. Рассмотрел теорию адиабатических пульсаций газовой звезды, имеющей заданное распределение плотности, и решил уравнения, описывающие пульсации наибольшего периода в случае стандартной модели. В 1941г устранил одну из трудностей, оставшихся в теории пульсаций, – показал, что рассеяние энергии в поверхностных слоях вследствие теплопроводности, излучения и конвекции должно вызывать наблюдаемый сдвиг фазы между кривыми блеска и лучевых скоростей.

С 1916г вел теоретические исследования внутреннего строения звезд, их лучистого равновесия. В 1926г в книге *Внутреннее строение звезд (Internal Constitution of the Stars)* **создает первую теорию внутреннего строения звезд** в которой показано, что вещество в недрах звезд почти полностью ионизировано и подобно идеальному газу, что по истощению поддерживающего звезду топлива, она сжимается, выделяя избыток энергии в пространство (сжимается до белого раскаленного шара). Находится звезда в равновесии под действием трех сил (стандартная модель Эддингтона): тяготения, газового и светового давления. В основе теории лежало представление о том, что перенос энергии из внутренних областей звезды во внешние осуществляется главным образом путем излучения, а не конвекции. На основе созданной им теории внутреннего строения звезд, рассчитал размеры нескольких крупных гигантов (Бетельгейзе-900 раз больше Солнца, Антарес-750, Альдебаран-45, Дивная Кита-400 и т. д.), а также плотность Сириуса В в 50 км/см^3 . Данные подтверждены в 1920 и 1936гг.

Первым указал, что **источником энергии Солнца является энергия атомного ядра** в результате слияния протонов в ядро гелия с выделением энергии, так как масса ядра He не точно в 4 раза больше массы ядра H, а немного меньше в книге «Звезды и атомы» (1927г).

Рассматривая оптические эффекты, указал, что возможно появление двух изображений объектов при прохождении света и гравитационном поле звезды.

29 мая 1919г во время полного солнечного затмения в Бразилии первым установил согласно теории относительности **А. Эйнштейна**, отклонение на $1,61'' \pm 0,3''$ (вместо $1,74''$) в максимуме гравитационном поле Солнца световых лучей звезд, сравнивая фотографии полугодовой давности и замедление световых колебаний. Изложил в *Пространство, время и тяготение (Space, Time and Gravitation, 1920г).*

В 1924г создал теорию белых карликов.

Совместно с **С. Росселанд** доказал (до 1930г) существование межзвездного газа, впервые рассчитывая светимость (Эддингтонова светимость), которая меньше некоторого зависимого от массы критического значения.

Многие работы посвятил разработке ряда проблем общей теории относительности: в частности на качественном уровне первым рассматривал механизм линзирования далеких объектов звездами (галактиками) по лучу зрения.

Одним из первых выполнил работы по теории образования спектров. Создал теорию образования линий поглощения в звездных атмосферах, предложил модель их появления, основанную на том, что линии и непрерывный спектр формируются совместно (модель Милна – Эддингтона). Показал, что узкие линии ионизированного кальция в спектрах некоторых горячих звезд имеют межзвездную природу.

В 1935г опроверг идею **С. Чандрасекар** о существовании

черных дыр, считая ее абсурдной.

В последние годы работал над созданием единой физической теории на основе квантовой механики, общей теории относительности и теории расширения Вселенной. Работа осталась незавершенной, полученные результаты были собраны и опубликованы в 1946 в книге *Фундаментальная теория (Fundamental Theory)* под редакцией **Э.Г. Уиттекера**.

В 1898–1902гг учился в Оуэнз-колледже, в 1904г окончил Тринити-колледж Кембриджского университета. В 1906–1913гг работал ассистентом в Гринвичской королевской обсерватории. Был членом совета Тринити-колледжа, награжден премией Смита. В 1914г был назначен профессором астрономии и директором обсерватории Кембриджского университета. С 1914г занимался астрофизикой. Член многих академий наук и научных обществ, иностранный Член-корреспондент РАН с 1923г, АН СССР с 1925г, президент Лондонского королевского астрономического общества (1921-1923), Лондонского физического общества (1930-1932), Международного астрономического союза (1938-1944). Награжден многими медалями, Королевская медаль Лондонского королевского общества (1928г), награжден орденом «За заслуги» (1939г). В 1930г возведен в рыцарское достоинство. Лондонское королевское астрономическое об-во учредило присуждаемую ежегодно медаль им. А. С. Эддингтона за работы в области астрофизики.

1924г

Эдуард Виктор ЭПЛТОН (Appleton, 06.09.1892-21.04.1965, Брадфорд (графство Западный Йоркшир), Англия) физик, исследуя отражение радиоволн в атмосфере, **открыл существование ионосферы** – заряженного слоя атмосферы Земли совместно с физиком **С.Д. Барнетт**. Рассчитал ее высоту в 90 км. Спустя два года обнаружил верхний отражательный слой в ионосфере.



В 1926г открыл второй, более высокий отражающий слой (слой F₂, или слой Эплтона), обеспечивающий распространение коротких радиоволн вокруг земного шара.

Ионосфера Земли лежит на высотах от 50 до 600 км, хотя ее толщина существенно меняется в зависимости от времени суток, сезона и солнечной активности. Ионосфера возникает в результате воздействия ультрафиолетового и рентгеновского излучения Солнца. Различают четыре слоя с разными характеристиками, которые в порядке увеличения высоты называют слоями D, E, F1 и F2. Слой D, расположенный на высоте 50 - 90 км, имеет низкую электронную плотность. Основную часть ионосферы составляют слои E и F1 (90 - 230 км). Гипотезу о существовании ионизированного слоя атмосферы, способного отражать радиоволны (ионосферы) выдвинул английский физик **Оливер Хевисайд** в многотомном труде *Электромагнитная теория (Electromagnetic Theory, 1893–1912)* (Независимо и почти одновременно с ним эту гипотезу высказал **А. Кеннелли** из Гарвардского университета.)

Поступил в Сент-Джонз-колледж Кембриджского

университета, но вынужден был прервать учебу после начала Первой мировой войны. Служил в войсках связи. Вернувшись по окончании войны в Кембридж, занимался радиофизикой. С 1920г работал в Кавендишской лаборатории, в 1924–1936гг – профессор Кингз-колледжа Лондонского университета. В 1936г – профессор Кембриджского университета. В 1939–1949гг – секретарь министерства научных исследований Великобритании, с 1949г – ректор Эдинбургского университета. В 1926г стал членом Лондонского королевского общества, в 1941г был возведен в рыцарское достоинство. Среди наград и отличий ученого – премия М. Либмана (1929г), медаль М. Фарадея (1946г). Нобелевский лауреат 1947г.

1924г

Эдвин Поуэлл ХАББЛ (Hubble, 20.11.1889-28.09.1953, Маршфильд, шт. Миссури, США) родоначальник внегалактической астрономии. Разделил на звезды туманность M31 (NGC 224 Андромеды – впервые с помощью 100" телескопа он нашел в туманности 36 цефеид в 1923г (первую 4 октября) и определил расстояние до нее в 300кпк, против 700кпк по современным данным), M33 (NGC 598- Треугольника) и NGC 6822 на 254 см телескопе обс. Мунт-Вилсон, доказывает **существование других спиральных галактик** и 1 января 1925г, (дата открытия ГАЛАКТИКИ) доложил на заседании Американского АО о внегалактических туманностях. Первое упоминание о туманности Андромеды, видимой невооруженным глазом в виде продолговатой овальной формы, которое стал он наблюдать в 1923г, как о маленьком небесной оболочке указывает в 10в арабский астроном **Суфи**, а затем в 1612г **С. Марий**.



Окончательно подтвердив звездную и внегалактическую природу спиральных туманностей, исследовав другие галактики, открыв в ближайших новые звезды, цефеиды, голубые и красные сверхгиганты, шаровые скопления, **впервые разработал** в 1925 году первую **классификацию галактик** (внегалактических туманностей), руководствуясь гипотезой **Д.Х. Джинса** по формам, составляющим основу современной классификации.

Сперва были: E – эллипсоидные, S – спиральные, I – неправильные (иррегулярные), а в 1936г усовершенствовал свою классификацию (опубликована в 1961г **Э. Сэндиджем** в «Хаббловском атласе галактик»):

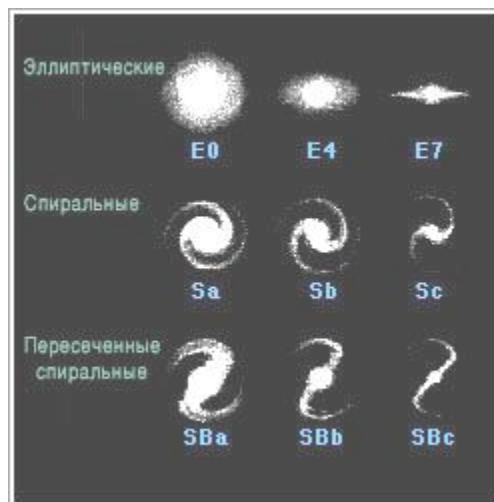
$$E0-E1-E2-E3-E4-E5-E6-E7-S0 \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Sa - Sb - Sc \\ SBa-SBb-SBc \end{array} \right\} - Irr \left| \begin{array}{l} Irr1 \\ Irr2 \end{array} \right.$$

Считал, что классификация отражает эволюцию галактик: возникая как сферические, они сильно вытягивались в эллиптические, превращаясь в спиральные с перемычками или без. На самом деле никакой эволюции в классификации нет. Наша Галактика, как и M31, принадлежит к типу Sb, а M33 к типу Sc.

Спиральные (S и SB) - S0 — линзообразные галактики дискообразной формы с явно выраженным центральным **балджем** (выпуклостью), но без наблюдаемых рукавов.

Sa, Sb, Sc, Sd — спиральные галактики, состоящие из балджа и внешнего диска, содержащего рукава. Буква показывает, насколько плотно расположены рукава. **SBa, SBb, SBc, SBd** — спиральные галактики с перемычкой, в которых центральный балдж пересекает яркий **бар** (перемычка), от которого отходят рукава **Эллиптические (E)** - имеют относительно равномерное распределение звезд без явного ядра. Цифра показывает эксцентриситет: галактики **E0** практически шарообразны, с увеличением номера развивается уплощение. Число показывает форму проекции на плоскость наблюдения, а не реальную форму галактики, которую может быть трудно установить.

Иррегулярные (Irr) — неправильные галактики, которые не могут быть отнесены ни к одному из перечисленных классов. Галактики типа Irr1 показывают остатки спиральной структуры, а IrrII имеют совершенно неправильную форму.



Сейчас известно свыше 1 млрд. разнообразных галактик: 25% -эллипсоидные, 20% - линзообразные (S0), 50% – спиральные, 5% - неправильные и 1% активных.

На основании фотосъемок спектров галактик, проведенных в 1912-1926гг **В.М. Слайфер**, изучив 41 галактику, и данных измерения лучевых скоростей **М.Л. Хьюмасоном** двух десятков галактик, в 1929г **открыл «Красное смещение» - «Закон Хаббла»** (статья 17 января 1929г в Трудях Национальной академии наук США «О связи между расстоянием и лучевой скоростью внегалактических туманностей»), поставив еще в 1928г вопрос РАСШИРЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ, в связи с экспериментальным фактом разбегаания спиральных галактик, о чем указывал еще **Х. Шепли** (1917г). Определив расстояние до галактик, установил для 29 ближайших галактик за пределами Местной группы, что абсолютная величина ярчайших звезд равна $-6,35^m$, и величина *H* (Хаббл обозначал ее) получилась 535 (км/с)/Мпс. Поскольку светимость ярчайших звезд была определена сравнением их с цефеидами, пересмотр нуля-пункта зависимости период - светимость (**В. Бааде**, 1952) означал необходимость и пересмотра величины постоянной Хаббла. **М.Л. Хьюмасон, Н.У. Мейол** и **Э. Сэндидж** в 1955г, использовав новые данные о красном смещении и учтя поправку Бааде к нулю-пункту зависимости период - светимость, получили $H=180$ (км/с)/Мпс. (Постоянная Хаббла, сегодня оценивается в 70 (км/с)/Мпк зависимости между скоростью движения галактик и расстоянием до них). Это доказывало расширение Вселенной и теорию **А.А. Фридмана**. Данная шкала внегалактических расстояний позволяет определить расстояние до 6000Мпк.

В 1935 году открыл астероид № 1373, названный им «Цинцинатти» (1373 Цинцинатти).

Первым обратил внимание, что наша Галактика вместе с несколькими соседними звездными системами образует довольно обособленную группу, которую он назвал **Местной группой галактик**. В своей книге *Мир туманностей* (1936г) Хаббл писал, что это «типичная небольшая группа туманностей, изолированная в общем поле от остальных звездных систем». В 1939г изучив по фотографиям количественное распределение галактик в пространстве (на 1283 небольших участках неба насчитал

около 5 млн. галактик до 20^m), приходит к выводу о скоплении галактик, которое обнаружил еще **В. Гершель** (1784г). Свои исследования Хаббл подытожил в получивших широкую известность книгах *Мир туманностей* (*The Realm of the Nebulae*, 1936г) и *Наблюдательный подход к космологии* (*The Observational Approach to Cosmology*, 1937г).

Астрономией увлекся в 25 лет, начав изучать в Чикагском университете (поступил в 1906), где работал **Ф.Р. Мультон**. По окончании университета в 1910г два года изучал юриспруденцию в Оксфордском университете (Англия), работал адвокатом. Вернувшись летом 1913г в Чикагский университет стал работать в Йеркской обсерватории с 1914г. В 1917-19г служил в армии, после чего по приглашению **Д.Э. Хейла** и до конца жизни работает в обсерватории Маунт-Вилсон (шт. Калифорния). С 1927г член Национальной Академии наук, а также член многих академий и обществ. В 1942-46г возглавляет баллистическую лабораторию на Абердинском полигоне (награжден медалью «За заслуги»). В 1949г получил первые снимки на новом, вступившем в строй 200-дюймовом (508см) телескопе. Заслуги ученого отмечены множеством наград: медалью Барнарда (1935г), медалью Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1938г), медалью Франклина Института Б.Франклина (1939г), Золотой медалью Лондонского королевского астрономического общества (1940г).

Его именем назван кратер на Луне и астероид №2069, открытый в 1955г. В честь его назван самый мощный телескоп, выведенный на орбиту вокруг Земли в 1990г.



1925г

Тадеуш Артурович БНАХЕВИЧ (13.02.1882 — 17.11.1954, Варшава, Россия-Польша) астроном и математик в обсерватории Ягеллонского университета в Кракове (Кравовская обсерватория) основал журнал "Acta Astronomica".

Основные научные работы относятся к астрономии, небесной механике, математике, геодезии. Разрабатывал вопросы не единственности решений при определении орбит планет и комет из наблюдений. Развил и усовершенствовал методы Гаусса и Ольберса определения параболических и эллиптических орбит. Для упрощения математических расчетов в небесной механике и геодезии ввел матрицы — "краковианы", с помощью которых нашел решение общей задачи сферической полигонометрии. Разработал новый метод предсказания покрытий звезд Луной. В Энгельгардтовской обсерватории выполнил с помощью гелиометра ряд наблюдений физической либрации Луны, давших ценный материал для определения сотрудниками обсерватории постоянной либрации. В обсерватории в Кракове организовал систематические исследования переменных звезд. По его инициативе в Бескидах (Карпаты) была создана астрономическая станция для наблюдения затменных переменных звезд. Предложил использовать полные солнечные затмения для "лунной триангуляции" — геодезической связи отдаленных пунктов

на поверхности Земли. Автор работ, посвященных теории атмосферной рефракции, изучению затмений, погрешностям в астрономических и геодезических измерениях, а также учебников по астрономии.

В 1904г окончил Варшавский университет и был оставлен при нем для подготовки к профессорскому званию. Стажировался в Гёттингене у **К. Шварцшильда** и в Пулкове у **О.А. Баклунда**. В 1908-1909г работал в обсерватории Варшавского университета, в 1910-1915гг в обсерватории им. В. П. Энгельгардта под Казанью, в 1915-1918гг в Юрьевском университете (в 1918г директор университетской обсерватории). В 1918г вернулся в Польшу. Преподавал геодезию в Варшавской высшей политехнической школе, с 1919г заведующий кафедрой астрономии Ягеллонского университета в Кракове и директор университетской обсерватории (в этой должности оставался до конца жизни). Член Академии наук в Кракове (1922), почетный член Польской АН. Один из основателей Польского астрономического общества и его президент в течение многих лет. Вице-президент Международного астрономического союза (1932—1938). В его честь назван кратер на Луне и астероид № 1286; астероид № 1287 (Лорсия) назван в честь жены Банахевиича.

1925г

Арно Артур ВАХМАН (*Wachmann*; 8.03.1902 — 24.07.1990, Гамбург, Германия) астроном, открывает знаменитую периодическую комету Швассмана — Вахмана-1 (1925 II). Совместно с **Арнольдом Швассманом** открыл короткопериодические кометы **29P/Швассмана — Вахмана**, **31P/Швассмана — Вахмана** и **73P/Швассмана — Вахмана**. Открыл три астероида: 1465 Автонома - 20 марта 1938; 1501 Бааде - 20 октября 1938; 1586 Тиле - 13 февраля 1939.

1925г

Создание **аппарата «Планетарий»**. Универсальный проекционный «Планетарий» был изобретен и построен в Германии в 1925г на заводе Цейса в Йене. В дальнейшем «Планетарий» непрерывно модернизировался: было разработано несколько поколений таких аппаратов. С 1984г на заводе народного предприятия «Карл Цейс, Йена» ГДР начали выпускать аппараты под названием «Космосрама», в которых автоматизированное управление осуществляется от микроЭВМ. Эти большие аппараты рассчитаны для работы в Звездном зале с оптимальным диаметром купола 23 м.

Завод Цейса в Йене выпускает еще две модели «Планетариев» — среднюю модель «Спейсмастер» для купола диаметром 12,5 м и малую модель «Скай-мастер» для купола диаметром от 6 до 10 м. Позже разработан принципиально новый аппарат с одним звездным шаром — «Универсарий» — для планетариев, где пол зрительного зала не горизонтальный, а наклонный. В этом приборе используется волоконная оптика, позволяющая значительно увеличить яркость звезд не за счет увеличения мощности «звездной» лампы, а за счет более полного использования всего светового потока. Первый «Универсарий» установлен в научно-познавательном комплексе вблизи Хельсинки в Финляндии. За последние два десятилетия у комбината Цейса в Йене появились конкуренты. Это прежде всего фирма «Оптон», расположенная в городе Оберкохен в ФРГ - это завод Цейса в Западной Германии. Здесь выпускают наиболее совершенный тип большого аппарата «Цейс-модель VI». Он демонстрирует 8900 звезд до 6,5 звездной величины, 15 специальных проекторов показывают яркие звезды в соответствии с их спектральным классом и яркостью, 17 проекторов предназначены для демонстрации звездных скоплений и туманностей и многое другое. Управление аппаратом осуществляется с помощью компьютера.

Фирма «Оптон» начала выпускать для планетариев с куполом от 8 до 15 м среднюю модель «Планетарий Цейса-система 1015». Управление аппаратом производится вручную или компьютером. В Европе большие аппараты, изготовленные в Йене (ГДР), установлены в 14 планетариях, а изготовленные в Оберкохене (ФРГ), — в 15, в Азии — соответственно 9 и 3, в Северной Америке — 5 и 13, в Латинской Америке — 2 и .4, в Африке — 2 аппарата ГДР. Кроме того, из Йены поставлены в планетарии Европы 19 средних аппаратов, в планетарии Азии — 8, в планетарии Африки — 2, поставлены средние и малые «Планетарии» и другие континенты.

Первый планетарий в СССР построен в 1929г в Москве. В

звездном зале была установлена вторая модель большого универсального Цейсовского «Планетария». В 1977г была проведена реконструкция Московского планетария. В нем установлен специально для Москвы изготовленный в Йене большой «Планетарий» с автоматизированным управлением. В течение двадцати лет планетарий в Москве был единственным в нашей стране, пока не открылись планетарии в Костроме, Барнауле, Иркутске и Южно-Сахалинске, потом в Саратове, Горьком и Ярославле. В 1991 году в СССР действовало 72 стационарных планетария. Однако их техническое оснащение устарело и требует замены. Все советские планетарии в отличие от зарубежных вели большую выездную работу, иногда даже не связанной с естественнонаучной тематикой.

1925г

[Сесилия Хелина ПЕЙН-ГАПОШКИНА](#) (10.05.1900 — 7.12.1979, Уэндоувер (Англия), США с 1923г) астроном, в книге "Звездные атмосферы" (1925) впервые рассмотрела физические условия в атмосферах звезд путем сопоставления наблюдаемых интенсивностей линий в спектрах звезд разных спектральных классов с интенсивностями, рассчитанными для разных температур на основе теории ионизации и возбуждения атомов, которая незадолго перед этим была разработана **М. Саха, Э.А. Милн** и др. Построила первую шкалу температур, определила химический состав звездных атмосфер; пришла к выводу, что относительное содержание элементов у большинства звезд одинаково и не отличается от наблюдаемого на Солнце.



Начиная с 30-х годов основное место в её работах занимают исследования переменных звезд, которые она проводила совместно с **С.И. Гапошкиным**. Они организовали в Гарвардской обсерватории изучение переменных по пластинкам гарвардской коллекции, систематизировали этот обширный материал и использовали его для нахождения закономерностей между различными характеристиками переменных многих типов; подробно исследовали все переменные звезды ярче 10-й звездной величины, открыли много новых переменных. В течение длительного времени изучали переменные звезды в Магеллановых Облаках, выполнили более 2 млн. определений их блеска по гарвардским пластинкам, обнаружили отличия в распределении цефеид по периодам в разных частях Облаков. Провела сравнение переменных в галактических шаровых скоплениях, Магеллановых Облаках и галактике Андромеды для пересмотра шкалы абсолютных величин и определения поправки к шкале расстояний. Её работы по изучению переменных подытожены ею в книгах "Переменные звезды" (совместно с Гапошкиным, 1938), "Переменные звезды и строение Галактики" (1954), "Галактические новые" (1957).

В 1923г окончила Кембриджский университет. В том же году переехала в США и с тех пор работала в Гарвардском университете. Первая женщина, получившая звание профессора и возглавившая кафедру в Гарвардском университете (1956). [Премия Энни Кэннон](#) (1934), [Премия Генри Норриса Рассела](#) (1976).

1925г

В Киеве с 19 июня по 1 июля проходила конференция, посвященная изучению Вселенной.

1926г

[Бертиль ЛИНДБЛАД](#) (Lindblad, 26.11.1895–26.06.1965, Эребру, Швеция), астроном, для объяснения асимметрии в распределении пространственных скоростей звезд в нашей Галактике (эффект «двух потоков») впервые **сформулировал концепцию ее вращения**. По его представлениям, все звезды в Галактике принадлежат к различным взаимопроникающим подсистемам, которые вращаются с разными скоростями и поэтому характеризуются разной степенью сплюснутости вдоль оси вращения. Исходя из этого, оценил период вращения и массу Галактики. В 1927г вращение Галактики было надежно подтверждено **Я.Х. Оортом** на основе статистического изучения лучевых скоростей и собственных движений звезд.



Рассматривая движение звезд в галактиках, он нашел, что яркие звезды концентрируются в спиральных рукавах и что спирали лидируют во вращении галактик (в настоящее время установлено, что у большинства галактик они отстают, как бы «волочатся»).

Обнаружил зависимость величины поглощения света в ультрафиолетовой области спектра у звезд поздних спектральных классов от их светимости и правильно отождествил источник этого поглощения с молекулой циана; в 1922г на основе этого эффекта разработал метод определения светимости слабых холодных звезд по спектрам с низкой дисперсией.

Разработал собственную систему классификации спектров и использовал ее для определения абсолютных звездных величин, расстояний и трансверсальных скоростей многих далеких звезд.

Занимался также теорией лучистого равновесия и ее применением к изучению поверхностных слоев Солнца, в частности к явлению потемнения диска к краю (1920г).

В 1934г впервые показал, что малые частицы межзвездной пыли могут образовываться и расти путем аккреции и что этот процесс может играть большую роль в образовании и эволюции звезд.

Астрономией увлекался с юности. В год окончания гимназии провел наблюдения солнечного затмения (август 1914г, на севере Швеции), для чего специально приобрел телескоп. В 1920г окончил университет в Упсале. В 1920–1921гг проходил стажировку в обсерваториях Маунт-Вилсон, Гарвардской и Ликской (США). В 1921–1927гг работал в Упсальской обсерватории. С 1927г – профессор астрономии Шведской Королевской академии наук и директор Стокгольмской обсерватории (этот пост занимал до 1965г). Благодаря его усилиям в 1927–1931гг обсерватория была перенесена за город и оснащена новыми инструментами. С 1928г – член Шведской Королевской академии наук и ее президент в 1938–1939гг и 1960–1961гг, член многих академий и обществ. Президент Международного астрономического союза (1948–1952гг),

президент Международного совета научных союзов (1952–1955гг). Награжден медалью им. П.Ж.С. Жансена Парижской Академии наук (1938г), Золотой медалью Лондонского королевского астрономического общества (1948г), медалью им. К.Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1953г). Его именем назван кратер на Луне, астероид 1448.

1926г

Ян Хендрик Оорт (Oort, 28.04.1900-5.11.1992, Франекер, Нидерланды) астрофизик, изучив собственные движения и лучевые скорости звезд, впервые **доказал вращение Галактики** (указанное еще в 1859г **М.А. Ковальским**, а швед **Б. Линдبلاد** выдвинул идею вращения в 1925г для объяснения асимметрии движения звезд в Галактике) и указал, что центр находится в созв. Стрельца, а Солнце ближе к краю галактического диска (Модель построил еще в 1918г **Х. Шепли**).



В 1927г исследовал особенности вращения Галактики. Основываясь на статистике лучевых скоростей и собственных движений звезд, он показал, что Галактика вращается вокруг центра – в строгом соответствии с высказанной ранее гипотезой **Б. Линдבלада**. При этом ее внутренние области вращаются быстрее внешних, а в окрестности Солнца скорость составляет 220 км/с; период вращения – ок. 220 млн. лет и позже ввел параметры (коэффициенты Оорта). Впервые использовал для изучения структуры Галактики радиоастрономические методы.

$$\begin{cases} V_r = & Ar \sin(2l) \\ \mu = & 0.211 \times (B + A \cos(2l)) \end{cases}$$

Две эмпирических величины, которые содержатся в его математических соотношениях, определяющих лучевую скорость и собственное движение звезд на их орбитах вокруг центра Галактики, которые считаются круговыми. Выражения имеют вид: Где V_r - лучевая скорость, μ - собственное движение, r - расстояние от Солнца, а l - галактическая долгота звезды.

Детально рассмотрел роль диффузного вещества в кинематической и динамической картине Галактики. В 1932г впервые оценил плотность диффузного межзвездного вещества с помощью z-компоненты скоростей звезд (перпендикулярной плоскости Галактики) и нашел ее предел — $3 \cdot 10^{24}$ г/см³. В 1938г показал, что большая часть поглощающего вещества в Галактике сосредоточена в слое толщиной по 200 пк с обеих сторон галактической плоскости; показал также, что звездная плотность растет в направлении к галактическому центру и что Солнце расположено в области с пониженной звездной плотностью. С появлением радиоастрономии продолжал изучение Галактики радиоастрономическими методами — участвовал в установлении крупномасштабной структуры, в исследованиях облаков межзвездного газа.

Совместно с **Н.У. Мейол** в 1942г устанавливает, что Крабовидная туманность – остаток взрыва сверхновой 1054г в созв. Тельца. Выдвигает гипотезу, что волокнистые туманности – это остаток от взрыва сверхновых звезд несколько десятков тысяч лет назад и в частности провел детальную поляризацию Крабовидной туманности, доказав его синхронную природу.

Разработав совместно с **Л. Спитцером** теорию образования протозвезд в межзвездных газопылевых облаках, а совместно с **Х. ван де Хюлстом** – теорию образования межзвездных пылевых частиц в результате аккреции межзвездного газа.

В 1950г разработал теорию существования на периферии солнечной системы кометных облаков совместно с **Д.П. Койпер**, выдвинутую **Э.Ю. Эпик**. Пояс **Оорта** расположен на расстоянии 50000-150000а.е. и содержит до 100млрд кометных ядер. Период обращения наиболее удаленных достигает 10^7 лет. Эту же идею в 1950г сформулировал **Ф. Уиппл**. В 1995г подтверждено существование пояса в области 10000-100000а.е.

В 1950г указали на существование за орбитой Нептуна пояса планетарных тел (астероидов - пояс Койпера).

В 1951г обнаружил 21-см радиоволны, испускаемые водородом, что послужило основой создания нового метода картирования спиральной структуры Галактики. Совместно со своими сотрудниками обнаружил облачную структуру межзвездного газа.

Сделал первым указание в начале 60-х годов что в галактической плоскости содержится больше тяготеющей материи, чем в звездной составляющей и диффузных туманностях, что послужило началом обсуждения проблемы «невидимой» материи.

В 1921г окончил Гронингенский университет. В 1921-1922гг работал при университете, затем в 1922–1924гг работал в Йельской обсерватории (США). С 1924г – сотрудник Лейденской обсерватории, с 1945г – профессор Лейденского университета (преподавал по 1970г). Способствовал сооружению радиотелескопа в Вестерборке, а также Южной европейской обсерватории. В 1935–1948гг был генеральным секретарем, а в 1958–1961гг – президентом Международного астрономического союза. В 1942г был награжден медалью Брюса Тихоокеанского астрономического общества, в 1946г – Золотой медалью Лондонского королевского астрономического общества. Член многих академий наук, член АН СССР с 1966г, РАН с 1991г. Его именем названы: астероид **1691 Oort**, **облако Оорта**, **постоянная галактической структуры Оорта**.

1926г

Джон Лоуги Бэрд (John Logie Baird, 13.08.1888 — 14.06.1946, Хеленсбург, Шотландия) — инженер, 26 января в своей лаборатории в Лондоне продемонстрировал широкой публике телевизор, основанный на механической системе передачи изображения (**механической телевизионной системы**). Хотя впоследствии механическое телевидение было вытеснено разработками **Владимира Зворыкина** и Фило Фарнсворта в области электронного телевидения, первые телевизоры Бэрда — важный шаг в развитии телевидения.



В 1927 году осуществил передачу телевизионного сигнала между Лондоном и Глазго на расстояние 438 миль (705 км) по телефонным проводам. Впоследствии он основал

компанию *Baird Television Development Company Ltd*, которая в 1928 году сделала первую трансатлантическую телевизионную передачу между Лондоном и Хартсдейлом (Нью-Йорк) и создала первую телевизионную программу для ВВС. И с 1929 по 1935 годы ВВС транслировала свои телевизионные программы с использованием 30-полосной системы Бэрда.

Свой первый в мире цветной передатчик он продемонстрировал 3 июля 1928 года, используя по 3 диска Нипкова в камере и телевизоре: в камере перед каждым диском стоял фильтр, пропускающий только один из трёх основных цветов, а в телевизоре за каждым диском была установлена соответствующего цвета лампа.

В том же году Бэрд продемонстрировал своё стереоскопическое телевидение.

В 1932 году он первый осуществил передачу сигнала в диапазоне УКВ.

1926г

Зинаида Николаевна АКСЕНТЬЕВА (25.07.1900 — 8.04.1969, Одесса, СССР) геофизик и астроном, начинает работать в Полтавской гравиметрической обсерватории со времени ее основания в 1926г (вычислителем-наблюдателем, ст. научным сотрудником, заведующей отделом; с 1951г — директор).



С 1929 по 1938 годы совместно с коллективом обсерватории занималась составлением гравиметрической карты Украины и привязкой ее к гравиметрической сети Европы. С 1930 по 1941 выполнила наклономерные измерения в Полтаве с горизонтальным маятником системы Репольда-Левицкого. Во время Великой Отечественной войны в эвакуации в Иркутске изучала приливные явления на озере Байкал. Под её руководством Полтавская гравиметрическая обсерватория стала одним из ведущих научных учреждений по изучению вращения Земли. С 1953 года в обсерватории функционировало Центральное бюро Советской службы широты, которое оперативно вычисляло координаты полюса Земли для практических целей. Провела анализ 11-летних наблюдений над колебаниями отвеса в Полтаве. Под ее руководством Полтавская гравиметрическая обсерватория стала одним из ведущих в СССР научных учреждений по проблеме изучения вращения Земли.

В 1924г окончила Одесский университет, параллельно работая с 1919г в Одесской обсерватории. Чл.-кор. АН УССР (1951), заслуженный деятель науки УССР (1960). Ее именем назван кратер на Венере.

1926г

Дональд Говард МЕНЗЕЛ (Menzel), 11.04.1901-14.12.1976, Флоренс, шт. Колорадо, США) астрофизик с помощью фотометрических и поляриметрических наблюдений определяет атмосферное давление на Марсе в 25 миллибар. В 1960-е годы **В.И. Мороз (СССР)**, **Х. Спинрад (США)**, **Г. Мюнч (США)** и **Л. Каплан (США)** независимо друг от друга подтверждают это значение. По фотометрическим наблюдениям в 1934-1944гг **В.В. Шароновым**, **Н.Н. Сытинской** и **В.Г. Фесенковым** было получено давление в 85 миллибар. КА «Маринер 4-7» показали давление в 5-9 миллибар.

В Ликской обсерватории выполнил первое детальное исследование солнечной хромосферы на основе теории образования линий поглощения и излучения (по спектрам, полученным **У.У. Кэмпбеллом** во время четырех полных солнечных затмений). Определил содержание химических элементов в хромосфере, показал, что физические условия в ней существенно отличаются от условий в фотосфере (высокая температура, высокая степень возбуждения атомов). Разработал новый теоретический подход к изучению строения хромосферы. Изучал строение

протуберанцев и движение вещества в них, физическую природу солнечных пятен, происхождение солнечных вспышек. Участвовал в наблюдениях 16 полных солнечных затмений.

Независимо от **Х. Занстры** разработал в 1926 метод определения температур ядер планетарных туманностей. В большом цикле работ "Физические процессы в газовых туманностях", проведенных в 1937—1945 совместно с **Л. Х. Аллером**, **Дж. Бейкером** и др., заложил основы количественного анализа небулярных спектров. Выполнил расчеты интенсивностей линий, развил теорию переноса излучения в туманностях, рассмотрел влияние других атомов, кроме водорода, на температуру планетарной туманности.

Исследовал спектры нескольких новых звезд (совместно с **С. Х. Пейн-Гапошкиной**), затменную переменную ζ Возничего.

Ряд работ относится к теории атомных спектров, химии, физике земной атмосферы. В годы второй мировой войны занимался изучением распространения радиоволн, его суточных и сезонных вариаций, влияния на него солнечной активности, принимал участие в создании Центральной лаборатории распространения радиоволн в Национальном бюро стандартов. Автор ряда широко известных научно-популярных книг: "Летающие блюдца" (1953, рус. пер. "О летающих тарелках", 1962), "Наше Солнце" (1959, рус. пер. 1963), "Обзор Вселенной" (совместно с **Ф. Л. Уипплом**, **Ж. де Вокулёром**, 1970).



В 1920г окончил Денверский университет, получил специальность химика. Затем работал в Принстонском университете, прослушал там курс астрофизики, читанный **Г.Н. Ресселом**. В 1924—1926г преподавал в университетах штатов Индиана, Огайо и Калифорнийском, в 1926—1932г работал в Ликской обсерватории, с 1932г — в Гарвардском университете (в 1935—1971 — профессор, в 1952—1966 — директор, с 1966 — почетный директор Гарвардской обсерватории). Президент Американского астрономического общества, президент Комиссий № 13 "Солнечные затмения" (1948—1955) и № 17 "Луна" (1964—1967) Международного астрономического союза, возглавлял рабочую группу Международного астрономического союза по лунной номенклатуре (1967—1975). Премия им. П.Ж.С. Жансена Французского астрономического об-ва (1976).

1926г

Герман ЗАНСТРА (Zanstra), 3.11.1894-2.10.1972, Скотерланд, близ Херенвена, Нидерланды) астроном, стажирясь в Калифорнийском университете, написал свою знаменитую статью «Применение квантовой теории к светимости диффузных туманностей» в которой создал теорию фотоионизации газовых туманностей, показав, что их линейчатый эмиссионный спектр водорода возникает в результате фотоионизации атомов излучением горячей звезды. Разработал теорию этого процесса и создал метод определения температуры возбуждающей звезды (метод Занстра), что дало возможность впервые установить шкалу температур наиболее горячих звезд.

В 1940-е годы выполнил ряд важных исследований по теории образования спектральных линий с учетом перераспределения по частотам при рассеянии.

В 1949г применил эту теорию к расчету поля $L\alpha$ -излучения в туманностях. Использовал теорию резонансного излучения для объяснения спектров комет.

В 1950 предложил новый метод определения температуры солнечной хромосферы по величине

бальмеровского скачка.

Ряд его работ посвящен исследованию [звезд типа Вольфа — Райе, сверхновых](#) как источников [космических лучей](#), а также изучению рассеяния света в земной атмосфере и в оптических инструментах.



В 1917г окончил Делфтский технический университет, работал в Делфте в течение четырех лет (последние два — преподавал в университете), за это время опубликовал ряд работ по релятивистскому движению. По предложению [У.Ф. Суонна](#) в 1923 защитил диссертацию на тему «Исследование релятивистского движения в связи с классической механикой» в университете Миннесоты в Миннеаполисе. После этого стажировался в Чикаго, различных лабораториях в Нидерландах и Германии, лаборатории Нильса Бора в Копенгагене, а также в [Калифорнийском технологическом институте](#). В 1929—1938 работал в [Амстердамском университете](#), во время Второй мировой войны был вынужден эмигрировать в Южную Африку, в 1941—1946 преподавал физику в колледже в Дурбане, после чего вернулся в Нидерланды. В 1946—1959 — профессор Амстердамского университета, директор Астрономического института этого университета. Золотая медаль Королевского астрономического общества (1961). В его честь назван кратер на Луне.

1926г

[Владимир Александрович КОСТИЦЫН](#) (28.05(9.06).1883 – 29.05.1963, Ефремов, Россия-СССР, Франция с 1928г) астроном и математик, эколог-теоретик, исследовал формы спиральных туманностей.

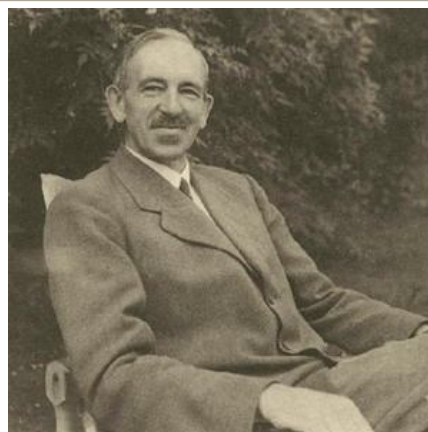


Математически исследовал строение звездных скоплений (первые публикации в Париже, 1910г, затем в Москве, 1926г), занимался проблемами звездных масс (1923г), лучистого равновесия звездных атмосфер (1928г), проблемами космогонии. Под его редакцией был издан сборник переводов классических работ по космогонии с его глубокой вступительной статьей (1923г). Получил важные результаты в развитии математических методов не только в астрономии, но и в биологии (в сотрудничестве с женой — крупным биологом), геологии, экологии; исследовал нерегулярные, квазипериодические колебательные процессы (солнечная активность, ледниковые периоды, система «хищник - жертва» и др).

Вместе с [В.В. Стратоновым](#) был организатором Российского астрофизического института (РАФИ, 1921г, с 1922г — ГАФИ, в 1931г — ядро Государственного астрономического ин-та им. [П.К. Штернберга](#) (ГАИШ)). В начале 20х при его участии в МГУ были созданы институты:

Математики и механики и Астрономо-геодезический (АГНИИ) (второй стал составной частью ГАИШ).

Учился в гимназии (в Ефремове, с 1894г, закончил в Смоленске, в 1902г), затем на математическом отделении физ-мат. факультета Московского ун-та (1902-1904гг, 1906 — 1907гг). Близко сотрудничал с [В.И. Лениным](#), в 1916г входил в группу [Г.В. Плеханова](#) «Единство». После ареста (1907- 1908гг) был исключен из ун-та, эмигрировал в 1909г и завершил образование в Вене и Париже (Сорбонне, 1912г). Вернулся в Россию в 1916г для участия в войне с Германией. После февральской революции был на ответственных военных постах (вплоть до комиссара Западного фронта), после Октябрьской революции в конце 1917 был приглашен на работу в научный отдел Наркомпроса. Весной 1918г возвратился к научной деятельности, сблизился с известным астрономом [В.В. Стратоновым](#). Работал в тесном сотрудничестве с Астрономической обсерваторией МГУ. С 1919г - доцент физмата МГУ и профессор математики Коммунистического ун-та им. Свердлова, член Государственного ученого совета; с 1920г член Комиссии по изучению Курской магнитной аномалии (дал правильный математический прогноз характера этого богатого месторождения железной руды); в 1923г член редколлегии серии «Классики естествознания»; в 1927г — зав. Научным отделом Главнауки. Его брошюра «Успехи астрономии в СССР» (1928г) содержала и соображения о путях дальнейшего развития этой науки. В ГАФИ после высылки [В.В. Стратонова](#) (1922г) заведовал теоретическим отделом. В 1919г выступил с инициативой создания в Москве планетария (открыт в 1929г). В 1928г в командировке во Франции узнал о готовящемся своем аресте на родине и стал эмигрантом. В годы второй мировой войны пережил заключение в немецком концлагере, был активным участником французского движения Сопротивления. После войны получил заграничный паспорт советского гражданина, однако, в СССР не вернулся. Автор многих трудов по математике, астрономии, зоологии, экологии и теории эволюции. Лауреат [премии Монтёна](#) Французской Академии наук (1942) за прикладные исследования в математической геологии. На русском языке опубликована его книга «Эволюция атмосферы, биосферы и климата (1984)».



1926г

[Ральф Говард ФАУЛЕР](#) (Fowler, 17.01.1889 - 28.07.1944г, Ройдон гр. Эссекс, Англия) физик теоретик, астрофизик и математик, предлагает [первую модель белого карлика](#) — полностью ионизированный газ с очень малым расстоянием между ядрами. В статье «Плотная материя» («On dense matter») показал, что, в отличие от звезд главной последовательности, для которых уравнение состояния основывается на модели идеального газа (стандартная модель [Эддингтона](#)), для белых карликов плотность и давление вещества определяются свойствами вырожденного электронного газа ([ферми-газа](#)). Карлик окружен тонким (до 60км) слоем обычного звездного вещества, температура внутри достигает 100млн градусов, поэтому строение внутри представляет собой решетку из углеродов (атомы без электронов - ядра).

Предельную массу для белых карликов равную 1,45 массы Солнца нашел [С. Чандрасекар](#) (1931г). Для них выполняется соотношение $R^3 M = \text{const}$. Плотность внутри достигает 10млрд кг/м³, а во внешних слоях до 1млн кг/м³.

Охлаждение углеродного карлика длится около 1 млрд. лет. Наше Солнце через 9,5 млрд. лет превратится в углеродный белый карлик с $\rho=10^7\text{г/см}^3$.

В студенческие годы его исследования были посвящены «чистой» математике, в частности особенностям поведения решений некоторых дифференциальных уравнений второго порядка.

В 1922 году совместно с **Чарльзом Галтоном Дарвином** рассмотрел классическую статистику взаимодействующих частиц и показал, что состояние газа удобнее описывать в терминах средних (а не наиболее вероятных) величин - вычисление статистических интегралов (метод Дарвина — Фаулера). Они также показали, что обычная термодинамика может быть легко получена из данного статистического описания. Применил разработанную методику к задаче расчета равновесных состояний как при химической диссоциации, так и для случая ионизации газа при высоких температурах. Это привело его к вопросу о состоянии ионизированного газа в атмосферах звезд.

В 1923—1924 годах совместно с **Эдвардом Артуром Милном** рассмотрел поведение интенсивности линий поглощения в спектрах звезд. Им удалось связать значение максимума линий с величиной давления и температуры в «обратном слое» атмосферы звезды, в котором формируются спектры поглощения. Это позволило впервые получить правильный порядок величины электронного давления в звездных атмосферах. «Метод максимумов», разработанный Фаулером и Милном, стал основным средством анализа звездных спектров в 1920-е годы.

До 10-летнего возраста получал образование дома, затем поступил в подготовительную школу в Хоррис Хилл. В 1902—1908 годах он обучался в школе Винчестера (см. [Winchester College](#)), где завоевал несколько призов по математике и естественным наукам и стал главой школы. С 1908 года обучался в [Тринити-колледжа Кембриджского университета](#). Там он изучал математику, в 1911 году получив степень бакалавра искусств. В 1913 году он был удостоен Премии Рэля по математике, в октябре 1914 года избран членом Тринити-колледжа, а в 1915 году получил степень магистра искусств. Одновременно он выступал за команду Кембриджского университета в соревнованиях по гольфу.

Участвовал в первой мировой войне, с осени 1916 года в специальном экспериментальном подразделении проводил расчеты аэродинамики снарядов и разработку противозвуковых звуковых локаторов. За эти работы по военной тематике в 1918 году он был награжден [Орденом Британской империи](#). Некоторые результаты были опубликованы после войны в научных журналах.

После окончания войны, в апреле 1919 года вернулся в Кембридж, где вновь стал членом Тринити-колледжа и читал лекции по математике. Примерно в это же время знаменитую [Кавендишскую лабораторию](#) возглавил [Эрнест Резерфорд](#), вскоре ставший близким другом Фаулера. С этого момента началось долгое плодотворное сотрудничество Фаулера с резерфордской лабораторией в качестве консультанта по математическим вопросам.

В 1922 году был назначен надзирателем (проктором) Кембриджского университета. В январе 1932 году он был избран на новообразованный пост профессора теоретического отдела Кавендишской лаборатории. В 1938 году его назначили директором Национальной физической лаборатории, однако из-за тяжелой болезни он был вынужден отказаться от этой должности и вернуться на свое прежнее место. В годы [Второй мировой войны](#) он восстановил сотрудничество с Артиллерийским управлением, установил научные контакты с учеными Канады и США по военным вопросам (в частности, для налаживания совместной работы по проблеме [радаров](#)).

Офицер [Ордена Британской империи](#) (1918), Премия Дж. Адамса (1924), Королевская медаль (1936), Рыцарство (1942). Его именем назван кратер на обратной стороне Луны.

1926г

Владимир Иванович ВЕРНАДСКИЙ

((28.02)12.03.1863-6.01.1945, Петербург)

естествоиспытатель, мыслитель, историк науки, один из создателей генетической минералогии и радиогеографии, создатель геохимии и биогеохимии – создает учение о Биосфере (термин ввел [Э. Зюсс](#) (1875г)), характеризует среду активной жизни и охватывающей нижнюю часть

атмосферы до озонового слоя (20-25км), гидросферу и верхнюю часть литосферу (2-3км под поверхностью суши и 1-2км под дном океана) – т.е. Активной оболочки Земли к книге «Биосфера». Развил в многих трудах 20-30х годов. На 60 лет раньше теория ноосферы (термин введен на основании работы Вернадского французским математиком и философом [Э. Леруа](#) (1927г)) – высшей формы биосферы, связанной с возникновением и жизнедеятельностью человека и человеческого разума Земли изложена была в трудах [Евграфа Максимовича Короленко](#) (1810-1880), но найдена позже в архивах.

Вернадский выделил в биосфере 7 различных, но геологически взаимосвязанных типов веществ: живое вещество, биогенное вещество (горючие ископаемые, известняки и т.д. – то есть вещество, созданное и переработанное живыми организмами), косное вещество (образовано без участия живых организмов), биокосное вещество (создается одновременно живыми организмами и в ходе процессов неорганической природы, например почва), радиоактивное вещество, рассеянные атомы и вещество космического происхождения (метеориты, космическая пыль).



В 1922г предсказал возможность использования атомной энергии, создает новую науку - биохимию.

В книге 1927г «Очерки по геохимии» указывает, что основной источник тепла внутри Земли является «атомная радиоактивная теплота» (расчеты [Е. А. Любимова](#) (1952г) показали, что этого тепла недостаточно для разогрева до 2500 – 3000 К). Вместе с [А.П. Чижевским](#) показывает ее планетарно – космическое значение. Совокупность деятельности живых организмов и их взаимодействие с солнечной энергией выступает фактором планетарного масштаба.

Окончил Петербургский университет (обуч. 1882-1885гг). В 1886-1888гг служит хранителем Минералогического музея Петербургского университета. Доцент (1890г), а затем профессор Московского университета (1898-1911), с 1909г академик. Первый президент Украинской АН (1918г). Академик Петербургской АН с 1912г, Российской АН с 1917г, АН СССР с 1925г. В 1921г создал и возглавил Радиевый институт (директор 1922-1939г). В 1921г по его инициативе при Минералогическом музее создан Метеоритный отдел и до смерти возглавлял Комитет по метеоритам. Биогеохимическая лаборатория (с 1928; ныне Институт геохимии и аналитической химии РАН им. Вернадского). Много сделал в области изучения истории науки, особенно по М.В. Ломоносову, собрав большое количество его рукописей и осветив его роль и значение в русской и мировой науке. Был вице-президентом Международной комиссии по определению возраста Земли радиоактивными методами. Государственная премия СССР (1943).

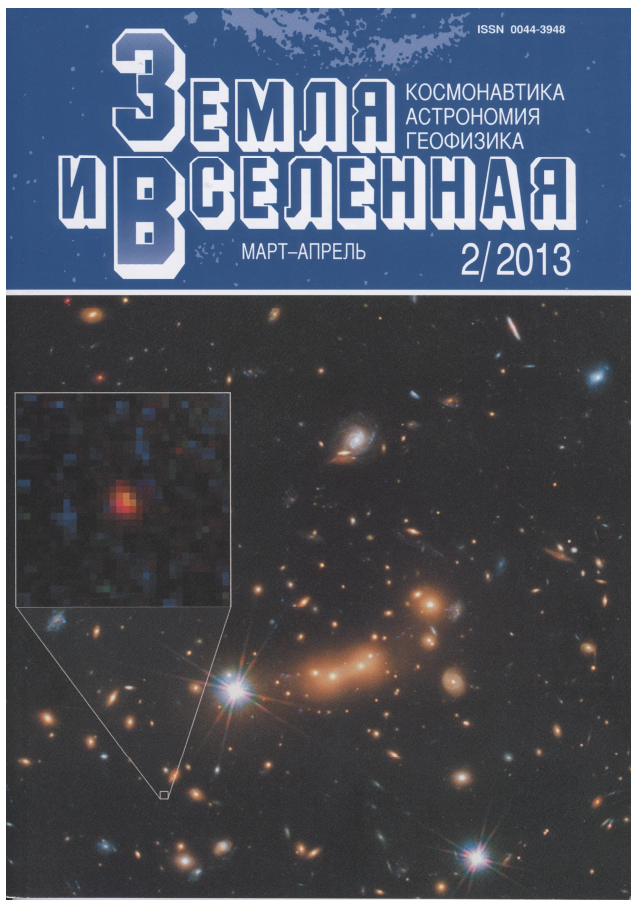
Продолжение следует....

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

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

Публикуется с любезного разрешения автора

Земля и Вселенная 2 - 2013



Аннотации основных статей («Земля и Вселенная», № 2, 2013)

«Черно-белые дыры и космогенезис». Доктор физико-математических наук *В.Н. Лукаш*, кандидат физико-математических наук *Е.В. Михеева*, кандидат физико-математических наук *В.Н. Строчков* (Астрокосмический центр ФИАН).

В статье предложена новая концепция генерации вселенных, основанная на моделях черно-белых дыр с интегрируемыми сингулярностями. Эти геометрические структуры формируются в родительской внешней вселенной как обычные черные дыры в Общей теории относительности (ОТО), но их внутренние области эволюционируют с течением времени в расширяющиеся белые дыры, которые и есть дочерние вселенные. В рассматриваемых нами моделях внутри сжимающейся черной дыры возникает динамический поток эффективной материи. После прохождения промежуточной кратковременной стадии эволюции с ограниченными приливными силами и конечным гравитационным полем, но расходящимся продольным натяжением материи (интегрируемая сингулярность), поток эволюционирует в стадию объемного расширения внутри белой дыры.

Пространственно-временная область белой дыры порождается материальным потоком, имеющим все признаки однородной космологии, начавшей свое расширение от момента возникновения интегрируемой сингулярности. Физической причиной образования интегрируемой сингулярности является квантово-гравитационный эффект параметрического рождения материи в быстропеременном гравитационном поле черной дыры. В результате этого процесса новая материя гравитационно воздействует обратно на метрику и перестраивает ее таким образом, что сохраняется понятие среднего пространства-времени всюду, в том числе и в самой сингулярности. В предложенной нами концепции Гипервселенной (астрогенной космологии) прародителями новых вселенных являются коллапсирующие компактные системы, например звезды, закончившие свою эволюцию в родительской вселенной и образовавшие черные дыры.

«Новая частица – бозон Хиггса?». Доктор физико-математических наук *М.Н. Дубинин*, доктор физико-математических наук *В.И. Саврин* (НИИЯФ МГУ).

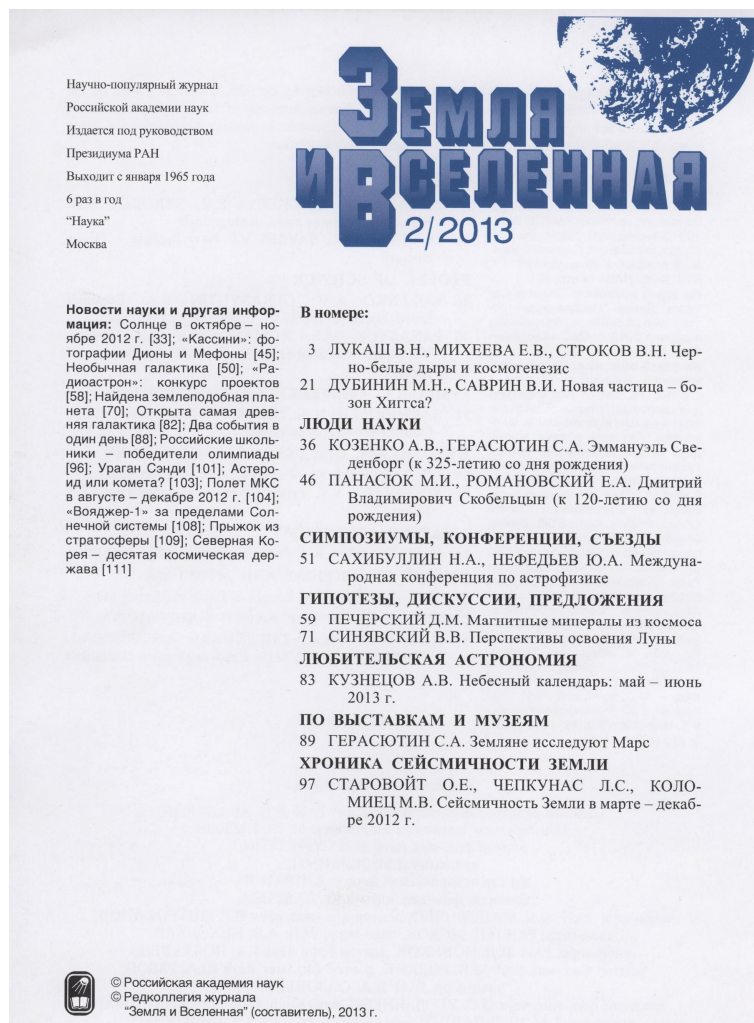
История разработки стратегии и экспериментальных поисков бозона Хиггса стандартной модели взаимодействий частиц на Большом адронном коллайдере (БАК) Европейского центра ядерных исследований (ЦЕРН, Швейцария) насчитывает более 20 лет. В 2009–2012 гг. международные группы ученых провели эксперименты на детекторах БАК: CMS (Compact Muon Solenoid – компактный мюонный соленоид) и ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS – тороидальный детектор БАК). В результате была открыта новая частица – бозон с массой 125 ГэВ (Земля и Вселенная, 2012, № 6). Свойства этой частицы не противоречат гипотезе о бозоне Хиггса – единственном и важнейшем недостающем компоненте стандартной модели.

Каждый коллектив («коллоборация»), работающих на детекторах CMS и ATLAS, представляет собой объединение научно-исследовательских групп ученых из более ста институтов и состоит из тысячи научных сотрудников. В таких объединениях ЦЕРН работают 820 российских физиков, в том числе 30 ученых из НИИЯФ МГУ, внесших весомый вклад в создание БАК.

«Эммануэль Сведенборг (к 325-летию со дня рождения)». Доктор физико-математических наук *А.В. Козенко*, *С.А. Герасютин*.

Выдающийся шведский ученый и философ Эммануэль Сведенборг (Сведберг, Emanuel Swedberg) родился в Стокгольме 29 января 1688 г. в семье войскового капеллана Еспера Сведберга и его жены Сары, дочери владельца рудников Альбрехта

Бёма. Через четыре года семья переехала в небольшой городок Вингокер, где Эспер стал пастором местного прихода, а еще через год король назначил его профессором богословия Упсальского университета и пожаловал ему должность настоятеля городского собора.



(в частности, в совершенстве изучил латынь, греческий и древнееврейский), всю первую половину жизни он интенсивно занимался самообразованием. Впоследствии Сведенборг опубликовал множество своих научных работ, охватывающих необычайно широкий круг вопросов: физика, механика, математика, астрономия, космология, металлургия, геология, горное дело, химия, психология, анатомия, физиология, политика, экономика. Его считают основоположником кристаллографии, минералогии и физиологии мозга. На протяжении многих лет Сведенборг изучал анатомию и физиологию человека и был первым, кто открыл функцию желез внутренней секреции и мозжечка. Его труды по обработке металлов принципиально изменили положение дел в этой отрасли производства и не потеряли своей актуальности даже в настоящее время. Натурфилософские работы Сведенборга поднимались до уровня аналогичных опытов И. Ньютона, а отдельные его блестящие прозрения предвосхитили выводы о сути материи, к которым физика приблизилась лишь в XX в.

«Дмитрий Владимирович Скобельцын (к 120-летию со дня рождения)». Доктор физико-математических наук *М.И. Панасюк*, доктор физико-математических наук *Е.А. Романовский* (НИИЯФ МГУ).

Выдающийся советский физик-экспериментатор, специалист в области космических излучений и физики высоких энергий академик Дмитрий Владимирович Скобельцын родился 24 ноября 1892 г. в Санкт-Петербурге. Его отец, Владимир Владимирович, работал лаборантом в физический лаборатории Петербургского университета, а с 1899 г. стал профессором Электротехнического института. Впоследствии он – профессор, затем – декан и, наконец, директор Петроградского технического института.

«Международная конференция по астрофизике». Академик АН РТ *Н.А. Сахибуллин* (Институт физики КФУ), доктор физико-математических наук *Ю.А. Нефедьев*, директор Астрономической обсерватории им. В.П. Энгельгардта.

С 3 по 7 сентября 2012 г. в Академии наук Республики Татарстан и в Казанском (Приволжском) федеральном университете (КФУ) состоялась Международная астрономическая конференция **«Рентгеновское небо: от звезд и черных дыр до космологии»**. 2012–2013 годы ранее были объявлены Правительствами Российской Федерации и Германии Годом России в Германии и Годом Германии в России. Поэтому очень значимо, что видные зарубежные ученые и лауреат Золотой медали Бенджамина Франклина по физике академик Р.А. Сюняев обратились с просьбой к Президенту Республики Татарстан Р.Н. Минниханову провести данную конференцию в Казани, славящейся своей

Атмосфера университетского города и интеллектуальные интересы родителей оказали влияние на маленького Эммануэля. В письме, написанном им уже взрослым человеком, он вспоминал: *«От четвертого до десятого года своей жизни я был поглощен мыслями о Боге, спасении и духовных недугах людей; несколько раз мне открывались вещи, изумлявшие моего отца и мать... От шестого до двенадцатого года я любил беседовать со священниками о вере и о том, что жизнь веры есть любовь...»* В восьмилетнем возрасте Эммануэль пережил трагедию: от лихорадки скончались его мать и старший брат Альберт. У отца осталось восемь детей, он женился вторично – на Саре Бергия, вдове. 15 июня 1699 г. Эммануэль поступил на философский факультет Упсальского университета, где изучали естественные науки и классические языки. С раннего возраста его занимали вопросы об окружающем мире, Вселенной и человеческом бытии. В университете были популярны картезианские представления, Эммануэль стал их ревностным сторонником. После окончания в 1709 г. университета, где получил прекрасное образование

развитой научной базой, и особенно всемирно известной астрономической школой.

«Магнитные минералы из космоса». Доктор геолого-минералогических наук *Д.М. Печерский* (Институт физики Земли РАН).

Последние несколько лет автор занимается изучением распространений состава частиц самородного железа в осадках разного состава и возраста, главным образом с помощью термомагнитного анализа. Считается, что такие частицы обычно внеземного происхождения и образуются в результате дробления более крупных космических тел – астероидов. Для сравнения автор решил изучить тем же методом упавшие на Землю астероиды – метеориты. Выполнен комплекс термомагнитного и микророндового анализа 40 образцов из 25 метеоритов, найденных в разное время и в самых разных местах Земли. Выяснилось, что магнитные свойства и состав магнитных минералов во всех метеоритах единообразны, варьирует лишь их концентрация, возрастая в среднем на порядок от каменных метеоритов к железным. Главный магнитный минерал изученных метеоритов – камасит (никелистое железо), реже встречаются сульфиды железа, тэнит и шрейберзит. Камасит присутствует во всех метеоритах, шрейберзит явно тяготеет к железным метеоритам, а сульфиды железа и тэнит – к каменным метеоритам. Все эти минералы, как правило, отсутствуют в коре Земли и других планет. Отмечается близкое сходство распределения содержания никеля в железо-никелевых сплавах железных метеоритов и в осадках, из чего можно заключить, что железные метеориты и металлические частицы в осадках – результат разрушения родительского тела (планеты). На основе исследований автор предлагает петромагнитную модель внутреннего строения планет.

«Перспективы освоения Луны». Доктор технических наук *В.В. Синявский* (Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королёва).

В своей статье «Шаги в будущее», опубликованной в газете «Правда» от 1 января 1966 г. под псевдонимом «Профессор К. Сергеев», С.П. Королёв много и эмоционально писал о Луне, ее исследованиях и неизбежности освоения. Главный конструктор верил: *«То, что казалось несбыточным на протяжении веков, что еще вчера было лишь дерзновенной мечтой, сегодня становится реальной задачей, а завтра – свершением».* В этой статье, написанной за несколько недель до его смерти, по праву считающейся завещанием С.П. Королёва, он фактически сформулировал цели, задачи и в какой-то мере программу исследования, а затем и освоения Луны. Сергей Павлович предлагал в лунных условиях выполнить уникальные астрофизические, астрономические и физические эксперименты, осуществление которых в земных условиях невозможно или затруднено. Он писал: *«Нет необходимости говорить о том, как давно, как сильно и неотвратимо Луна привлекала внимание людей...»* Наш естественный спутник существенно отличается от Земли. На Луне отсутствует атмосфера, нет заметного магнитного поля и радиационных поясов, сила тяжести на поверхности

Луны составляет примерно одну шестую земной. В этих необычных, присущих только Луне условиях заложены огромные возможности для научных исследований, совершенно недоступных на Земле.

«Небесный календарь: май – июнь 2013 г.». *А.В. Кузнецов* (Нижний Тагил).

«Земляне исследуют Марс». *С.А. Герасютин.*

1 сентября 2012 г. в Мемориальном музее космонавтики открылась выставка **«Вперед, на Марс!»**, посвященная 125-летию со дня рождения отечественного пионера космонавтики Ф.А. Цандера и 50-летию запуска первой межпланетной станции к Марсу «Марс-1». Авторы экспозиции – Л.Ю. Свиридова, Т.С. Калугина, В.П. Головкина, И.Г. Салихова, главный художник – В.А. Галлиардт.

Выставка организована при участии Российского государственного архива научно-технической документации, Архива РАН, Ракетно-космической корпорации «Энергия» им. С.П. Королёва, Института медико-биологических проблем РАН, Института космических исследований РАН, Научно-производственного предприятия «Звезда» им. Г.И. Северина. Используются семейные архивы А.М. Цандер, ветерана космонавтики В.Е. Бугрова, врача-испытателя В.И. Макарова.

«Сейсмичность Земли в марте – ноябре 2012 г.». Кандидат физико-математических наук *О.Е. Старовойт*, кандидат физико-математических наук *Л.С. Чепкунас*, *М.В. Коломиец*.

В этот период в Геофизической службе РАН обработано более 3500 землетрясений, из них 88 на территории России, в том числе 34 имели магнитуду $M \geq 6,5$. Большая часть пришлось на Тихоокеанский регион и Центральную Азию, а также Курило-Камчатский регион, Америку и Средиземноморский регион. Остановимся на наиболее значимых событиях.

Читайте в «Земля и Вселенная» № 3,2013:

ПОДГОРНЫЙ А.И., ПОДГОРНЫЙ И.М. Условия возникновения солнечной вспышки
КЛИМОВ С.И. Эксперимент на микроспутнике «Чибис-М»
ГРИГОРЬЕВ А.И., МОРОКОВ Б.В. «Марс-500»: предварительные итоги
ЛЮДИ НАУКИ
КОЗЕНКО А.В. Жозеф-Николя Делиль (к 325-летию со дня рождения)
ЧЕРНИН А.Д. Почему расширяется Вселенная? (к 90-летию со дня рождения Э.Б. Глинера)
Памяти Вячеслава Алексеевича Маркина
ПЕРОВ Н.И., СМЕРНОВА Л.В. «Физика космоса, структура и динамика планет и звездных систем»
ЖЕЛНИНА Т.Н. Планы освоения Луны в трудах пионеров космонавтики (до середины 1930-х гг.)
ПОНОМАРЕВА В.Л. История первой женской группы космонавтов
УГОЛЬНИКОВ О.С. Астрономическая олимпиада-2012
ЩИВЬЕВ В.И. Небесный календарь: июль – август 2013 г.

Официальный архив "Земля и Вселенная":

<http://astro-archive.prao.ru/books/books.php>

(в разделе "Выбор книг" - "Архивы журнала Земля и Вселенная")

Валерий Щивьев, любитель астрономии

<http://earth-and-universe.narod.ru>

Специально для журнала «Небосвод»

ТРОТУАРНАЯ АСТРОНОМИЯ В ИВАНОВЕ



20 апреля 2013 года отмечался Международный день астрономии. По этому случаю, второй раз в новейшей истории города Иваново была проведена городская открытая просветительская акция «Тротуарная астрономия. Весна – 2013». Ее организовали сотрудники школы-музея «Литос-КЛИО» и астрономический актив города.

Раннее субботнее утро подарило надежду ясным небом. Но к полудню набежали тучи, настроение у астрономов-любителей начало падать, и только к вечеру, когда на западном горизонте появилась чистая полоса, было принято решение, что акция состоится.

И она состоялась. На площадке у киноцентра «Современник» к 20 часам собралось около 300 человек. Люди постоянно подходили, интересовались, спрашивали. Много было «стариков», участвовавших в прошлогоднем мероприятии 28 апреля. Мероприятие собрало поклонников астрономии всех возрастов. Были и пенсионеры, и детсадовцы. Многие приходили семьями, чтобы полюбоваться на красоты неба.

Работали пять телескопов (рефрактор Celestron, четыре ньютона SkyWatcher и Celestron) и несколько биноклей. Прекрасная Луна в фазе близкой к первой четверти порадовала великолепно видимыми при стократном увеличении кратерами, горами, лавовыми морями и другими формами рельефа. Особенно понравились всем кратеры Кеплер и Платон.

Планета-гигант Юпитер произвела величественное впечатление своей полосатой атмосферой и четырьмя галилеевскими спутниками: Ио по одну сторону планеты и Европой, Ганимедом и Каллисто по другую. Кто-то пытался разглядеть в атмосфере Юпитера Большое Красное Пятно.

К сожалению, вновь наползшие тучи так и не дали полюбоваться кольцами Сатурна и пролетавшей в этот вечер международной космической станцией, однако зрители смогли увидеть рассчитанную заранее вспышку спутника «Иридиум-64».

Кроме того, даже в условиях городской засветки были видны некоторые звезды и созвездия. Праздничное настроение было подкреплено залпами салюта и китайскими



фонариками (на самом деле салют и фонарики были запущены у соседнего ресторана и к акции отношения не имели).

Все желающие могли получить консультацию по телескопам и тому, что в них видно в данный момент. Помогали в этом программы-планетарии, установленные на планшетниках и ноутбуках, которые были замечены у многих участников акции.

Мероприятие активно освещалось средствами массовой информации, а также присутствовавшими известными ивановскими блогерами.

Высказывались пожелания почаще проводить подобные действия, так как тяга к астрономии у населения отнюдь не уменьшается со временем, а только растет.

Подробный фотоотчет о мероприятии опубликован на странице «Астрономия» Ивановского музея камня: www.ivmk.net/litho-trastro13.htm .

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

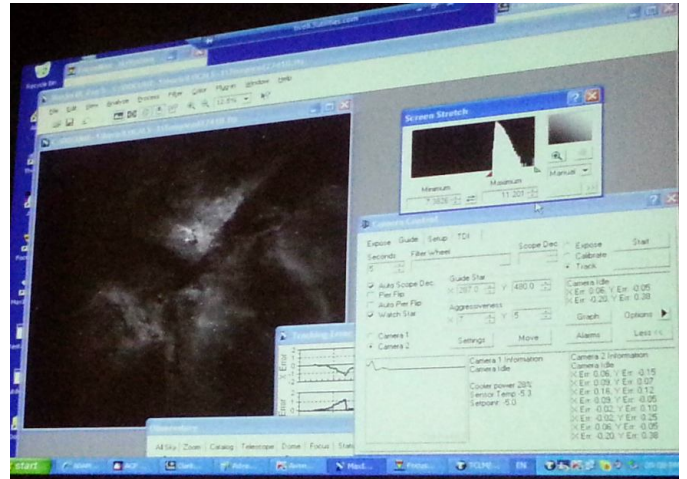
Специально для жвонапа «Небосвод»



ВЕСТИ С АСТРОФЕСТА-2013



Днем главный объект – Солнце. Наблюдения в «Коронадо»



Наблюдения он-лайн с телескопа в Намибии



Астрономические книги на любой вкус



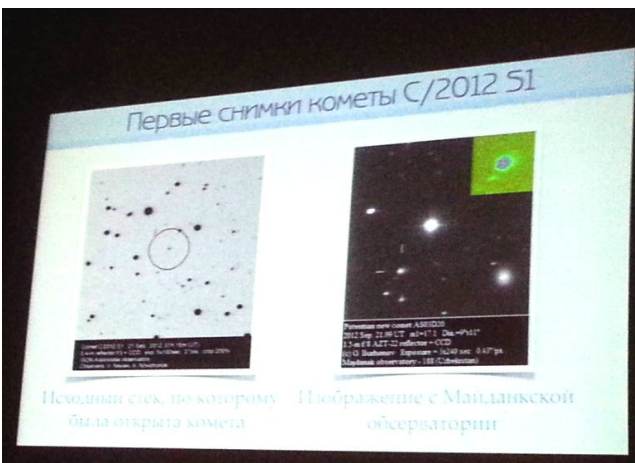
Лучшие фото любителей астрономии



Мобильный мини-планетарий в холле



Самый мощный бинокляр на Астрофесте



Лекция В. Князя о комете Невского-Новичонка C/2012 S1

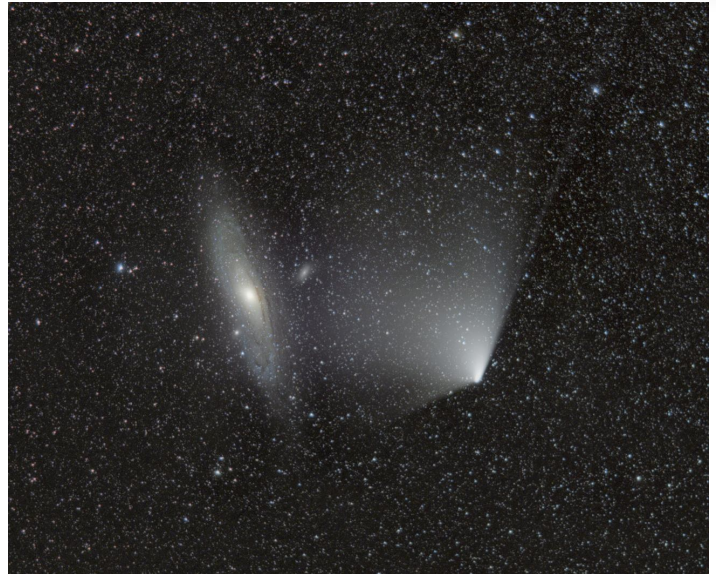
Особое спасибо **Андрею Остапенко** <http://www.astrofest.ru/> за организацию пятнадцатого по счету Астрофеста !!

jaker, любитель астрономии, г. Москва
<http://www.flickr.com/photos/jakerbe>
jaker ник на Астрофоруме, а другие фото Астрофеста на <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/topic,106884.40.html>

Комета PANSTARRS (C/2011 L4) и Туманность Андромеды



Комета C/2011 L4 и молодая Луна. 2013-03-13
Условия съемки: Sigma 135mm f/4.5 lens + Canon EOS-350D
(Landscape: 1×3.2s, Detail: 3×2 + 2×2.5s. at ISO 800)
Автор: PepeChambo <http://cometografia.es/2013/03/panstarrs-al-anochecer/>



Комета C/2011 L4 и Туманность Андромеды 2013-04-03
Условия съемки: Canon 1100Da+Canon 135 f2 iso 800 27 frames 2min. Russia, Komi Republic, 20 miles from Syktyvkar
Автор: Павел Смилюк <http://asterisk.apod.com/>



Комета C/2011 L4 и Туманность Андромеды 2013-03-31
Условия съемки: Canon 5dMark2+Canon 135L iso 800 f 2.8
12 frames 2 min. Russia, Komi Republic, Syktyvkar
Автор: Павел Смилюк <http://asterisk.apod.com/>



КОМЕТА PANSTARRS (C/2001 L4) & ANDROMEDA GALAXY
SUFFOLK, ENGLAND - APRIL 2, 2013
Комета C/2011 L4 и Туманность Андромеды 2013-04-02
Автор: Anna Morris <http://asterisk.apod.com/>
<http://www.eprisephoto.com/solarsystem/e5a4a8c96>

НАЧИНАЮЩИМ ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО МАЯ 2013 ГОДА

Наблюдаем соединение Меркурия, Венеры и Юпитера!

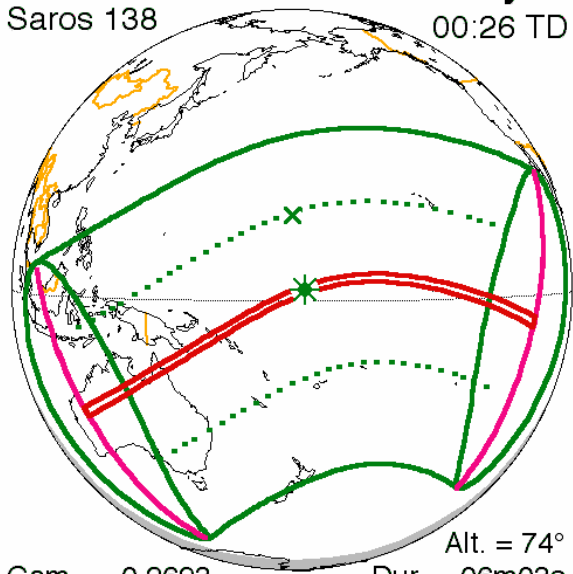
Внимание: время в обзоре указывается Всемирное (UT).
Т московское = UT + 4 ч.

Солнце. В начале мая Солнце перемещается по созвездию Овна, а с 14 числа переходит в созвездие Тельца, в котором 21 июня Солнце достигнет самого северного склонения и наступит летнее солнцестояние. А ровно за месяц до этого события наше дневное светило пройдет юго-восточнее рассеянного звездного скопления Плеяды, которое еще можно наблюдать на вечернем небе в начале мае. С ростом склонения Солнца нарастает и продолжительность светового дня. На широте Москвы она увеличится с 15 ч 22 мин 1 мая до 17 часов 09 минут 31-го числа.

В мае продолжается 24-й одиннадцатилетний цикл солнечной активности. Причем во второй половине апреля началась активизация пятнообразовательной деятельности на Солнце, поэтому не исключено, что в последнем весеннем месяце мы станем свидетелями появления гигантских солнечных пятен, которые могут быть видны даже невооруженным глазом!

Наблюдая Солнце в небольшой телескоп, на его поверхности можно заметить темные пятна, а также светлые, превосходящие по яркости окружающую поверхность солнечного диска факелы. Если изо дня в день зарисовывать вид солнечного диска, наблюдатель сможет убедиться, что Солнце вращается вокруг своей оси, а вид солнечных пятен и их групп подвержен изменчивости: они меняют форму, состав, а некоторые и вовсе исчезают, а другие появляются. Крупные пятна хорошо видны уже в 6- или 7-кратные бинокли. Но, наблюдая Солнце, помните, что смотреть на дневное светило без специальных светофильтров очень опасно для вашего зрения. Следует использовать либо специальные солнечные светофильтры со всеми сопутствующими мерами предосторожности, либо применять метод наблюдения Солнца на экране.

Annular **2013 May 10**
Saros 138 **00:26 TD**



Five Millennium Canon of Solar Eclipses (Espenak & Meeus)

кольцеобразным, т.к. видимый диаметр лунного диска окажется немного меньше солнечного (29,8' и 31,7' соответственно) и в момент полной фазы вокруг черного диска Луны будет сиять ослепительно яркое желтое кольцо. К сожалению, на территории России это солнечное затмение видно не будет. Явлением смогут насладиться наблюдатели Австралии и Тихого океана. Частные фазы также будут видны с территории Индонезии и Филиппин.

Луна. Последняя четверть – 2 мая в 11.14, новолуние – 10 мая в 00.28, первая четверть – 18 мая в 04.35, полнолуние – 25 мая в 04.25, последняя четверть – 31 мая в 18.58. Здесь и далее время Всемирное (UT), (ТМоск = UT + 4ч).

Фазы Луны в мае 2013 года						
ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Фазы Луны в мае 2013 года

Ранним вечером 12 мая серп «молодой» Луны пройдет вблизи Юпитера. Оба светила будут находиться в западной части небосклона на фоне созвездия Тельца, при этом яркий Юпитер окажется правее и чуть выше Луны.

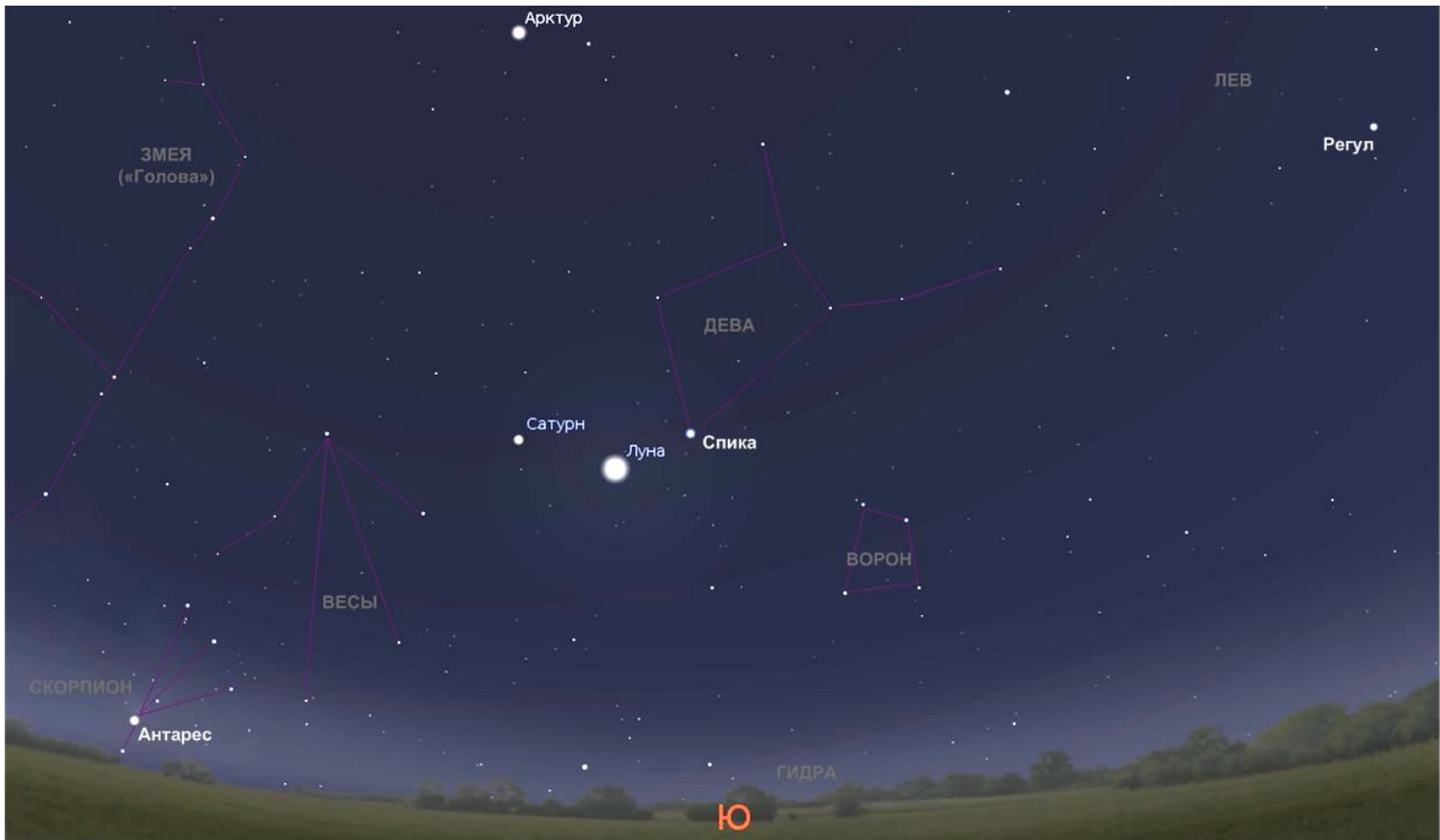
Вечером 15 мая выше и правее Луны найдите две яркие звезды – Кастор (α Близнецов) и Поллукс (β Близнецов), а ниже Луны – яркий Прокцион (α Малого Пса).

17 – 18 мая Луна пройдет южнее еще одной яркой звезды – Регула (α Льва).

В ночь с 22 на 23 мая, около полуночи, вы найдете Луну к западу от небесного меридиана в южной части неба. Правее Луны обратите внимание на яркую голубую звезду. Это Спика (α Девы). А еще более яркая желтоватая звезда, которая окажется левее Луны, – это вовсе не звезда, а планета Сатурн.

Если вам удастся наблюдать Луну после полуночи 26 мая, то правее и ниже нее совсем низко над горизонтом вы заметите мерцающую красноватую яркую звезду. Это Антарес (α Скорпиона).

Планеты. С наступлением темноты в южной части неба в мае этого года будет сиять Сатурн, блеск которого сопоставим с самыми яркими звездами весеннего неба, такими как Арктур и Спика. Кстати, последняя окажется правее Сатурна и на одной с ним высоте. Поэтому, взглянув около полуночи на юг, невысоко над горизонтом вы обратите внимание на две яркие звезды. Та, что справа и голубого цвета – это Спика (α Девы), а желтоватая слева планета Сатурн. Его блеск по-прежнему ярк (0,1m) и ярче Спика. В небольшой телескоп, а также в подзорные трубы, дающие 20-кратное увеличение, хорошо видны кольца планеты, а также его крупнейший спутник – Титан. Луна на небе окажется меньше Спика и Сатурна в ночь с 22 на 23 мая.



Луна, Спика и Сатурн в полночь 23 мая 2013 г.

Юпитер виден вечерами невысоко в западной области неба и быстро опускается к горизонту в его северо-западной части. Планета ярка ($-2,0m$), поэтому ее трудно не заметить, обозревая западную область неба в начале месяца около 23 ч вечера. Но планета находится в созвездии Тельца, в которое 14 мая переходит Солнце, поэтому условия видимости Юпитера продолжают ухудшаться.

В мае появится на вечернем небе и Венера, но, несмотря на яркий блеск ($-3,9m$), она едва выделяется на фоне яркого свечения вечерней зари низко в западной – северо-западной части неба. Наблюдать планету из средних широт можно будет уже с начала второй декады месяца. 10 мая Венера пройдет к юго-востоку от Плеяд, а 11 мая между Юпитером и Венерой на небе пройдет тончайший серп Луны. Но для наблюдений этого явления придется воспользоваться биноклями, так как сумеречное небо будет слишком светлым.



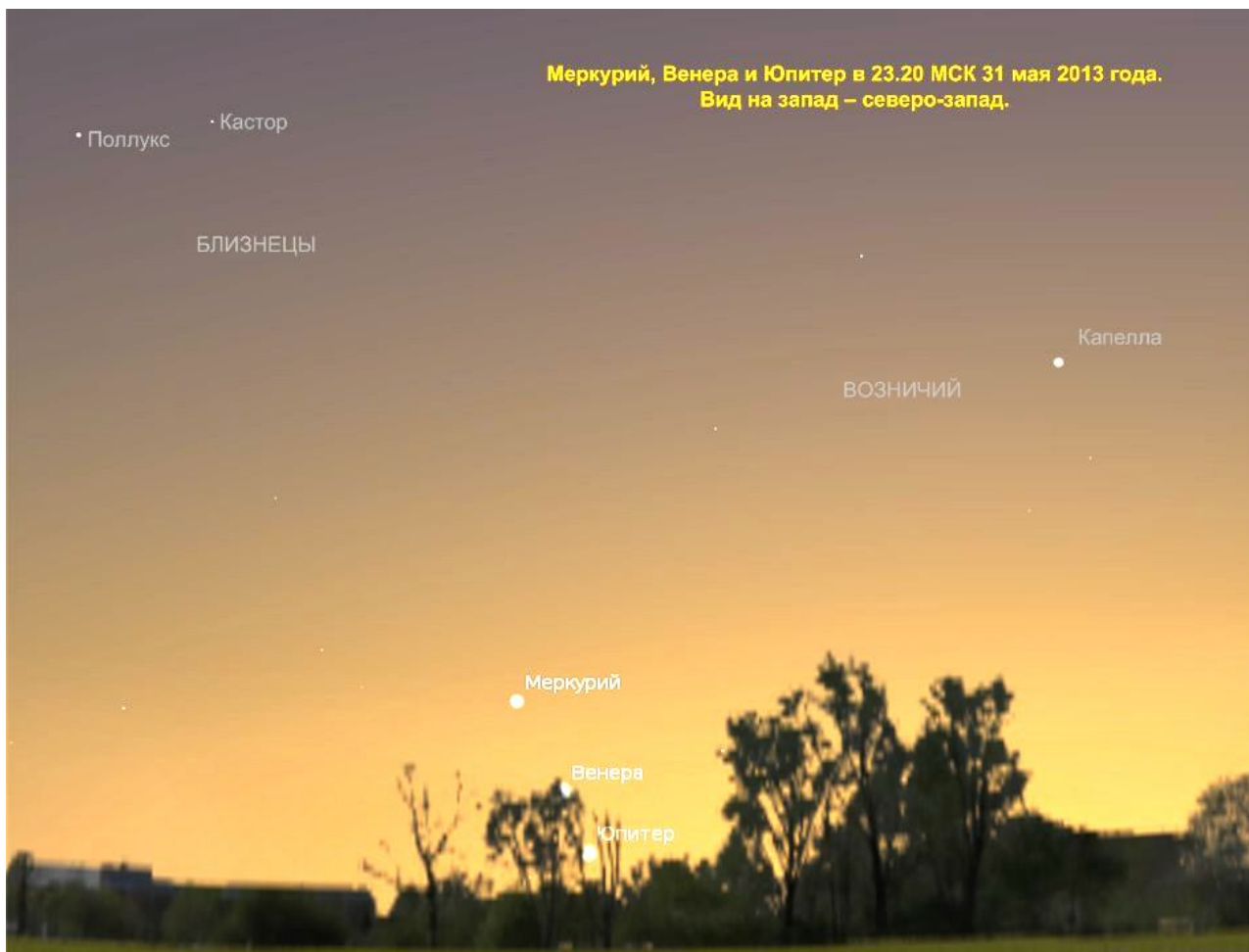
Меркурий, Венера и Юпитер на вечернем небе 25 мая 2013

Во второй половине мая на вечернем небе появится еще одна планета – Меркурий. И в середине третьей декады месяца низко в северо-западной части неба можно будет наблюдать парад планет, когда рядом друг с другом в восточной части созвездия Тельца окажутся Меркурий, Венера и Юпитер! Этот парад планет продлится до начала июня.

Звездное небо. В мае в средних широтах наступают белые ночи, которые продлятся до августа. А это значит, что после захода Солнца небо еще долго остается светлым, малопривлекательным для знакомства с созвездиями. Да и вечерняя заря, пройдя по северной части небосклона, все раньше и раньше начинает превращаться в зарю утреннюю, в лучах которой

быстро тают звезды. И если в начале месяца знакомство со звездами можно начинать около 23 ч, то к концу месяца небо темнеет ближе к полуночи.

пересекают небесный меридиан звезды созвездия Девы с яркой голубой звездой Спика (α Девы). Левее Спика видна яркая желтоватая планета Сатурн.



Меркурий, Венера и Юпитер на вечернем небе 31 мая 2013

Взглянув в начале мая из средних широт на вечернее небо около 23 часов по местному времени, вы заметите, что ковш Большой Медведицы располагается высоко над головой – в зените. Теперь повернитесь лицом к западной части неба, где еще догорают лучи вечерней зари, и обратите внимание на яркое светило, похожее на желтую звезду. Это планета Юпитер. А еще ниже Юпитера, на полпути к горизонту, на фоне вечерней зари еще можно найти ярко-оранжевую, но значительно уступающую Юпитеру в блеске звезду – Альдебаран (α Тельца). Уже к середине месяца эта звезда скроется в лучах вечерней зари. А правее Альдебарана отыщите компактную группу из 6 звезд рассеянного звездного скопления Плеяды, похожего на крохотный ковшик. Если взглянуть на него в бинокль, то даже на фоне вечерней зари вы сможете рассмотреть здесь десятки более слабых звезд.

Высоко в юго-восточной части небосклона мерцает оранжевый Арктур (α Волопаса). А невысоко на северо-востоке ему составляет конкуренцию яркая белая звезда – Вега (α Лирь). С наступлением сумерек это первые звезды, которые загораются в эти майские вечера на небе. А левее Веги отыщите еще одну, но менее яркую звезду Денеб (α Лебеда). Вега и Денеб образуют основание так называемого летне-осеннего треугольника, вершина которого – звезда Альтаир (α Орла) – в мае восходит в восточной части неба уже после 23 ч. Тогда летне-осенний треугольник виден во всей своей красе и станет нашим ориентиром на вечернем звездном небе на протяжении всего лета, а также осени.

Немного ниже созвездия Волопаса с ярко-оранжевым Арктуром найдите полукругие звезд. Это созвездие Северной Короны.

Около 23 ч над точкой севера заметна характерная W-образная фигура созвездия Кассиопеи, а над точкой юга

В конце месяца после 23 ч взгляните на юго-восток – юг, где низко над горизонтом заметна еще одна яркая, но переливающаяся красным цветом звезда. Это Антарес (α Скорпиона). Много правее Антареса и выше над горизонтом обратим внимание на уже хорошо знакомые нам два светила – желтоватый Сатурн и голубую Спикку. Между Сатурном и Антаресом расположилось малоприметное созвездие Весов.

Теперь взгляните на обширную область неба, заключенную между Альтаиром, Антаресом, Вегой и Арктуром. В северной части этой области расположилось созвездие Геркулеса, а ниже него – огромное созвездие Змееносца, а также созвездие Змеи, разделенное Змееносцем на две части – голову (та часть, что ближе к Арктуру) и хвост (ближе к Альтаиру).

Для тех, кому не спится и не терпится познакомиться с созвездиями утреннего майского неба, взгляните на восток на рассвете – около 4 ч утра, где вы сможете найти звезды созвездий Пегаса и Андромеды, протянувшиеся вдоль горизонта с востока на северо-восток.

Ясного неба и незабываемых впечатлений от знакомства со звездным небом!

При подготовке обзора использовались материалы журнала Sky&Telescope, ПО Stellarium. Графические материалы адаптированы Meteoweb.ru.

Олег Малахов, любитель астрономии

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

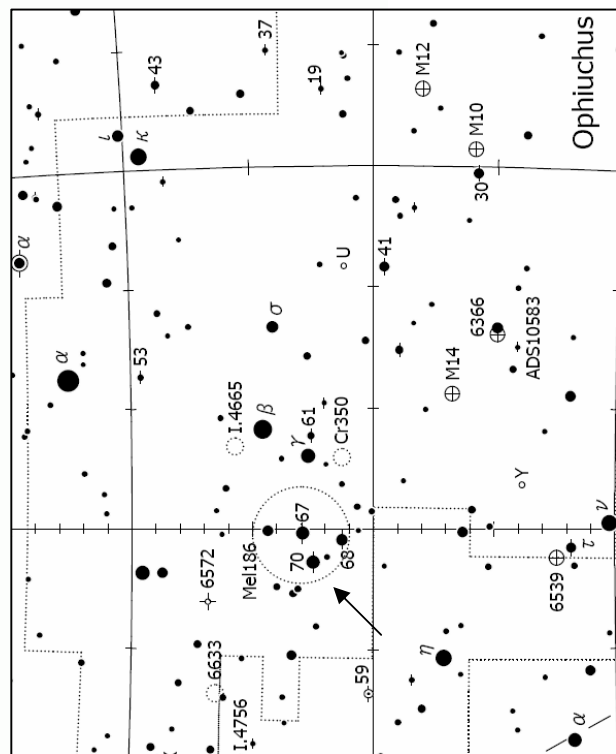
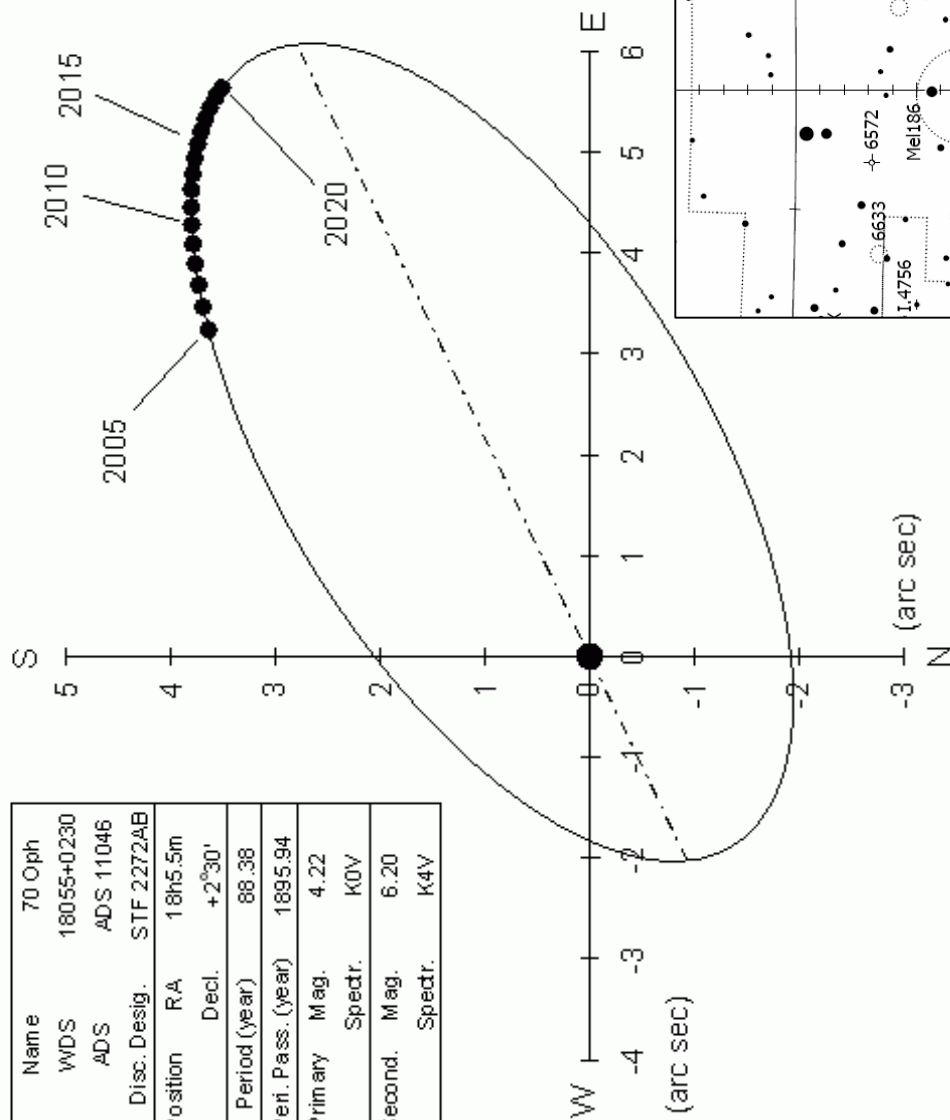
Веб-версия статьи находится на <http://meteoweb.ru/astro/clnd069.php>

Двойная звезда 70 Змееносца

70 Oph

Name	70 Oph
WDS	18055+0230
ADS	ADS 11046
Disc. Desig.	STF 2272AB
Position	RA 18h5.5m Decl. +2°30'
Period (year)	88.38
Peri. Pass. (year)	1895.94
Primary Mag.	4.22
Spectr.	K0V
Second. Mag.	6.20
Spectr.	K4V

Year	PA (deg)	Sep. (arc sec)
2005.0	138	4.87
2006.0	137	5.06
2007.0	136	5.25
2008.0	134	5.42
2009.0	133	5.58
2010.0	132	5.72
2011.0	130	5.86
2012.0	129	5.99
2013.0	128	6.10
2014.0	127	6.21
2015.0	126	6.31
2016.0	125	6.39
2017.0	125	6.47
2018.0	124	6.54
2019.0	123	6.59
2020.0	122	6.64



Изображение с http://www.geocities.jp/toshimi_taki/
 Участок карты с частью созвездия Змееносца
http://www.geocities.jp/toshimi_taki/atlas/atlas.htm

ИЮНЬ - 2013



Обзор месяца

Основными астрономическими событиями месяца являются:

- 1 июня - Меркурий, Венера и Юпитер группируются в секторе 8 градусов на вечернем небе
- 4 июня - Меркурий проходит в 3 градусах севернее звезды мю Близнецов (2,9m)
- 6 июня - Церера проходит в 0,6 южнее Поллукса (1,1m)
- 7 июня - Нептун в стоянии по прямому восхождению (переход к попятному движению)
- 7 июня - Венера проходит в 2 градусах севернее звезды мю Близнецов (2,9m)
- 7 июня - Меркурий проходит в 0,2 гр. южнее звезды эпсилон Близнецов (3,0m),
- 11 июня - Венера проходит в 0,2 гр. южнее звезды эпсилон Близнецов (3,0m)
- 12 июня - Меркурий в вечерней (восточной) элонгации (24,3 гр.)
- 17 июня - Меркурий близ Весты,
- 18 июня - Меркурий близ Цереры
- 19 июня - окончание вечерней видимости Меркурия и Юпитер в соединении с Солнцем
- 20 июня - Меркурий проходит в 2 градусах южнее Венеры
- 21 июня - летнее солнцестояние
- 22 июня - Венера проходит южнее Поллукса (1,1m) и Весты
- 26 июня - Меркурий в стоянии по прямому восхождению (переход к попятному движению)
- 28 июня - окончание вечерней видимости Весты
- 29 июня - начало утренней видимости Марса

30 июня - Венера проходит в 4,7 гр. южнее Цереры

Солнце движется по созвездию Тельца до 21 июня, а затем переходит в созвездие Близнецов и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила постепенно увеличивается, а продолжительность дня увеличивается от 17 часов 11 минут в начале месяца до 17 часов 32 минут в день солнцестояния. Солнце в этот день как бы замирает (останавливается) в верхней точке максимального склонения (23,5 градуса), а затем начинает опускаться по эклиптике к югу. Приведенные данные по продолжительности дня справедливы для широты Москвы, где полуденная высота Солнца в течение месяца имеет значение около 57 градусов. На широте С.Петербурга наступают белые ночи, а севернее 66 широты наступает полярный день. Достаточно благоприятные условия для наблюдения звездного неба остаются лишь в южных широтах страны. Для средних широт глубокое звездное небо откроется лишь к концу июля. Для изучения поверхности Солнца июнь - самый благоприятный период в году, но, используя для наблюдений телескоп или бинокль, обязательно(!) применяйте солнечный фильтр.

Луна начнет движение по июньскому небу на утреннем небе при фазе последней четверти в созвездии Водолея, перейдя в первый день месяца в созвездие Рыб. Здесь 3 июня лунный серп при фазе 0,25 пройдет севернее Урана и устремится к границе с созвездием Овна, которую пересечет 4 июня при фазе 0,15. Вступив вечером 6 июня в созвездие Тельца, тонкий месяц сблизится с Плеядами, Гиадами и Марсом, приняв здесь фазу новолуния 8 июня.

Перейдя на вечернее небо, Луна пройдет южнее Юпитера и Венеры при фазе 0,02, пересекая при этом северную часть созвездия Ориона. Вечером 10 и 11 июня молодой месяц будет находиться близ Меркурия при фазе около 0,05, перемещаясь по созвездию Близнецов. В созвездии Рака Луна пробудет 12 и 13 июня, увеличив фазу от 0,1 до 0,23, когда вступит в созвездие Льва. Здесь на пути лунного серпа окажется созвездие Секстанта, в котором ночное светило будет находиться в течение дня 14 июня. Побывав вновь в созвездии Льва (в южной его части), Луна перейдет в созвездие Девы к концу дня 16 июня уже в фазе первой четверти.

Пройдя в полградусе южнее звезды Спика около полуночи 19 июня, лунный овал достигнет созвездия Весов 20 июня, перед этим сблизившись с Сатурном при фазе 0,81. Два следующих дня потребуется Луне, чтобы пересечь созвездия Весов и Скорпиона, а около полуночи 22 июня она вступит в созвездие Змееносца при фазе 0,96. 23 июня лунный диск достигнет созвездия Стрельца, где в этот день примет фазу полнолуния, находясь в средних широтах низко над горизонтом. При этом севернее 69 широты Луна в это полнолуние не восходит над горизонтом.

Покинув созвездие Стрельца при фазе 0,95, яркий лунный диск 25 июня войдет в созвездие Козерога, в котором будет находиться до 27 июня, когда достигнет созвездия Водолея. Здесь в этот день лунный овал ($\Phi = 0,74$) пройдет севернее Нептуна, а 28 июня вступит в созвездие Рыб. Здесь Луна примет фазу последней

четверти 30 июня и закончит свой путь по июньскому небу при фазе 0,44 близ Урана.

Из больших планет Солнечной системы в июне не наблюдаемым будет только Марс.

Меркурий в самом начале месяца имеет элонгацию 21 градус к востоку от Солнца, наблюдаясь на фоне вечерней зари немногим менее часа. Затем продолжительность его видимости уменьшается и к началу третьей декады июня он исчезает в лучах заходящего Солнца. Весь месяц быстрая планета находится в созвездии Близнецов, перемещаясь в одном направлении с Солнцем, а 26 июня меняет движение на попятное. При этом элонгация к 12 июня увеличивается до 24,3 гр., а затем уменьшается до 13,5 градусов в конце месяца. 20 июня Меркурий максимально (до 2 гр.) сблизится с Венерой. Блеск планеты за месяц уменьшается от -0,3m до +3,3m, а фаза - от 0,63 до 0,07. В телескоп в течение периода видимости можно наблюдать постепенное изменение вида планеты ото дня ко дню. Сначала Меркурий имеет вид небольшого оранжевого овала при угловом диаметре 6 секунд дуги, 7 июня принимает вид полудиска, а затем до конца периода видимости выглядит тающим серпом с увеличивающимися видимыми размерами до 10 угловых секунд. В начале месяца Меркурий участвует в достаточно тесном сближении (около 8 градусов) с Венерой и Юпитером, но условия видимости этого явления далеки от благоприятных.

Венера имеет прямое движение, перемещаясь по созвездию Тельца до 3 июня, переходя затем в созвездие Близнецов, оставаясь в нем до 26 июня, когда перейдет в созвездие Рака. Планета находится на вечернем небе, но ее часовая видимость после захода Солнца несколько сокращается, не смотря на то, что элонгация к концу месяца увеличивается до 25 градусов. Это связано с тем, что склонение Венеры уменьшается и становится меньше, чем у Солнца. Тем не менее, достаточно большая элонгация позволяет легко наблюдать планету днем с применением бинокля (а при чистом прозрачном небе и невооруженным глазом). Видимый диаметр планеты составляет около 10 угловых секунд при фазе около 1 и блеске -3,7m. В телескоп наблюдается белый диск без деталей.

Марс движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Тельца между Плеадами и Гиадами, к концу месяца сближаясь со звездой Элнат (бета Тельца). Планета находится на утреннем небе, но возможность наблюдать ее появится лишь в июле. Блеск планеты весь месяц имеет значение +1,2 m, а видимый диаметр сохраняется на уровне 4 угловых секунд.

Юпитер движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Тельца в 20 угловых минутах севернее границы с созвездием Ориона, 27 июня переходя в созвездие Близнецов. В первые дни месяца газовый гигант еще можно найти на фоне вечерней зари (в средних и южных широтах) рядом с Меркурием и Венерой, а на утреннем небе он появится лишь в июле месяце (после соединения с Солнцем, которое пройдет 19 июня). Видимый диаметр Юпитера придерживается значения 32 угловых секунд при блеске около -1,9m. 4 больших спутника Юпитера видны даже в бинокль, а их конфигурации на месяц имеются в данном КН.

Сатурн перемещается попятным движением по созвездию Девы, постепенно сближаясь со звездой каппа Vir (4,1m) до 26 угловых минут (менее диаметра Луны). В начале месяца окольцованная планета наблюдается всю ночь (4,5 часа в средних широтах), а со второй декады июня имеет вечернюю видимость в западной части неба, уменьшающуюся к концу месяца до 2,5 часов. Поскольку планета за свой 30-летний период видимости постепенно приближается к своей

низшей точке склонения, условия ее видимости с каждым годом становятся хуже для северного полушария Земли. Тем не менее, на широте Москвы Сатурн кульминирует на высоте 23 градуса, что вполне достаточно для качественных наблюдений. Блеск Сатурна составляет +0,4m при видимом диаметре около 18 секунд дуги. В небольшой телескоп можно наблюдать детали поверхности, кольцо и спутник Титан. Видимые размеры кольца планеты составляют 40 x 12 угловых секунд.

Уран (6,0m, 3,5 угл.сек.) движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Рыб (в 3,5 гр. южнее звезды дельта Psc с блеском 4,4m). Утренняя видимость планеты в средних широтах на фоне сумерек увеличивается за месяц с получаса до двух часов. Наблюдать планету можно даже невооруженным глазом, но такие благоприятные условия наступят лишь в августе. В июне Уран можно легко найти при помощи бинокля, а разглядеть диск Урана поможет телескоп с диаметром объектива от 80мм и увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

Нептун (8,0m, 2,3 угл.сек.) имеет прямое движение до 7 июня, а затем меняет его на попятное, находясь в созвездии Водолея в 0,5 гр. северо-западнее звезды сигма Aqr (4,8m). Утренняя видимость планеты в средних широтах увеличивается за месяц с полутора до трех часов, а отыскать ее можно в бинокль. Увидеть диск Нептуна поможет телескоп с диаметром объектива от 80мм и увеличением более 100 крат и прозрачное небо. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

Карты путей далеких планет имеются в [КН на январь 2013 года](#) и [Астрономическом календаре на 2013 год](#).

Из комет наилучшие условия видимости имеют PANSTARRS (C/2011 L4) и Lemmon (C/2012 F6) с блеском около 9m. Первая движется по созвездию Малой Медведицы, а вторая по созвездиям Андромеды и Кассиопеи.

Среди астероидов самыми яркими, по-прежнему, являются Церера (8,8m) и Веста (8,4m). Оба астероида перемещаются по созвездию Близнецов и Рака, находясь на вечернем небе.

Из относительно ярких (до 9m фот.) долгопериодических **переменных звезд** (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: SS VIR 6,8m - 2 июня, R CRV 7,5m - 10 июня, Z PUP 8,1m -16 июня, R OPH 7,6m - 20 июня, U CET 7,5m - 22 июня, W ERI 8,6m - 26 июня, Z CYG 8,7m - 28 июня, T COL 7,5m - 29 июня, RY OPH 8,2m - 30 июня.

Среди метеорных потоков наиболее активными будут Июньские Боотиды (из созвездия Волопаса) с максимумом действия 28 июня в 10 часов по всемирному времени.

Оперативные сведения на <http://astroalert.ka-dar.ru> и на <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58>.

Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты видимых путей по небесной сфере имеются в [Календаре наблюдателя № 6 за 2013 год](#) <http://images.astronet.ru/pubd/2012/12/06/0001274031/kn062013.zip>

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

Ясного неба и успешных наблюдений!

Александр Козловский, журнал «Небосвод» <http://moscowaleks.narod.ru> и <http://astrogalaxy.ru> (сайты созданы совместно с А. Кременчуцким)

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>

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 2013 год

<http://www.astronet.ru/db/msg/1256315>



АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца

<http://shvedun.ru>



Наедине

с КОСМОСОМ

<http://naedine.org>

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

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

astro.websib.ru

REALSKY

Астрономический online-журнал

<http://realsky.ru>

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

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

Звездочет

<http://astronom.ru>

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

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

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

*** Знания - сила ***

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

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

AstroКОТ

Планетарий
Кабинет

Новости

Софт

Приложения

Форум

Контакты

<http://astrokot.ru>

Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»

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

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

На электронный вариант в формате pdf можно подписаться (запросить все предыдущие номера) по e-mail редакции журнала nebosvod_journal@mail.ru Тема сообщения - «Подписка на журнал «Небосвод».

Все номера можно скачать по ссылкам на 2 стр. обложки



Лунные затмения и земная тень

