

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

Прохождение Венеры по диску Солнца

Любительские телескопы с зеркалами из нержавеющей стали
Большая наука астрономия (к 75-летию Ю.Н.Ефремова)
История астрономии в датах и именах Звездное небо июня начинающим
Небо над нами: ИЮЛЬ – 2012



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



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

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

Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб)

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

Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)

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

Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)

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

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

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

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

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

Противостояния Марса (архив - 2 Мб)

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



Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!

КН на июнь 2012 года <http://images.astronet.ru/pubd/2012/04/08/0001263330/kn062012pdf.zip>

КН на июль 2012 года <http://images.astronet.ru/pubd/2012/06/02/0001265265/kn072012pdf.zip>

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



<http://www.nkj>

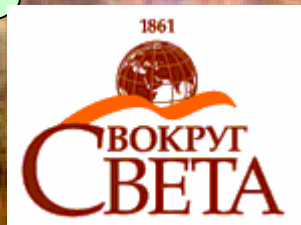
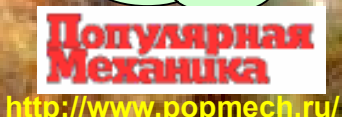


«Астрономический Вестник»
НЦ КА-ДАР - <http://www.ka-dar.ru/observ>
 e-mail info@ka-dar.ru
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-1.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-2-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-3-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-4-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-5.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-6.pdf>

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



«Фото и цифра»
www.supergorod.ru



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

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

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

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

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

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

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

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

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

Содержание

Уважаемые

любители астрономии!

В июне месяце 2012 года произойдет главное астрономическое событие года и всего 21 века – прохождение Венеры по диску Солнца. Последнее такое явление произошло 8 лет назад - в 2004 году. Статью редактора журнала Небосвод об этом замечательном явлении читатели могут найти на авторском сайте редактора журнала - «Галактика» <http://moscowaleks.narod.ru/>. Прочитать статью можно, пройдя по ссылке <http://moscowaleks.narod.ru/galaxy59.html>. На страничках сайта дается полное освещение явления. Данная статья используется для освещения прохождения Венеры по диску Солнца в этом году и на других ресурсах. Копию этой статьи, приуроченной к прохождению 6 июня 2012 года (с изменениями по времени явления) можно найти на авторском сайте редактора журнала «Небосвод» - <http://astrogalaxy.ru>. Статью о сайте можно прочитать в первом номере журнала «Небосвод» за 2006 год, скачав его по ссылке <http://www.astronet.ru/db/msg/1216717>. Статья о прохождении Венеры в несколько подкорректированном виде относительно статьи на <http://moscowaleks.narod.ru/> выложена по адресу <http://astrogalaxy.ru/863.html>. Полный вариант статьи о прохождении 2012 года можно прочитать в данном номере журнала или по адресу <http://www.astronet.ru/db/msg/1264529>. Прохождение 2004 года было примечательно тем, что являлось практически копией прохождения 6 июня 1761 года, когда великий русский ученый Михайло Васильевич Ломоносов открыл атмосферу у нашей ближайшей соседки. Откройте в этом году атмосферу Венеры самостоятельно! Наблюдайте прохождение Венеры по диску Солнца! Если вы не сможете пронаблюдать прохождение 6 июня 2012 года, то следующее увидят только наши потомки 11 декабря 2117 года. Но декабрьские прохождения не столь благоприятны как июньские, а следующее июньское прохождение Венеры по диску Солнца состоится только 11 июня 2247 года, т.е. более чем через двести лет!! Не упустите свой шанс!! Ясного неба и успешных наблюдений!

Искренне Ваш Александр Козловский

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
 - 6 Прохождение Венеры по диску Солнца 6 июня 2012 года
Козловский Александр
 - 10 Любительский телескоп Кассегрена с металлическими зеркалами
Черновал Владимир Анатольевич
 - 18 История астрономии в датах и именах
Анатолий Максименко
 - 25 Большая наука - астрономия
А.Д. Чернин, Л.Н. Бердников,
А.С. Расторгуев
 - 31 Звездное небо июня 2012 года
Олег Малахов
 - 34 Астрокроссворд
Алексей Овчинников
 - 35 Тротуарная астрономия в Иваново (весна - 2012)
Сергей Беляков
 - 37 Небо над нами: ИЮЛЬ - 2012
Александр Козловский
- Обложка: Засечь Меркурий (<http://astronet.ru>)

Можете ли вы найти планету на этих снимках? Маленький диск Меркурия, самой внутренней планеты Солнечной системы, в 2003 году в течение 5 часов проплывал на фоне диска Солнца, если смотреть со стороны Земли. Для наблюдателей в Европе, Африке, Азии и Австралии во время всего транзита Солнце было выше горизонта, однако для космического аппарата SOHO, постоянно следящего за Солнцем, проблема горизонта не стояла вовсе. На этих фотографиях, полученных ультрафиолетовой камерой SOHO, Меркурий тёмным пятнышком проплывает по диску Солнца слева направо (от верхней картинке к нижней). Условные цвета снимков соответствуют различным длинам волн далёкого ультрафиолетового излучения, которое рождается в верхних слоях солнечной атмосферы. Это было первое из 14 прохождений Меркурия по диску Солнца, которые произойдут в XXI веке. Однако на следующей неделе произойдёт более редкое, но более легко наблюдаемое событие: прохождение Венеры по диску Солнца. Не можете разглядеть Меркурий? Для подсказки просто кликните по картинке.

Авторы и права: COHO <http://sohowww.nascom.nasa.gov/> - команда Ультрафиолетового телескопа http://en.wikipedia.org/wiki/Extreme_ultraviolet_Imaging_Telescope, НАСА

Перевод: Вольнова А.А.

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

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

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

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

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

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

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

Сверстано 24.05.2012

© Небосвод, 2012

Ученые приспособили интерферометрию для поиска инопланетян



Планетная система звезды Gliese 581 глазами художника. Изображение с сайта nasa.gov Фото с сайта <http://lenta.ru/>

Астрономы впервые применили интерферометр для поиска сигналов от внеземных цивилизаций. Статья ученых принята к публикации в *The Astronomical Journal*, а ее [препринт](#) доступен на сайте arXiv.org.

Метод радиоинтерферометрии со сверхдлинной базой (РСДБ) заключается в наблюдении за космическими объектами одновременно с нескольких телескопов. Собранные данные после обрабатываются особым образом, как если бы наблюдения проводились гигантским интерферометром (прибором, получающем данные об объекте излучения благодаря явлению интерференции).

В рамках новой работы ученые проанализировали данные, собранные австралийским массивом Australian Long Baseline Array в 2007 году. Объектом наблюдения выступала система красного карлика Gliese 581, расположенного на расстоянии 20 световых лет от Земли в созвездии Весы. Ученые показали, что существующие методы анализа в теории позволяют вычлнить искусственный сигнал, исходящий от удаленной системы. Применяв собственную методику к Gliese 581, исследователи обнаружили, что из этой системы никаких сигналов не исходит.

Вокруг изучавшегося красного карлика вращается как минимум шесть планет. В 2010 году система привлекла пристальное внимание ученых и СМИ. Сообщалось, что одна из планет системы - Gliese 581g - находится в так называемой пригодной для обитания зоне, то есть условия на планете в теории [могут поддерживать жизнь](#).

Позже это открытие было оспорено и до настоящего момента существование планеты находится под вопросом. В мае 2011 года исследователи определили что планета Gliese 581d [может оказаться пригодной для обитания](#). В частности, из-за парникового эффекта на ее поверхности вполне может существовать вода в жидком виде.

<http://lenta.ru/news/2012/05/31/inter/>

Обнаружены следы джетов в Стрельце

Астрономы обнаружили следы джетов - мощнейших выбросов материи - у черной дыры Стрелец A*, расположенной в центре Млечного пути. Статья ученых принята к публикации в *Astrophysical Journal*, а ее [препринт](#) доступен на сайте arXiv.org.

В рамках работы ученые анализировали данные, собранные телескопом LAT на борту орбитальной обсерватории "Ферми". Анализ этих данных позволил обнаружить следы двух мощных гамма-выбросов. Такие выбросы возникают, когда вращающаяся черная дыра поглощает значительное облако газа и пыли. При этом материя разгоняется до околосветовых скоростей, излучая, в том числе и в гамма-диапазоне.

Ученые подчеркивают, что пока говорить об обнаружении джетов рано, однако, если их открытие подтвердится, оно позволит прояснить многие вопросы современной космологии. Например, дыра в центре Млечного Пути считается довольно спокойной. Новые данные о джетах говорят, что ситуация могла быть совершенно иной 20-50 тысяч лет назад.



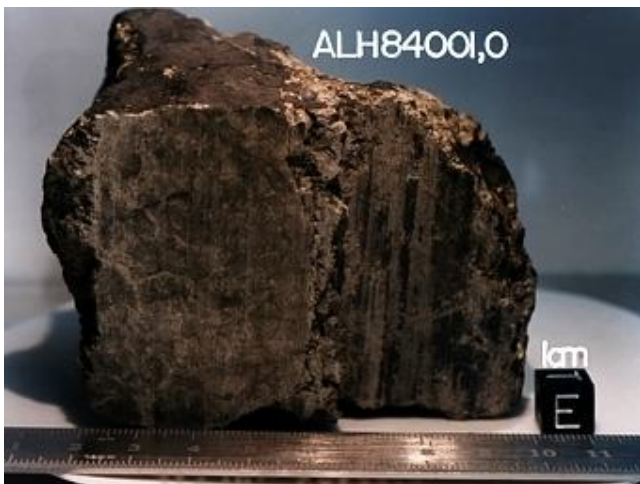
Компьютерная модель телескопа "Ферми". Иллюстрация NASA. Фото с сайта <http://lenta.ru/>

Это, в свою очередь, позволяет заключить, что активность дыры довольно сильно менялась со временем. Сейчас, по оценкам астрономов, скорость роста дыры как минимум на три порядка ниже, чем должна была бы быть для достижения современной массы с момента формирования Галактики 13,2 миллиарда лет назад. Другим вопросом, который позволит прояснить открытие джетов, является [возникновение гигантских гамма-пузырей](#) с двух сторон плоскости Галактики. Пузыри, диаметр которых составляет около 25 тысяч световых лет, были описаны астрономами в ноябре 2010 года. Объекты, заполненные рентгеновским излучением, также были зарегистрированы при помощи телескопа "Ферми".

Сам телескоп (изначально он назывался GLAST) был запущен на орбиту в июне 2008 года. Срок службы аппарата - около 10 лет, а стоимость - 650 миллионов долларов. Обсерватория располагается на орбите высотой 565 километров. Приборы аппарата используются для поиска следов темной материи, а также для изучения пульсаров, не видимых с Земли.

<http://lenta.ru/news/2012/05/31/jets/>

Марсианский углерод оказался вулканическим



Марсианский метеорит ALH84001 возрастом 4,5 миллиарда лет. Фото NASA/JSC/Stanford University. Фото с сайта <http://lenta.ru/>

Ученые установили, что органический углерод, содержащийся в марсианских метеоритах, действительно образовался на Марсе, однако не в результате деятельности живых существ, а в ходе химических процессов в недрах Красной планеты. Работа [опубликована](#) в журнале *ScienceExpress*, ее краткое содержание можно [прочитать](#) на сайте Института Карнеги.

Ученые проанализировали образцы 11 метеоритов, возраст которых охватывает период марсианской истории длиной более 4 миллиардов лет. Значительное количество углерода было обнаружено в 10 из 11 метеоритов - его соединения были заключены внутри кристаллизованного вещества.

Для химического анализа метеоритов ученые использовали рамановскую спектроскопию (комбинационное рассеяние света), которая позволяет определить по спектру отраженного света химический состав поверхности объекта. В составе метеорита удалось найти высокомолекулярный графит и его низкомолекулярные полициклические "осколки" - фенантрен, антрацен, пирен и другие.

Вывод о геохимическом происхождении углерода авторы сделали на основе анализа минералов, внутри которых были заключены скопления углерода. Их химический и изотопный состав свидетельствовал о том, что скопления углерода образовывались при застывании магмы, а не в результате отложений остатков живых организмов.

Температура, при которой образовывались углеродсодержащие минералы составляла около 1200-1300 градусов, что несовместимо с существованием даже самых термоустойчивых микроорганизмов.

Марсианские горные породы попадали на Землю в результате извержения вулканов или бомбардировки Красной планеты крупными астероидами. На настоящий момент установлено марсианское происхождение [34 метеоритов](#), первый из которых был найден в 1911 году.

Ученые, анализируя их состав, пытаются найти свидетельства существования жизни в прошлой истории Марса, что почти всегда рождает [оживленные споры](#) в научной среде.

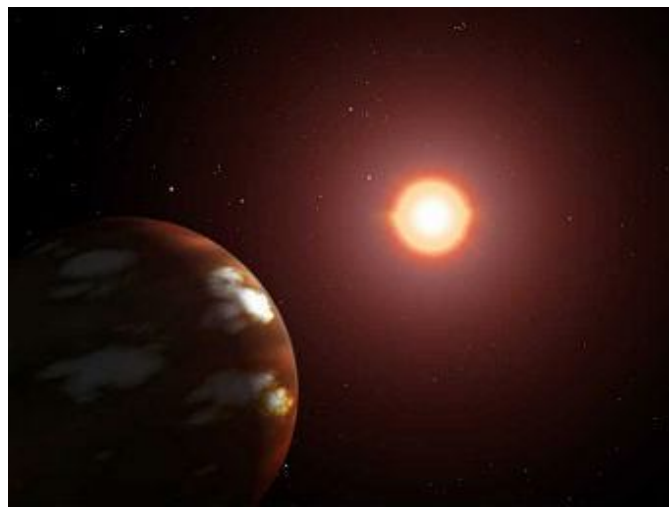
<http://lenta.ru/news/2012/05/25/marscarbon/>

Бразильский астроном заявил о существовании "планеты Икс"

Бразильский астроном представил расчеты, по его утверждению, доказывающие, что за орбитой Плутона существует "планета Икс" - небесное тело, размером с четыре Земли. Такой вывод специалист сделал на основании анализа отклонения орбит ледяных объектов, располагающихся за орбитой Нептуна. Работа сотрудника Национальной обсерватории Бразилии в Рио-де-Жанейро Родни Гомеса (Rodney Gomes) пока не опубликована в рецензируемом научном журнале. Коротко об исследовании пишет портал Space.com.

Гомес анализировал движение объектов так называемого рассеянного диска - региона за орбитой Нептуна, слабо заполненного малыми телами, которые в основном состоят из льда. Считается, что рассеянный диск образовался, когда часть объектов пояса Койпера - обширного региона, также заполненного малыми телами, рассеялась под воздействием гравитации Нептуна.

Орбиты объектов рассеянного диска несколько отличаются от теоретически предсказанных. Астрономы предлагали различные объяснения этого явления, однако единой точки зрения в научном сообществе нет. Гомес предположил, что орбиты малых тел изменяются под воздействием пока не открытого крупного небесного тела. Согласно расчетам астронома, по размеру оно может быть сравнимо с Нептуном (эта планета в четыре раза больше Земли) и располагаться на расстоянии около 225 миллиардов километров от Солнца (намного дальше Нептуна и Плутона). Другой вариант предполагает, что "планета Икс" по размерам не превышает Марс и обращается по очень сильно вытянутой орбите за орбитой Плутона.



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

Многие ученые скептически относятся к поискам "планеты Икс" - по мнению многих специалистов аномалии в движении удаленных небесных тел могут объясняться множеством других причин или же вовсе происходят из-за ошибок и неточности наблюдений.

<http://lenta.ru/news/2012/05/23/planetx/>

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

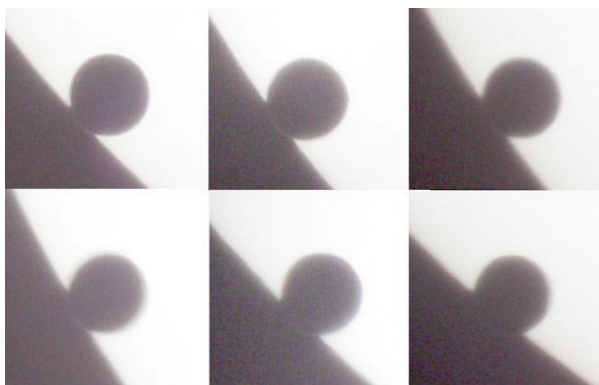
Прохождение Венеры по диску Солнца 6 июня 2012 года

Наступило теплое утро начало июня. Солнце находилось уже достаточно высоко над горизонтом. Любитель астрономии подготовил свой небольшой рефрактор к наблюдениям Солнца. Для этого он надел на объектив телескопа темный солнечный фильтр. Это обязательное условие, т.к. яркость Солнца многократно усиленная оптической системой телескопа может сильно повредить глаз при рассматривании Солнца в окуляр. Это первое и главное условие при наблюдениях Солнца - нельзя смотреть незащищенным глазом на наше дневное светило, будь то наблюдения в телескоп или бинокль или невооруженным глазом. Подготовив журнал для записей, точные часы-секундомер предварительно выверенные по сигналам точного времени, фотоаппарат, окуляры, солнечный экран и другие астрономические приспособления любитель зафиксировал в журнале начало наблюдений приступил к наблюдениям Солнца. В правой руке он держал часы-секундомер, держа палец на кнопке фиксации времени. Вот он нажал на кнопку, оторвался от окуляра телескопа, быстро сделал запись в журнале и вновь прильнул к окуляру. Что же он увидел на диске Солнца? На краю диска появился крохотный ущерб, как при солнечном затмении, но это было не затмение, а начало прохождения планеты Венера по диску Солнца.



Наблюдения транзита Венеры в телескоп. Фото с сайта <http://www.shvedun.ru/>

Вот диск планеты уже больше чем наполовину зашел на диск Солнца, и тут наблюдатель увидел, что край диска Венеры, которые еще не вступил на диск Солнца, вдруг "опоясался" крохотной светлой каемкой! Это солнечные лучи прошли сквозь толщу атмосферы Венеры и заставили ее светиться у края диска планеты! Необычайный восторг охватил любителя астрономии! Ведь именно так 6 июня 1761 года была открыта атмосфера у нашей небесной соседки



Описанное выше наблюдение прохождения Венеры по диску Солнца, может иметь место 6 июня 2012 года в восточной половине России. Все любители астрономии нашей страны и всего мира готовятся к этому замечательному и весьма редкому явлению, которое удастся пронаблюдать не каждому жителю Земли по той простой причине, что перерывы между парами прохождений превышают 100 лет. Поэтому данное прохождение, пожалуй, единственный шанс для всех жителей Земли (за редким исключением долгожителей) увидеть Венеру на диске Солнца.

О возможности прохождения Венеры по диску Солнца при наблюдении с Земли



Венера. Фото с сайта <http://ru.wikipedia.org/wiki>

Наша небесная соседка (ближайшая к Земле планета Солнечной системы) Венера имеет почти круговую орбиту, которую она обходит за 224,7 земных суток на расстоянии 108,2 млн. км или 0,723 а.е. от Солнца. Один оборот вокруг своей оси (венерианские звездные сутки) Венера совершает за 243 земных дня - максимальное время среди всех планет. Вокруг своей оси Венера вращается в обратную сторону, то есть в направлении, противоположном движению по орбите. Такое медленное,

ОБСТОЯТЕЛЬСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ВЕНЕРЫ ПО ДИСКУ СОЛНЦА

и притом обратное, вращение означает, что, если смотреть с Венеры, Солнце восходит и заходит всего лишь два раза за год, поскольку венерианские солнечные сутки равны 117 земным. Венера подходит к Земле на расстояние 45 млн. км - ближе, чем любая другая планета. По своим размерам Венера лишь немного меньше Земли, и масса у нее почти такая же. По этим причинам Венеру иногда называют близнецом или сестрой Земли. Однако поверхность и атмосфера этих двух планет совершенно различны. На Земле есть реки, озера, океаны и атмосфера, которой мы дышим. Венера - обжигающе горячая планета с плотной атмосферой, которая была бы губительной для человека. Из-за плотной атмосферы мы не можем видеть не только ее поверхность, но и какие либо четкие детали в атмосфере Венеры. Лишь в ультрафиолетовых лучах видна структура атмосферы.

Двигаясь по орбите, Венера через каждые земных 583,93 суток (синодический период обращения планеты) занимает положение между Землей и Солнцем. Такая конфигурация называется нижним соединением.

В моменты нижних соединений Венера может проецироваться на диск Солнца, вызывая своего рода частное затмение Солнца. Но размеры видимого диска Солнца превышают наибольшие видимые размеры Венеры в 30 раз и поэтому Венера при наблюдении в телескоп видна на диске Солнца в виде небольшого черного правильного кружка, хотя зоркие люди могут попытаться увидеть Венеру на диске Солнца и невооруженным глазом, конечно, через темное стекло (фильтр). Если бы Венера двигалась в той же плоскости, что и Земля, т. е. в плоскости эклиптики, то в каждом нижнем соединении с Солнцем, повторяющемся для Венеры каждые 583,93 земных суток, она находилась бы между Землей и Солнцем и могла бы проходить по его диску. Но так как орбита Венеры наклонена к плоскости эклиптики 3,395°, то прохождения бывают очень редко планета в нижних соединениях, как правило, проходит севернее или южнее солнечного диска. Чтобы прохождение имело место, то нижнее соединение планеты должно происходить вблизи одного из узлов ее орбиты, так как только тогда Земля, внутренняя планета и Солнце могут оказаться на одной линии. Вследствие того, что долготы узлов и перигелиев планет изменяются очень мало, Земля ежегодно бывает в их окрестности примерно в одни и те же даты, и планеты находятся приблизительно в тех же точках своих орбит, когда пересекают эклиптику. Поэтому прохождения Венеры бывают в декабре или июне.

Прохождения Венеры по диску Солнца, которые наблюдались астрономами в прошлом и которые произойдут в ближайшем будущем. Время всемирное

Дата	начало	серед.	конец	Солнце	Венера	мин.	раст
ВЕНЕРА 6 Июнь	1761	01:55	05:19	08:43	945,0	28,9	570,3
ВЕНЕРА 3 Июнь	1769	19:07	22:24	01:40	945,2	28,9	611,6
ВЕНЕРА 9 Дек	1874	01:40	04:08	06:36	974,6	31,6	830,7
ВЕНЕРА 6 Дек	1882	13:51	17:08	20:25	974,2	31,6	636,1
ВЕНЕРА 8 Июнь	2004	05:04	08:17	11:31	945,3	28,9	624,3
ВЕНЕРА 6 Июнь	2012	22:06	01:32	04:59	945,6	28,9	553,1
ВЕНЕРА 11 Дек	2117	23:48	02:47	05:46	974,2	31,6	721,1
ВЕНЕРА 8 Дек	2125	13:05	16:00	18:55	974,0	31,6	736,5
ВЕНЕРА 11 Июнь	2247	08:35	11:34	14:33	945,6	28,9	692,2
ВЕНЕРА 9 Июнь	2255	01:00	04:36	08:12	945,9	29,0	494,7

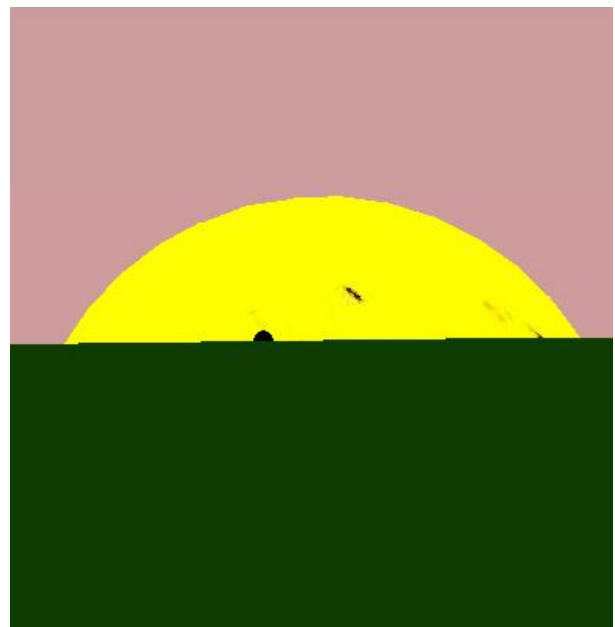
Примечание: даты в таблице относятся к середине явления, т.е. к середине прохождения Венеры по диску Солнца. Это означает, что середина прохождения, например, 6 июня 2012 года наступит 6 июня в 1 час 32 минуты по всемирному времени. Моменты по московскому времени указаны в конце статьи.

Как уже говорилось, прохождения Венеры по диску Солнца бывают июньские и декабрьские. Последнее из декабрьских прохождений произошло 6 декабря 1882 года. Но декабрьские прохождения могут видеть не все жители России по той простой причине, что Солнце в северных широтах страны в это время не восходит вообще. Поэтому предстоящее июньское прохождение весьма подходит для наблюдений на территории нашей страны. Откройте атмосферу Венеры самостоятельно! Наблюдайте прохождение Венеры по диску Солнца! Если вы не сможете пронаблюдать прохождение 6 июня 2012 года, то следующее увидят только наши далекие потомки 11 декабря 2117 года, как это видно из таблицы прохождений, но декабрьские прохождения, увы, неблагоприятны для наблюдений на территории России и северного полушария вообще. Не упустите свой шанс!

Прохождение Венеры по диску Солнца 6 июня 2012 года будет наблюдаться со всей территории России и стран СНГ. В западной половине страны Солнце взойдет уже с планетой на диске, а полностью явление можно будет наблюдать в восточной половине России и на севере страны, где Солнце в этот день не заходит за горизонт.

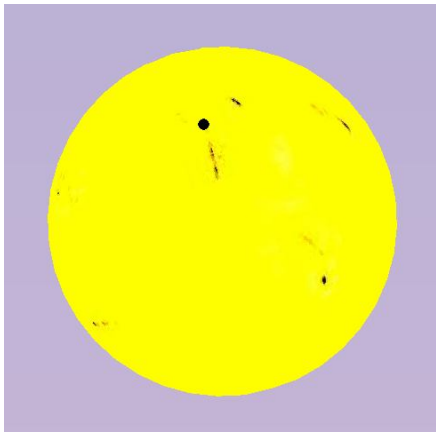
В столице России Солнце взойдет также с Венерой на диске, и у жителей Москвы и других городов западной половины России будет возможно наблюдать одновременный восход Венеры и Солнца. Если горизонт чист и ровен, то для пункта наблюдения можно точно зафиксировать восход Венеры при нахождении ее на солнечном диске, а также получить редкие и даже уникальные снимки, единственного в своем роде восхода Венеры.

Вообще, диск планеты вступит на солнечный диск в 2 часа 08 минут по московскому времени (первый контакт). В это время Солнце будет находиться под горизонтом. Появление Венеры над горизонтом произойдет в 5 часов 14 минут, и это один из самых интересных моментов явления.



Восход Солнца с Венерой на диске 6 июня 2012 года. Изображение StarryNightBackyard 3.1

Середина прохождения наступит в 5 часов 34 минуты, когда Солнце поднимется уже на 2 градуса над горизонтом, что весьма благоприятно для наблюдений, в том числе и из-за ослабленного слоями атмосферы солнечной яркости.



Середина прохождения Венеры по диску Солнца..
Изображение StarryNightBackyard 3.1

Максимальное приближение к центру солнечного диска составит 555 угловых секунд от центра солнечного диска. В 8 часов 36 минут Венера коснется края солнечного диска и начнет схождение с него (третий контакт). Вновь можно будет наблюдать явление Ломоносова или ободок атмосферы Венеры.



Конец прохождения Венеры по диску Солнца. Изображения StarryNightBackyard 3.1

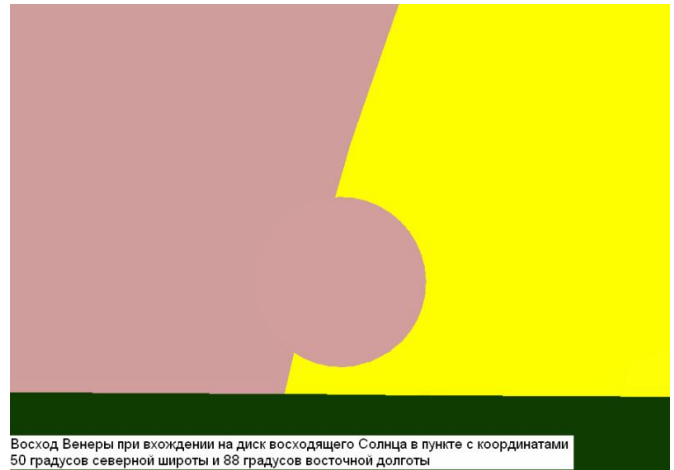
В 8 часов 53 минуты по московскому летнему времени явление прохождения Венеры по диску Солнца закончится (четвертый контакт). Высота Солнца над горизонтом в Москве в этот момент составит 29 градусов. В разных источниках могут быть расхождения наступления контактов во времени, поэтому у наблюдателей будет шанс проверить точность расчетных моментов на практике. Таковы

обстоятельства прохождения Венеры по диску Солнца 6 июня 2012 года в Москве.



Восход Солнца и Венеры 06.06.2012 50N 88E

Наиболее интересным явлением в прохождении Венеры по диску Солнца будет одновременное вступление Венеры на диск Солнца и восход Солнца над горизонтом. Такое явление можно будет наблюдать на территории России вдоль линии Новосибирск-Мурманск. Более точно можно уточнить попадание Вашего пункта наблюдения на эту линию по карте-схеме.



Восход Венеры при вхождении на диск восходящего Солнца в пункте с координатами 50 градусов северной широты и 88 градусов восточной долготы

Хорошей погоды во время этого редкого явления и успешных наблюдений!

ВИДИМОСТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ВЕНЕРЫ ПО ДИСКУ СОЛНЦА 6 ИЮНЯ 2012 ГОДА

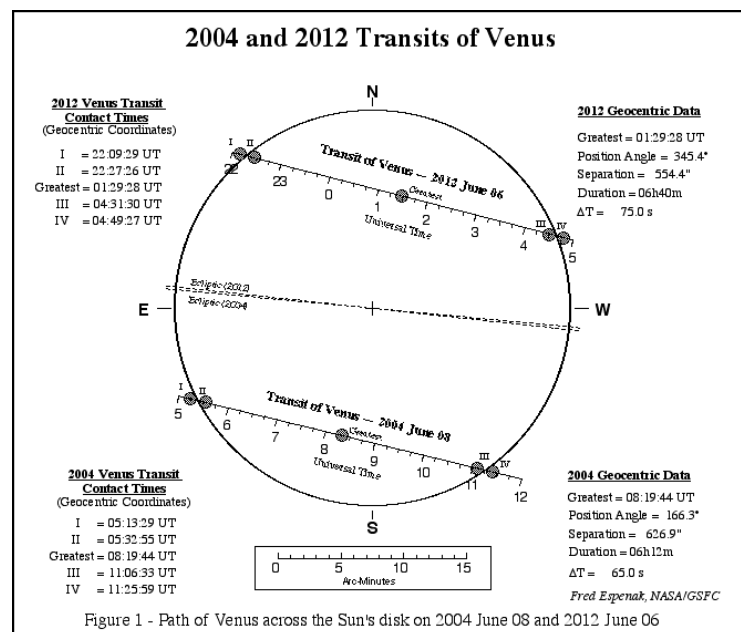


Figure 1 - Path of Venus across the Sun's disk on 2004 June 08 and 2012 June 06

Город	начало	макс	конец	видим.	Город	начало	макс	конец	видим.
Абакан	02:11	05:34	08:55	!!!	Новокузнецк	02:10	05:34	08:55	!!!
Адис Абеба (Аф)	02:11	05:36	08:58	+	Обнинск	02:08	05:34	08:57	++
Аделаида (Ав)	02:19	05:34	08:48	!!!	Одесса	02:08	05:34	08:58	+
Аден	02:11	05:36	08:58	+	Омск	02:10	05:34	08:56	++
Алжир	02:07	05:33	08:59	+	Осло	02:07	05:33	08:57	+
Алма-Ата	02:11	05:34	08:56	++	Оттава	02:06	05:29	08:55	+
Анкоридж (Сам)	02:09	05:30	08:52	!!!	Охотск	02:11	05:32	08:52	!!!
Андижан	02:11	05:35	08:56	++	Панама	02:08	05:29	08:53	+
Анкара	02:08	05:34	08:58	+	Париж	02:07	05:33	08:58	+
Архангельск	02:08	05:33	08:57	++	Пекин	02:13	05:34	08:52	!!!
Астрахань	02:09	05:34	08:57	++	Петропавловск-Камчатский	02:11	05:31	08:51	!!!
Афины	02:08	05:34	08:59	+	Перт (Ав)	02:18	05:35	08:50	++
Багдад	02:09	05:35	08:58	+	Порт-Морсби	02:18	05:33	08:48	!!!
Банджармасин (Индонезия)	02:17	05:35	08:51	++	Претория	02:13	05:36	08:57	+
Банджармасин	02:17	05:35	08:51	++	Прага	02:07	05:33	08:58	+
Бангкок (Аз)	02:15	05:35	08:53	++	Рангун	02:14	05:35	08:53	++
Белград	02:07	05:34	08:58	+	Рейкьявик	02:06	05:32	08:57	+
Бейрут	02:09	05:35	08:58	+	Рига	02:07	05:33	08:58	+
Берн	02:07	05:33	08:58	+	Рим	02:07	05:34	08:59	+
Берлин	02:07	05:33	08:58	+	Рязань	02:08	05:34	08:57	++
Беслан	02:09	05:34	08:58	++	с_Камышлинка	02:09	05:34	08:57	++
Благовещенск	02:12	05:33	08:52	!!!	Салехард	02:09	05:33	08:56	!!!
Вогота	02:08	05:29	08:54	+	Самарканд	02:10	05:35	08:56	++
Бомбей (Аз)	02:13	05:36	08:56	++	Сараево	02:07	05:34	08:58	+
Бонн	02:07	05:33	08:58	+	Санкт-Петербург	02:08	05:33	08:57	++
Брисбен (Ав)	02:19	05:33	08:47	!!!	Сан-Сальвадор (Сам)	02:08	05:29	08:52	+
Брум (Ав)	02:18	05:35	08:50	++	Сан-Франциско (Сам)	02:09	05:28	08:51	++
Брюссель	02:07	05:33	08:58	+	Саратов	02:09	05:34	08:57	++
Варшава	02:07	05:33	08:58	+	Семипалатинск	02:10	05:34	08:55	++
Вашингтон	02:07	05:29	08:54	+	Севастополь	02:08	05:34	08:58	+
Ванкувер	02:09	05:29	08:51	++	Северск (Томская обл)	02:10	05:33	08:55	!!!
Веллингтон	02:18	05:32	08:47	!!!	Сидней	02:19	05:33	08:47	!!!
Вена	02:07	05:33	08:58	+	Сингапур	02:16	05:35	08:52	++
Виннипег (Сам)	02:07	05:29	08:53	++	Скопье	02:08	05:34	08:58	+
Владивосток	02:13	05:33	08:51	!!!	Смоленск	02:08	05:34	08:58	++
Владикавказ	02:09	05:35	08:58	++	Сочи	02:09	05:34	08:58	+
Волгоград	02:09	05:34	08:57	++	София	02:08	05:34	08:58	+
Гавана	02:07	05:29	08:53	+	ср_Россия	02:09	05:34	08:56	++
гора Отортен	02:09	05:33	08:56	++	ср_Россия 45	02:10	05:35	08:57	++
Гонолулу	02:13	05:29	08:48	!!!	Стокгольм	02:07	05:33	08:57	+
Гринвич	02:07	05:33	08:58	+	Тбилиси	02:09	05:35	08:58	++
Грозный	02:09	05:34	08:58	++	Тегеран	02:10	05:35	08:57	++
Дели	02:12	05:35	08:55	++	Тирана	02:07	05:34	08:58	+
Джакарта	02:17	05:35	08:51	++	Токио	02:14	05:32	08:50	!!!
Доусон (Сам)	02:09	05:30	08:52	!!!	Триполи	02:07	05:34	08:59	+
Дудинка	02:09	05:33	08:55	!!!	Троицк (МОБл)	02:08	05:34	08:57	++
Ереван	02:09	05:35	08:58	+	Турин (Италия)	02:07	05:33	08:58	+
Загреб	02:07	05:34	08:58	+	Тюмень	02:09	05:34	08:56	++
Иерусалим	02:09	05:35	08:58	+	Улан-Уде	02:11	05:33	08:54	!!!
Инверкаргил (Н.Зел)	02:19	05:33	08:47	!!!	Улан-Ватор	02:12	05:33	08:53	!!!
Иркутск	02:11	05:33	08:54	!!!	Уэйпа (Ав)	02:18	05:33	08:48	!!!
Йошкар_Ола	02:08	05:34	08:57	++	Фучжоу	02:14	05:34	08:52	!!!
Калькутта	02:13	05:35	08:54	++	Хабаровск	02:12	05:32	08:52	!!!
Казань	02:09	05:34	08:57	++	Ханой (Аз)	02:14	05:35	08:53	++
Калининград	02:07	05:33	08:58	+	Хельсинки	02:07	05:33	08:57	++
Кабул (Аз)	02:11	05:35	08:56	++	Хошимин	02:15	05:35	08:52	++
Каир	02:09	05:35	08:59	+	Хьюстон (Сам)	02:08	05:29	08:52	+
Каракас	02:07	05:30	08:55	+	Цюрих	02:07	05:33	08:58	+
Караганда	02:10	05:34	08:56	++	Ченду	02:13	05:34	08:53	!!!
Канзас (Сам)	02:07	05:29	08:53	++	Черчилл (Сам)	02:07	05:29	08:54	++
Канберра	02:19	05:33	08:47	!!!	Чита	02:11	05:33	08:53	!!!
Кемерово	02:10	05:34	08:55	!!!	Шанхай	02:14	05:34	08:52	!!!
Киев	02:08	05:34	08:58	+	Эдмонтон (Сам)	02:08	05:29	08:52	++
Кито	02:09	05:29	08:53	+	Эр-Рияд	02:10	05:36	08:58	+
Кисловодск	02:09	05:34	08:58	++	Эребор	02:06	05:33	08:58	+
Коломбо	02:14	05:36	08:55	++	Якутск	02:11	05:32	08:53	!!!
Копенгаген	02:07	05:33	08:58	+					
Кострома	02:08	05:33	08:57	++	Видимость: !!! полностью				
Константинополь	02:08	05:34	08:58	+	+-+ только начало				
Коуровка	02:09	05:34	08:56	++	++ начало и середина				
Красноярск	02:10	05:33	08:55	!!!	--- только конец				
Красноводск	02:10	05:35	08:57	++					
Лёвиха	02:09	05:34	08:56	++	Источники:				
Лос-Анжелес (Сам)	02:09	05:28	08:51	++	1.АК 4.16 (Кузнецов А.В.)				
Лондон	02:06	05:33	08:58	+	2.StarryNightBackyard 3.1				
Мадрас	02:14	05:36	08:55	++	3. Астрономический календарь на 2012 год				
Магадан	02:11	05:31	08:52	!!!	4.Астрономический Календарь за 1986 год, Л.И. Румянцева				
Мадрид	02:06	05:33	08:59	+	и др., "Прохождение Меркурия и Венеры по диску Солнца"				
Манила	02:16	05:34	08:51	!!!	5.Астрономический календарь (постоянная часть), под ред.				
Маскат	02:11	05:36	08:57	++	В.К. Абалакина, М. "Наука", 1981 г.				
Мекка	02:10	05:36	08:58	+	6. http://www.gelios-2002.narod.ru (сайт Шанова С.)				
Мельбурн	02:19	05:34	08:48	!!!	7. http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/OH/tran				
Мехико	02:09	05:28	08:52	+					
Минск	02:08	05:33	08:58	+					
Москва	02:08	05:34	08:57	++					
Мурманск	02:08	05:33	08:56	!!!					
Навои	02:10	05:35	08:56	++					
Найроби	02:11	05:36	08:58	+					
Нахичевань	02:09	05:35	08:58	+					
Нджамена (Афр)	02:09	05:35	08:59	+					
Нижний Тагил	02:09	05:34	08:56	++					
Новгород	02:08	05:33	08:57	++					
Ном (Сам)	02:09	05:30	08:52	!!!					
Новосибирск	02:10	05:34	08:55	!!!					

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

Любительский телескоп Кассегрена с металлическими зеркалами

Краткое руководство к изготовлению

Независимо от того, какой системе телескопа-рефлектора (ньютонской, кассегреновской, любой другой) любитель телескопостроения отдаст предпочтение, в первую очередь он должен рассчитать и изготовить главное зеркало, которое обуславливает все оптические и конструктивные характеристики телескопа.

Оптические системы, предназначенные для наблюдения весьма отдаленных предметов, называют, как помнит читатель, **телескопическими**. Отличительное оптическое свойство телескопических систем то, что для них предмет и его изображение находятся в бесконечности, то есть в систему входят параллельные пучки лучей и выходят также параллельными пучками. Это класс так называемых оптических **афокальных** систем.

Любая оптическая система это наличие двух и больше оптических деталей, имеющих строго определенную форму и расположение и предназначенных для определенного формирования пучков световых лучей. В случае телескопа Кассегрена, о строительстве которого в домашних условиях пойдет речь далее, это, прежде всего, первичное и вторичное зеркала. Кстати, опытом изготовления кассегреновских зеркал из нержавеющей стали поделился автор в статье, опубликованной на странице Astronet 13.03.2012 года, и настоящее руководство - ее логическое продолжение.

Главное и вторичное зеркала, а также окуляр объединяют в оптическую систему телескопа, то есть, закрепляют в точно определенном положении каждый из элементов системы, сохраняя за ними возможность в незначительных пределах наклоняться относительно геометрической оси трубы телескопа. С этой целью оправы зеркал снабжают юстировочными винтами.

На одном конце трубы кассегрена размещают главное (параболоидальное) зеркало, на противоположном вспомогательное (выпуклое гиперболическое). Главное зеркало определяет действующее отверстие телескопа, вторичное зеркало направляет отраженные им лучи, идущие от главного зеркала с центральным отверстием, в фокальную плоскость системы.

Окуляр устанавливается так, чтобы, во-первых, его оптическая ось совпала с отраженной оптической осью зеркала и, во-вторых, его можно было бы перемещать вдоль оптической оси для фокусировки. Расстояние между главным зеркалом и окуляром, напомним, должно равняться сумме их фокусных расстояний.

Итак, для сооружения телескопической системы необходимо смонтировать оправы зеркал, элементы их крепления и окулярный узел с фокусирующей кремальерой в максимально жесткой трубе телескопа. Форма ее и материал могут быть какими угодно. Выбор решения этой инженерной задачи диктуют возможности и предпочтения конструктора, но в любом случае она должна обеспечивать возможность приведения всех оптических частей телескопа в правильное взаимное положение, то есть его центрирование и юстирование. Оптическая схема "кассегрена" приведена на рис.1.

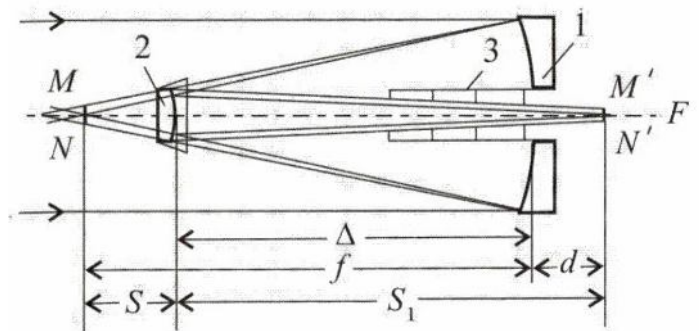


Рис.1

1 - главное зеркало; f - фокусное расстояние главного зеркала; F - фокус системы; 2 - вторичное зеркало; s и s_1 - сопряженные отрезки: s - расстояние от вершины гиперболического зеркала до фокальной плоскости главного зеркала, s_1 - расстояние от вершины гиперболического зеркала до фокальной плоскости всей системы (эквивалентного фокуса); d - расстояние от вершины главного зеркала до эквивалентного фокуса (зависит от толщины зеркала и dna оправы и желательного выноса фокальной плоскости); расстояние между главным и вторичным зеркалами; 3 - светозащитная трубка; MN и $M'N'$ - соответственно линейные размеры поля зрения фокальной плоскости главного зеркала и эквивалентной системы.

Следует заметить, что залогом успеха при постройке телескопа будет наличие, по меньшей мере, двух условий: первое - любитель должен быть подкованным теоретически и второе - уметь работать руками. Другими словами, сооружение телескопа предполагает владение любителем определенными знаниями и умениями в разных ремеслах слесарном, столярном, малярном. Кроме того, что отнюдь не последнее дело, любитель при конструировании телескопа не может не позаботиться об эстетической стороне дела - внешнем виде своего детища, то есть выступает тут и дизайнером.

Труба и установка телескопа должны отвечать достаточно жестким требованиям и выдержать их сложная задача, но подготовленному и серьезно заинтересованному любителю она, без сомнения, вполне по плечу.

Специальная литература круглую трубу телескопа до 300-400 мм поперечником и длиной до 2-2,5 м советует изготавливать из бумаги, пропитанной эпоксидной смолой (12). И вполне оправдано. Действительно, бумажная труба, проклеенная эпоксидкой, при небольшом весе прочна, жестка, устойчива. К тому же, в отличие от металлической трубы, успешно гасит вибрации. Вместе с тем, отдавая должное дельному совету, нельзя сбрасывать со счетов то, что подобрать цилиндрическую болванку для изготовления трубы и более скромных, чем упомянутые, габаритов, представляется начинанием, не менее сложным, чем сооружение самой трубы. На основании этих соображений в качестве материала для трубы 185-миллиметрового кассегрена используем обоюдогладкую древесноволокнистую плиту (ДВП), положительные качества которой ничем не поступаются указанным качествам клееной бумаги.

Придадим ей восьмигранную форму. Правда, перед квадратной трубой, которую изготовить значительно легче, труба восьмигранного сечения, кроме более красивого

вида, особенных преимуществ не имеет, но именно поэтому и выберем для воплощения более сложную форму: красивый вид нашего телескопа - дело не второстепенное.

К слову, телескопостроителю, избравшему для воплощения систему Ньютона, необходимо учесть, что окулярный узел должен быть закреплен на трубе параллельно последней оси вращения установки: оси склонения в параллактической установке. Если пренебречь этим, то при вращении телескопа вокруг оси склонения наблюдаем поле зрения, которое перемещается под углом к направлению передвижения, что для наблюдателя, безусловно, неудобно (4). К тому же, монтировать окулярный узел на плоской поверхности сподручнее, чем на выпуклой.

Длина трубы независимо от ее конструкции приблизительно равна фокусному расстоянию главного зеркала. Внутренний диаметр трубы (или круглый вырез в восьмиграннике) должен составлять приблизительно 1,25 диаметра главного зеркала, иначе лучи звезды, которая находится сбоку от оптической оси, будут частично заслоняться краем трубы.

Сооружение трубы телескопа переключается с методами, которые практикуют судомоделисты, и не воспользоваться ими значит намеренно усложнить себе жизнь.

В самом деле, из энциклопедии судомоделизма (см. библиографию) дознамся, что корпус судна - это стойкий пустотелый каркас, который состоит из остова - набора - судна и водонепроницаемой обшивки. Не имеем ли все основания то же самое определение применить и к трубе телескопа?

Набор судна - это прежде всего киль и шпангоуты, то есть - поперечные элементы конструкции корпуса, которые по аналогии с ребрами животных называются *ребрами*. А чем, как не шпангоутами будут ребра жесткости, которыми снабдим нашу трубу? Обшивка судна, которая покрывает набор судна - это оболочка. Не иначе, как оболочкой является восьмигранная обшивка трубы телескопа. Судомоделисты при определении размеров набора и обшивки исходят из необходимости создать достаточные прочности и внутренний объем. Не такие ли задачи любителя астрономии при сооружении трубы телескопа? При этом корпус не должен быть излишне тяжелым. А разве не заинтересован в этом и телескопостроитель? Итак, труба телескопа обретет достаточную жесткость, если ее снабдить так называемыми ребрами жесткости в местах действующих на трубу нагрузок, а это: вес опорной и основной пластин оправы главного зеркала и самого зеркала, растяжек и вспомогательного зеркала в оправе, окулярного узла. Этим мы и займемся вскоре, но прежде всего направим наши усилия на изготовление оправ для зеркал, главного и вспомогательного.

ОПРАВЫ ГЛАВНОГО И ВТОРИЧНОГО ЗЕРКАЛ

Два диска для основной пластины оправы главного зеркала поперечником, как и зеркало, 185 мм изготовим из многослойной фанеры толщиной 10 мм. В одном из них, отступив от края на 20 мм, на расстоянии 120 друг от друга вмонтируем винты М8 длиной 45 мм; назначение их - наклонять зеркало в нужном направлении (юстировать). Головкам винтов заранее придадим напильником прямоугольную форму, чтобы предупредить их вращение при вкручивании юстировочных гаек, и утопим в соответствующих пазах второго диска. Поцарапав для лучшего сцепления острием шила или концом сапожного ножа те поверхности обоих дисков, которые должны быть

соединены, смажем их клеем, столярным или ПВА, и, стиснув эту пару железными пастями струбцин, оставим до полного высыхания. К ним мы еще вернемся.

Удерживают зеркало в оправе три прямоугольные лапки из листовой нержавеющей стали. Длина лапки с шипом на верхушке должна учитывать толщину пластины оправы зеркала, самого зеркала, кожаных кружков, на которые оно опирается, а также ту ее часть, согнутую под прямым углом, которой она крепится на оправе. Эта часть лапки имеет продолговатый центральный паз для прохода крепежного винта, что дает возможность сдвигать ее во время крепления зеркала в оправе (рис.2). Шипы лапок сгибают под углом 45°.

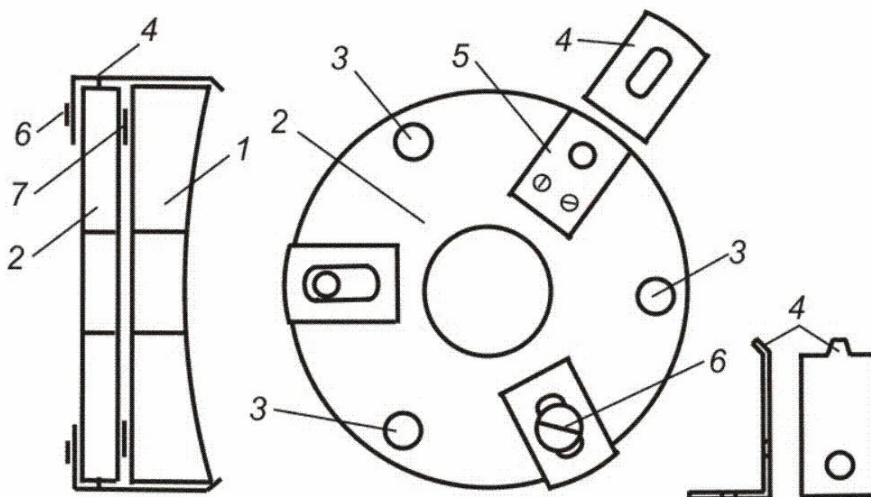


Рис.2
1- зеркало, 2 - основная пластина оправы, 3 - юстировочные винты, 4 - лапка, 5 - пластинка для крепления лапки, 6 - крепежный винт, 7 - кожаный кружок-опора.

На одном из дисков посередине между юстировочными винтами на расстоянии 120 друг от друга заподлицо с его поверхностью закрепим шурупами дюралевые пластинки, которые имеют два распотаенных отверстия под шурупы и одно, с резьбой М4, для крепления лапок. Лапки, с оглядкой на значительный вес зеркала (5 кг), изготовиваем из листовой нержавеющей стали, толщиной 1,5 мм. К основной пластине оправы они дополнительно крепятся шурупами и с боков.

Опорная пластина оправы, удерживающая основную пластину с закрепленным на ней зеркалом, также состоит из двух склеенных между собой 10-миллиметровых фанерных листов восьмигранной формы, размер которой должен быть достаточным, чтобы закрыть нижний конец трубы с торца. Крепят оправу к ней четырьмя винтами М8 способом, речь о котором пойдет при изготовлении самой трубы. В обеих пластинах оправы (основной и опорной) вырежем отверстия диаметром, равным диаметру отверстия в главном зеркале (60 мм) для размещения здесь окулярного узла с кремальерой.

Юстировочные винты снабжают возвратными пружинами, размещая их между основной и опорной пластинами оправы, и за пределами последней накручивают на них гайки (барашки) с шайбами. Таким образом, винты соединяют обе пластины в одно целое, что дает возможность при закрепленной на трубе опорной пластине наклонять в определенных пределах в нужном направлении основную пластину оправы с зеркалом. Кроме юстировочных, тут предусмотрены и стопорные винты М6, назначение которых - надежно фиксировать после юстировки основную пластину оправы. Ввертывают их в опорную пластину, для чего между ее дисками перед тем, как склеить их, врезают гайки с соответствующей резьбой (рис.3).

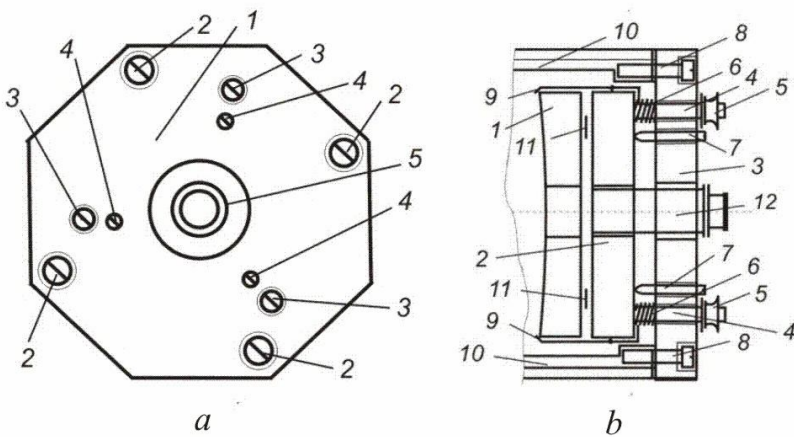


Рис.3

a. 1 - опорная пластина оправы, 2 - винты крепления оправы, 3 - юстировочные винты, 4 - стопорные винты, 5 - окулярный узел;
b. 1 - зеркало, 2 - основная пластина оправы, 3 - опорная пластина оправы, 4 юстировочные винты, 5 - гайки (барашки), 6 - пружины, 7 - стопорные винты, 8 - винт крепления оправы, 9 - лапки, 10 - труба, 11 - кожаные опоры, 12 - окулярный узел.

Вторичное зеркало 185-миллиметрового кассегрена с оглядкой на солидный внутренний поперечник трубы (220 мм) подвешивают на четырех тонких (0,5 мм) растяжках, изготовленных из латунных полос. Концы растяжек снабжены шпильками с резьбой (М8), которые сквозь отверстия в стенках трубы выводят наружу, где на них наворачивают для натяжения гайки с шайбами. Растяжки закрепляют двумя парами под углом в 90° в четырех разрезах невысоких бортов опорной пластины оправы (металлического стакана с центральным отверстием), диаметр фланца которой равен диаметру основной пластины оправы и вспомогательного зеркала (56 мм). Форма основной пластины оправы напоминает гриб: круглая металлическая (латунь, дюраль) площадка толщиной 6 мм на стержне диаметром 15 мм с резьбой (М8) на конце, который должен свободно проходить сквозь отверстие в опорной пластине. На стержень накручивают специальную гайку того же диаметра, что и цилиндр стакана, перед этим разместив между ней и дном пластины возвратную пружину. Оправа юстируется тремя винтами (М6), вкрученными по краю фланца опорной пластины оправы на одинаковых расстояниях один от другого. Концы винтов обработаны под сферу. Вторичное зеркало, которое лежит на трех кожаных опорах, удерживают на площадке три лапки (рис.4).

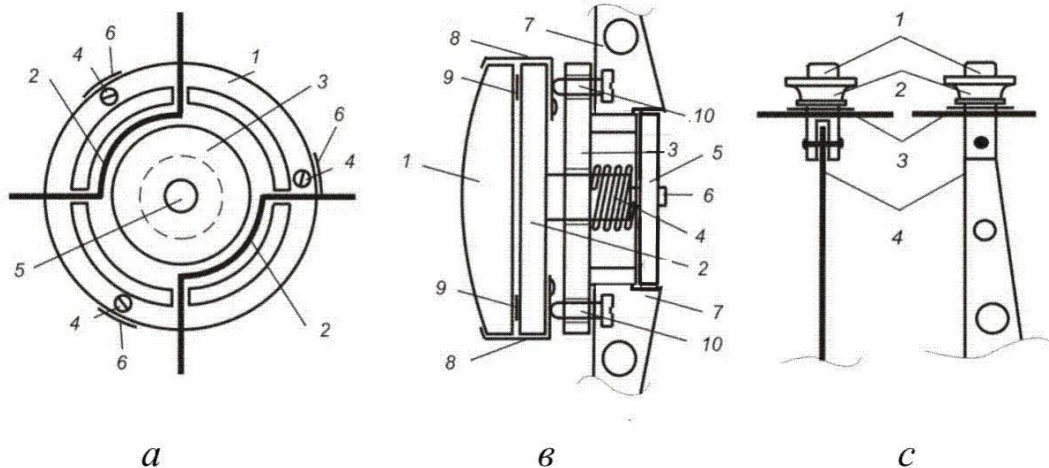


Рис.4

a. 1 - опорная пластина оправы, 2 - растяжки, 3 - гайка, 4 - юстировочные винты, 5 - стержень основной пластины оправы, 6 - лапки;
b. 1 - зеркало, 2 - основная пластина оправы, 3 - опорная пластина оправы, 4 - возвратная пружина, 5 - гайка, 6 - стержень основной пластины оправы, 7 - растяжки, 8 - лапки, 9 - кожаные опоры, 10 - юстировочные винты;
c. 1 - шпильки, 2 - гайки, 3 - стенка трубы, 4 - растяжки.
 ТРУБА "КАССЕГРЕНА"

Форму ребер жесткости, материалом для которых послужит многослойная фанера толщиной 10 мм, диктует сечение трубы. В нашем случае это восьмигранники с круглыми вырезами в них (всего их 6). В восьмиграннике, призванном служить входным отверстием телескопа, начертим окружность, поперечником 220 мм, с таким расчетом, чтобы она отступала от граней на 10 мм, и с помощью лобзика удалим внутреннюю часть. Ребро жесткости с противоположного конца трубы, - двойное, то есть, склеенное из двух восьмигранников. Перед склейкой между ними в пазах четырех углов, для крепления опорной пластины оправы, вмонтируем гайки М8.

Зазор между поперечником круглого выреза в ней и зеркалом в оправе оставим минимальным. Одна из граней трубы кассегреновского телескопа - сухая, струганная, прямая доска дюймовой толщины, посредством которой крепят трубу на монтировке. Помня, что длина трубы приблизительно равна фокусному расстоянию главного зеркала (925 мм в нашем случае), остановимся на метровой длине доски. Две пластины из нержавеющей стали 300x60x4 мм соединим струбциной и, отступив от противоположных меньших торцов на 20 мм, сверлим два отверстия под резьбу М14 и четыре отверстия по углам под резьбу М6. Отверстия в одной из пластин рассверливаем для свободного

прохождения винта М 14, а угловые отверстия для винта М6; эти последние распотавиваем. В отверстиях другой пластины нарезаем резьбу, соответственно М14 та М6. Обе пластины врезаем с противоположных сторон в доску заподлицо с ее поверхностью, следя, чтобы их центры совместились с отметкой трети длины доски и соединяем винтами М6. Затем вворачиваем винты М14, придав предварительно их головкам прямоугольную форму и поверх наклеиваем на доску по всей ее длине полосу ДВП с пазами для головок винтов, чтобы предотвратить их вращение.

В доске с помощью ножовки и стамески через равные промежутки делают неглубокие пазы для восьмигранников. Такие же пазы выполняют и на одной из их граней. Ребро жесткости, замыкающее нижний конец трубы, и соразмерные ему два восьмигранника обшиваем с помощью клея 7-ю полосами 10-миллиметровой фанеры длиной, ненамного превышающей треть длины трубы (400 мм). Чтобы обеспечить тесное прилегание заготовок друг к другу, их предварительно по длинным сторонам с помощью рапила снабжают фасками. Смазывая по очереди торцы ребер и фаски полос столярным клеем или ПВА, соединяем их в стойкий пустотелый каркас, для надежности прихватывая их в местах соприкосновения мелкими гвоздями. Остальные ребра, размер которых должны совпадать с размером только вот образованного фанерного корпуса, устанавливаем на клею в пазах и со стороны доски фиксируем шурупами.

Круглый вырез во втором от верхнего края трубы восьмиграннике равен 210 мм, в третьем - 205 мм, в четвертом - 200 мм, в пятом 195 мм. Сапожным ножом под металлическую линейку заготовим 16 полос из ДВП длиной в 1 м каждая и шириной, чуть большей размера грани ребер жесткости. Затем обшиваем трубу полосами ДВП, предварительно обработав их по длинным сторонам рапшилем. Стыки граней трубы заклеиваем марлевой лентой и (после высыхания) закрепляем на клею второй слой полос, следя за безупречностью мест их соединения, и прихватываем гвоздиками. Поверхности полос перед смазыванием клеем нужно поцарапать острием ножа и, склеив это сооружение, плотно перевязать ремешком и не тревожить до полного высыхания в вертикальном положении (рис.5).

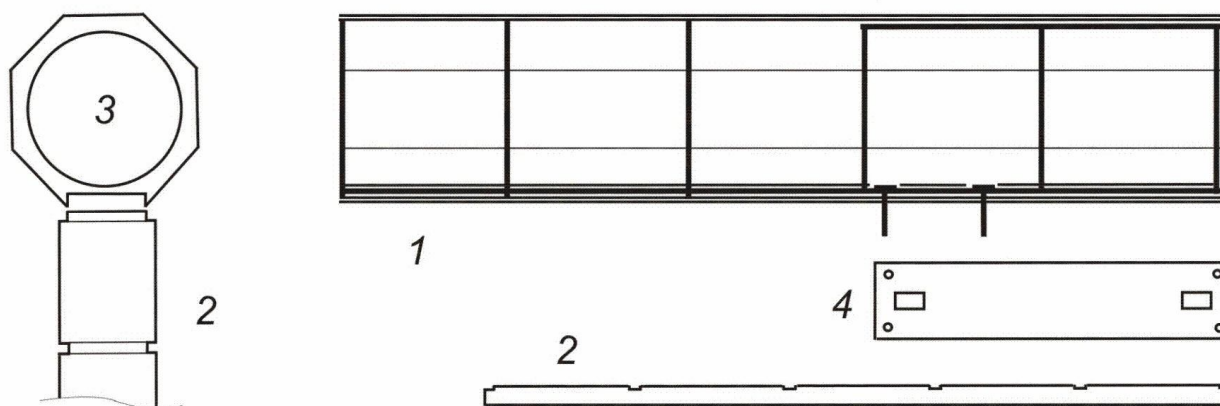


Рис.5
1 - труба, 2 - доска, 3 - ребро жесткости, 4 - металлическая пластина.

Чтобы предотвратить попадание посторонних лучей света в поле зрения окуляра, в телескопе системы Кассегрена применяют светозащитные трубки (светоотсекатели). Внутри одного из них устанавливают ряд диафрагм, чтобы помешать проникновению в окуляр лучей, отраженных от его стенок. Место размещения диафрагм определяют геометрическим построением. Закрепляют светоотсекатель в центральном отверстии главного зеркала, следя, чтобы отражение его в зеркале при рассматривании с любой стороны было продолжением самого отсекаателя. Для полного избавления от паразитных лучей защитную трубку надевают и на оправу вторичного зеркала (рис.1).

На телескопах для легкого перемещения трубы и придания ей способности сохранять равновесие в любом положении размещают два подвижных противовеса (рис.6).

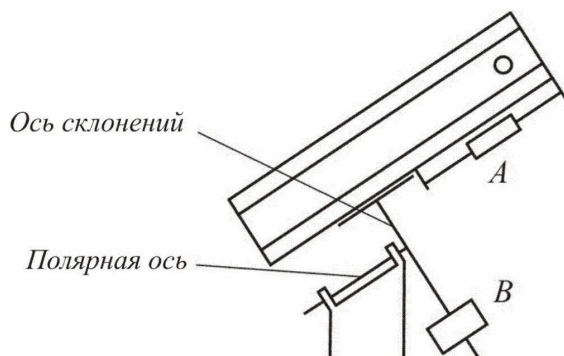


Рис.6
Противовес А представляет собой металлический (нержавеющая сталь, бронза, латунь) цилиндр с центральным отверстием, который свободно передвигается на стержне (сталь-серебрянка) диаметром 6 мм перед закреплением стопорным винтом в нужном положении.

Длину изготовленных из двухмиллиметровой листовой нержавеющей кронштейнов, которые удерживают противовес, рассчитывают с учетом поперечника цилиндра. На оси склонений для предотвращения падения противовеса В размещают подвижное кольцо со стопорным винтом. Внутренние стенки трубы должны быть покрашены черной матовой краской. Выполняют эту процедуру, обычно, заблаговременно, впрочем, в нашем случае покраска уже сооруженной трубы, учитывая ее габариты, качеству не повредит.

Для чернения внутренности трубы, а также оправ главного и вторичного зеркал, применяют матовую масляную краску, которая пригодна и для металлических элементов телескопа. Для устранения блеска масляной краски в нее добавляют порошковую сажу, разведенную в техническом спирте, и восковую эмульсию, состав которой (в частях)

следующий:

Воск	пчелиный	1.0
Скипидар	1.	0
Вода	дистиллированная	8.0
Нашатырный спирт	2.0	

Приготовление. Хорошо очищенный (белый) пчелиный воск мелко настругать, всыпать в банку с широким горлом. Затем влить туда рассчитанное количество скипидара, настоять несколько дней, пока воск не растворится полностью. В другой посуде растворить нашатырный спирт в дистиллированной воде. Банку с раствором воска в скипидаре взболтать до получения однородной массы, влить в нее раствор нашатырного спирта и дистиллированной воды и снова взболтать, пока состав не станет однородным.

Восковую эмульсию, которую используют и как разбавитель густотертых масляных красок, сохраняют в тщательно закрытой стеклянной посуде; перед применением хорошо взбалтывают. В крайнем случае, любитель может воспользоваться готовой краской; правда, тут ему придется принять то ее качество, которое предлагает производитель. В завершение трубу снаружи покрывают светло-серой масляной краской с добавлением в нее небольшого количества порошка алюминия, разведенного в техническом спирте. Венчает верхний конец трубы полоска черного цвета 10 миллиметровой ширины, которую отбивают, применив малярную ленту. Оправы также покрывают черной краской. Трубу в случае необходимости обхватывают фанерными хомутами, которые крепят на шипах к пластине оси склонений. Если же продолжить аналогию с "жаргоном" судомоделистов, то по мнению автора, лучшего названия, чем *фендерсы*, для такого рода хомутов, не сыскать. В самом деле, "...*фендерсы* - это вертикальные относительно продольной оси судна усиливающие ребра на борту поверх обшивки". Лишним будет напоминать читателю о необходимости тщательной обработки каждой детали и готового сооружения в целом, выдерживания требований малярной технологии для придания телескопу, что называется, товарного вида, потому что это разумеется само собой.

ТИПЫ МОНТИРОВОК

Назначение монтировки (штатива) обеспечить возможность наводить телескоп на небесное светило, удерживать его во время наблюдения в поле зрения, надежно смещать трубу на малые углы. Основное требование к монтировке — устойчивость, а значит, общая масса установки должна быть такой, чтобы в ней поглощались все посторонние вредные колебания.

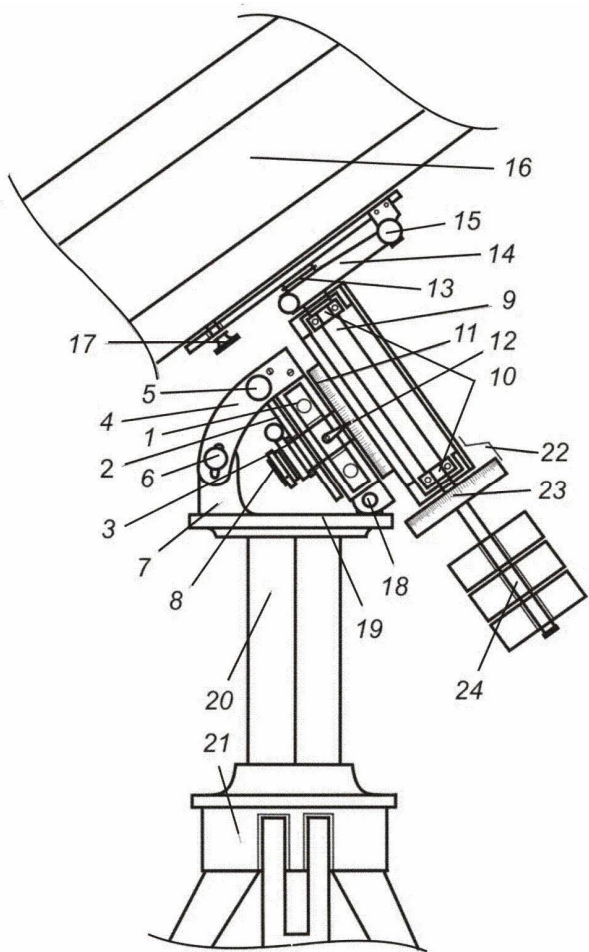


Рис.7

1- подшипник, 2 - шестерня, 3 - хомут, 4 - кулиса, 5 - ручка червяка, 6 - прижимной винт, 7 - стойка, 8 - кольцо, 9 - ось склонения, 10 - подшипники, 11 - координатный круг, 12 - индикатор, 13 - фланец, 14 - хомут оси склонения, 15 - микрометрический винт, 16 - труба, 17 - винты крепления трубы к оси склонения, 18 - шарнир, 19 - площадка узла осей, 20 - колонна, 21 - верхушка треноги, 22 - индикатор, 23 - координатный круг, 24 - противовес.

Все монтировки делятся на две группы: **азимутальные** и **параллактические**.

При вращении трубы вокруг основной оси азимутальной монтировки вертикальной изменяются азимуты, вращение вокруг горизонтальной оси изменяет высоты, отсюда ее название альт-азимутальная монтировка (альт от англ. altitude - высота). Основная из осей параллактической установки наклонена к горизонту под углом, равным широте места наблюдения, то есть, установлена параллельно оси вращения Земли (направлена на Полярную звезду). В связи с этим ее называют **часовой**, или **полярной** осью. Движение вокруг часовой оси, расположенной в плоскости меридиана, изменяет прямое восхождение. Для компенсации видимого движения небесной сферы, что является, как известно, следствием суточного вращения Земли, телескоп на азимутальной монтировке нужно поворачивать одновременно по обеим осям с неодинаковой скоростью, а это дополнительные проблемы при больших

увеличениях. Параллактическая (иначе, **экваториальная**) монтировка лишена этого недостатка: для слежения за небесным объектом достаточно равномерно вращать телескоп лишь вокруг полярной оси. В разных точках земного шара часовая ось будет иметь неодинаковый наклон к горизонту: на северном и южном полюсах расположится вертикально, на экваторе горизонтально, а в промежуточных местах она будет тем отвеснее, чем больше широта места наблюдения. Вторая ось, которая придает трубе движение в перпендикулярном направлении, может занимать в пространстве любое положение, но должна находиться в плоскости, параллельной земному экватору. Эта ось называется осью **склонений**, потому что при вращении вокруг нее телескоп описывает на небесной сфере меридианы, или круги склонений. Параллактические монтировки делятся на три типа: **немецкую**, **английскую** и **американскую** (вилочную). Конструкция немецкой монтировки с ее взаимоперпендикулярными осями, часовой и осью склонений, по сути, не отличается от устройства монтировки азимутальной, если ее вертикальную ось наклонить к горизонту под углом, равным широте места наблюдения. Трубу крепят на оси склонения, противоположный конец которой, с оглядкой на несимметричность монтировки, снаряжают противовесом. Присмотримся к немецкой монтировке внимательнее, так как она наиболее подходит для крепления на ней нашей, кассегреновской трубы (в американской монтировке, например, помехой для наблюдений становится основа <траверса> вилки).

Большой шарикоподшипник (150 мм поперечником), который выступает тут в качестве полярной оси жестко упаковываем в корпус: два кругообразные фанерные листа с центральным отверстием чуть большим внутренней обоймы подшипника и прямоугольными выступами, как это показано на рис.8. Торцы листов соединяем на клею двумя слоями плотного картона, а выступы с боков заполняем фанерными вставками.

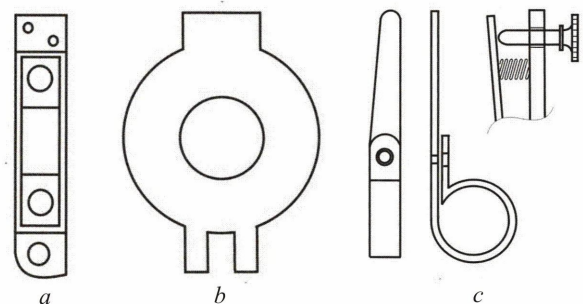


Рис.8

a - упакованный в корпус подшипник, b - корпус, c - хомут и винт тонких движений.

В обойму подшипника устанавливаем металлическую (бронза, латунь) втулку с фланцем 5-миллиметровой толщины для крепления площадки, несущей на себе корпус оси склонения. Фланцу с помощью ножовки придаем квадратную форму. В одном из дисков, между которыми закрепим фланец, вырезаем для него квадратное углубление, после чего диски склеиваем и прихватываем шурупами.

С противоположной стороны подшипника на втулку насаживают металлическое кольцо (рис.7,8) с тремя стопорными винтами, расположенными под углом 120 друг от друга. Наружный диаметр кольца равен диаметру внутренней обоймы подшипника. Часть втулки, выступающей за пределы кольца, несет на себе хомут для осуществления тонких движений. Зазор между хомутом, форма которого понятна из рис.8, и втулкой должен быть минимальным. Хомут имеет отверстие с резьбой М8, отогнутая часть его отверстием диаметром 8,5 мм для беспрепятственного прохода прижимного винта.

Микрометрический винт (М8х1, длиной 70 мм) крепят в одной из кулис, призванных регулировать угол наклона полярной оси к горизонту.

Если любителю удастся добыть подходящую червячную пару, то ее также можно установить на втулке полярной оси, как это показано на рис.7. Тут, правда, придется принаравливать к каждому конкретному случаю, поэтому оставляем ему свободное поле для проявления собственной изобретательности.

Материал для кулис, форма которых дана на рис.7.4 - дюраль толщиной 4 мм, ширина паза для крепежных винтов - 8,5 мм (7,5). Кулисы крепят к верхнему прямоугольному выступу корпуса подшипника шурупами в заранее высверленные соответствующие отверстия. В нижнем выступе корпуса северной оси как и в двойной опоре для этого сверлят 12-миллиметровое отверстие под шарнирный винт (рис.9).

Узел осей размещают на круглой площадке (7,19), с одного края которой закрепляют два опорных стояка (8,7) для удержания кулис, с другого (по диаметру) шарнир (7,18). Изготавливают стояки, как и площадку, из многослойной фанеры, причем в них врезают знакомым нам способом гайки М8. В качестве оси склонения (рис.7,9) применим стержень или толстостенную трубку из нержавеющей стали длиной 450 мм и диаметром, равным внутренней обойме напильного подшипника (25 мм для 306 номера). Между подшипниками на оси жестко закрепляем металлическую трубку-распорку длиной 200 мм. На верхнем конце стержня фиксируем стопорными винтами цилиндр фланца, вмонтированного между фанерными листами пластины, которая имеет 15-миллиметровые отверстия для винтов крепления к ней трубы (рис.7). Нижний конец снаряжаем координатным кругом и противовесом металлическими дисками весом 3-4 кг (рис.7,24). Фиксируют противовес на оси, напоминаям, подвижным кольцом со стопорным винтом. Корпус оси склонения, материалом для которого служит многослойная фанера, представляет собой пластину со стойками-обоймами подшипников (рис.7,9). Стойки это прямоугольники с закругленной верхушкой и круглым вырезом для запрессовывания в них внешней обоймы подшипника. С пластиной их соединяют на шипах (ласточкин хвост) с помощью клея и шурупов, а затем обшивают корпус двумя слоями плотного картона полуматричной формы. К пластине полярной оси, между листами которой вмонтирован фланец втулки ее подшипника, крепим координатный круг, изготовление которого рассмотрим в своем месте, и поверх него - корпус оси склонения.

Площадку с узлом осей удерживает шестигранная колонна, высотой 300 мм, которая опирается на верхушку треноги (рис.7,19). Изготавливают ее из брусков (20х35 мм), бока которых снабжают фасками, а затем соединяют их на клею. Длину ножек треноги для кассегрена вычисляют с оглядкой на то, что окуляр вертикально направленной трубы на штативе должен располагаться на уровне глаз наблюдателя в сидячем его положении, при этом полный разлет ног (не менее 800 мм по окружности) треноги должен обеспечивать предельную ее устойчивость. Ступеньки для установочных винтов треноги (рис.9) склеивают из двух слоев 10-миллиметровой фанеры, перед тем разместив между ними гайку М12. С ножками станины их скрепляют на шипах с помощью клея и шурупов. Длина установочных винтов М12 должна быть достаточной, чтобы наклонять треногу в пределах нескольких сантиметров. Снаряжают их (приводим это как вариант) головкой из трех слоев фанеры толщиной 5 мм и поперечником до 35 мм. В первом из них сверлят 12-миллиметровое отверстие, отверстие в среднем кружке придают прямоугольную форму под головку винта, верхний кружок сглаживают. Металлическую головку винта напильником обрабатывают под прямоугольник и ножовкой уменьшают ее толщину до 5 мм. По окружности среднего кружка, чуть большего поперечника, чем два другие, трехгранным напильником пропиливают неглубокие риски, и в заключение все три кружка с вмонтированным между ними винтом соединяют на клею. Покрывают головку винта черной краской. Форма ног, которые изготавливают из твердой породы дерева (бук, береза) соединением трех реек (80х30 мм) в одно целое, даны на рис.9. Болты крепления их к верхушке

треноги - М12 с шайбами. Покрывают треногу черной полуматовой краской.

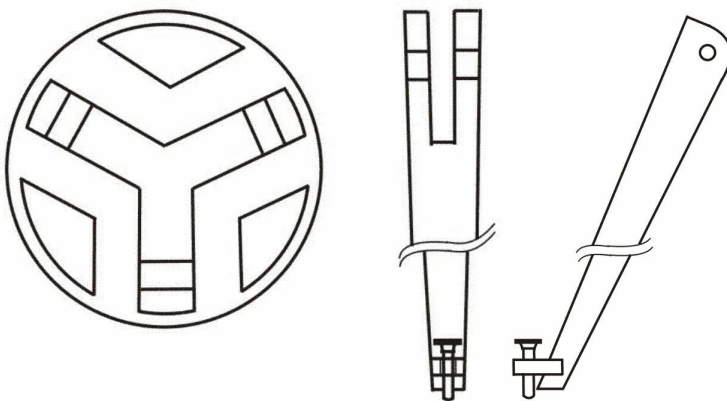


Рис.9

КООРДИНАТНЫЕ КРУГИ

Монтировку снаряжают координатными кругами, с помощью которых можно, например, найти Венеру и Меркурий днем и все такое. Основой координатных кругов послужит материал, пригодность которого в телескопостроительстве неоднократно проверена нами на практике 10 миллиметровая фанера. На тонкую (0,5 мм) алюминиевую полоску шириной 20 мм и длиной 360 мм, пользуясь металлической линейкой и цыганской иголкой, нанесем миллиметровые деления. Длина первого, нулевого, штриха и затем каждого пятнадцатого 8 мм, каждого пятого между ними 6 мм, остальных штрихов 4 мм. Цифры (для круга полярной оси - от 0 до 23, для оси склонения от 0 до 90 и от 0 до - 90) штампуют ударами легкого молотка по цифровикам, - набором стальных стержней, подобных кернеру, с цифрами от 0 до 9 на их закаленных концах. Оцифровку координатного круга полярной оси ведут против часовой стрелки, если смотреть на него с его северного конца (7). Сотрем гравированную и оцифрованную полоску в правильное кольцо так, чтобы ее концы пришлись встык. Величина поперечника двойного фанерного круга должна быть такой, чтобы кольцо плотно обхватило его, после чего соединим их гвоздиками. Круг полярной оси крепим между ее площадкой и корпусом оси склонения. Центральное отверстие координатного круга оси склонения согласовывают с ее диаметром и жестко фиксируют его на ней кольцом со стопорным винтом. Индикаторы обеих осей, которые имеют возможность смещаться в некоторых пределах, крепим на их корпусах.

ОКУЛЯРНЫЙ УЗЕЛ

Фокус главного зеркала, помним, должен совпадать с фокусом окуляра. Необходимость перефокусировки окуляра вызвана не только возможным отклонением зрения того или иного наблюдателя от нормы (близорукостью, дальнозоркостью), но и существованием окуляров разных систем, например: окуляр Гюйгенса, фокус которого находится между линзами, располагают ближе к фокусу зеркала, чем окуляр Рамсдена. Кроме того, со сменой температуры окружающей среды размеры и кривизна металлического зеркала (хоть форма его поверхности и остается прежней) изменяется, что также требует некоторого передвижения окуляра. Этому и предназначена кремальера, в качестве которой используем фотографический объектив ндустар-50-2, заранее удалив из него оптический блок и подогнав его отверстие под окуляр. Бумажно-клеевую трубку вместе с кремальерой, длину которой вычисляют с оглядкой на расположение эквивалентного фокуса системы, закрепляют в центральном

отверстии основной оправы главного зеркала под прямым углом к ней. При юстировке телескопа она должна беспрепятственно проходить сквозь центральное отверстие опорной пластины оправы. Внутренность окулярного узла покрывают черной матовой краской.

САМОДЕЛЬНЫЕ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ОКУЛЯРЫ

Астрономический окуляр - это увеличительное стекло для рассматривания мелких деталей созданного объективом изображения, которое может быть четким (наведенным на фокус) лишь при совпадении их фокальных плоскостей. Видимое увеличение окуляра $250 / f_{ок}$; в этом случае увеличение телескопа $M = f_{об}^1 / f_{ок}$, то есть, оно тем больше, чем фокусное расстояние окуляра меньше фокусного расстояния объектива.

При самостоятельном составлении окуляров любитель обычно использует оптическое сырье случайного происхождения: мелкие линзы, клееные блоки. При этом марка стекла ему неизвестна, от поверхности линз отражается значительная часть света, уменьшая яркость и контрастность изображения, объединение их в систему не может не грешить неточностью, неминуемы aberrации... Есть ли при таком раскладе разумное основание начинать неблагодарное, а то и обреченное на неудачу дело? Исходя из того, что окуляр должен обязательно отвечать совершенному объективу, иначе позитивные качества последнего будут сведены нанет возможными его недостатками, даем ответ: в отказе от изготовления самодельных окуляров нет разумного основания (адресат автора тот, кто руководствуется правилом: *Делай, что можешь своими руками*). Во-первых, попадаетеся и качественное оптическое сырье (просветленные, без царапин линзы), во-вторых, залог успеха - в выдерживании определенных соотношений и взаимного расположения компонент, в-третьих, любителю дается шанс подтвердить свое умение работать так же тщательно, так же ответственно, так же усердно, как при изготовлении зеркал телескопа, а это с практической точки зрения - тоже не

ахроматизированный глазной компонент, склеенный из двух сортов стекла: крона и флинта. Линзы обращены друг к другу своими выпуклыми поверхностями. Поле зрения не превышает 45 (рис.10,а)

Окуляр Плессла. Состав линз и оптическая сила полевой и глазной компонент в симметричной системе одинаковы: две ахроматизированные клееные пары расположены более выпуклой стороной друг к другу с расстоянием между ними 0,5 - 1 мм. Отрезок от центра системы до диафрагмы ($D-D$) равняется расстоянию выходного зрачка (P). Aberrации при поле зрения 50 хорошо скорректированы, выходной зрачок - 0,7 F (10, b)

Фокусное расстояние системы из двух линз:

$$f_{сист.} = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2 - d}$$

где f_1 - фокусное расстояние первой линзы, f_2 - фокусное расстояние второй линзы, d - расстояние между главными плоскостями линз.

Применим в дальнейшем и такие обозначения: b расстояние от коллектива до диафрагмы, DD диаметр диафрагмы, P расстояние выходного зрачка окуляра.

Кратность окуляра определяется как $250 / F_{экр}$ (250 - расстояние ясного зрения). Для расчета окуляра Кельнера с эквивалентным фокусным расстоянием 20 мм, пользуясь таблицей (допускаются отклонения указанных в таблице коэффициентов и фокусных расстояний компонент в ту или иную сторону на 10 %), найдем фокусное расстояние первой компоненты:

$$F_1 = F_{экр} \times 1,75 = 20 \times 1,75 = 35 \text{ мм.}$$

Фокусное расстояние второй компоненты:

$$F_2 = F_{экр} \times 1,33 = 20 \times 1,33 = 27 \text{ мм.}$$

Расстояние между компонентами:

$$d = F_{экр} \times 0,75 = 20 \times 0,75 = 15 \text{ мм.}$$

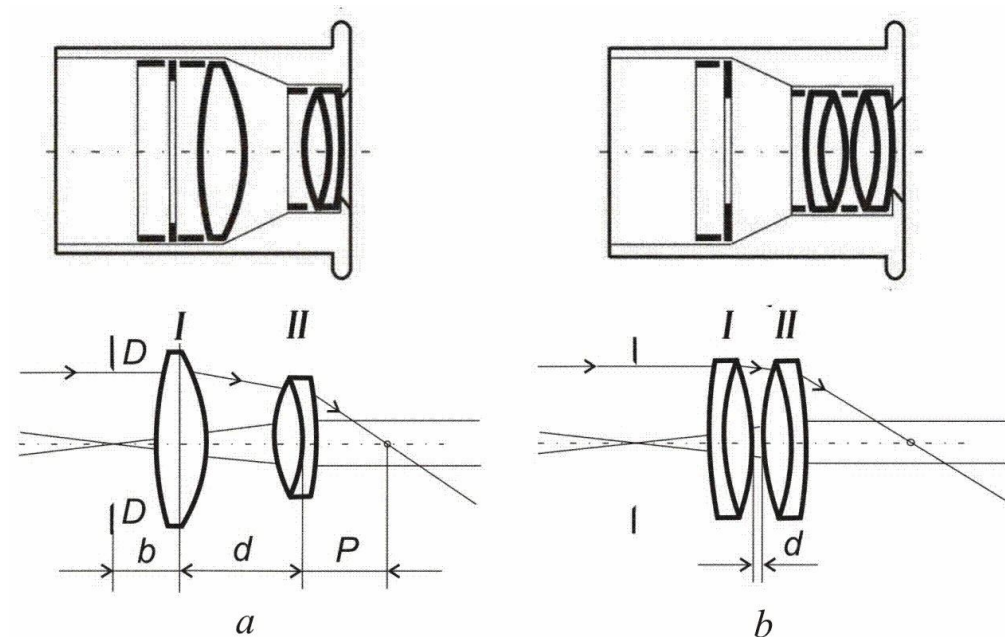
Расстояние от первой компоненты до диафрагмы:

$$b = F_{экр} \times 0,15 = 20 \times 0,15 = 3 \text{ мм}$$

Диаметр диафрагмы:
 $DD = F_{экр} \times 0,6 = 20 \times 0,6 = 12 \text{ мм.}$

Расстояние выходного зрачка:

$$P = F_{экр} \times 0,3 = 20 \times 0,3 = 6 \text{ мм.}$$



минус. Кроме того, самодельные окуляры могут вполне соседствовать с окулярами заводского изготовления.

Рис.10
а - окуляр Кельнера, b - окуляр Плессла и их схемы

Сосредоточим внимание на двух из сложных окуляров, первая линза которых (при направлении по ходу лучей от объектива к глазу наблюдателя называется **полевой** или **коллективом** (окуляр Кампани), вторая **глазной**. Окуляр Кельнера, в котором хорошо исправлены aberrации, включает в себя простую плоско-выпуклую или двоякоразновыпуклую полевую линзу и

на основании расчета составляют чертеж с указанием всех конструктивных элементов окуляра, причем, обмеряя фокусное расстояние, толщину, поперечник двояковыпуклых линз и клеенных пар, расстояния берут от центра их толщины. Конечно, ступенчатый корпус, выточенный с помощью токарного станка из металла, надежнее обеспечит точную сборку компонент, их соосность и параллельность между собой плоскостей, чем дюралевые, латунные или бумажно-клеевые трубки, примененные с этой целью. Первому варианту и отдадим преимущество.

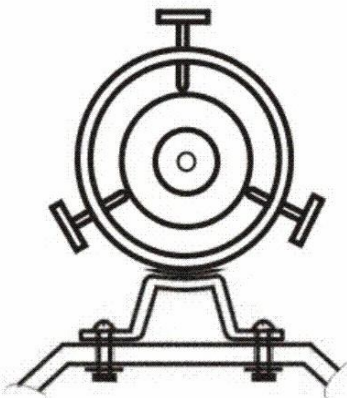
Таблица

Тип окуляра	Соотношения					
	$\frac{F_1}{F_{\text{экв}}}$	$\frac{F_2}{F_{\text{экв}}}$	$\frac{d}{F_{\text{экв}}}$	$\frac{b}{F_{\text{экв}}}$	$\frac{D-D}{F_{\text{экв}}}$	$\frac{P}{F_{\text{экв}}}$
Система Кельнера	1,75	1,33	0,75	0,15	0,6	0,3
Система Плессла	0,4	0,4	1	0,7-0,8	0,35	0,7-0,8

Внутренние поверхности тубуса, вкладки, диафрагму, прижимное кольцо кроют черной матовой краской, линзы старательно и осторожно чистят стиральной хлопчатобумажной тряпочкой. Все элементы окуляра устанавливают в определенном порядке, следя, чтобы крепление их в корпусе нужного диаметра не имело перекосов, было постоянным и жестким. Длина тубуса окуляра не должна быть меньше его поперечника (рис.9).

ИСКАТЕЛЬ

Поле зрения телескопа и при наименьшем увеличении слишком мало для бесплодного наведения его на небесное светило. Именно для облегчения этой задачи телескоп и снаряжают искателем - рефрактором умеренных габаритов с большим полем зрения. Состоит он, напомним, из набора линз, которые имеют определенную форму и расположены в строго определенном порядке: объектива и окуляра с расстоянием между ними, которое равняется сумме их фокусных расстояний. В качестве объектива используем ахроматическую линзу с фокусным расстоянием 250 мм - АЛ-4-М52 0,75 - и наделенный кремальерой окуляр с 20-миллиметровым фокусным расстоянием от какого-нибудь оптического инструмента или прибора. Внутренний поперечник оправы АЛ-4, а отсюда и трубки искателя - 46 мм, следовательно, для его сооружения



позаботимся о подыскании цилиндрической болванки того же поперечника. Наиболее подходящий материал для корпуса трубки - плотная бумага, например, чертежная, вполне пригодный клей для бумаги ПВА, наилучшая тут черная матовая краска гуашь, к которой добавлено немного упомянутого клея. Полосу бумаги шириной 200 мм с одной стороны на протяжении 150 мм от края покроем краской. После ее высыхания свободно обернем болванку зачерненным концом, и остаток полосы, смазывая постепенно и равномерно клеем, наворачиваем на основу, пока поперечник корпуса трубки не сравняется с внешним поперечником оправы объектива. Торцевая трубка должна быть перпендикулярна к ее оси. Для обеспечения этого есть простой и надежный способ: обернем трубку листом бумаги, обрезанной в условиях предприятия точно под прямым углом и по его краю, не снимая с болванки, аккуратно обрежем ножом излишек трубки. Затем наверх на нее очередную проклеенную бумажную полосу шириной 205 мм для создания бортика, предназначенного удерживать уложенную на торцевую трубку оправу объектива. Нижний ее торец плотно закупорим с добавлением клея бумажно-клеевой втулкой, отверстие в которой должно быть достаточным для свободного прохода конуса лучей,

преломленных объективом. Окуляр с кремальерой крепим во втулке. Исполнит главное свое предназначение искатель лишь при условии параллельности оптических осей его и телескопа. Только в этом случае небесное светило при наведении на него очутится в центре поля зрения как искателя, так и телескопа. С этой целью и удерживают искатель в двух кольцах с тремя регулировочными винтами в каждом. Другие вполне оправданные способы крепления искателя оставляем тут вне нашего внимания. Материал для колец и стоек, на которых кольца крепят на трубе телескопа листовой алюминий толщиной 3 мм. Из тщательно подготовленной полосы шириной 15 мм свернем кольца такого поперечника, чтобы корпус искателя в них можно было с достаточным запасом при вкручивании винтов сдвигать в нужную сторону. В кольцах сверлим отверстия под углом 120 друг от друга под резьбу М5 для винтов регулировки, а затем в месте стыков их склеиваем со стойками, форма которых понятна из рис.11. Крепят стойки к трубе на нижнем ее конце винтами, для чего в лапках стоек сверлят соответствующие отверстия под винты М5 с гайками и шайбами (рис.11). Искатель изнутри кроют черной краской, снаружи той, что и трубу телескопа. Нужно принять во внимание, что при регулировании параллельности оптических осей искателя и телескопа объект наблюдения должен располагаться на расстоянии не меньше, чем 1000 метров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагая настоящее краткое руководство к изготовлению любительского телескопа Кассегрена, автор ни в коем случае не намерен посягнуть на проявление личной изобретательности телескопостроителя, напротив, готов всячески приветствовать и поощрять его творческую инициативу, которая, без сомнения, вполне будет ему к лицу.

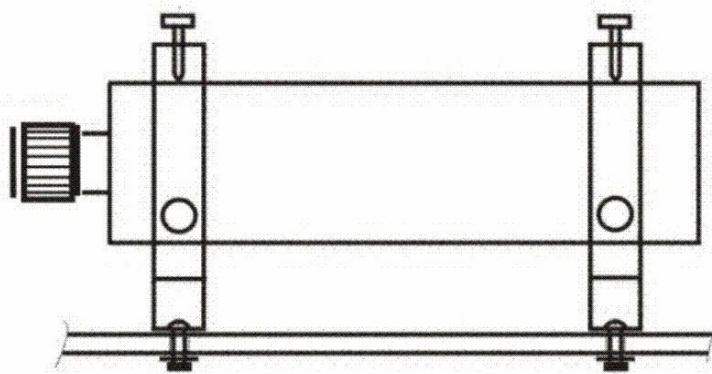


Рис.11

Библиография

1. Курти О. Постройка моделей судов. Л.: Судостроение, 1988.
2. Любительское телескопостроение. М.: Наука, 1966.
3. Любительские телескопы. Сб. статей под ред. М.М.Шемакина, М.: Наука, 1975.
4. Навашин М.С. Телескоп любителя астрономии. М.: Наука, 1975.
5. Наумов Д.А. Изготовление оптики для любительских телескопов-рефлекторов и ее контроль. М.: Наука, 1988.
6. Сикорук Л.Л. Телескопы для любителей астрономии. - М.: Наука, 1990.
7. Сикорук Л.Л., Шпольский М.Р. Любительская астрофотография. - М.: Наука, 1986.
8. Чикин А.А. Отражательные телескопы. Петроград, 1915.

Черновал Владимир Анатольевич,
Одесса, 17 января 2007 г.

Веб-версия статьи на <http://www.astronet.ru/db/msg/1262314>

История астрономии в датах и именах

Продолжение. Начало - в № 7 - 12 за 2010 год, № 1 - 12 за 2011 год и № 1 - 5 за 2012 год

Глава 12 От открытия первого астероида с фотографии (1891г) до рождения квантовой физики (1900г)

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

1. Открыт первый астероид с помощью фотографии (1891г, Бруция №323, М. Вольф, Германия)
2. Обнаружен первый на Земле метеорный кратер (1891г, шт. Аризона, США)
3. Учреждено Русское астрономическое общество (20 марта 1891 года).
4. Открыт закон смещения (1892г, В. Вин, Германия)
5. Открыта периодичность изменения лучевой скорости и блеска звезды δ Цефея - первая цефеида (1894г, А.А. Белопольский, Россия)
6. Начало издания ежегодно «Русского астрономического календаря» (1895г, С.Б.Щербаков)
7. Изобретен киносъемочный аппарат (1895г, О и Л. Люмьер, Франция)
8. Изобретена система связи без проводов (радио) (1895г, А.С. Попов)
9. Открыты рентгеновские лучи (1895г, В.К. Рентген, Германия)
10. Открыт закон излучения (1896г, В. Вин, Германия)
11. Открыта естественная радиоактивность (1896г, А.А. Беккерель, Франция)
12. Вступает в строй Йеркская обсерватория (1897г, шт. Висконсин, США). Здесь установлен самый большой в мире телескоп-рефрактор с объективом 101,6см (40 дюймов)
13. Открыт электрон (1897г, Дж.Дж. Томсон, Англия)
14. Открыт первый астероид, приближающийся к Земле (1898г, К.Г. Уитт, Германия)
15. Вступает в строй Международная служба широты (1899г, с 1961г Международная служба движения полюсов)
16. Началась эра передачи сигналов точного времени по радио (1899г,)



1895г **Вильгем Конрад РЕНТГЕН** (Röntgen, 27.03.1845-10.02.1923, Леннеп, Германия) физик, открывает 8 ноября, а

28 декабря статья «О новом роде лучей» была опубликована в «Отчетах Вюрцбургского физико-медицинского общества» и немедленно переведено и опубликовано в разных странах, в том числе в выходящем в Лондоне самом известном научном журнале «Nature» («Природа») 23 января 1896г. Лучи назвал X-лучи. 20 января 1896г об открытии докладывает на заседании Парижской АН **Ж.А. Пуанкаре** демонстрацией снимков руки. Первый снимок руки жены **Анны Берты Рентген** в январе обошел все газеты мира. 20 января 1896г американские врачи с помощью **лучей Рентгена** (назвал немецкий биолог **Рудольф Альберт фон Кёлликер** (1817–1905), название принято в Германии и России, в других странах называют X-лучи) впервые увидели перелом руки человека. Патент на изобретение не стал брать, отказался от почетных должностей и кафедр.

В Мюнхене у него в 1902-1906гг получил экспериментальную подготовку и защитил докторскую диссертацию **А.Ф. Иоффе** (1880-1960). Его ученики в июне 1912г в Мюнхенском университете открыли интерференцию и дифракцию рентгеновских лучей.

В 1868г окончил Цюрихский Федеральный технологический институт, а через год защитил докторскую диссертацию. С 1875г профессор в Гогенгейме, 1876г профессор физики в Страсбурге, с 1879г в Гиссене, с 1885г профессор физики, а с 1888г и директор Физического института при Вюрцбургском университете. С 1899г профессор физики и директор Физического института при Мюнхенском университете. За свою жизнь написал 58 статей. Был очень застенчив и не выступал публично. Первый Нобелевский лауреат по физике в 1901 году. В честь учёного названа внесистемная единица дозы гамма-излучения **Рентген**.

1895г С. БЕЙЛИ (США) на Гарвардской обсерватории, в шаровом звездном скоплении w Центавра открывает характерные переменные звезды (в дальнейшем - **переменные типа RR Лиры**). Позднее было обнаружено, что некоторые шаровые скопления содержат сотни таких переменных звезд.

1896г Герберт Холл ТЕРНЕР (Turner, 13.08.1861-20.08.1930, Лидс (Йоркшир), Англия) астроном, впервые применил целостат в установке для наблюдения солнечной короны во время затмений.

Разработал метод определения точного положения звезд по фотографиям (метод Тернера).

Под его руководством в Оксфордской обсерватории проведена работа по составлению астрографического каталога звезд по программе «Карта неба».

Труды по астрофотографии и фотографической астрометрии, сейсмологии.

В 1882г окончил Тринити-колледж Кембриджского университета. В 1884-1893 работал в Гринвичской обсерватории, в 1893-1930 - профессор Оксфордского университета и директор университетской обсерватории. Член Лондонского королевского общества (1896), чл.-кор. Парижской АН (1908), президент Лондонского королевского астрономического общества (1903-1904). Медаль им. К. Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1927). В его честь названы кратер на Луне и астероид № 1186.

1896г Сергей Константинович КОСТИНСКИЙ (31.07(12.08).1867-22.08.1936, Москва, Россия) астроном, первый в России специалист в области астрофотографии, во время экспедиции на Новую Землю по наблюдению солнечного затмения 8 августа получает удачные фотографии солнечной короны. Дважды был в экспедициях для наблюдения солнечных затмений - на Новой Земле попутно выполнял геодезические и геофизические измерения, и в 1914г - в Прибалтике.

С 1894г становится основным наблюдателем Пулковской обсерватории на астрографе (D=330мм, F=345см, установлен в 1893г, а начинал с наблюдений на пассажном

инструменте за изменением широты). Впервые получает фотографии спутников Марса, фотографирует спутники других планет, послуживших основной для изучения их движения.

В 1906г обнаружил явление взаимодействия двух соседних изображений тесных двойных звезд на пластинке ("эффект Костинского").



Составил обширную программу фотографирования площадок звездного неба с целью определения параллаксов и собственных движений звезд. Создал свою школу исследователей, применявших астрофотографию в определении координат звезд, их собственных движений, параллаксов, изменения яркости Новых и переменных звезд, в изучении слабых спутников планет, фотографировании комет и солнечной короны. Собрал обширную коллекцию фотографий неба (около 3000 негативов к окончанию периода фотографирования первой эпохи к 1928г звезд до 15^m , что позволило в последствии составить каталог собственного движения 18000 звезд.

Выполнил пионерские работы в России по определению собственных движений отдельных деталей в рукавах спиральных туманностей и пришел к неправильным выводам, как стало ясно после работ Э. Хаббла.

Разработал и усовершенствовал астрофотографические методы. Оценил с помощью астрографа Пулковской обсерватории блеск спутников Марса: Фобоса в $11,6^m$ и Деймоса в $12,3^m$, что близко к истинным.

Исходя из догадки немецкого астронома Ф. Кюстнера, обратившего внимание на разные значения аберрации, полученные в Берлине и Пулкове, вывел формулу для определения координат полюсов Земли (открыто в 1890г их движение) по данным об изменчивости широт обсерватории (формула Костинского - в 1900г почти полгода проводил градусные измерения на о. Шпицберген). В 1910г А.Л. Вегенер (1880-1930) высказал догадку о движении материков на Земле.

Окончил 1-ю Московскую гимназию и в 1886 поступил на физмат Московский университет. Увлёкся астрономией и окончив университет в 1890г, до 1894г был внештатным астрономом Пулковской обсерватории (у Бредихина), а с мая 1894г адъюнкт-астрономом, с сентября 1902г – старший астроном, с января 1916г – почетный доктор астрономии, с декабря 1934г – доктор ф.-м. наук (без защиты диссертации). Один из основоположников астрофотографии в России, создавший школу фотографической астрометрии в России, Пулковский астроном почти 30 лет, затем профессор Петербургского университета, начав читать лекции на кафедре астрономии и геодезии университета курс фотографической астрометрии. Член-корреспондент Петербургской АН (1915г, с 1917г РАН, с 1925 АН СССР). Дважды (1898г и 1899г) удостоен премии Русского астрономического общества. Более четверти века (с 1899г по 1826г) обучал методам фотографии военных геодезистов и гидрографов. В 1926 – 1933гг – профессор ЛГУ, с сентября 1933г – ст. руководитель аспирантов и практикантов Пулковской обс. Был одним из организаторов профессиональной Русской астрономической ассоциации (позже Всероссийский астрономический союз), участвовал в первых трех съездах объединения (апрель 1917г, 1920г, Петроград, 1924г, Москва). С 1898г по 1914г пять раз награждался за выслугу лет орденами Российской Империи

и в 1916г получил высокий чин действительного статского советника. Его именем названы кратер на Луне и малая планета (3134 Kostinsky), открытая С.И. Белявским 5 ноября 1921 года в Симеизской обсерватории.



1896г Саймон (Симон) НЬЮКОМ (Ньюкомб)

(Newcomb, 12.03.1835-11.07.1909, Уоллейс, Новая Шотландия, Канада, США с 1853г) астроном, установил, как среднее значение, используя данные различных обсерваторий мира, в том числе и Пулковской (результаты Л.О. Струве и М.О. Нюрен) и предложил в качестве международных (приняты в 1896г в Париже) данные прецессии ($5024,5 \pm 1,1T$), нутации (9,"210), аберрации (20,"47), отсчитываемые от эпохи 1850г и астрономической единицы для составления астрономических ежегодников.

Совместно с А. Даунингом предложил однородную систему астрономических постоянных, ставшую с 1901г стандартной для всех эфемерид.

Развил и уточнил теорию движения всех основных тел Солнечной системы, самого Солнца (т.е изучил движение Земли), что позволило ему уточнить все астрономические постоянные, а также уточнил экваториальную систему координат. Результатом его работы стали его новые точные таблицы для предвычисления положения тел Солнечной системы (опубликованы после смерти).

На основе покрытия звезд Луной и данных с 1627г по движению Земли определил ускорение и замедление Луны с амплитудой $10-15''$ за 270 лет и более быстрое колебание скорости с амплитудой в $4-5''$ за 50-60 лет (объяснены в наше время перемещением масс внутри Земли, на поверхности и в атмосфере). Обработав огромный материал с древнейших времен по 1900г и уточнив теорию движения Луны. Также эти данные легли в основу наиболее совершенной теории и таблиц движения Луны Э.У. Брауна, изданных в 1919г.

Построил фундаментальную систему звездных положений и оформил ее в виде известного фундаментального каталога, составленного на основе наблюдений 21 обсерватории и содержащего 1597 опорных звезд. Вычисленными Ньюкомом астрономическими постоянными пользовались на протяжении всего 20 в., на них основывались все исследования по теоретической астрономии и астрометрии.

Дал объяснение расхождению между определенным С.К. Чандлером периодом свободных колебаний полюсов Земли и периодом, вычисленным Л. Эйлером.

Занимался теорией движения спутников планет, теорией солнечных затмений, проблемой происхождения малых планет, высказав ряд соображений о происхождении астероидов.

Исследовал движение планет (в частности Нептуна, высоко оцененное астрономами мира). Под его руководством были вычислены таблицы движения Урана и Нептуна. Составил чрезвычайно точные таблицы движения четырех ближайших к Солнцу планет; использовал при этом наблюдения, произведенные с 1750г по 1890г в различных обсерваториях мира.

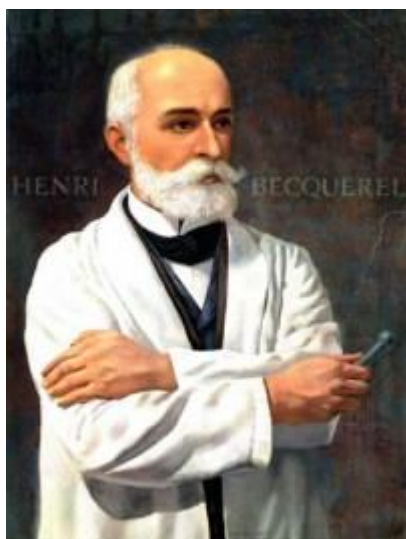
Занимался исследованием движения Солнца в пространстве, распределение звезд. Более 10 лет определял положение небесных светил с меридианными инструментами Морской обсерватории и еще два года – с новым 26-дюймовым рефрактором.

В 1881-82гг вместе с **А.А. Майкельсон** определяет скорость света с помощью вращающегося зеркала в 299853км/с.

По наблюдениям Марса, проанализировал вопрос видимости различных деталей поверхности, отрицал существование «каналов».

Начав учителем, самостоятельно занимался и один год слушал лекции в Кембриджском университете (США). В 1858г поступил в вычислительное Бюро по составлению Американского астрономического ежегодника в Кембридже (США). В 26 лет профессор математики (1861-1887) Морской академии (Вашингтон), где читает лекции по математике и астрономии, с 1871г одновременно заведует Бюро, где начал работать. В 1878-1897гг главный астроном Военно-морского флота США и возглавляет издание Американского морского астрономического ежегодника. В 1884-1893гг работал в должности профессора математики и астрономии в университете Джонса Хопкинса в Балтиморе. В течение многих лет был редактором «Американского математического журнала»; был одним из основателей Американского астрономического общества и его первым президентом (1899-1905гг). В 1869г был избран в Национальную Академию наук США и с 1881г занимал посты академика-секретаря, вице-президента, руководителя иностранного отдела. Достигнув в 1897г пенсионного возраста в звании капитана, он в порядке редчайшего исключения был отправлен на пенсию в звании контр-адмирала. Уйдя в отставку, продолжает заниматься наукой. Был избран членом Лондонского королевского общества (1877г), Парижской Академии наук, иностранным почетным членом Санкт-Петербургской Академии наук (1896г). Награжден Золотой медалью Лондонского королевского астрономического общества (1874г), медалью им. Х. Гюйгенса Нидерландского научного общества (1878г), медалью им. Копли Лондонского королевского общества (1890г); первый лауреат медали им. К. Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1898г). Его имя занесено на карты Луны и Марса.

Написал более 500 работ по исследованию движения планет, их спутников, Луны и определению астрономических постоянных, особенно знамениты *Астрономия в общепонятном изложении* (1878г, 1910г; рус. пер. 1896г), *Звезды* (1901г), *Астрономия для всех* (1902г, 1942г; рус. пер. 1905г) - в общепонятном изложении, написанная в соавторстве с книгоиздателем, любителем астрономии **Р. Энгельманом** (Германия) и не утратившая значение в наши дни.



1896г Антуан Анри БЕККЕРЕЛЬ (Becquerel, 15.12.1852-25.08.1908, Париж, Франция) физик, **открывает естественную радиоактивность** (на латыни radio – излучаю, activus – действенный. Это слово ввела Мария Кюри) солей урана 1 марта, исследуя действие люминесцирующих минералов на фотопластинку. Об этом докладывает 2 марта, а 26 марта на еженедельном заседании Парижской АН. (Стати он присутствовал на заседании АН и 20 января, когда докладывалось об открытии **В.К. Рентгена**). Основные его работы посвящены

оптике (магнитооптика, фосфоресценция, инфракрасные спектры) и радиоактивности.

Исследована радиоактивность **П. Кюри** и **М. Склодовска-Кюри** (Нобелевский лауреат 1903г по физике и 1911г по химии), открывшие так же в 1898г естественную радиоактивность, радий и полоний.

В 1875г изучал плоско поляризованный свет, затем продолжил дело отца - исследования в области люминесценции и нетеплового излучения света. Разработал новый метод анализа спектров излучения.

В 1899г, пропуская лучи через электрическое и магнитное поле обнаруживает, что в них содержатся заряженные частицы с таким же отношением q/m, как и катодные лучи. В 1900г французский физик **Поль Вийар** (1860-1934) исследовал более подробно отклонение α - и β -лучей, он обнаружил в излучении радия и третий вид лучей, не отклоняющихся в самых сильных магнитных полях, это открытие вскоре подтвердил и **Беккерель**. Этот вид излучения, по аналогии с α - и β -лучами, был назван гамма-лучами, обозначение разных излучений первыми буквами греческого алфавита предложил **Э. Резерфорд**.

В 1901г независимо от **П. Кюри** обнаружил физиологическое действие излучения урана (обжегся) и его способность ионизировать газ.

Окончил Политехническую школу. В 1875г поступил в Государственное бюро мостов и дорог, главным инженером которого стал в 1894г. В 1877г получил ученую степень по техническим наукам и на протяжении 4 лет написал серию статей о температуре Земли. Отец Беккереля **Александр Эдмон Беккерель** (1820-1891) и дед **Антуан Сезар Беккерель** (1788-1878) были известными физиками, профессорами Парижского национального естественно-исторического музея (кафедру физики при парижском Музее естественной истории **Беккерели** возглавляли 110 лет, с 1838г по 1948г). С 1888г доктор за исследование поглощения света в кристаллах. В 1892г стал профессором этого музея, а в 1895г – профессором Политехнической школы. Член Французской АН, а также других академий и обществ. Нобелевский лауреат 1903г за открытие естественной радиоактивности, разделив ее с **Пьером** и **Марией Кюри**.



1896г Кристиан Улаф Бернхард БИРКЕЛАНД (13.12.1867-15.06.1917, Осло, Норвегия) физик, основатель магнитосферной физики, основываясь на многочисленных данных, высказал предположение, что Солнце выбрасывает поток ионизированных частиц, которые взаимодействуя с атмосферой Земли (электрические токи, текущие вниз по магнитным полям Земли в атмосферу), вызывают полярные сияния и полярные магнитные возмущения, исходя из проведенных опытов и 11 летнего цикла. В 1933г **Штермер** обнаружил в полярных сияниях линии водорода и объясняет их возникновение прохождением заряженных частиц в магнитном поле Земли. Открыт «солнечный ветер» был в 1959г КА «Луна-2».

Является автором электронной пушки, прототип которой он создал по собственным чертежам. Во время первого испытания и демонстрации модели такой пушки произошло короткое замыкание, в результате которого произошёл выброс колоссальной электроэнергии, что сподвинуло изобретательного норвежца на дальнейшие исследования, которые и привели его вместе с инженером Самуэлом Эюде (Samuel Eyde) к разработке метода Биркеланда-Эюде по производству оксида азота в 1903г.

Работы посвящены исследованию электромагнитных волн, электрохимии.

В 1885-94 учился в Осло, Париже (у **Ж.А. Пуанкаре**) и в Бонне (у **Г.Р. Герца**), с 1898 — профессор ун-та в Осло. Много путешествовал, в 1900—03 был руководителем трех геофизических экспедиций в Арктику. Им написаны более 70 научных работ, 3 монографии, и на его имя зарегистрировано 59 патентов.



1896г Питер ЗЕЕМАН (Zeeman, 25.05.1865-9.10.1943, д. Зоннемар, Нидерланды) физик, открыл в августе (Эффект **Зеемана**), что под действием внешнего магнитного поля спектральные линии натрия расщепляются. Открытие сделал на основе предсказания **Х.А. Лоренца** (Нидерланды, создавшего в 1880г электронную теорию). Магнитное расщепление спектральных линий — это важный инструмент исследования природы атома, он полезен и при определении магнитных полей звезд. Оба Нобелевские лауреаты 1902 года. В 1913г **Й. Штарк** устанавливает (Эффект **Штарка**) расщепление линии под действием внешнего электрического поля.

Проявляя способности к наукам в период учебы в средней школе г. Зирикзее, опубликовал отчет о северных сияниях, которые были обычным явлением в Зоннемаре.

Работая на рубеже веков в Амстердамском университете посвятил большую часть своей дальнейшей научной деятельности совершенствованию спектральных исследований.

В дальнейшем проводил точные измерения скорости света в движущихся прозрачных средах (стекло, кварц). Он обнаружил, что изменения зависят не только от скорости и показателя преломления движущейся среды, но и от частоты света.

Разработал методику комбинированных магнитно-электрических отклонений электрически заряженных атомов для разделения в соответствии с их массами, и открыл несколько новых изотопов.

В 1885г поступил в Лейденский университет, где учился под руководством **Камерлинг-Оннеса** и физика-теоретика **Х.А. Лоренца**. Пять лет спустя стал ассистентом Лоренца. Его исследовании эффекта Керра (обнаружен шотландским физиком **Джоном Керром** (1824–1907) в 1875г) во время работы над докторской диссертацией, принесло ему в 1892 золотую медаль Нидерландского гаарлемского научного общества году и докторскую степень в 1893 году. Проведя семестр в Институте Кольрауша в Страсбурге (Франция), в 1894г вернулся в Лейденский университет приват-доцентом (внештатным лектором). Затем в 1897г перешел лектором по физике в Амстердамский университет, став в 1900г

профессором. В 1908г стал директором Физического института при Амстердамском университете, а в 1923г директором новой созданной Физической лабораторией (позднее названную лабораторией Зеемана). Вышел в отставку и покинул Амстердамский университет в 1935 году.

Помимо Нобелевской премии 1902г, получил много научных наград и ученых степеней, включая почетные докторские степени Оксфорда, Гёттингена, Страсбурга, Глазго, Брюсселя и Парижа. Награжден медалью Румфорда (Лондонское королевское общество), премией Уайлда (Французская академия наук), премией Баумгартнера (Австрийская академия наук) и медалью Генри Дрейпера (1921г, Национальная академия наук США). В честь его назван кратер на Луне.



1896г Федор Федорович ВИТРАМ (Готлиб Фридрих Теодор, 29 (17).09.1854-1914, Рига, Россия) Пулковский астроном и геодезист, соучредитель и председатель (1910-1913гг) Русского астрономического общества, профессор, действительный статский советник проводит первую свою экспедицию для наблюдения полного солнечного затмения (затем в 1907, 1912 и 1914 годах).

Определил разности высот Архангельска и Пулковки, Пулкова и Потсдама. Построил в 1886г нивелирную сеть между Кронштадтом и Санкт-Петербургом (см. Кронштадтский футшток). Принимал участие в обработке градусных измерений на Шпицбергене при плавании ледокола «Ермак» к Шпицбергену в 1899 году. В 1901 году обработал результаты русских экспедиций для наблюдения прохождения Венеры 1874 года.

Первоначальное образование получил в рижской классической гимназии, а затем поступил на математический факультет Дерптского университета, где окончил курс со степенью кандидата в 1877 году. В 1883 году защитил в том же университете магистерскую диссертацию «Общие возмущения кометы Энке Юпитером»). В 1885 году, за работу «К теории специальных возмущений» получил степень доктора астрономии. С 1878 года астроном Пулковской обсерватории, с 1887 года — профессор практической астрономии геодезического отделения Академии Генерального штаба, с 1912 году — почётный профессор этой академии. Также был совещательным астрономом Военно-топографического отдела и Морского министерства. Награжден Русским географическим обществом: серебряная медаль (1888г), малая золотая медаль (1898г), высшая награда Константиновская медаль (1907г). Награждён орденами Святого Станислава 1 и 3 степеней, Святой Анны 2 и 3 степеней, Святого Владимира 3 и 4 степеней.



1897г Вступает в строй Йеркская обсерватория в Уильямс Бэй (штат Висконсин, США), которая принадлежит Факультету астрономии и астрофизики Чикагского университета. Здесь установлен самый большой в мире телескоп-рефрактор с объективом 101,6см (40 дюймов) с F= 1940см с длиной 18,9 м, сделанный оптиком **А. Кларк** (1804-1887, США) в 1895-1897гг на средства миллионера **Чарльза Йеркса**. Этот телескоп и сейчас

используется в некоторых исследовательских программах. Диаметр лунного диска в его фокусе около 17 см. Размер фотопластинок у этого телескопа 20x25 см; полная Луна легко умещается на них. Телескопы-рефракторы большого диаметра дальше не строились, хотя в 1900г был построен для Парижской выставки длиной 54,85м с диаметром линзы 125см. Но он практически не использовался, так как его оптические свойства оказались очень плохими.

Также в обсерватории есть 24-дюймовый (61 сантиметр) телескоп-рефлектор. Несколько меньших по размеру телескопов также используются в образовательных целях. Текущие направления исследований включают межзвездное вещество, образования шаровых скоплений, инфракрасную астрономию и околоземные объекты. Чикагский университет также поддерживает в обсерватории инженерный центр, специализирующийся на изготовлении и поддержке научных инструментов. Yerkes Observatory — официальный сайт Обсерватории (код 754).



1897г Шарль ФАБРИ (Fabry, 11.06.1867-11.12.1945, Марсель, Франция) физик, совместно с физиком Ж.-Б.А. Перо построив в 1896г интерферометр (интерферометр Фабри-Перо), проводил наблюдения звезд и Солнца, получил их точные спектры и измерил длины волн линий поглощения в спектре Солнца, осуществил первую экспериментальную проверку принципа Доплера в лаборатории.

Исследования посвящены оптике, спектроскопии, астрофизике, акустике. Показал, что поглощение ультрафиолетовых лучей в верхних слоях атмосферы обусловлено озоном.

Теоретически рассмотрел (1896) возможность создания сильных магнитных полей с помощью соленоидов.

Осуществил (1914) первую прямую проверку принципа Доплера для света в лабораторных условиях.

Показал, что ультрафиолетовое поглощение в высоких слоях атмосферы обусловлено озоном, открыв озоновый слой совместно с Анри Буиссоном.

Совместно с Р. Бенуа и Ж.-Б.А. Перо выполнил сравнение длины эталонного метра с длиной световой волны красной линии кадмия (1907г).

Окончил Политехническую школу (1889г, поступив в 1885г), в 1892г получил степень доктора физики в Парижском университете. В 1894 - 1920г работал в университете в Марселе (с 1904г - профессор), в 1921 - 1937г — профессор Парижского университета и Политехнической школы, первый директор Института оптики в Париже. Член Парижской АН (1927г), член Лондонского королевского общества (1931г).



1897г Отто Ричард ЛЮММЕР (17.07.1860-5.07.1925, Гер, Германия) физик экспериментатор, проводил исследования в области оптики, спектроскопии, теплового излучения, - совместно с Ф. Курльбаум проверил закон Стефана-Больцмана для температур от 290К до 1500К.

В 1895 совместно с В. Вином осуществил модель абсолютно черного тела, построил ряд чувствительных приемников излучения, в частности с Курльбаумом — высокочувствительный болометр (1892), с помощью которого точность измерений энергии в спектре была доведена до 0,01 %.

Совместно с Э. Прингсгеймом (1859-1917) подтвердил экспериментально закон смещения Вина и установил (1899) заметные отклонения от закона теплового излучения Вина в области длинных волн, показал, что формула Вина справедлива в области коротких волн, а формула Рэлея — Джинса — в области длинных.

Известен также «фотометром Люммера - Бродхуна» (1889г), «пластинкой Люммера - Герке» (1901г).

Окончил Берлинский ун-т (1884г) и стал ассистентом Г. Гельмгольца. В 1888 - 1904г работал в Физико-техническом ин-те в Берлине (с 1894г — профессор). С 1904г профессор ун-та в Бреслау.



1897г Джозеф Джон ТОМСОН (Thomson, 18.12.1856-30.08.1940, Читем-Хилл вблизи Манчестера, Англия) физик, определив качественно природу катодных лучей, находит отношение q/m и *открывает электрон* (название дал Д.Д. Стоней (1891г, Ирландия)) во время опытов с катодными лучами. Доклад с демонстрацией сделал 29 апреля на заседании Лондонского Королевского общества.

В 1903г обнародовал модель строения атома (пудинг с изюмом, как называл сам Томсон). В 1904г высказал идею о том, что электроны в атоме образуют различные конфигурации, обуславливающие периодичность химических элементов; тем самым он попытался установить связь между электронной структурой атома и его химическими свойствами.

В 1881 году ввел понятие электромагнитной массы, назвав так ту часть массы, которая обусловлена энергией электростатического поля заряженной частицы. Эта работа считается первой работой, в которой обсуждается связь энергии и массы.

В 1899 обнаружил электроны в фототоке, наблюдал эффект термоэлектронной эмиссии. Изучал особенности электрического разряда в газах, дал объяснение непрерывного спектра рентгеновского излучения.

Один из основоположников электронной теории металлов (1900г). Им получено выражение для эффективного сечения рассеяния электромагнитных волн свободными электронами (формула Томсона).

Начиная с 1905г приступил к детальному экспериментальному исследованию т.н. «каналовых» лучей — быстро движущихся частиц, образующихся за катодом газоразрядной трубки, в котором проделано отверстие. В 1907г построил первый прибор масс-спектрометр, который позволяет разделить пучок заряженных частиц с помощью электрического и магнитного полей на фракции с одинаковым m/e и определить массу иона. Прибор построил его ученик Ф.У. Астон, а также разработал метод анализа и разделения изотопов. Отклоняя эти лучи в электрическом и магнитном полях, он разложил их на компоненты, число и свойства которых зависели от состава газа в трубке.

В 1911г разработал метод парабол для измерения отношения массы частицы к ее заряду, что имело важное значение для исследования изотопов. В 1912г получил первые данные о существовании изотопов — обнаружил атомы неона с массой 20 и 22 и в 1913г написал монографию «Лучи положительного электричества» положившие начало масс-спектроскопии.

Поступил в Оуэнс-колледж (впоследствии Манчестерский университет), продолжил образование в Тринити-колледже

Кембриджского университета. В январе 1880г окончил Кембриджский университет, начинает работать в Кавендишской лаборатории, с 1884г ее директор (по 1919г). За это время он воспитал 27 членов Королевского общества, 80 профессоров. Успешно работающих в 30 странах мира. В 1905—1918 – профессор Королевской ассоциации в Лондоне. С 1918 и до конца жизни – ректор Тринити-колледжа. Нобелевский лауреат 1906г за исследование прохождения электричества через газы. Президент Лондонского королевского общества (1915-1920), член-корреспондент Петербургской АН (с 1913г, почетный член АН СССР с 1925г).английский , удостоенный в 1906 Нобелевской премии по физике за работы, которые привели к открытию электрона. Награжден премия Адамса (1882г), медалями Б.Франклина (1923г), М.Фарадея (1938г), Копли (1914г) и др.



1898г Лидия Петровна ЦЕРАСКАЯ (11(23).06.1855 — 22.12.1931, Астрахань, Россия) астроном, с 1898 года совместно с мужем **В.К. Цераским** приступила к работе по поиску новых переменных звезд на фотопластинках, собранных в Московской обсерватории. С этого времени ее имя тесно связано с историей Московской обсерватории (ныне Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга).

Открыла 219 переменных звезд, отдав этому делу четверть века самоотверженного труда. Ее работа была отмечена премией Русского астрономического общества в 1908г.

В 1875г окончила Женские педагогические курсы в Петербурге. Затем до 1916г преподавала французский язык в различных учебных заведениях Москвы, работала в Московской обсерватории.



1898г Фридрих Карл Арнольд ШВАССМАН (**Schwassmann**; 25.03.1870 — 19.01.1964, Гамбург, Германия) астроном открывает свой первый астероид.

В 1953г под его руководством был создан фундаментальный каталог "Бергдорфское спектральное обозрение 115 северных избранных площадок Каптейна" (издан в 1935—1953), послуживший основой многих важных исследований пространственного распределения звезд.

Научные работы посвящены изучению звезд, малых планет, комет. Руководил строительством обсерватории в Бергдорфе, близ Гамбурга (1912г).

Совместно с **Арно Артуром Вахманом** открыл короткопериодические кометы **29P**, **31P** и **73P**, новую звезду и несколько малых планет. Знаменитая периодическая комета Швассмана — Вахмана-1 (1925 II) движется по почти круговой орбите (она имеет наименьший из известных у комет эксцентриситет $e = 0,1$) и периодически вспыскивает (средняя амплитуда вспышек — около 6 звездных величин). Занимался фотографированием переменных звезд. Принимал участие в экспедициях для наблюдения полных солнечных затмений — в Алжире (1905г) и Туркестане (1907г).

Учился в университетах Лейпцига, Берлина и Гёттингена. Окончил в 1893г Гёттингенский университет. Работал в Потсдамской астрофизической обсерватории, в Гёттингенской обсерватории. В 1897—1901г работал в Хейдельбергской обсерватории (обсерватории Хайдельберг-Кёнигштуль) под руководством **М. Вольфа**, с 1902г — сотрудник Гамбургской обсерватории. После ухода в 1934г в отставку продолжал наблюдения в Гамбургской обсерватории.

Открытые астероиды: 22

435 Ella *	11 сентября	1898
436 Patricia *	13 сентября	1898
442 Eichsfeldia*	15 февраля	1899
443 Photographica*	17 февраля	1899
446 Aeternitas*	27 октября	1899
447 Valentine*	27 октября	1899
448 Natalie*	27 октября	1899
449 Hamburga*	31 октября	1899
450 Brigitta*	10 октября	1899
454 Mathesis	28 марта	1900
455 Bruchsalia*	22 мая	1900
456 Abnoba*	4 июня	1900
457 Alleghenia*	15 сентября	1900
458 Hercynia*	21 сентября	1900
905 Universitas	30 октября	1918
906 Пенсольда	30 октября	1918
912 Маритима	27 апреля	1919
947 Monterosa	8 февраля	1921
989 Schwassmannia	18 ноября	1922
1303 Luthera	16 марта	1928
1192 Prisma	17 марта	1931
1310 Villigera	28 февраля	1932

- Совместно с **Максом Вольфом**



1898г Вручается первая Золотая **медаль им. К. Брюс** Тихоокеанского астрономического общества, одна из самых уважаемых наград среди астрономов - первому лауреату **Саймон Ньюком!** Медалью Брюс отмечены наиболее значительные фигуры звездной науки многих стран, в том числе и России (<http://phys-astro.sonoma.edu/BruceMedalists/>).

В 1890-х годах к богатой женщине в г. Нью-Йорке **Кэтрин Вольф Брюс**, которая интенсивно помогала астрономам, действуя через директора Гарвардской обсерватории **Эдуарда Пикеринга**, обратились основатели Тихоокеанского астрономического общества и попросили ее выделить деньги на учреждение золотой медали, которая будет присуждаться Обществом за астрономические работы наивысшего класса. Посоветовавшись с **Пикерингом**, которому она доверяла, мисс Брюс согласилась выделить 2750 долларов как денежное выражение Золотой медали, присуждаемой ежегодно. При этом по просьбе мисс **Брюс Пикеринг** разработал правила награждения медалью, согласно которым ежегодно директора трех американских и трех иностранных обсерваторий должны по запросу Общества представлять от одного до трех кандидатов, «достойных получить медаль в будущем году». Кроме того, указывалось, что награда должна быть «интернациональной по характеру и может быть присуждена гражданину любой страны вне зависимости от пола» (citizens of any country and to persons of either sex).

К сожалению, несмотря на одно из правил присуждения премии, первая женщина-астроном получила Золотую медаль им. Брюс лишь в 1982 году; этой наградой была отмечена **Маргарет Бербидж** (M. Burbidge). А ведь еще в начале XX века сам **Пикеринг** в течение нескольких лет

упорно выдвигал на эту премию **Вильямину Флемингу** (W. Fleming), но ему также упорно отказывали. Поэтому позднее директор Гарвардской обсерватории Шепли даже не пытался представить кандидатуры **Энн Кэннон** (A. Cannon) и **Сесилии Пейн-Гапошкиной** (C. Payne-Gaposchkin), хотя в своей автобиографии он назвал последнюю «гениальной личностью».

1898г Огюст Онопере ШАРЛУА (Charlois; 26.11.1864 — 26.03.1910, Франция) астроном, первооткрыватель астероидов, в ночь на 13 августа 1898 года ему удалось сфотографировать астероид (433) **Эрос**, который в ту же ночь независимо от него обнаружил **Карл Густав Витт**. Но так как Шарлуа не смог вовремя объявить о своём открытии, то Витт опередил его и открытие астероида, в конечном итоге, было признано именно за ним.

Свой первый астероид (267) **Тирза** он обнаружил в 1887 году исключительно посредством визуальных наблюдений. А всего, работая в **обсерватории Ниццы**, обнаружил 99 астероидов, используя метод астерофотографии, предложенный **Максом Вольфом**.

В возрасте 46 лет он был убит братом своей первой жены за то, что вступил в повторный брак. В честь него был назван астероидов — (1510) **Шарлуа**.



1898г Карл Густав ВИТТ (WITT, 29.10.1866-3.01.1946, Германия) директор обсерватории "Урания" в Берлине 13 августа, в ночь с субботы на воскресенье, открыл малую планету **Эрос** (433), **первый астероид приближающийся к Земле**. Замечательна тем, что ее перигелий расположен между орбитами Марса и Земли, а в период максимального сближения находится на расстоянии 22 млн. км

от Земли (1931г), являясь одним из крупных (диаметр 26 км) близко подходящих к Земле.

Однако в 1250 километрах юго-восточнее в тот же день этот астероид был сфотографирован и **О.О. Шарлуа** из Ниццы (Франция). 14 августа в воскресенье и 15 августа был праздник, поэтому французский астроном не имел возможности изучать только что открытое небесное тело вплоть до 16 августа, что и послужило потерей славы первооткрывателя.

12 февраля 2001г американский межпланетный зонд "NEAR-Shoemaker" (Near Earth Asteroid Rendezvous = "встреча с околоземным астероидом") сел на поверхности астероида (433) **Эрос** (Eros).

Это был первый астероид-малютка поперечником менее 25 км. В год его открытия он прошел на расстоянии 22 млн. км от Земли. Его орбита оказалась не похожа ни на одну до сих пор известную. Перигелием она почти касалась орбиты Земли ($q=1,46a.e.$) а в афелии не достигал кольца астероидов ($q=1,78 a. e.$). Через 13 лет, 3 октября 1911г, **И. Пализа** в Вене открыл (719) Альберт, который мог подойти к Земле почти так же близко, как Эрос ($q=1,19 a. e.$). Почти на такой же орбите **Макс Вольф** в Гейдельберге в 1918 г открыл (887) Алинду, а **В.Г.В. Бааде** в Бергедорфе, в 1924г, на орбите чуть больших размеров - 1036 Ганнимед. В 1929г к этим астероидам добавился (1627) Ивар и перигелием более близким к Земле, чем у Эроса ($q=1,12 a. e.$), афелием, расположенным в середине кольца астероидов ($q=2,60 a. e.$).

12 марта 1932г **Э.Ж. Дельпорт** на обсерватории в Уккле (Бельгия) открыл уж совсем крошечный астероид на орбите с перигелийным расстоянием $q=1,08 a.e.$ Это был (1221) Амур поперечником менее 1 км, прошедшем в год открытия на расстоянии 16,5 млн. км от Земли.

Витт открыл всего два астероида. Первый был им открыт 8 октября 1896 года, получивший название 422 Verolipa. В его честь назван астероид №2732.

1898г Уильям Генри ПИКЕРИНГ (Pickering, 15.02.1858 - 17.01.1938, Бостон, США) 16-18 августа открывает 9-й спутник Сатурна по фотографиям, сделанным в Арекипе (Гарвардской станции в Перу) и установил, что он движется в обратном направлении по отношению к другим спутникам. Фебу -самый удаленный из известных на расстоянии 12954 тыс.км от планеты и делает один оборот за 550 дней в обратном направлении относительно других спутников.

Первый спутник с истинно (т. е. относительно γ) обратным движением.

В 1888г начал систематическое фотографирование, а в 1890г - визуальные наблюдения и зарисовки Марса, которые продолжал в течение всей жизни.

В 1891г предложил перенести наблюдения в Южное полушарие, основав вместе с братом высокогорную наблюдательную станцию в Арекипе.

Провел большие ряды визуальных наблюдений третьего спутника Юпитера.

Длительное время наблюдал некоторые кратеры (в частности, кратер Эратосфен) на поверхности Луны и подтвердил существование изменений, отмеченных также другими астрономами. Предложил тест на зоркость «список Пикеринга» из 12 объектов Луны, которые можно разглядеть невооруженным глазом. Результаты этих наблюдений представил в работе *Луна* (The Moon, 1903г).

В 1899 первым предложил метод вращающегося зеркала для измерения скорости метеоров; этот метод нашел широкое применение. Впервые удачно объяснил изменения спектров новых звезд расширением окружающих их газовых оболочек.

Изучая фотопластины 1898г, в 1899г открыл девятый спутник Сатурна — Фебу. Он пытался продолжать поиск неизвестных спутников планет, в 1905 г. заявил, что открыл Фемиду — десятый спутник Сатурна, но это открытие не было подтверждено астрономами (действительным десятым спутником является Янус, открытый в 1966 г.)

28 апреля 1905г открывает спутник Сатурна Темис, но его больше никто не видел, поэтому нет в списке.

В 1910г выполнил обширное статистическое исследование большинства известных кометных орбит.

Наряду с **П. Ловелл** был убежденным сторонником гипотезы о существовании транснептуновой планеты. В 1907г опубликовал свою первую работу с расчетами положения этой планеты на небе; в 1919 в обсерватории Маунт-Вилсон на основании расчетов **Пикеринг** были предприняты ее поиски. После открытия в 1930 в Ловелловской обсерватории Плутона его изображение было обнаружено на пластинках, полученных в 1919 в обсерватории Маунт-Вилсон, вблизи места, указанного **Пикеринг** (планета не была замечена тогда из-за ее слабого блеска).

В 1878-1932 возглавлял шесть экспедиций для наблюдения полных солнечных затмений, участвовал в организации наблюдательных станций, которые Гарвардская обсерватория создавала в Южной Калифорнии, Перу, Южной Африке, на Ямайке. В 1893-1894 руководил строительством и установкой телескопа в Ловелловской обсерватории близ Флагстаффа (шт. Аризона).

Руководил установкой телескопа в Ловелловской обсерватории близ Флагстаффа (шт. Аризона).

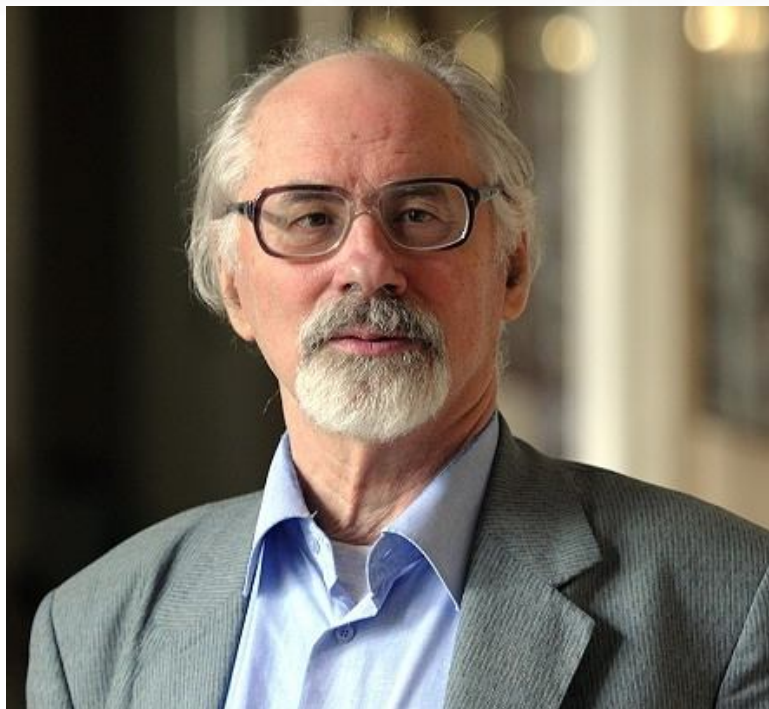
В 1879г окончил Массачусетский технологический институт и до 1883г преподавал физику в нем. В 1887г стал профессором астрономии Гарвардского университета, работал в Гарвардской обсерватории, где директором был его брат, астроном **Э.Ч. Пикеринг**. В 1924г ушел в отставку, продолжал наблюдения на Ямайке. Медаль им. Ж.Ж.Ф. Лаланда Парижской АН (1905), премия им. П.Ж.С. Жансена Французского астрономического общества (1909), две медали Мексиканского астрономического общества. В честь братьев Пикерингов названы кратеры на Луне и на Марсе.

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



К 75-летию Ю.Н. Ефремова

"Астрономия стала превращаться, на полвека позднее физики, в Большую Науку, в которой многочисленные коллективы работают на гигантских установках", – так сказано в книге Юрия Николаевича Ефремова "В глубь Вселенной" (издание 5-е, УРСС, 2009, Москва). С этим, вероятно, согласны все. Хотелось бы все же добавить, что величие науки измеряется не только численностью коллективов и размерами используемых инструментов; большая астрономия – это прежде всего Большие Астрономы. Мы расскажем здесь, как далеко не самый крупный телескоп Московской обсерватории на Воробьевых Горах оказался первым в соревновании с крупнейшим в мире телескопом на Голубиной горе в Калифорнии. И не только об этом

Как была открыта переменность квазаров

Квазары – одни из самых мощных источников энергии во Вселенной. Типичный квазар светит как сотня галактик, подобных нашему Млечному Пути с его сотнями миллиардов звезд. Но на снимках неба квазары выглядят всего лишь слабенькими звездочками. Их истинную природу распознал в начале 1963 г. голландский астроном Маартен Шмидт, работавший тогда в Калифорнии. Он смело отождествил линии в спектрах квазаров, предположив, что это обычные линии бальмеровской серии, но с большим красным смещением. Последнее означает, что объекты находятся очень далеко от нас, – отчего и выглядят так скромно. В ГАИШ об открытии квазаров узнали от Иосифа Самойловича Шкловского, он получил препринт Шмидта и сразу же предложил Ю.Н. Ефремову и А.С. Шарову, специалистам по переменным звездам, проверить квазары на переменность: светят ли они всегда одинаково или их же блеск меняется со временем? Богатая коллекция снимков звездного неба, которой располагает ГАИШ, позволяла быстро найти ответ на этот вопрос. Ю.Н. и А.С. столкнулись у шкафа фототеки, в котором хранились пластинки той области неба, где находится один из самых

ярких квазаров (его обозначение – 3C 273). Всего нашлось 44 пластинки, снятые с 1896 до 1960 гг., и Ю.Н., сделав несколько глазомерных оценок, тут же уверенно заметил, что объект меняет свой блеск. Не ограничившись глазомерными оценками, Ю.Н. и А.С. аккуратно измерили блеск квазара с помощью ирис-фотометра на всех пластинках и установили, что он действительно меняется от 12.0 до 12.7 звездной величины, причем иногда довольно быстро колебания блеска амплитудой 0.2-0.3 звездной величины происходили всего за несколько дней. Об этом открытии Ю.Н. и А.С. сообщили в том же 1963 г. в International Bulletin on Variable Stars.

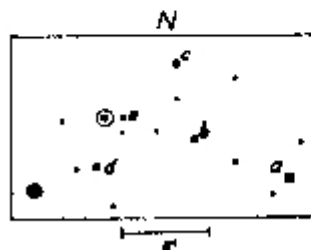
Само по себе обнаружение переменности ранее не известного объекта, да еще и такого удивительного, – событие в астрономии. Но в данном случае это было особенно интересно. Действительно, переменность на шкале в несколько дней означает, что размер излучающей области квазара 3C 273 очень мал, не больше нескольких световых дней. Об этом сказал Ф.А. Цицин на семинаре в ГАИШ, на котором Ю.Н. и А.С. сделали свой первый доклад об открытии переменности квазаров. Несколько световых дней – это меньше диаметра Солнечной Системы. И из области такого размера исходит могучий поток энергии, сравнимый по мощности с излучением десятков триллионов Солнц!

COMMISSION 27 OF THE I. A. U.
INFORMATION BULLETIN ON VARIABLE STARS
NUMBER 23

Kodaly Observatory
Budapest
18 April 1963

ON THE LIGHT VARIABILITY OF THE OBJECT IDENTIFIED WITH THE RADIO SOURCE 3 C - 273

Examination of 44 plates of the Sternberg Astronomical Institute at Moscow obtained during 1896-1960 and also of the Wolf-Palmer and Palmer charts shows that the star-like object identified with the radio-source 3 C - 273 is variable within the limits 12.0-12.7 (mag). Most of the plates were measured by means of an iris-photometer. A few plates obtained during April-June show the possibility of smaller light variations with amplitudes of 0.2-0.3 and lasting a few days.



- a 12.00 mag
- b 12.56
- c 12.51
- d 13.04
- e 13.75

6 April 1963

A. S. SHAROV
Yu. N. EFREMOV
Sternberg Astronomical Institute

— M. Schmidt, Nature 187, 1040, 1953.

Рис. 1. Выпуск IBVS (Information Bulletin on Variable Stars) от 9 апреля 1963 г., в котором А.С. Шаров и Ю.Н. Ефремов сообщили об обнаружении переменности блеска 3C 273, был первой публикацией об открытии изменений блеска квазаров. (Примечание: в заметке после слов April – June пропущен год – 1962).

Измерение расстояний за пределами Солнечной Системы всегда составляло, да и сейчас составляет труднейшую задачу в астрономии. Для примера напомним, что знаменитый космолог Лемэтр, а за ним и не менее известный астроном Эдвин Хаббл, открывшие в 1927-29 гг. закон разбегания галактик, изрядно ошиблись в определении расстояний до галактик, занизив эти расстояния почти на порядок величины. Их ошибку астрономы исправляли потом шаг за шагом три десятка лет. С конца 50-х годов шкала расстояний получила, наконец, надежные основания, она стала опираться на один их типов пульсирующих переменных звезд – классические цефеиды, и здесь важную роль сыграли цефеиды, найденные в рассеянных звездных скоплениях.

Цефеиды – это звезды, меняющие свой блеск почти строго периодически. Уже давно, более ста лет назад, у них была открыта зависимость между периодом и светимостью: чем больше период пульсаций, тем больше светимость (мощность излучения). Период изменения блеска цефеиды довольно легко определяется из наблюдений; вычислив по зависимости период-светимость абсолютную звездную величину (т.е. звездную величину, которую звезда имела бы, если бы она находилась на расстоянии 10 парсек от нас) и сравнив ее с видимой звездной величиной, можно рассчитать расстояние до нее, учитывая, что создаваемая звездой освещенность изменяется обратно пропорционально квадрату расстояния до нее. Так цефеиды оказались в роли основных "маяков" Вселенной.

Для того чтобы реально воспользоваться ими для определения расстояний до далеких галактик, необходимо знать светимость (или расстояние) хотя бы для одной цефеиды. Тогда зависимость период-светимость можно откалибровать или, как говорят астрономы, найти для нее нуль-пункт, т.е. точку отсчета шкалы светимостей. Такая возможность появилась в конце 1950-х годов, когда среди звезд некоторых рассеянных скоплений Галактики были обнаружены цефеиды. Расстояния до скоплений определяют довольно точно путем сравнения светимости и видимого блеска звезд главной последовательности на диаграммах Герцшпрунга-Рассела. Если цефеиды являются физическими членами скопления, расстояние до них равно – с хорошей точностью – расстоянию до скопления. При этом очевидно, чем больше известно цефеид в скоплениях, тем точнее может быть калибровка зависимости период-светимость цефеид. В конце 1950-х годов было известно всего 5 таких звезд, так что они были тогда на вес золота. В 1963-65 гг. Ю.Н. и его коллеги из ГАИШ в результате кропотливой работы обнаружили 5 новых цефеид на периферии скоплений, тем самым удвоив число звезд, пригодных для калибровки зависимости период-светимость.

На протяжении последних десятилетий нуль-пункт шкалы расстояний цефеид постоянно уточнялся, и эта работа продолжается до сих пор усилиями многих астрономов разных стран; среди них – ученики и коллеги профессора Ефремова, ныне доктора наук – Леонид Николаевич Бердников (рекордсмен по числу исследованных им фотометрически цефеид), Алексей Сергеевич Расторгуев, Андрей Карлович Дамбис. Насколько сложна эта работа можно судить по тому факту, что ошибку измерения расстояний не удастся сделать меньше чем 8-10%. А ведь по цефеидам производится калибровка и других способов измерения внегалактических расстояний. Среди них особое место занимает метод, использующий Сверхновые звезды типа Ia (так наз. "термоядерные Сверхновые") в качестве "стандартных свечей", т.е. объектов с известной светимостью. Этот метод в числе очень немногих других действует на самых больших расстояниях, сравнимых с радиусом видимой Вселенной. Хочется отметить, что именно по наблюдениям термоядерных Сверхновых 13 лет назад было открыто ускоренное расширение Вселенной и космическая "темная энергия", физическая природа которой до сих пор остается полнейшей загадкой для фундаментальной физики.

На Воробьевых горах в парке ГАИШ 60 лет назад был установлен телескоп АЗТ-2 – Астрономический зеркальный телескоп с диаметром зеркала в 70 сантиметров, крупнейший инструмент Московской обсерватории, на котором в течение многих лет велись активные наблюдения переменных звезд и звездных скоплений. Этот телескоп – составная часть научного оборудования, которое И.В. Сталин велел изготовить для строящегося в начале 1950-х г. гигантского здания МГУ на Ленинских горах: "Наши ученые должны иметь самые лучшие приборы." И не только приборы! Вот что писал Ю.Н. Ефремов: "После взрыва Бомбы в 1949 г. зарплаты ученых были резко увеличены: "профессора стали получать как генералы" – рассказывал нам, студентам, директор ГАИШ профессор Д.Я.Мартынов. Ныне они получают вдвое меньше, чем лейтенанты. Что бы такое взорвать сейчас – понарошку, конечно! – чтобы погугать правящий нами сверхновый класс ультрабюрократов, чтобы они поняли, что наша огромная страна не сможет просуществовать долго без собственной науки и техники. И чтобы осознали правоту Эйнштейна, который сказал, что интеллектуальные орудия, без которых было бы невозможно развитие современной техники, пришли в основном от наблюдений звезд". На этом телескопе-трудяге в 1963-65 г. Павел Николаевич Холопов, Ю.Н. и ряд их коллег из ГАИШ провели тонкие фотометрические исследования, опередив на несколько лет американских коллег, работавших в том же направлении на крупнейшем в мире в ту пору 5-метровом телескопе-рефлекторе на Голубиной горе (Mount Palomar) в Калифорнии. Предметом изучения была СЕ Кассиопеи (CE Cas) в уникальном по богатству цефеидами рассеянном звездном скоплении NGC 7790 (их в нем найдено 4!) – давно уже привлекала внимание астрономов. Странные "полупериодические" колебания блеска этой звезды долгие годы не поддавались расшифровке, пока сотрудница ГАИШ Г.А. Старикова не обнаружила, что это не одиночная звезда, а двойная, каждый из компонентов которой является цефеидой. Расстояние между компонентами невелико всего 2.3 угловых секунды, поэтому измерить по отдельности блеск каждого компонента долго не удавалось, пока к этой задаче не обратились в 1965 г. П.Н. и Ю.Н. Для этой цели П.Н. использовал специальный набор диафрагм, защищающих фокус телескопа АЗТ-2 от засветки московским небом. Всего удалось получить 65 фотопластинок, на которых компоненты СЕ Cas были хорошо разделены и потому стали пригодными для фотометрического анализа. Однако в пределах поля зрения телескопа не нашлось фотометрического стандарта, сравнимого по блеску и цвету с компонентами СЕ Cas. А без строгой "привязки" к стандарту фотографическая фотометрия СЕ Cas была бы неточной.



Рис. 2. Башня 70-см телескопа-рефлектора АЗТ-2 Московской обсерватории на Воробьевых горах.

Тогда Ю.Н. предложил использовать в качестве фотометрического "стандарта" (вопреки существующим методикам и, наверное, впервые в астрономической

практике!) другую переменную звезду – CF Кассиопеи, еще одну цефеиду, члена того же самого скопления.



Рис. 2а. Ю.Н. Ефремов в башне АЗТ-2 (апрель 2011 г.).

Строгая повторяемость изменений блеска цефеид позволяет – конечно, при острой необходимости – использовать и их в качестве звезд-стандартов. Для уточнения формы кривой блеска и периода CF Cas пришлось предпринять специальное исследование. Эта остроумная идея и предрешила успех исследования: удалось построить отдельные кривые блеска каждого из двух компонентов CE Cas. Результаты были опубликованы в 1965 г. в Астрономическом Циркуляре. Через четыре года они были подтверждены знаменитыми астрономами Сэндиджем и Тамманом, получившими для той же цели 56 пластинок на 5-м рефлекторе на горе Маунт Паломар. Небольшие расхождения были замечены только вблизи фаз максимального блеска цефеид. Американские коллеги отметили, между прочим, что испытывали те же трудности с калибровкой фотометрических данных, что и астрономы ГАИШ.

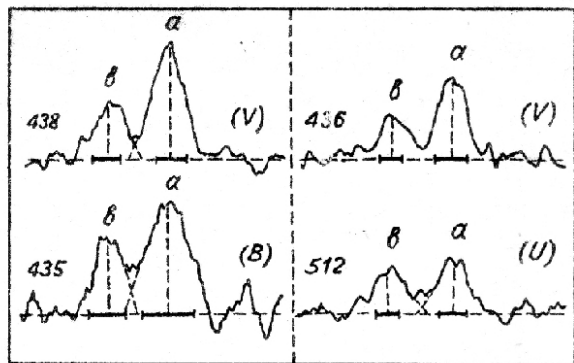


Рис. 3. Образец фотометрических разрезов компонентов CE Кассиопеи на пластинках АЗТ-2. Расстояние между компонентами составляет 2.3 угл. сек; в кассеевском фокусе АЗТ-2 оно эквивалентно 1.3 мм. Видно, что отверстие диафрагмы криз-фотометра (жирная горизонтальная черточка) собирает свет только одного компонента.

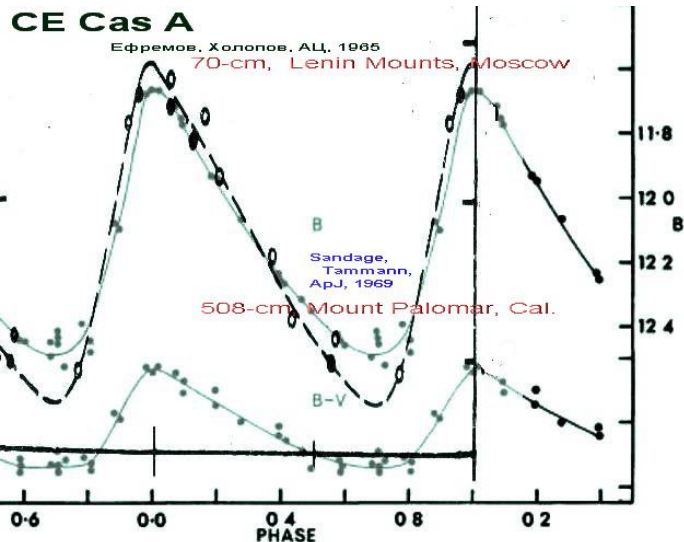


Рис. 4. Сравнение кривых блеска CE Cas A, полученных на 508-см рефлекторе Паломарской обсерватории (сплошные голубые линии) и на АЗТ-2 (штриховая черная линия).

Ю.Н. вспоминает: "По выходу в свет всех пяти томов известной некогда монографии о переменных звездах [где была воспроизведена и работа о CE Кассиопеи] Б.В. Кукаркин пришел к нам с П.Н. Холоповым посоветоваться – он хотел выдвинуть ее на Государственную премию. Я был достаточно глуп, чтобы его отговорить..."

Зависимость период-возраст и эволюционная изменчивость периодов цефеид "Всякому уважающему себя естествоиспытателю надлежит за свою ученую карьеру открыть в природе по крайней мере одну линейную зависимость". Молва приписывает эту максимуму Юрию Николаевичу. Хрестоматийный образец – великий Хаббл с его знаменитым линейным законом лучевая скорость-расстояние для разбегающихся галактик. При этом принято восхищаться научной смелостью и пронизательностью Хаббла: как мог он распознать сильно зашумленную закономерность в случайной, казалось бы, на первый взгляд, россыпи точек на эмпирической диаграмме лучевая скорость-расстояние; да и точек-то у него было всего 22; явно маловато для надежной статистики.

В 1964 г. Ю.Н. нашел линейную (в дважды логарифмическом масштабе) связь между периодом пульсаций и возрастом цефеид. Сейчас, когда теория звездной эволюции достаточно развита и блестяще согласуется с наблюдениями звезд и звездных скоплений, наличие такой связи кажется совершенно очевидным. Действительно, эволюционные треки звезд спектрального класса В (а именно они являются "прародителями" цефеид) пересекают полосу нестабильности на диаграмме Герцшпрунга-Рассела на разных уровнях светимости: чем массивнее звезда-прародитель, тем больше ее светимость на стадии цефеид, и одновременно больше период пульсаций. В свою очередь, время жизни звезд на главной последовательности уменьшается с ростом их массы, поэтому массивные звезды в среднем являются более молодыми.

На первой диаграмме период-возраст, построенной Ю.Н. по данным о возрастах рассеянных скоплений, содержащих цефеиды (а возраст скопления можно оценить, например, по цвету и блеску самых ярких звезд главной последовательности), было всего 12 цефеид. Но позднее – в конце 1970-х гг. – результат полностью подтвердился, когда Ю.Н. использовал уверенные данные уже о 64 цефеидах Млечного Пути, Туманности Андромеды, Большого и Малого Магеллановых Облаков. Ю.Н. показал, что с увеличением периода пульсаций возраст цефеиды уменьшается. Согласно этой зависимости, возраст всех цефеид заключен в пределах 30-100 миллионов лет. Если учесть, что возраст самых старых звезды диска Галактики

составляет примерно 10 миллиардов лет, то становится ясно, что цефеиды – очень молодые астрономические объекты.

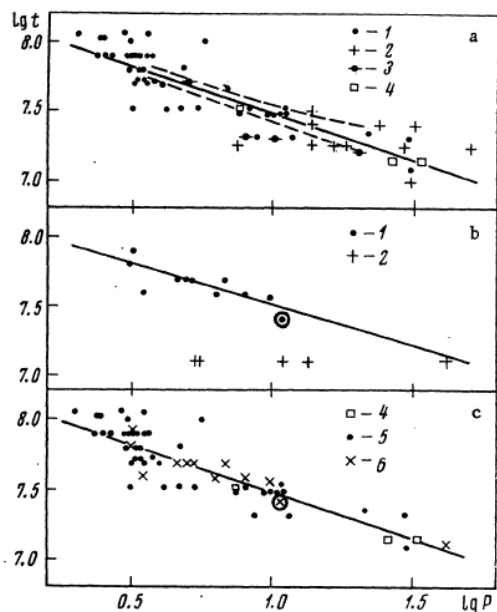


FIG. 6. The period – age relation. a) The Magellanic Clouds and M31: (1) clusters, (2) associations, (3) Cepheids whose period is estimated from the period – luminosity relation, (4) M31; b) the Galaxy: (1) clusters, (2) associations; c) the composite relation: (4) M31, (5) Magellanic Clouds, (6) Galaxy. The line corresponds to Eq. (4); see the text.

Рис. 5. Зависимость период-возраст для цефеид (Ефремов, 1964 2003). По оси ординат логарифм возраста скоплений, содержащих цефеиды; по оси абсцисс логарифм периода (выраженного в сутках).

Как и всякая надежно установленная эмпирическая закономерность, отражающая реальные закономерности и полностью соответствующая современной теории звездной эволюции, выведенная Ю.Н. зависимость период-возраст имеет самостоятельную ценность. Она позволяет оценивать возрасты одиночных цефеид, и с привлечением данных об их пространственном распределении в галактиках изучать историю звездообразования. Наряду с рассеянными скоплениями цефеиды, таким образом, являются уникальными объектами, задающими временную шкалу событий в галактиках. В частности, Ю.Н. обнаружил, что поперек спиральных рукавов Галактики периоды цефеид систематически меняются: другими словами, это означает наличие градиента возрастов, т.е. стратификация звезд разного возраста. Если трактовать спиральные рукава как волновые образования, направление градиента возрастов (от внутренней кромки рукава к внешней или наоборот) может дать нам информацию о разности скоростей вращения всего спирального диска и диска Галактики. Та кромка спирального рукава, где периоды цефеид больше (а цефеиды, соответственно, моложе), "набегает" на газо-пылевой слой, и в результате ударная волна стимулирует массовое рождение звезд, включая массивные цефеиды, вблизи этой кромки рукава. Отметим, что надежные данные о градиенте возрастов исключительно важны для теории спиральной структуры, где ставится вопрос о положении области коротации (синхронного вращения диска Галактики и спирального узора). По-видимому, зона коротации должна располагаться между областями рукавов с противоположным направлением градиента возрастов звезд.

Ю.Н. указывал, что "цефеиды дают уникальную возможность увидеть воочию эволюционные изменения характеристик звезд" и проверить выводы теории звездной эволюции. Речь идет здесь, конечно, о "нормальной" эволюции звезды в расцвете ее жизненных сил, а взрывы Сверхновых звезд тоже результат эволюции, но это ее итог и конец жизненного пути. Период цефеиды медленно меняется, когда ее эволюционный трек пересекает так наз.

"полосу нестабильности" на диаграмме ГР, населенную преимущественно пульсирующими звездами. Замечательно, что этот эффект удастся напрямую обнаружить по высокоточным измерениям блеска даже на сравнительно коротком по астрономическим меркам промежутке времени, за десятилетия. Это и было сделано Л.Н. Бердниковым, получившим огромный массив собственных наблюдений многих сотен цефеид, и дополнившим его "историческими" кривыми блеска, построенными на основе фотографических наблюдений на астрономических инструментах разных стран. Важную роль в этом исследовании сыграли фотопластики Гарвардской обсерватории США, благодаря которым для ряда цефеид удалось проследить за изменениями периодов пульсаций на протяжении полутора веков!

Не цефеида, а рентгеновский програв

В 1971 г., на самой заре рентгеновской астрономии, с борта первого специализированного орбитального рентгеновского аппарата Uhuru (что на языке суахили значит "свобода") был открыт ныне знаменитый рентгеновский источник Her X-1 (в созвездии Геркулеса). Это был рентгеновский пульсар с периодом 1.24 секунды; у него имелся еще и более продолжительный период 1.7 дня. В следующем 1972 г. в ГАИШ источник Her X-1 отождествили с неправильной (какой она считалась) оптической переменной звездой HZ Her. Слово "отождествление" не надо понимать буквально в том смысле, что оптическая звезда это и есть рентгеновский источник. И.С. Шкловский сразу сказал Юрию Николаевичу, что раз эта звезда классифицируется как неправильная переменная, она не может быть рентгеновским источником.

Ю.Н. вспоминает: "Это ведь он [И.С.] "виноват" в том, что Николай Ефимович Курочкин, а не я, оценил переменность HZ Her на наших пластинках. Мне казалось, что не стоит оценивать блеск звезды, которая не может быть рентгеновским источником. Однако Коля [Курочкин] принес мне кривую блеска, которую он построил с периодом Her X-1, со словами – смотрите, это цефеида. Построение сводной кривой с рентгеновским периодом доказало правильность отождествления! Вроде бы и впрямь характерная кривая цефеиды с более крутой восходящей ветвью – но я сразу сказал Курочкину, что это рентгеновский нагрев оптического компонента горячим спутником. Он настаивал – типичная цефеида".

Известно, что Ю.Н. очень любит цефеиды, здесь он классик и корифей. Но любовь любовью, а истина дороже. Он верно угадал, что рентгеновский источник Her X-1 и HZ Her – это не одна звезда, а две. Они составляют тесную двойную звездную систему, одним компонентом которой является рентгеновский пульсар, а другим – оптическая звезда. Общий для рентгена и оптики период источника – это орбитальный период двойной системы. Оптическая звезда – не цефеида, потому что ее периодическая переменность возникает из-за того, что обращенная к пульсару сторона звезды нагревается его рентгеновским излучением и потому светит ярче, чем холодная противоположная сторона.

А тогдашний спор Ю.Н. и Николая Ефимовича быстро разрешил в пользу Ю.Н. А.М. Черепашук, эксперт по тесным двойным звездам. В результате горячих коллективных обсуждений, в которых участвовали также выдающиеся теоретики Р.А. Сюняев и Н.И. Шакура, родилась совместная работа 1972-го г., ставшая вскоре классической.

Звездные комплексы

В различных спиральных галактиках – и близких, и весьма удаленных – давно уже были замечены гигантские звездные облака, выстраивающиеся вдоль спиральных рукавов. Их было принято считать случайными конгломератами звезд, никак не связанных друг с другом, то есть чем-то вроде созвездий на ночном небе. Поэтому ими никто глубоко не интересовался до середины 1970-х годов, когда Ю.Н. доказал – вопреки общему мнению – что на самом деле

звездные облака являются реальными физическими системами. В них имеются и отдельные звезды, и звездные скопления, и ассоциации, объединенные общим происхождением и общей судьбой. По предложению Ю.Н., эти сложные газо-звездные структуры стали теперь называть звездными комплексами. Звездные комплексы – весьма распространенные, можно сказать, универсальные по своим наблюдаемым свойствам объекты Вселенной. Они имеются в немалом числе и в нашем Млечном Пути, и в Туманности Андромеды, и в большинстве галактик, обладающих спиральным узором.

сравнительно молодые объекты, возникающие в процессе коллективного звездообразования, охватывающего объем пространства с характерным размером порядка одного килопарсека. В действительности, это самые крупные области звездообразования во Вселенной, в которых формирующиеся и эволюционирующие звезды оказываются генетически связанными. Концепция звездных комплексов как наибольшей и универсальной ячейки звездообразования получила к настоящему времени широкое международное признание и нашла дальнейшее развитие в работах ведущих астрономов и астрофизиков разных стран.

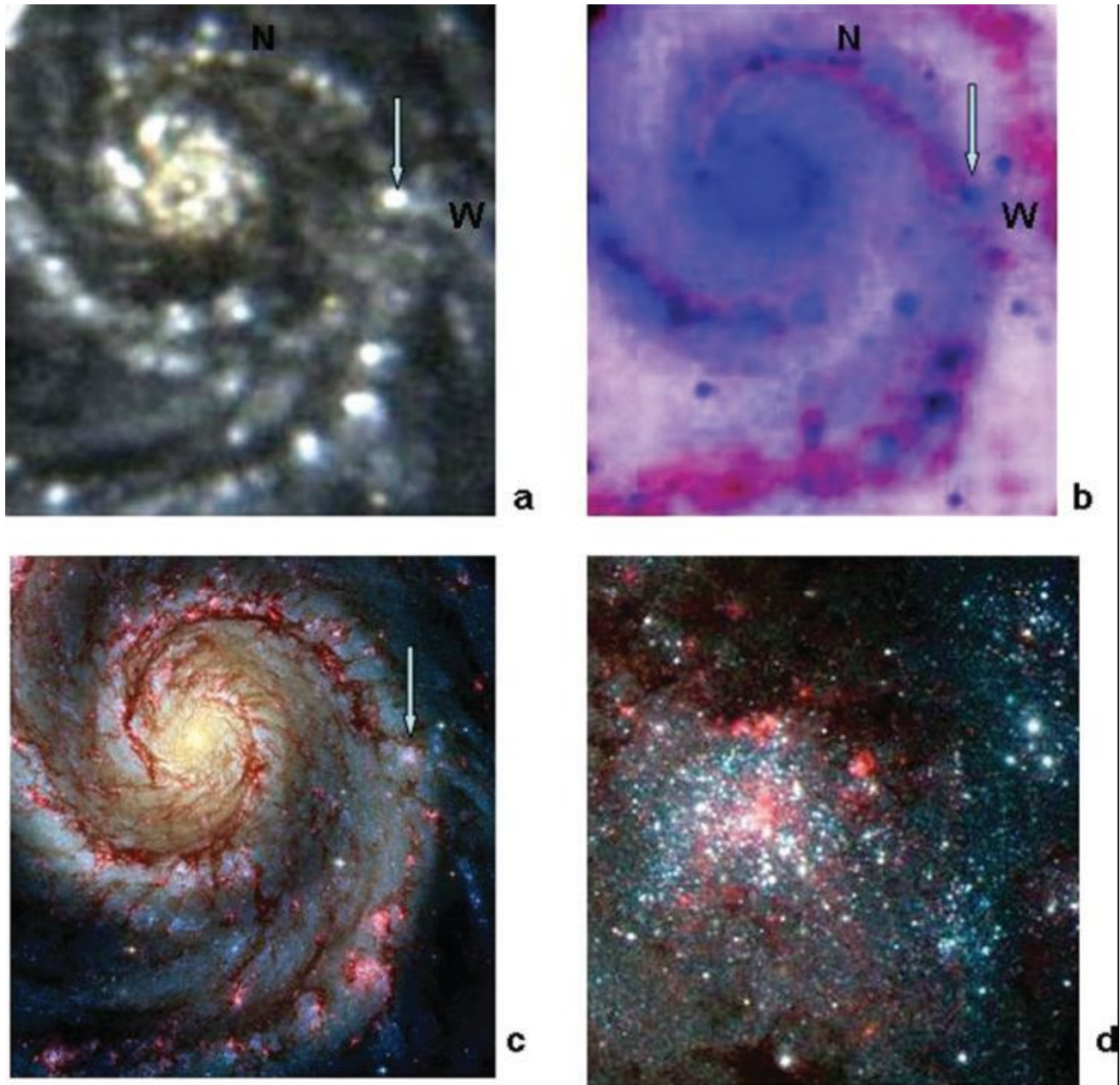


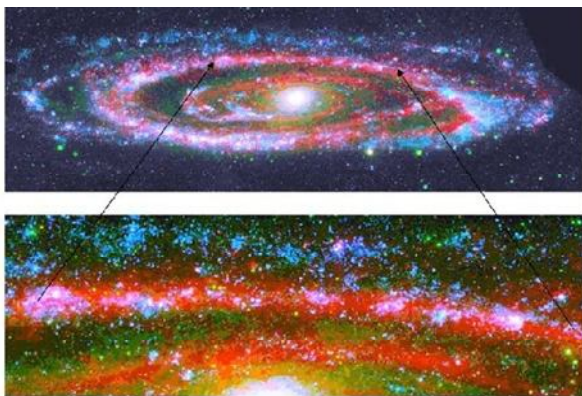
Рис. 6. Яркий звездный комплекс в спиральной галактике M51 ("Водоворот"). Слева на снимке с низким разрешением (указан стрелкой), справа – изображение с телескопа им.Хаббла. Справа от комплекса видны группы компактных звездных скоплений.

Звездные комплексы в Галактике были первоначально обнаружены по данным о цефеидах, любимых звездах Ю.Н. Здесь ему пригодились в первую очередь сведения о пространственном распределении цефеид. Благодаря зависимости период-светимость Ю.Н. достаточно уверенно определил расстояния до комплексов и их действительные размеры. Оказалось, что в поперечнике они достигают примерно одного килопарсека. А открытая им ранее зависимость период-возраст помогла установить, что типичный возраст комплексов составляет примерно 100 миллионов лет, так что они представляют собой

Среди тех, кто активно ее разрабатывает – американский теоретик Брюс Элмегрин; его особенно заинтересовал космогонический аспект концепции. Ключевой пункт его теории – гравитационная неустойчивость гигантских газовых облаков с массами до 10 миллионов солнечных. Такие облака действительно наблюдаются в газовых дисках некоторых галактик. В космогонической картине Элмегрин они служат исходным материалом для образования звездных комплексов. По мысли Ю.Н. Ефремова и Б. Элмегрин, особая роль в этом процессе принадлежит турбулентности: крупномасштабные вихри удерживают облако от свободного коллапса, а сверхзвуковые вихри меньших масштабов стимулируют в нем быстрое и эффективное коллективное звездообразование.

На этом пути возникает множество новых интереснейших наблюдательных и теоретических задач. Например, предметом астрономических исследований становится гидродинамический феномен перемежаемости, то есть чередования ячеек ламинарных и турбулентных течений в газо-пылевом облаке- протокомплексе. Не исключено, что именно с этим нелинейным (и все еще слабо изученном в физике) свойством турбулентности связаны различия в темпах звездообразования в разных частях облака на разных этапах его эволюции.

Как заметил Ю.Н., иногда комплексы располагаются вдоль спирального рукава галактики в виде цепочки с почти одинаковыми расстояниями между комплексами – и самый яркий такой случай он обнаружил в 2008 г. в одном из рукавов галактики Андромеды. Интересно, что именно в этом рукаве наблюдается регулярное вдоль рукава магнитное поле. Возникло естественное предположение, что за такую структуру ответственна магнито-гравитационная неустойчивость, развивающаяся вдоль рукава. Однако сильная спиральная ударная волна способна разрушить регулярность поля вероятно, стимулированное такой волной активное звездообразование ведет к появлению многих областей HII, "запутывающих" поле. В статье, опубликованной в 2010 г. в *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Ю.Н. отмечает, что такая картина наблюдается именно в том отрезке рукава M31, где он еще в 1975 г. обнаружил градиент возраста цефеид (а позднее и вообще звезд высокой светимости) поперек рукава – феномен, предсказанный теорией рукавов как волн плотности. В таких участках рукава регулярных цепочек комплексов быть не должно, что и показали наблюдения.



GALEX (UV) + Spitzer (far IR)

Рис. 7. Регулярная цепочка звездных комплексов в одном из рукавов галактики Андромеды. Синим цветом окрашены молодые звезды (изображение в ультрафиолетовом диапазоне), красным (изображение в ИК-диапазоне) – теплая пыль, соответствующая распределению нейтрального водорода.

В защиту науки

"Агрессивная лженаука наступает. Масштабы явления растут с каждым годом, это уже не отдельные сочинения отдельных фантазеров, это системные учения, хорошо организованные, имеющие свои "академии" и регулярные конференции, зачастую получающие государственную поддержку" – это цитата из недавней статьи Ю.Н. в защиту науки и против лженауки. Ю.Н. говорит о себе: непримирим к врагам науки. На его счету в этой борьбе – разоблачение "новой хронологии" академмика-математика А.Т. Фоменко. От этой лжехронологии, якобы основанной на астрономических данных, после работ Ю.Н. с соавторами не осталось камня на камне. Им в работах с Е.Д.Павловской и А.К. Дамбисом была реализована идея, выдвинутая Ю.А. Завенягиным еще в 1980-х годах: используя современные данные о собственных движениях звезд (скоростях и направлениях их медленных перемещений по небесной сфере) найти дату того их взаимного положения, которое максимально близко

к положениям, приведенным в "Альмагесте" Клавдия Птолемея. Сразу же стало ясно, что датировать каталог X веком, как это сделал Фоменко, абсолютно невозможно; а в 2000 г. А.К. Дамбис и Ю.Н. Ефремов доказали, что координаты большинства звезд были определены в эпоху Гиппарха. Так была решена проблема, которую астрономы и историки обсуждали веками. Остается, однако, загадкой, почему Птолемей прямо не сослался на своего предшественника.

Ю.Н. – один из самых непримиримых ученых, членов известной Комиссии РАН по борьбе с лженаукой. Дело не ограничивается старым казусом А.К. Фоменко или новыми аферами "выдающегося нанотехнолога" В.И. Петрика. Речь идет о ключевых вопросах – о жизни и судьбе отечественной науки и, следовательно, как подчеркивает Ю.Н., о судьбе нашей страны. Ограничимся здесь несколькими краткими отрывками из свежей публицистики Ефремова.

" давно уже в России государство наукой интересуется, лишь когда она обещает немедленную пользу (на чем и играют лжеученые) Но плоды науки медленно зреют – а их семена порождает фундаментальная наука, – та самая, финансирование которой, по мнению некоторых наших парламентариев, равносильно отапливанию атмосферы У нас, впервые в мировой истории, класс ученых стал в ряды наименее оплачиваемых пролетариев!" И, наконец: "Стране, которая не кормит свою науку, может быть, придется кормить чужую армию" ("Уроки 1941 года". Бюллетень "В защиту науки", 9, с. 60, М., Наука, 2011).

Астрономия как лидер естествознания

Вернемся, однако, к астрономии. Она почти уже сравнялась с физикой – не только по грандиозности используемых в астрономии инструментов, но прежде всего по глубине, масштабу и фундаментальности ее нынешних проблем. Астрономия XXI века – это разветвленная наука, охватывающая все, что мы видим на небе, от метеоров и комет до галактик, квазаров и Вселенной как целого. Особенно впечатляюще недавние успехи астрономов в наблюдательной космологии; это открытие темной материи и темной энергии вакуума, на которые приходится 95% всей плотности массы-энергии видимой Вселенной. Природа и микроскопическая структура этих новых форм космической энергии – самая острая проблема современной физики и астрономии.

Замечена почти линейная эмпирическая зависимость: чем тяжелее астрономический объект, тем непонятней его физическая природа. У физиков наоборот – больше всего загадок с минимальными массами и расстояниями (как давно уже известно, легчайшие из лептонов неисчерпаемы). В наши дни все самое сложное в астрономии приходит в теснейшее объединение с самым сложным в физике: Вселенная как целое и элементарные частицы становятся единым предметом изучения в невиданной ранее области естествознания, сверхнауке будущего, у которой нет еще общепринятого названия, хотя ее часто называют космомикрoфизикой. Какова здесь роль астрономов, каков их долеой вклад в это предприятие? К началу нового века они "доказали, что физика занималась лишь несколькими процентами содержания Вселенной, – и они же дали уникальные ограничения на природу темной материи и плотность вакуума, чего физика, а точнее, негравитационная физика, в принципе бессильна сделать Кто может теперь усомниться, что астрономия снова, как во времена Галилея и Ньютона, становится лидером естествознания?" ("В глубь Вселенной").

А.Д. Чернин - профессор, д.ф.-м.н., гл. науч. сотр. ГАИШ, **Л.Н. Бердников** - д.ф.-м.н., вед. науч. сотр. ГАИШ, **А.С.**

Расторгуев - профессор, д.ф.-м.н., зав. отделом ГАИШ [ГАИШ, Москва](http://gaish.moscow.ru)

Веб-версия статьи - <http://astronet.ru/db/msg/1264398>

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО ИЮНЯ 2012 ГОДА



Прохождение Венеры по диску Солнца.

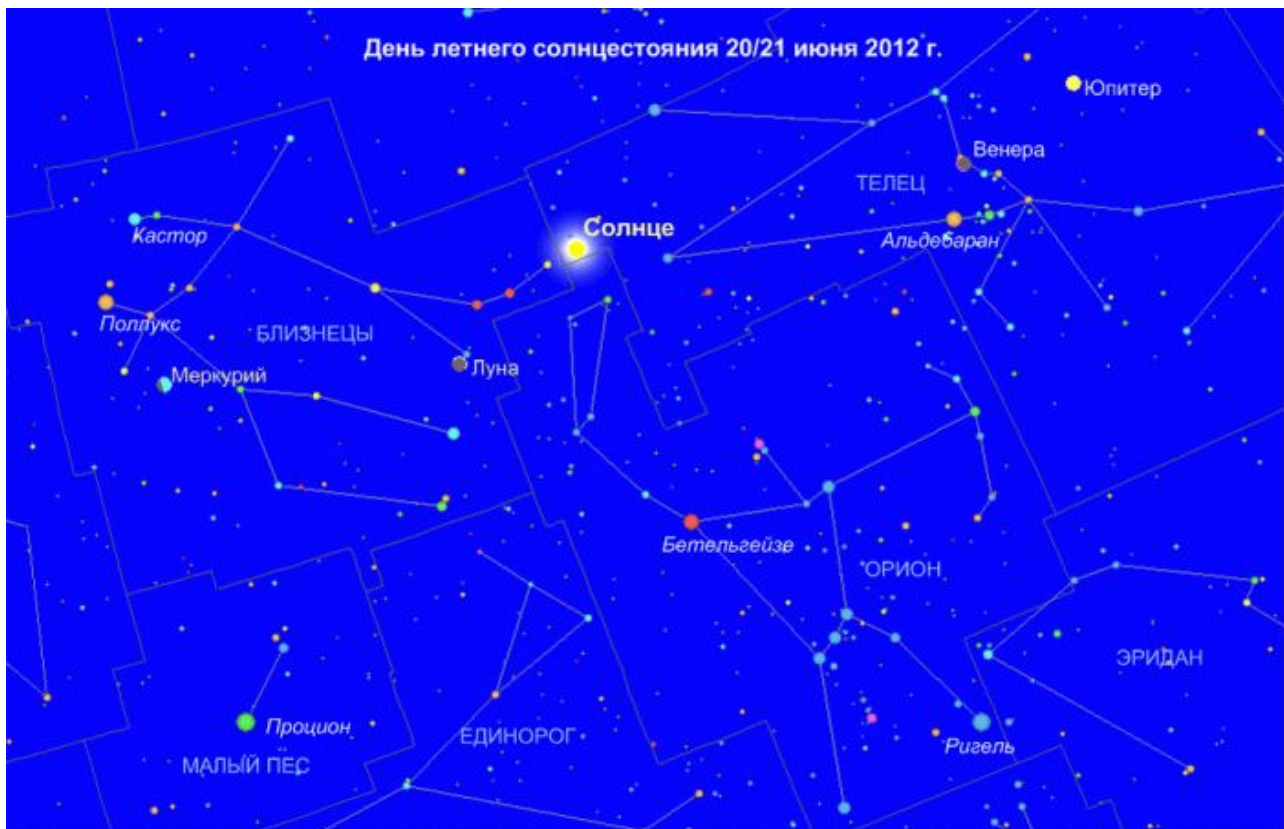
Главным астрономическим событием июня 2012 года, которое с нетерпением ждут как астрономы профессионалы, так и любители, бесспорно, является прохождение Венеры на фоне солнечного диска, которое состоится 6-го числа. Подробно об этом редком явлении, в том числе о том, как его наблюдать, вы можете прочитать, [пройдя по этой ссылке](#). Условия для наблюдений прохождения Венеры с территории бывшего СССР весьма благоприятны, поэтому остается лишь понадеяться на хорошую погоду.

Но, прежде чем Венера пересечет 6 июня диск Солнца, ранним вечером 1 июня ее еще можно попытаться «поймать» на фоне светлого сумеречного неба, спустя 10 – 15 минут после захода дневного светила, очень низко над горизонтом в северо-западной части небосвода. К сожалению, яркое свечение неба и, как правило, ухудшенные оптические свойства атмосферы на столь малой высоте над горизонтом, вряд ли позволят пронаблюдать планету невооруженным глазом. Здесь на помощь любителю астрономии придет бинокль или небольшой телескоп, который не только поможет найти яркую, кажущуюся оранжевой на малой высоте над горизонтом Венеру, но и располагающийся примерно в $1/3^\circ$ правее (западнее) нее Меркурий. При этом фаза Венеры составит менее 1% и она будет видна в виде тончайшего серпа. Ее блеск составит $-3,9m$. Ярок и Меркурий. Его блеск $-1,7m$, а фаза – почти полный диск. Из-за малого углового расстояния, обе планеты окажутся в одном поле зрения оптического прибора. И это будет очень красивое, но сложное для наблюдений соединение двух ближайших к Солнцу планет.

В последующие дни Венера на небе будет быстро сближаться с Солнцем, пока, наконец, она не пройдет на фоне нашего дневного светила. После этого уникального события угловое расстояние между обоими светилами начнет увеличиваться: Венера, словно мячик,

окажется уже западнее (правее) Солнца, но из-за более северного склонения последнего, планета появится на фоне утренней зари низко на северо-востоке лишь к концу месяца. И здесь ей снова составит компанию яркий Юпитер, впрочем, уступающий Венере в блеске. Его яркость на небе составит $-2,0m$, а Венеры – минус $4,4m$. Угловое расстояние между обеими планетами составит около 5° , при этом Юпитер расположится на небе выше Венеры, а еще выше окажутся звезды рассеянного звездного скопления Плеяды, на фоне которого Венера проходила в начале апреля этого года. А еще одним месяцем до этого наше внимание привлекало соединение (близкое расположение на небе) этих двух планет на вечернем небе, но тогда еще на фоне созвездия Овна.





В конце июня Венера будет видна на фоне рассеянного звездного скопления Гиады примерно в 3° выше самой яркой звезды созвездия Тельца – Альдебаран (α Тельца, +1,0m). Однако из-за яркого свечения утренней зари эту звезду лучше наблюдать в бинокли. В бинокли и небольшие телескопы мы увидим, что Венера по-прежнему видна в виде серпа, освещенной стороной повернутого в сторону Солнца.

В последующие месяцы условия утренней видимости Венеры значительно улучшатся, а ее фаза по мере удаления от Земли, будет увеличиваться. Улучшатся и условия видимости Юпитера, который станет главной вечерней планетой осени. Но об этом в следующих обзорах.

...А пока найдем на вечернем небе две яркие планеты – Марс и Сатурн. Марс до 21 июня будет перемещаться по южной части созвездия Льва, после чего перейдет в созвездие Девы, где как раз и гостит сейчас Сатурн. Марс виден поздним вечером невысоко на юго-западе – западе, Сатурн – в юго-западной части неба. Угловое расстояние между ними к концу месяца сократится до 24° . Блеск Марса ослабеет до +0,9m, а блеск Сатурна составит +0,7m. При этом блеск Спика (α Девы) равен +1,1m, поэтому все три светила для неподготовленного наблюдателя выглядят почти равными по блеску. Но если цвет Марса – красноватый, Сатурна – бело-желтый, то Спика мерцает ярко голубым цветом. К концу июня Марс заходит за горизонт примерно около часа ночи по местному времени, Сатурн – примерно на один час позже Марса.

Луна в фазе вблизи первой четверти пройдет южнее Марса вечером 26 июня, южнее Спика и Сатурна – 27 и 28 июня.

Соединение Сатурна и Марса произойдет 15 августа, когда Марс пройдет менее чем в 3° южнее Сатурна. Но об этом мы расскажем в августовском обзоре.

...После захода Марса и Сатурна за горизонт, любители астрономии, вооруженные биноклями, ближе к концу июня смогут наблюдать в юго-восточной части неба планеты Уран и Нептун. Нептун находится в центральной части созвездия Водолея и его блеск составляет +7,9m. Уран гостит в созвездии Кита возле самой его границы с Рыбами. Блеск планеты +5,9m и она без особого труда может быть найдена в любой бинокль среди звезд 6-й звездной величины.

Солнце. В июне продолжается 24-й одиннадцатилетний период солнечной активности. В мае любителей астрономии радовали отдельные крупные группы солнечных пятен, одна из которых даже была видна невооруженным глазом, поэтому и в июне любителю астрономии будет что наблюдать на поверхности нашего беспокойного дневного светила. Остается только гадать, какая картина солнечных пятен откроется перед нами в день прохождения Венеры на фоне солнечного диска 6 июня, когда планета будет отличаться от этих солнечных образований четкой круглой формой. Большую часть месяца Солнце перемещается по созвездию Тельца, а после дня летнего солнцестояния, которое наступит в 23.09 по всемирному времени 20 июня (или в 03.09 по московскому 21 июня), 22 июня солнечный диск перейдет в созвездие Близнецов. В день летнего солнцестояния центр солнечного диска удалится к северу от небесного экватора на максимальное угловое расстояние, равное $23,5^\circ$. Тем самым в северном полушарии Земли ночи, близкие к летнему солнцестоянию, будут самыми короткими в году, а световые дни – самыми длинными. В результате даже в средних широтах наблюдается период белых ночей, когда вечерние сумерки сменяются утренними, а время для наблюдений слабых светил смещается за полночь, при этом небо до конца не темнеет. Учитывая то, что Солнце не погружается глубоко под горизонт и северный сектор неба всю ночь остается освещенным лучами зари, в июньское полнолуние, которое наступит 4 июня, будет самая светлая ночь в году!

Звездное небо. В разгар сезона белых ночей, для изучения созвездий лучше выбрать время, близкое к полуночи. Глядя в этот час на звездное небо, мы увидим, что ковш Большой Медведицы виден высоко на западе и как бы опускается к северо-западу. Над точкой запада заметны звезды созвездия Льва с ярким красноватым Марсом. Менее яркая белая звезда правее Марса – Регул (α Льва, +1,4m). Левее Марса невысоко над горизонтом обращают на себя внимание две яркие звезды. Но на самом деле звездой является только одна из них – та, что ниже и переливается голубоватым цветом. Это Спика (α Девы, +1,1m). А над ней располагается планета Сатурн, окруженная кольцами, которые видны уже при увеличении от 15х.

Высоко на юго-западе, значительно выше Спика и Сатурна, мерцает яркий оранжевый Арктур (α Волопаса, +0,2m). А низко на юге можно рассмотреть еще одну яркую,

красноватую звезду – Антарес (α Скорпиона, +1,1m). Эта южная звезда на широте Москвы не поднимается над горизонтом на высоту выше 8° , поэтому ее лучше всего наблюдать при условии открытого южного горизонта.

Теперь взглянем на восток – юго-восток, где высоко в небе сияет яркая голубая звезда Вега. Левее нее видна тоже яркая, но уступающая Веге в блеске звезда Денеб. А значительно ниже Веги найдем еще одну яркую голубую звезду Альтаир. Вега, Денеб и Альтаир образуют на небе фигуру, похожую на равнобедренный треугольник. За это его и прозвали летне-осенним треугольником, который можно наблюдать на вечернем небе в течение всего лета, осени и даже первой половины зимы!



Серебристые облака и Капелла (α Возничего)

Теперь взглянем на север, где на фоне сумеречного неба низко над горизонтом мерцает яркая желтая звезда. Это Капелла (α Возничего, +0,1m). В этой части неба, если повезет, в отдельные летние ночи появляются тонкие светящиеся бело-голубым цветом облака, называемые серебристыми. Это самые высокие облака в земной атмосфере, возникающие на высотах порядка 70 – 80 км. От тропосферных облаков их отличает светящийся серебристый цвет, в то время как значительно более низкие тропосферные облака, находящиеся в эти часы в земной тени, кажутся на фоне сумеречного сектора неба серыми. Серебристые облака возникают далеко не каждую ночь, а предсказать их появление не представляется возможным. Поэтому внимательно обозревайте северную половину неба каждую летнюю ночь – вдруг вы увидите эти удивительно красивые и во многом загадочные облака!

ФАЗЫ ЛУНЫ В ИЮНЕ 2012 ГОДА

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

Фазы Луны в июне 2012 года

Луна. Фазы Луны: полнолуние 4 июня (11.12), последняя четверть 11 июня (10.41), новолуние 19 июня (15.02), первая четверть 27 июня (03.30).

Поздним вечером 1 июня почти полную Луну можно будет найти невысоко на юге – юго-западе на фоне восточной части созвездия Девы. Правее (западнее) Луны окажется яркий желтоватый Сатурн, а ниже него – ярко-голубая Спика (α Девы, +1,1m). В ночь с 2 на 3 июня Луна окажется уже на фоне созвездия Весов, после чего ненадолго перейдет созвездие Скорпиона, где в ночь с 3 на 4 июня пройдет севернее самой яркой звезды этого созвездия – красноватого Антареса (α Скорпиона, +1,1m). Пройдя затем

самую южную часть созвездия Змееносца, в последующие ночи Луна будет перемещаться по самому южному зодиакальному созвездию – созвездию Стрельца. Луну в эти ночи можно будет увидеть в предрассветные часы низко в южной части небосклона. В ночь на 8 июня Луна окажется уже в созвездии Козерога, а в последующие две ночи – в созвездии Водолея. 11 июня, оказавшись в фазе последней четверти, Луна взойдет под утро уже в созвездии Рыб, которое она будет проходить до 15 июня, пока не перейдет в созвездие Овна. В этот день тонкий серп Луны можно будет отыскать на рассвете невысоко в восточной части неба. Под утро 17 июня Луна на небесной сфере сблизится с Юпитером, который, несмотря на большую яркость, едва ли будет замечен на фоне ярких лучей утренней зари левее (восточнее) тонкого серпа Луны. Поэтому для нахождения планеты в это утро лучше воспользоваться биноклем. А если провести мысленную прямую через центр «спинки» лунного серпа через Юпитер, то на фоне еще более яркого неба можно будет отыскать светящуюся бело-желтым светом «искорку» – планету Венеру, для которой начинается период утренней видимости. Запомните положение Венеры над видимым горизонтом, чтобы на рассвете 18 июня попытаться снова отыскать ее, а также тончайший серп Луны всего за день до новолуния, который окажется всего в $1,5^\circ$ выше (севернее) Венеры.



Луна на вечернем небе 26 - 28 июня 2012 года

После новолуния, которое наступит 19 июня, тонкий серп Луны можно будет заметить вечером после захода Солнца очень низко над горизонтом в западной части неба на фоне созвездия Рака, звезды которого не будут видны из-за положения над горизонтом найти сложно. Спустя менее часа она зайдет за горизонт. Опытные наблюдатели левее и чуть выше Луны могут найти планету Меркурий, блеск которого составит 0,1m. Правее и выше Меркурия едва заметны главные звезды созвездия Близнецов – Кастор и Поллукс. Вечером 23 июня Луна перейдет в созвездие Льва, а вечером 26 июня Луна вблизи фазы первой четверти пройдет южнее (ниже) Марса. Вечером 27 июня наш естественный спутник приблизится к Сатурну и Спике, а 28 июня пройдет южнее этих двух светил. В последние два дня месяца Луна будет гостить в созвездии Весов.

Ясного неба и незабываемых наблюдений звездного неба!

При подготовке обзора использовались материалы книги "Сокровища звездного неба" Ф.Ю. Зигеля, журнала Sky&Telescope. Графические материалы Sky&Telescope адаптированы Meteoweb.ru.

Олег Малахов, любитель астрономии

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

Веб-версия статьи - <http://meteoweb.ru/astro/clnd059.php>

Тротуарная астрономия в Иваново (весна - 2012)



28 апреля, в международный день астрономии, в рамках всероссийской просветительской акции «Астрономия на тротуаре» впервые в Иваново прошел вечер тротуарной астрономии «Весна - 2012», организованный сотрудниками школы-музея «Литос-КЛИО» и астрономическим активом города. Посильную помощь в проведении оказали учащиеся творческих объединений школы-музея.

Мероприятие проходило на площадке у кинотеатра «Современник» с 20:00 до 23:00.

Мероприятие удалось! Ура! И погода не подвела, хотя тучки ходили, устраивали нам антракты и перекуры. Но зато какая в облаках Луна красивая!

Всего работало три телескопа: 114 мм рефлектор системы Ньютона, 90 мм рефлектор системы Максутова, 90 мм рефрактор (все они работали на увеличении 100х, больше ставить побоялись из-за колеблющейся атмосферы), а также несколько полевых биноклей 15х и один детский телескоп с небольшим увеличением.

Народ начал собираться заранее, до 20:00. Небо было еще светлым, но Луна всю сияла. К 21:00 были установлены все телескопы. К ним выстраивались очереди. Что же было видно?



Во всей красе предстала Луна. Близкая к фазе первой четверти, она демонстрировала всем желающим прекрасно видимые кратеры и цирки, расположенные вблизи терминатора, а также горные хребты и «моря».



Наверное, Луна была самым смотрибельным объектом. Некоторые пытались фотографировать Луну через окуляры телескопов на фотоаппараты и мобильники. Иногда получалось довольно качественно. Далее, второе по яркости небесное тело, которое некоторые умудрялись рассмотреть в бинокли еще при не севшем Солнце – это планета Венера. В телескопы она была видна как очень яркий белый серпик.



Чем темнее становилось небо, тем ярче сияла Венера и все отчетливее становились видны детали лунного рельефа. Третьим объектом была планета Марс. К сожалению, техника и сильные ветра в атмосфере не позволили разглядеть детали на поверхности Марса. Однако то, что Марс, в отличие от звезд, выглядит в телескоп как маленький оранжевый кружок, было видно всем желающим. Ну и на закуску – Сатурн. Великолепное зрелище предстало перед глазами зрителей – желтоватый кружок в обрамлении наклоненных колец. Интересно, но именно Сатурн вызвал у детей наибольшее восхищение. Звездные скопления, к сожалению, так и не удалось понаблюдать из-за набегавших туч и городской

засветки. Да и яркие объекты к концу мероприятия оделись в туманную дымку.

Всего по подсчетам организаторов, в мероприятии участвовало около 300 человек. А может и больше, потому что люди постоянно подходили, уходили, обещали прийти попозже, когда стемнеет. Зрители были всех возрастов. От годовалых детей до глубоких пенсионеров. И все остались довольны. Было много вопросов по телескопам, по тому, что видно на небе. Спрашивали, когда будет следующее подобное мероприятие. Были и журналисты местных СМИ.

Каков же общий итог? Первый ивановский «астроблин» оказался не комом. Мероприятие прекрасно вписалось в аналогичные, проводившиеся в это же время в других городах России. Пришедший народ, как показало общение, довольно сносно разбирается в началах астрономии. Многие приносили ноутбуки и собственные фотографии неба. А это значит, что еще не все потеряно. Астрономия в Иванове будет возрождаться, а энтузиасты объединяться.



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

Специально для журнала «Небосвод»

ИЮЛЬ - 2012



Обзор месяца

Основными астрономическими событиями месяца являются:

- 1 июля - Венера сближается с Юпитером до 5 гр.
 - 5 июля - Земля в афелии
 - 8 июля - покрытие Луной звезды каппа Водолея (5m)
 - 8 июля - Венера сближается с Церерой до 4 гр.
 - 9 июля - Венера сближается с Вестой до 10 гр. и со звездой Альдебаран до 1 гр.
 - 13 июля - Уран в стоянии с переходом к попятному движению
 - 13 июля - Юпитер сближается с Церерой до 3,5 гр.
 - 15 июля - Меркурий в стоянии
 - 15 июля - покрытие Луной звезды омега 2 Тельца (5m)
 - 15 июля - покрытие Луной планеты Юпитер
 - 29 июля - Меркурий в нижнем соединении с Солнцем
 - 28 июля - максимум действия метеорного потока дельта-Аквариды
- Весь месяц возможно появление серебристых облаков на фоне сумеречного сегмента.

Солнце движется на максимальном расстоянии от Земли по созвездию Близнецов до 20 июля, а затем переходит в созвездие Рака и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила постепенно уменьшается, как и продолжительность дня, которая изменяется с 17 часов 29 минут в начале месяца до 16 часов 05 минут к его концу. Вечерние астрономические сумерки сливаются с утренними до 22 июля. Эти данные справедливы для **широты Москвы**, где полуденная высота Солнца в течение месяца уменьшится с 57 до 52 градусов. Для наблюдений Солнца июль - один из самых благоприятных месяцев в северном полушарии

Земли. Нужно лишь **обязательно (!!) применять солнечный фильтр при наблюдении в телескоп или иной оптический прибор.**

Луна начнет свой путь по июньскому небу при фазе 0,88 в созвездии Весов, переходя через некоторое время в созвездие Скорпиона, а после полудня 1 июля - в созвездие Змееносца. Здесь Луна пробудет до полуночи 3 июля и, увеличив фазу до 0,98, перейдет в созвездие Стрельца. В этом созвездии ночное светило примет фазу полнолуния к концу дня 3 июля, и продолжит движение по направлению к созвездию Козерога, куда перейдет утром 5 июля при убывающей фазе 0,98. Через два дня Луна снизит фазу до 0,88 и перейдет в созвездие Водолея, сблизившись с Нептуном, пройдя севернее его 7 июля. Здесь Луна покроет звезду каппа Водолея.

Созвездия Рыб лунный овал ($\Phi = 0,76$) достигнет около полудня 8 июля. Здесь Луна сблизится с Ураном 10 июля, а 11 июля примет фазу последней четверти, а затем устремится к созвездию Овна, куда перейдет около полуночи 12 июля при фазе 0,43. Потратив два дня на путешествие по Овну, Луна около полуночи 14 июля вступит в созвездие Тельца при фазе 0,25. Под утро 15 июля тающий серп ($\Phi = 0,13$) покроет звезду омега 2 Тельца и будет находиться близ Плеяд, Гиад, Венеры Юпитера.

17 июля Луна посетит созвездие Ориона при фазе 0,05, а затем перейдет в созвездие Близнецов и примет фазу новолуния 19 июля близ границы с созвездием Рака. Вечером 20 июля самый тонкий серп ($\Phi = 0,02$) можно будет наблюдать близ Меркурия, а под утро 21 июля Луна перейдет в созвездие Льва, а затем Секстанта. Около полуночи 23 июля растущий серп ($\Phi = 0,15$) вновь посетит созвездие Льва, а после полуночи 24 июля перейдет в созвездие Девы уже с фазой 0,23. Вечером 25 июля при фазе около 0,4 Луна сблизится с Марсом, Сатурном и Спикой.

Приняв на следующий день фазу первой четверти, лунный полудиск продолжит движение к созвездию

Весов, куда перейдет при фазе 0,55. 29 июля лунный овал на полдня зайдет в созвездие Скорпиона, а затем второй раз за месяц совершит путешествие по созвездию Змееносца, войдя в него при фазе 0,77. Утром 30 июня яркий лунный диск вступит в созвездие Стрельца при фазе 0,88, где и закончит свой путь по июльскому небу при фазе близкой к полнолунию.

Из больших планет Солнечной системы в июле можно будет наблюдать все (в разные периоды месяца).

Меркурий наблюдается по вечерам на фоне зари первую половину месяца, но в южных широтах. Быстрая планета перемещается по созвездию Рака весь месяц, меняя 15 июля прямое движение на попятное. Блеск Меркурия снижается от +0,6m до +5m, а видимый диаметр увеличивается с 8 до 11 угловых секунд (фаза уменьшается от 0,4 до 0).

Венера весь месяц перемещается прямым движением по созвездию Тельца. Видимый диаметр планеты уменьшается от 45 до 28 угловых секунд при увеличивающейся фазе от 0,16 до 0,41 и блеске около -4,6m. Высокий блеск позволяет наблюдать Венеру невооруженным глазом даже днем.

Марс доступен для наблюдений в созвездии Девы по вечерам (от 1,5 до 0,5 часов). Блеск планеты за месяц уменьшается от +0,8m до +1,1 m, а видимый диаметр от 8 до 6 угловых секунд. Планета перемещается прямым движением весь месяц.

Юпитер находится на утреннем небе, перемещаясь прямым движением по созвездию Тельца (близ Гиад и Плеяд) весь месяц при видимости от 1 часа до 3,5 часов. Видимый диаметр Юпитера увеличивается с 34 до 36 угловых секунд, а блеск сохраняется на уровне -2,0m.

Сатурн весь месяц перемещается прямым движением по созвездию Девы (близ Спики). Планета наблюдается вечером от 2 часов до 1 часа. Блеск Сатурна составляет +0,6m при видимом диаметре около 17 секунд дуги.

Уран до 13 июля перемещается прямым движением по созвездию Кита, а затем меняет его на попятное. Утренняя видимость планеты в средних широтах увеличивается от 2 до 5 часов. Уран имеет блеск около 6m и видимый диаметр около 3,5 угловых секунд. Планету можно наблюдать и невооруженным глазом в отсутствии засветки и при прозрачном небе. Лучшие

условия для таких наблюдений приходятся на период новолуния.

Нептун перемещается попятным движением по созвездию Водолея, имея блеск 8m и видимый диаметр около 2 угловых секунд. Наблюдать его можно в бинокль во вторую половину ночи с увеличивающейся продолжительностью видимости от трех до шести часов. Для того, чтобы рассмотреть диски Урана и Нептуна, понадобится телескоп с диаметром объектива от 80мм. Поисковые карты далеких планет имеются в Календаре наблюдателя на январь 2012 года и Астрономическом календаре на 2012 год.

Из комет самой яркой (около 0m в середине месяца) будет P/Machholz 1 (96P), которая в июле перемещается по созвездиям Ориона, Единорога, Блинецов, Рака, Льва и Малого Льва. Но при максимальном блеске небесная странница будет находиться близ Солнца, поэтому наблюдать ее в любительские телескопы не представится возможным. Тем не менее, эту комету можно попытаться отыскать в последнюю декаду месяца при быстро снижающемся блеске от 4m до 8m.

Среди астероидов самыми яркими являются Церера (9m) и Веста (8,5m) в созвездии Тельца, которые находятся на утреннем небе, но условия наблюдений их лучше всего в южных районах страны. Оба астероида весь месяц перемещаются по созвездию Тельца, пересекая рассеянное звездное скопление Гиады и сближаясь с Венерой и Юпитером.

Из относительно ярких долгопериодических переменных звезд максимума блеска в июле месяце достигнут: R Дракона и R Большой Медведицы 1 июля (их блеск в максимуме составит 7,5m), T Большой Медведицы 4 июля (7,7m), T Центавра 9 июля (5,5m), R Треугольника 18 июля (6,2m) и R Ворона 23 июля (7,5m).

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

Эфемериды планет, комет и астероидов имеются в Календаре наблюдателя № 07 за 2012 год <http://images.astronet.ru/pubd/2012/06/02/0001265265/kn072012pdf.zip>

Ясного неба и успешных наблюдений!

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

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>

КАДАР

ОБСЕРВАТОРИЯ

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

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2012 и 2013 гг

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

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ
КАЛЕНДАРЬ

2012

АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца

<http://shvedun.ru>

<http://naedine.org>

Наедине с Космосом

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

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

astro.websib.ru

REALSKY

Астрономический опЦлен-журнал

<http://realsky.ru>

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

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

Звездочет

<http://astronom.ru>

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

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

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

Знания - сила

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

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

Это твоя жизнь, тебе решать...

<http://astrocast.ru/astrocast>

Это твой путь...

Как ее прожить, как поступать...

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

ASTROCAST

Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»

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

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

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

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



Засечь Меркурий

07:36 UT

08:45 UT

11:57 UT

13:12 UT

Небосвод 06 - 2012