

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

Маленькая легенда - школьные
менисковые телескопы Максутова

02'19
февраль

Небесный курьер (новости астрономии) История астрономии 2000-х годов
В сталкивающихся галактиках найдены тесные пары сверхмассивных черных дыр
Интересные наблюдения: с соседом о засветке Небо над нами: февраль - 2019



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



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

Астрономический календарь на 2006 год <http://astronet.ru/db/msg/1208871>
 Астрономический календарь на 2007 год <http://astronet.ru/db/msg/1216757>
 Астрономический календарь на 2008 год <http://astronet.ru/db/msg/1223333>
 Астрономический календарь на 2009 год <http://astronet.ru/db/msg/1232691>
 Астрономический календарь на 2010 год <http://astronet.ru/db/msg/1237912>
 Астрономический календарь на 2011 год <http://astronet.ru/db/msg/1250439>
 Астрономический календарь на 2012 год <http://astronet.ru/db/msg/1254282>
 Астрономический календарь на 2013 год <http://astronet.ru/db/msg/1256315>
 Астрономический календарь на 2014 год <http://astronet.ru/db/msg/1283238>
 Астрономический календарь на 2015 год <http://astronet.ru/db/msg/1310876>
 Астрономический календарь на 2016 год <http://astronet.ru/db/msg/1334887>
 Астрономический календарь на 2017 год <http://astronet.ru/db/msg/1360173>
Астрономический календарь на 2019 год <http://www.astronet.ru/db/msg/1364103>
Астрономический календарь-справочник <http://www.astronet.ru/db/msg/1374768>

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

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

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

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

Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!
 КН на февраль 2019 года <http://www.astronet.ru/db/news/>

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



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



«Астрономический Вестник»
 НЦ КА-ДАР –
<http://www.ka-dar.ru/observ>
 e-mail info@ka-dar.ru

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



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



Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:
<http://www.astronet.ru/db/sect/30000013>
<http://www.astrogalaxy.ru>
<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>
<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)
<http://ivmk.net/lithos-astro.htm>
 ссылки на новые номера - на <http://astronomy.ru/forum>



Уважаемые любители астрономии!

Высоко на юге видно созвездие Близнецов; под ними - Малый Пес и невыразительный Единорог. А еще ниже, у самого горизонта, сияет Сириус (α Большого Пса; $-1.46m$).

Высоко на юго-западе, правее и выше Близнецов, находится Возничий; под ним Телец и далее - красивое созвездие Ориона.

В западной стороне неба расположился Овен и заходящие созвездия Рыб и Кита. На северо-западе склоняется к горизонту созвездие Андромеды и заходит Пегас, а над ними видны Кассиопея и Цефей.

Немного к востоку от небесного меридиана заметен Рак, ниже которого начинается растянувшаяся далеко на юго-восток Гидра.

Восточнее Рака выделяется Лев с его главной звездой Регуллом (α Льва; $1.35m$). А из-за горизонта восходит созвездие Девы, левее и выше которого видно созвездие Волопаса с яркой оранжевой звездой Арктуром (α Волопаса; $-0.05m$).

Далее к северу тянутся восходящие созвездия Северной Короны и Геркулеса. Еще дальше на севере заметны Лира и Лебедь.

Большая Медведица и Гонимые Псы расположены высоко в восточной области неба.

Млечный Путь проходит западнее зенита, от южной до северной стороны горизонта.

Двойные звезды: $\theta_{1,2}$ Тельца; δ , λ и σ Ориона; θ Возничего; ϵ Единорога; α и δ Близнецов, ι и ζ Рака
Переменные звезды: Z Большой Медведицы; RT Возничего; W Близнецов; β Персея

Зв. скопления, туманности и галактики: χ и h Персея, M1, M35-38, M42, M44-48, M65-67, M81-82, M95-96

<http://edu.zelenogorsk.ru/astron/constell/15feb.htm>

Ясного неба и успешных наблюдений!

Редакция журнала «Небосвод»

Содержание

4 Небесный курьер (новости астрономии)

8 Интересные наблюдения

С соседом о засветке

Сергей Цуканов

**10 Маленькая легенда - школьные
менисковые телескопы**

Д.Д. МаксUTOва

Алексей Пецык

**16 История астрономии
начала 21 века**

Анатолий Максименко

**26 Журнал Земля и Вселенная
4 - 2018**

Валерий Щивьев

28 Небо над нами: ФЕВРАЛЬ - 2019

Александр Козловский

Обложка: Необычные солнечные гало

<http://www.astronet.ru/db/apod.html>

22 декабря – декабрьское солнцестояние – первый день астрономической зимы в северном полушарии планеты Земля и первый день лета в южном полушарии. Отмечая этот день, полюбуйтесь удивительной картиной прекрасных ледяных гало вокруг Солнца! Простые ледяные гало наблюдаются чаще, чем радуги, их легко можно увидеть, особенно если закрыть глаза от прямого солнечного света. Однако увидеть что-то подобное запечатленному на этой фотографии комплексу гало можно очень редко. Снимок был сделан холодным днем 14 декабря в обеденное время около Утендала в Швеции. На нем запечатлены сравнительно обычное 22-градусное гало, ложные солнца и солнечные столбы. Можно обнаружить также несколько более редких гало и даже ранее неизвестные особенности. Все эти узоры создаются солнечным (или лунным) светом, отраженным и преломленным в плоских шестиугольных кристаллах льда в земной атмосфере. В этом случае к атмосферным кристаллам льда добавились кристаллы, созданные снеговыми пушками, работающими в близком центре лыжного спорта.

Авторы и права: [Магнус Эдбак](#)

Перевод: Д.Ю. Цветков

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

Гл. редактор, издатель: **Козловский А.Н.** (<http://moscowaleks.narod.ru> - «Галактика», <http://astrogalaxy.ru> - «Астрогалактика»)
(созданы редактором журнала совместно с Александром Кременчуцким)

Дизайнер обложки: **Н. Демин**, корректор **С. Беляков** stgal@mail.ru

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

Веб-ресурс журнала: <http://www.astronet.ru/db/author/11506>, почта журнала: stgal@mail.ru

Тема журнала на Астрофоруме - <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/topic,19722.0.html>

Веб-сайты: <http://astronet.ru>, <http://astrogalaxy.ru>, <http://astro.websib.ru>, <http://ivmk.net/lithos-astro.htm>

Сверстано 20.01.2019

© **Небосвод, 2019**

В сталкивающихся галактиках найдены тесные пары сверхмассивных черных дыр



Рис. 1. Пара галактик под общим названием Arp 148 прошла друг сквозь друга. У левой галактики (на фото она летит «плашмя»), столкновение сдуло центральную часть, оставив только кольцо из звезд и газа, а у правой (она обращена к нам «в профиль»), приливные силы изогнули плоскость диска. Огромное количество уплотнений голубого цвета — это области активного звездообразования, которые скорее всего были активизированы именно столкновением галактик. Изображение с сайта spacetelescope.org

Взаимодействующие галактики изучаются уже не одно десятилетие, однако до сих пор не было данных о том, что происходит на финальных стадиях слияния, когда сблизилась две сверхмассивные черные дыры. Наблюдениям мешает кокон из горячих пыли и газа, окружающий «место действия». Космическая обсерватория SWIFT и восьмиметровый инфракрасный телескоп Кека с адаптивной оптикой смогли преодолеть эту завесу и найти несколько пар сближающихся сверхмассивных черных дыр в сталкивающихся галактиках. На основании этого уже можно делать выводы о частоте таких столкновений в ранней Вселенной и о возможности будущей их регистрации детекторами гравитационных волн.

Человек, далекий от астрономии, может подумать, что столкновение галактик — это крайне редкое событие с катастрофическими последствиями вроде сталкивающихся звезд, бомбардировки планет огромными метеоритами и последующей гибелью всех разумных цивилизаций (если вдруг они в этих галактиках были). На самом деле космические модели предсказывают — и ряд наблюдений это подтверждает, — что за время существования

Вселенной галактики должны сталкиваться и поглощать себе подобные достаточно часто, да и выглядит этот процесс совсем не так апокалиптически.

Некоторые сталкивающиеся галактики можно обнаружить даже в небольшой телескоп — например галактики Антенны NGC 4038 и NGC 4039, расположенные от нас в 14 миллионах парсек. В процессе слияния они уже три раза пролетали друг сквозь друга. Да и наша галактика Млечный Путь, оказывается, тоже когда-то столкнулась с другой галактикой: часть звезд Млечного Пути вращается в противоположном направлении по сравнению с вращением спиральных рукавов, а значит, эти звезды принадлежали более скромной по размерам галактике, которая была поглощена и со временем «переварена» нашей (см. A. Helmi et al., 2018. The merger that led to the formation of the Milky Way's inner stellar halo and thick disk). О небольшом размере исчезнувшей галактики говорит то, что «неправильно» вращающихся звезд довольно мало, а также то, что в Млечном Пути сохранились спиральные рукава, которые в случае столкновения галактик похожих масс должны были бы исчезнуть.

Чтобы понимать, сколько галактик образовалось во Вселенной (какова их плотность в космическом пространстве), как столкновения влияют на звездное население галактик, какова масса первоначальных сверхмассивных черных дыр в галактиках, нам не хватает свидетельств об уже произошедших слияниях. Должны быть какие-то скрытые улики, которые можно обнаружить, даже когда звездное население двух галактик перемешалось. Но начнем с краткого описания того, что же, собственно, происходит, когда галактики сливаются.



Рис. 2. Иногда галактики сталкиваются и триплетом. Система Arp 274, запечатленная телескопом «Хаббл», именно такая. Галактики только начали столкновение — формы их центральных областей еще не изменились, а вот внешние рукава уже деформировались под действием приливных сил. Изображение с сайта trustmyscience.com

Столкновение — это частный случай взаимодействия галактик, при котором они не просто меняют направление движения и морфологию, а полностью сливаются с образованием в конечном итоге общего ядра. Если в галактиках сохранилось достаточно водорода, то их слияние не только не приводит к столкновению и уничтожению звезд (их средняя плотность на кубический парсек чрезвычайно мала и у практически любой пары звезд есть ненулевой угловой момент из-за которого они скорее всего пролетят мимо друг друга), а наоборот — запускает новую волну звездообразования (рис. 1), тем самым омолаживая звездное население взаимодействующих галактик. Дело в том, что облака водорода в «спокойных» галактиках со временем становятся гравитационно устойчивыми: их внутреннее давление компенсирует силу сжатия самогравитации. Такие гигантские облака могут находиться в равновесии миллиарды лет, и нужно какое-то внешнее воздействие, чтобы вывести их из состояния равновесия и запустить звездообразование.

Почему в сливающихся галактиках не сталкиваются звезды?

На этот вопрос можно отвечать двумя способами. Оба рассуждения, естественно, сильно упрощены.

Сначала просто посчитаем плотность звезд в галактике на примере Млечного Пути. Точное количество звезд в нем нам неизвестно, но общую массу звезд в диске и балдже оценивают примерно в 50 миллиардов солнечных, так что можно упрощенно считать, что в галактике 5×10^{10} звезд. Объем галактического диска и балджа составляет примерно 240 кубических килопарсек. Следовательно, в среднем на каждый кубический парсек пространства приходится 0,2 звезды. То есть одна звезда (опять же, в среднем) находится в кубе со стороной 5,5 световых лет (диаметр самой звезды равен 4,6 световой секунды). При столкновении галактик плотность звезд удваивается, но разминуться двум светилам в области пространства объемом 170 кубических световых лет будет нетрудно. Лишний раз можно убедиться, что космос — это в основном пустота.

Для второго способа достаточно рассмотреть всего две звезды. Если они изначально неподвижны и никакие другие объекты на них гравитационно не влияют, то, конечно, под действием силы притяжения они начнут сближаться и рано или поздно столкнутся. Но в реальности такие условия вряд ли возможны: невозможно представить, что две звезды двигаются ровно друг на друга и за все время сближения (а это миллионы лет) ничто не повлияет на их траектории. Из школьного курса механики известно, что сила не оказывает влияния на вектор скорости, перпендикулярный направлению этой силы. Значит, достаточно крохотного отклонения направления движения звезд от оси, соединяющей их центры, чтобы все время сближения этот перпендикулярный вектор уводил звезды от столкновения. Пролетев друг мимо друга,

они могут (если скорости не очень большие и хватает массы) стать двойной звездой, начав вращаться вокруг общего центра тяжести. Такие системы устойчивы длительное время: сейчас известно, что примерно половина звезд Млечного Пути — как раз двойные.

Именно это происходит при пролете галактик друг сквозь друга: быстро меняющийся (по космическим меркам, конечно) гравитационный потенциал выводит газовые облака из равновесия и перемешивает содержащийся в них водород. После этого в течение нескольких сот миллионов лет в объединенных галактиках будут идти процессы звездообразования. Более того, объединив свои массы, галактики начинают более активно притягивать к себе водород из межгалактического пространства, который тоже используется в качестве строительного материала для новых звезд. Получается, что столкновение галактик приводит не к разрушению, а, наоборот, к созиданию.

Но в сливающихся галактиках есть два особых массивных объекта, которые почти наверняка встретятся в катаклизмическом процессе; при этом высвободится огромное количество энергии и образуется еще более массивный объект. Речь, конечно, о сверхмассивных черных дырах (СМЧД, «сверхмассивными» их называют из-за колоссальных масс — до нескольких миллиардов солнечных), которые находятся в центре любой «нормальной» галактики. Каждая такая черная дыра «чувствует» гравитационное влияние дыры из приближающейся галактики, и дыры начинают сближаться уже после первого пролета галактик друг сквозь друга.

Компьютерное моделирование показывает, что от первого пролета до слияния СМЧД проходит больше миллиарда лет: вращаясь вокруг общего центра масс, черные дыры медленно теряют энергию и сближаются. По мере сближения их суммарный гравитационный потенциал притягивает из центральных областей сталкивающихся галактик всё больше и больше пыли и газа, которые разогреваются и падают на них. Поэтому последние 50 миллионов лет жизни двух сливающихся СМЧД скрыты от нас: оптические телескопы не могут проникнуть внутрь этой завесы, за которой две черные дыры всё быстрее вращаются вокруг общего центра масс, постепенно сближаясь. Некоторые галактики, однако, могут иметь активное ядро, в котором и одна СМЧД притягивает к себе достаточно газа и пыли, чтобы быть скрытой от наших глаз. Обнаружение не одного, а двух активных ядер — это и есть искомая улика!

Мы до сих пор точно не знаем, как именно образуются СМЧД и что формируется первым — галактика или СМЧД в ее центре. Эта загадка «космических курицы и яйца» еще ждет своего решения: надежды возлагаются, в частности, на телескоп Джеймса Уэбба, который планируется запустить на орбиту в 2021 году. Многочисленные наблюдения убеждают нас, что у каждой обособленной галактики должна быть одна и только

одна СМЧД. Если же их две, то перед нами результат недавнего слияния двух галактик. Чтобы увидеть скрытые за пылью финальные стадии сближения черных дыр, нужны совместные данные телескопов, работающих на разных концах электромагнитного спектра — в жестком рентгеновском и ближнем инфракрасном (ИК) диапазонах. Жесткие рентгеновские фотоны (длиной волны примерно 0,1 нанометра) прорываются наружу из активных ядер, даже когда оптическое, ультрафиолетовое и мягкое рентгеновское излучение поглощается газом и пылью, и сигнализируют о том, что в центре галактики находится что-то необычно активное и массивное. А высокое разрешение современных инфракрасных телескопов позволяет подтвердить, что эта активность вызвана именно двумя сближающимися СМЧД, активно аккрецирующими вещество из внешних областей.

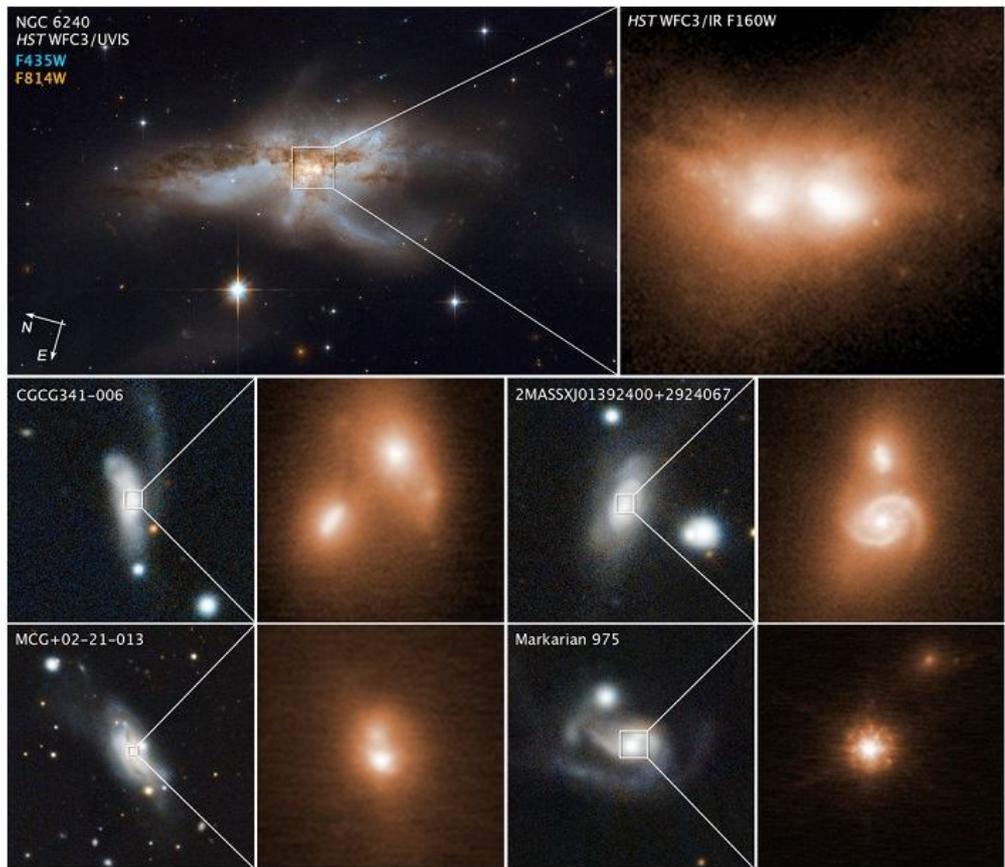


Рис 4. Слева сверху — NGC 6240, один из примеров сливающихся галактик, обнаруженных телескопом «Хаббл». Обеим галактикам присвоено одно имя, потому что в 1880-х годах, когда составлялся каталог NGC, система была видна как одна галактика, хотя и крайне необычная. Снимки в ближнем ИК-диапазоне демонстрируют два сближающихся активных ядра, внутри которых находится по сверхмассивной черной дыре. Для каждой пары нижних снимков левый получен телескопом Pan-STARRS, а правый — камерой NIRC2 на телескопе Кека с применением адаптивной оптики. СМЧД на каждом снимке удалены друг от друга примерно на 1000 парсек и должны столкнуться в ближайшие 10 миллионов лет. Изображения с сайта nasa.gov

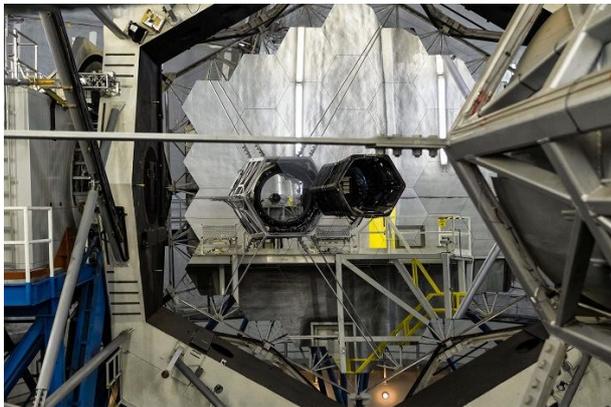
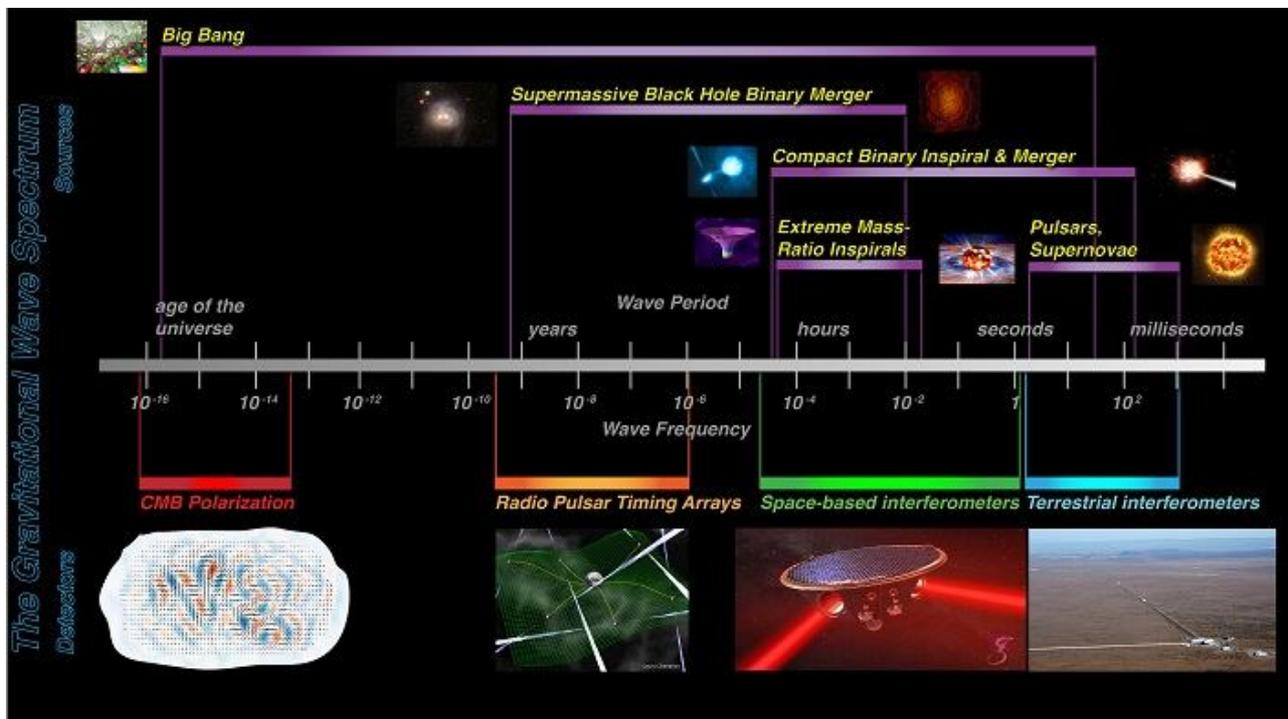


Рис. 3. Сегментированное зеркало телескопа Кека диаметром 10 метров. Фото с сайта keckobservatory.org

Поиск таких «двойных» ядер выполнила международная группа астрофизиков под руководством Майкла Косса (Michael Koss). Из множества черных дыр, которых по рентгеновскому излучению обнаружил прибор Burst Alert Telescope на борту космической обсерватории SWIFT, 96 объектов были отобраны для исследования на одном из самых больших в мире телескопов с адаптивной оптикой, работающем в инфракрасном режиме, в попытке обнаружить сближение двух СМЧД внутри газопылевого кокона.

Камера ближнего ИК-диапазона NIRC2, установленная на телескопе Кека (рис. 3), работает как раз на нужной длине волны (от одного до пяти микрон), а адаптивная оптика главного зеркала компенсирует искажения, вызванные турбулентностью в верхних слоях атмосферы, и позволяет добиться невероятного углового разрешения — 0,13 угловых секунд (это лучше, чем у космического телескопа «Хаббл»).

Чтобы повысить статистическую значимость выборки, к этим данным были добавлены снимки еще 64 активных ядер, которые были обнаружены обсерваторией SWIFT и для которых имеются снимки высокого разрешения, полученные с помощью ИК-фильтров телескопа «Хаббл». Обработав этот массив данных, ученые нашли 9 явных галактик с двойными СМЧД (рис. 4).



Сам факт обнаружения сливающихся СМЧД — уже достойный результат (статья Косса недавно опубликована в журнале Nature), но на его основе можно сделать еще более фундаментальные предположения. Чем черные дыры ближе друг к другу, тем быстрее уменьшаются их орбиты, следовательно, тем меньше времени они проводят на небольшом расстоянии друг от друга, и, следовательно, ниже наш шанс их обнаружить. Но раз мы можем их обнаружить в достаточном количестве, то подобных сливающихся систем тоже больше, чем считалось раньше, и галактики могут сталкиваться чаще, чем предсказывают симуляции. Это говорит о том, что мы не до конца представляем себе все физические процессы, происходящие в галактиках, а так же их частоту их взаимодействия друг с другом за время существования Вселенной. Кроме того, надежно установлено, что как раз слияние черных дыр и ответственно и за повышенную яркость центрального ядра многих галактик, и за более сильную «запыленность» по сравнению с обыкновенными активными ядрами. Наибольшее количество столкновений галактик (а значит, и слияний СМЧД) происходило во Вселенной на красном смещении $z \sim 2$ (примерно 10 миллиардов лет назад), в эпоху, которая называется «Космическим полуднем» (“Cosmic High Noon”) из-за наиболее активного звездообразования в то время (см. новость Что мы узнали об эволюции галактик за последние 20 лет, «Элементы», 17.08.2018). Расчеты показывают, что современные телескопы не способны увидеть СМЧД на последних стадиях слияния в ту эпоху. Разрешения телескопа «Хаббл» не хватает, чтобы увидеть два отдельных ядра, когда расстояние между ними сократится до 3 000 парсек и даже камера NIRC2 может не различить некоторые сливающиеся СМЧД, если облако пыли вокруг них особенно плотное. Только телескопы следующего поколения, такие как Чрезвычайно Большой телескоп (ELT, см. также картинку дня Телескоп E-ELT) или Тридцатиметровый телескоп (TMT), будут способны надежно разглядеть вращение двух СМЧД, когда расстояние между ними будет порядка 500 парсек.

Рис. 5. Шкала орбитальных периодов объектов, которые регистрируют существующие гравитационные детекторы или которые они смогут регистрировать в будущем. Наземные интерферометры LIGO и VIRGO способны увидеть слияние черных дыр солнечной массы, в то время как для регистрации слияния сверхмассивных черных дыр необходимы космические детекторы вроде проектируемого интерферометра eLISA или использование быстро вращающихся пульсаров как источников точного времени. Изображение с сайта imagine.gsfc.nasa.gov

Эти наблюдения будут чрезвычайно важны для космологов, которые, зная долю двойных ядер в галактиках, смогут точнее рассчитать темп столкновения галактик на ранних этапах жизни Вселенной.

Напоследок нельзя не упомянуть гравитационные волны. Именно они ответственны за сближение СМЧД, унося с собой энергию вращения. Современные и даже строящиеся гравитационные детекторы не в состоянии зарегистрировать эти волны: их частота выходит за пределы технических возможностей детекторов. Однако Космический лазерный интерферометр eLISA, который сейчас обсуждается в недрах НАСА и Европейского космического агентства и чей запуск предварительно планируется на 2034 год, будет обладать достаточной чувствительностью, чтобы регистрировать эти поистине колоссальные выбросы гравитационной энергии (рис. 5).

Источник: Michael J. Koss, Laura Blecha, Phillip Bernhard, Chao-Ling Hung, Jessica R. Lu, Benny Trakthenbrot, Ezequiel Treister, Anna Weigel, Lia F. Sartori, Richard Mushotzky, Kevin Schawinski, Claudio Ricci, Sylvain Veilleux & David B. Sanders. A population of luminous accreting black holes with hidden mergers // Nature. 2018. DOI: 10.1038/s41586-018-0652-7.

Марат Мусин
https://elementy.ru/novosti_nauki/t/5271928/Marat_Musin

С соседом о засветке



Нередко астрономы-любители сталкиваются с ситуациями, когда их сосед по даче или коттеджному посёлку устанавливает новое освещение на своём участке. При этом неэкранированный свет потоком льётся на вашу территория, проникает во внутренние помещения дома и, конечно, сильно мешает астрономическому хобби.

Такое нарушение границ, пускай, только светом, закономерно вызывает недовольство. Ниже приводятся рекомендации Международной ассоциации тёмного неба (International Darksky Association — IDA), которые могут помочь решить данную проблему, сохранив добрые отношения с человеком, который будет ещё долго жить по соседству. Вопросы мешающего уличного освещения в данной статье не рассматриваются.

Почти наверняка ваш сосед может и не осознавать, насколько его неэкранированный свет создаёт вам проблемы, тратит впустую его деньги и даже парадоксальным образом ухудшает его же собственную безопасность.

Многие считают, что чем сильнее освещён участок, тем безопаснее он становится. Убедительных доказательств этому нет, хотя бы потому, что большинство преступлений совершается при дневном свете. Чрезмерное освещение создает тени с глубоким контрастом, где злоумышленникам легче прятаться. И, в конце концов, звёздное небо не обязательно требует тёмной поверхности Земли. Однако важно освещать именно поверхность, а не всё окружающее пространство, соседей и бескрайний космос.

IDA предлагает следующие практические шаги, которые помогут просветить соседа (а потом и окружающих) о важности дозированного освещения, спасающего как ночное небо, так и добрососедские отношения:

- Создавайте себе друзей, а не врагов. Поговорите с соседями: они могут просто не понимать, что засветка от их ламп мешает кому-то.
- Сохраняйте положительный настрой и не превращайте разговор в свару. Будьте тактичны и помните, что и соседи имеют полное право освещать свою собственность.
- Предложите разные варианты, как можно исправить схему освещения. Так светильник можно перенести в другое место, поставить экраны, установить таймеры или детекторы движения, включающие свет при необходимости. Предложите личную помощь в настройке светильника и, при необходимости, подскажите адрес магазина или сайта в интернете, где можно его найти.
- Будьте информативны. Разговор с соседом это хороший повод рассказать ему о пользе грамотного освещения, которое находит баланс между освещением его территории и сохранением красот ночного небосвода. Дополнительные материалы можно найти на [сайте IDA](http://darksky.org/light-pollution/) (darksky.org/light-pollution/).
- Узнайте стоимость ночного киловатт часа электроэнергии. Разговор о деньгах всегда интересен и нет такого хозяина участка, который бы не хотел снизить свои затраты на электроэнергию. Обойдите окрестные участки и выясните, кто использует освещение с датчиками движения, применяет экранирование ламп, ИК-подсветку камер и т.п. Положительные примеры у дальних соседей сделают беседу быть более убедительной.



- Перед беседой ознакомьтесь с типами датчиков движения, светильниками с узким сектором освещения и т.п. в торговых точках поблизости или в интернет-магазинах. Конкретика (особенно в вопросах цен) всегда помогает.
- Вообще говоря, световая засветка в общем праве является вариантом нарушения границ участка. Однако угрозы судом чрезвычайно непродуктивны и даже упоминаний о суде настоятельно рекомендуется избегать. Это разрушит отношения с соседом и дальнейшая борьба с засветкой окажется под угрозой.
- Напишите соседу письмо, оно приведёт в порядок вашу аргументацию и позволит соседу лучше понять вашу позицию. Шаблон такого письма, рекомендованного IDA, приведён во врезке.
- Помните — каждый имеет право жить и отдыхать в приятной для него обстановке. В конце концов, свой дачный дом или коттедж это то место, где каждый хочет чувствовать себя комфортно и в безопасности. Работайте вместе с соседом, чтобы создать такую атмосферу, которая будет комфортна по обе стороны забора.

В более развёрнутом виде практические шаги по переговорам о засветке приведены в «Пошаговом руководстве в борьбе со световой засветкой», которое выйдет в одном следующих номеров журнала «Небосвод».

Шаблон письма соседу, предлагаемый International Darksky Association

Уважаемый [вставьте имя соседа],
 Позвольте представиться: я Ваш сосед [Ваше имя] и я хотел бы переговорить с Вами о проблеме уличного освещения. Я обратил внимание, что Вы установили светильники внешнего освещения на своем участке, и я рад, что Вы хотите улучшить жизнь в нашем садовом товариществе.

На сколько я понимаю, Вы не в полной мере осознаёте, что Ваш свет излишне яркий, он светит прямо в [укажите нужные места: в мою спальню, в сад, на мой дом и т.п.] и мешает нашему [сну, животным, наблюдениям звёздного неба и т.п.]. Я уверен, что Вы не подозревали об этом заранее, и хотел бы привлечь Ваше внимание к этому и обсудить возможные варианты решения проблемы. Я не настаиваю на том, чтобы Вы убрали свои светильники, но будет лучше, если они будут перенаправлены и станут светить прямо вниз в землю, освещая то, для чего они и предназначены.

Я хотел бы добавить, что использование экранов на лампах поможет использовать освещение более эффективно. Экранированные светильники позволяют применять маломощные лампы, что само по себе ведёт к снижению затрат на освещение. Экранирование также снижает слепящий эффект от яркого освещения, которое может быть небезопасным. Чрезмерно яркий свет в темноте ночи приводит к временной слепоте как людей, так и видеокamer, а также создаёт слишком большой контраст между освещёнными и тёмными частями участка, где могут прятаться злоумышленники. Использование экранов обеспечивает реальную, а не мнимую безопасность, чего, как я думаю, мы оба желаем себе и своим семьям.

Есть множество способов улучшить освещение, сократить расходы и оставаться в безопасности. Один из них — использование детекторов движения, которые предупредят Вас, что кто-то хочет воспользоваться тем, что Вы решили уменьшить свои счета за электричество, выключая свет, когда он не нужен. Таймеры — другой способ экономии денег. Они выключают свет по расписанию или через заданное время, когда в нём нет необходимости.

Большое спасибо, что прочли моё письмо. Мне бы хотелось переговорить с Вами лично, чтобы обсудить улучшение уличного освещения на благо общих интересов, сохранения здоровья, заботы о природе и ради красоты ночного неба.

С уважением,
 Ваш сосед
 [вставьте ваше имя]

Сергей Цуканов,
 астроном-любитель из г. Москвы,
 специально для журнала Небосвод

Школьные менисковые телескопы Д.Д. Максудова

Маленькая легенда
Школьные менисковые телескопы
Д.Д. Максудова



Написать данный материал меня побудил тот невеселый факт, что интерес к истории телескопостроения в СССР вообще и к школьным телескопам в частности, похоже затухает, и если ранее публикации на профильных форумах радостного сообщения о приобретении в коллекцию очередного раритета вызывала отклик участников, то сейчас зачастую сообщение остается незамеченным. Видимо «старички» постепенно теряют интерес к бывшему, а молодежь (да и не только) может и не знать, что это за инструмент – Школьный Менисковый Телескоп Максудова – и как он создавался, они же не разглядывали в 5 классе его фото в книге Ф.Ю. Зигеля «Сокровища звездного неба», как фото недостижимой мечты! Причем настолько недостижимой, что и в продаже телескоп мне увидеть не удавалось, его выпуск был прекращен еще до моего рождения – оставалось только это нечеткое фото, с обилием круглых ручек и прочих загадочных деталек. А кто-то, увы!, допускает сделать с легендарным инструментом даже вот это.

В то же время данная статья не имеет собой цели «открыть Америку» или рассказать что-то новое о разработке и производстве данных телескопов – такими знаниями я просто не обладаю. Написан материал исключительно для компактного и хронологически систематизированного размещения разбросанной по сети информации о данных инструментах, которую я дополню подробными фотографиями телескопов как из своей собственной

коллекции, так и присланных мне другими любителями астрономии. Итак...

Глава 1. Ты помнишь, как все начиналось? (с)

Начиналось все с выпуска первой модификации «Школьного телескопа УШТ системы Максудова», или просто Упрощенного школьного телескопа (УШТ), который назывался «модель «Б». Удивительно, что страна, только что пережившая страшную войну, нашла в себе силы и средства для производства телескопа для школ!!! Промышленность и инфраструктура сильно разрушены и казалось бы первоочередных задач, но и данному вопросу было уделено внимание. Это, конечно, заслуга Дмитрия Дмитриевича Максудова, чье имя и авторитет и позволили «продать» выпуск «школьника».

Оптическое устройство этого и последующих телескопов осуществлено по схеме «менискового Кассегрена». В нем главное зеркало, как и вторичное (выпуклое), имеет сферическую поверхность. Вторичное зеркало напылено на внутренней поверхности мениска и имеет тот же радиус. Защиты отражающего покрытия на зеркалах нет.

Производство первого УШТ было налажено в 1945 г. на подмосковном заводе № 69 им. Ленина, который в настоящее время называется Красногорский механический завод им. С.А. Зверева. Предположительные параметры телескопа (не ручаюсь за абсолютную точность) – диаметр 70 мм, фокусное расстояние – 704 мм, один окуляр (затрудняюсь с определением его системы – передний компонент имеет сильную выпуклость, глазная линза – незначительную), предположительное увеличение 50 крат. Ход окуляра резьбовой, с шагом однозаходной резьбы порядка 1 мм – при фокусировке приходится изрядно его покрутить и трудно сфокусировать резкость ввиду малого продольного перемещения окуляра за один оборот. Да еще и брови мешаются, попадают под палец когда крутишь. Ограничителя продольного перемещения окуляра нет – окуляр можно просто вывинтить из окулярной трубки. Вынос зрачка очень мал – чтобы обозреть все поле окуляра нужно буквально вдавиться в него глазом. Скорее всего именно окуляр и вносит в даваемое телескопом изображение весьма существенную подушкообразную дисторсию – такого я ни в одном телескопе не видел. Данная ситуация весьма удивительна для астрономического прибора – по предположению Эдуарда Тригубова, окуляр тогда использовали из тех, что были в наличии на заводе – готовая, разработанная для чего-то система. Наглазник у окуляра выполнен из крашеного алюминия, а конструкция такова, что при его завинчивании оптическая часть окуляра уходит внутрь фокусирующей втулки, а наглазник идет сверху (окуляр – как гриб с нераскрывшейся шляпкой). Втулка сверху имеет упорный бортик, а внутри окуляра есть кольцеобразная прокладка – видимо таким образом достигается герметизация

трубы при хранении. Длина телескопа вместе с винченным окуляром — 190 мм. Вес в сборе — 5,2 кг. На трубе установлены два алюминиевых диоптра с отверстиями, облегчающие наведение телескопа на объект. Диоптр, установленный около окуляра, имеет возможность регулировки (подвижки) перпендикулярно оптической оси телескопа.



Монтировка азимутальная, высотой 390мм. Механизмы микрометрических движений отсутствуют (не были предусмотрены изначально). Тренога цельнолитая из чугуна и имеет фигурные окончания ножек, она выше и тяжелее, чем треноги ТМШ и УШТ. На треноге закреплена табличка с годом выпуска и серийным номером, которая неплохо сохранилась. Труба телескопа была выполнена из алюминия, толщина стенки порядка 3мм, мениск закреплен кольцом с резьбой. Главное зеркало можно вынуть вместе с оправой путем отвинчивания задней крышки трубы. Предварительно надо полностью вывинтить юстировочные винты. Сохранилась и оригинальная крышка на объектив — предположительно никелированная латунь. Очень интересный эффект наблюдается на трубе телескопа и треноге — краска пошла микротрещинами, как на старых картинах. Такой вот «муар» на ней. Такая же ситуация и с треногой моего УШТ второй модификации. До этого я у телескопов такого не наблюдал - не попадали мне в руки настолько старинные экземпляры.))) Еще из технических подробностей можно отметить, что диаметр вторичного зеркала, напыленного на мениске (25 мм), превышает диаметр вторички УШТ второй модификации (18 мм) (и ТМШ (17 мм)), а «морковка» - отсекается имеет коническую форму примерно с 2/3 высоты, в то время как у пошедшего в производство УШТ она цилиндрическая. Это позволяет предположить, что оптические параметры телескопов не тождественны, хотя длина трубы сопоставима.

К сожалению, телескоп ко мне попал не в идеальном состоянии и не в полной комплектации — к потерям, обусловленным временем, прибавились потери от модернизации его предыдущим владельцем: вместо штатного окуляра, был установлен фокусирущик НПЗ, а для того, чтобы выноса фокуса было достаточно зеркало, при помощи проставок, было сдвинуто в оправе вперед примерно на 5 мм, что при относительном отверстии телескопа 1/10 давало увеличение выноса фокуса на 50 мм. Штатная фокусирующая втулка и окуляр были в наличии, оптика так же была в порядке, хотя на ГЗ и были ласины, видимо от протирки зеркала. Были утрачены стойка телескопа и часть оригинальных деталей оправы главного зеркала — крепежное резьбовое кольцо не доставало до штатно расположенного зеркала и пришлось изготавливать цилиндрическую пластиковую проставку (сделанную из круглой трубы вентиляционного воздуховода). Юстировка телескопа организована стандартно, путем трех подпружиненных винтов М4, расположенных с торца телескопа и трех контящих винтов М3 (винты установочные, DIN 915), ввинчивающихся в переднюю часть уступа на трубе, в котором располагается оправа ГЗ. Выкрутить винты М3 было весьма непросто, видимо за 70 лет они «сроднились» с трубой.



Оправа ГЗ и задняя крышка трубы изготовлены из стали, качество изготовления очень высокое — и зеркало в оправу, и оправа в трубу вставляются практически без люфтов. А вот «морковку» судя по всему точили тупым резцом — на металле видны небольшие задиры. Оправа ГЗ, для исключения заклинивания в трубе при юстировке, имеет снаружи конусную проточку и упирается в стенки трубы узким пояском, что дает возможность «качать» оправу при повороте юстировочных винтов. Системы разгрузки зеркала оправа не имеет и зеркало базируется на трех достаточно широких фрезерованных площадках (сбоку и снизу), расположенных через 120 градусов. Предположительно зеркало фиксировалось в оправе с помощью герметика — сбоку оправы в центре вертикальной базы имеются отверстия, заполненные какой-то высохшей мастикой. Возможно после установки зеркала его «вклеивали» в оправу, закачивая герметик через отверстия. При юстировке «возвратность» оправы обеспечивается тремя пружинами диаметром 6мм, вставленными в углубления оправы, фрезерованные сбоку, и упирающимися в бортик на трубе телескопа. После настройки оправа контятся винтами М3, расположенными встречно к винтам юстировочным.

Первую партию (1500 телескопов) предполагали закончить к началу 1946 г., однако при запуске чертежей в производство были неправильно

поставлены допуски на толщину мениска (а возможно были и иные конструктивные ошибки), в результате чего пробный экземпляр и вся опытная партия были забракованы. Я не нашел информации о том, сколько всего было выпущено данных телескопов - номер имеющегося у меня инструмента, указанный на табличке, закрепленной на одной из «лап» треноги, №00327, год выпуска – 1945, приехал он ко мне из г. Екатеринбурга. Предполагаю, что данный телескоп сохранился в единственном экземпляре (первый серийный «максутов»!!!), ибо я, сколько ни искал, не встречал в сети упоминаний об еще одном таком инструменте. Учитывая послевоенное время логично предположить, что и алюминий, и чугун, и стекло забракованных телескопов пошли в переплавку. С фотографиями инструмента тоже не густо – наиболее известно историческое фото из статьи Эдуарда Тригубова (далее – Статья, исторические данные приводятся на ее основании), когда подобный телескоп стоит на столе Д.Д. Максудова (фото сделано в период вручения Д.Д. Максудову Сталинской премии). Второе фото было найдено на Астрофоруме, в ветке «Наши раритеты...» (этот телескоп я в итоге и приобрел). По фото, размещенному в данном сообщении, была восстановлена стойка телескопа – я постарался, насколько это возможно, сделать телескоп максимально близким к его первоначальному виду – технологические ограничения имеющегося у бати станочного парка не позволили полностью повторить исходную конструкцию. Размеры пришлось снимать прямо с фото и, вычислив масштаб фотографии (с поправкой на ее нечеткость) корректировать, ориентируясь на известные мне размеры основания стойки в реальности (отверстие с резьбой в треноге) и на фото. К сожалению, ввиду какого-то сбоя на форуме, данное фото видимо было утрачено (в настоящий момент не открывается).

Для реконструкции мне очень пригодились старые винты М6 с карболитовой головкой (похожие на те, что использовались в УШТ и ТМШ), найденные мною более 20 лет назад и все это время пролежавшие в гараже – удалось сохранить дух эпохи. Я не стал перекрашивать телескоп, счищая старую краску – лучше сохранить его в историческом виде.

Оправа главного зеркала. Зеркало покоится на трех базах (снизу и сбоку), отфрезерованных через 120 градусов. Никакой разгрузки зеркала не предусмотрено

Глава 2. Продолжаем разговор! (с)

Производственные ошибки УШТ первой модификации были учтены при производстве второй. Параметры этого телескопа – диаметр 70 мм, фокусное расстояние – 704 мм, один окуляр Кельнера, фокусировка по резьбе (резьба четырехзачодная) увеличение 50 крат. Выходной зрачок – 1,4 мм, поле зрения – 48', угол разрешения – 3", теоретическая проникающая способность – 11m. Насколько я знаю телескоп штатно комплектовался зенитной призмой, однако я не встречал даже фотографий данного аксессуара, не говоря уже о том, чтобы увидеть его воочию. Длина телескопа вместе с ввинченным окуляром – 200 мм. Вес – 4,4 кг. Высота азимутальной монтировки 330 мм. На корпусе трубы имеются два диоптра для

наведения телескопа и около ближайшего к окуляру диоптра – откидное зеркальце, облегчающее наведение на объекты, близкие к зениту. Это была самая простая в производстве модель.

По сравнению с первым пробным серийным УШТ, в конструкцию инструмента были внесены изменения и улучшения: – монтировка обрела ручки тонких движений по азимуту и по высоте, у диоптра появилось маленькое откидное зеркальце, к окуляру добавилась зенитная призма, была изменена конструкция опор штатива, лапы чугунной треноги, с целью ее облегчения, были укорочены и сделаны п-образного сечения.



Производство УШТ было начато в 1946г. и планировалось выпустить около 30 000 шт. в пятилетку. Однако к концу 1948 г., по некоторым данным, было выпущено 2 500 (по другой информации – 3 500) штук. Полагаю, что реально телескопов было выпущено больше – при поисках данного инструмента мне попадались фотографии телескопов с номером 3646 (год выпуска 1946) и, даже, 4469 (год выпуска почему-то не указан). Основной объем производившихся телескопов предположительно был сделан в 1946 г., по крайней мере 3 646 штук. А вот телескоп с бортовым номером 3 800 уже датировался 1947 г. – это единственный УШТ данного года выпуска, информация о котором была мной обнаружена.

Телескопов данной модели в моей коллекции 2 экземпляра - номер монтировки и трубы одного телескопа 3177 и 1098, второго – 2505 и 1537 соответственно (второй появился уже в процессе написания данного материала). Отсюда следует, что узлы телескопа собирались на разных участках производства и при комплектации готового изделия брались в произвольном порядке. Данное предположение подтверждает и тот факт, что окрашены трубы в разные цвета. Мне, кстати, ни

разу не встречались экземпляры УШТ, задник трубы которых был черным, а сама труба цвета «светлый хаки» (видимо сказалась военная специфика завода) – обычно труба телескопа светло-серая и только соединительное кольцо окрашено черным. С этой точки зрения окраска трубы №1537 моего УШТ является необычной. Данный инструмент, так же как и ТМШ, я не разбираю, поэтому фотографий его внутренней конструкции у меня нет.

УШТ почти полностью был распределен по учебным заведениям и в розничную продажу не попал. Из всех серийных менисковых школьных телескопов это наиболее редкая модель – мне попадалось всего 3-4 объявления, о продаже данного инструмента в хорошем состоянии, и буквально пяток – в, скажем так «не очень», со следами ржавчины, облезшей краской и разукрупленные. Мне же первый телескоп достался в прекрасном для его возраста состоянии, да еще и с родным транспортировочным ящиком, который наверное и спас его от повреждений. Второго такого ящика я нигде не встречал – возможно он один из немногих уцелевших до наших дней и не пошедших на растопку печей. Зеркала сохранились отлично, чему видимо способствовало то, что телескоп (предположительно) много лет хранился на армейском складе и не использовался – он был приобретен мною в магазине «Мы из прошлого.рф», торгующем военным имуществом, амуницией, инструментами и т.п., снятыми с военного хранения (по документам телескоп приехал в Москву из Тамбова). Второй инструмент был приобретен через группу «Астробарахолка «Телескопы» в ВК и имел повреждения лакокрасочного покрытия трубы (которая под краской оказалась вороненой). А вот монтировка сохранилась лучше, чем монтировка первого телескопа, да и в целом его состояние можно оценить на твердую четверку. Приобретен он был в г. Новороссийске, где находился последние 10 лет, а ранее, до 14 апреля 1994 г., находился в средней школе №56 города Нижнего Тагила, где и когда и был подарен «физичкой» предыдущему его владельцу, Константину Литвиненко. Об этом радостном событии повествовала памятная табличка из пластыря, наклеенная на трубу.))) В моей коллекции это единственный телескоп, история которого более-менее известна. Монтировка имеет нарисованный инвентарный номер 138007, возраст которого вероятно сопоставим с возрастом телескопа – стирать данный номер я не стал, это тоже история. Примечательно, что мне попадалось фото УШТ с инв. № 138001 – думаю, не из одной ли они школы? А может быть тогда действовал одинаковый принцип формирования инвентарных номеров, в зависимости от вида школьного оборудования.

Свою роль в сохранности телескопа сыграло и то, что производился инструмент на военном заводе и все винты на трубе и пространство вокруг мениска были замазаны специальной герметизирующей мастикой, похожей на пластилин (которую я изначально принял за солидол, использованный при постановке на армейскую консервацию), которая от времени уже высохла. Мастика позволила сохранить оптику в хорошем состоянии, счищать мастику я не стал – пусть все будет с исторической достоверностью.

А итогом крупносерийного производства менисковых школьных телескопов можно назвать выпуск Менискового школьного телескопа Максимова, модель ТМШ. Оптические параметры ТМШ были аналогичны УШТ – диаметр 70,4 мм, фокусное расстояние – 704 мм, но в отличие от предыдущей модификации, ТМШ был оборудован двумя окулярами, дающими увеличение 25 крат («кельнер», поле зрения телескопа с данным увеличением около 50', разрешение порядка 6,1") и 70 крат (трехлинзовый окуляр с вынесенным зрачком, поле зрения телескопа с данным увеличением также порядка 50', разрешение 2,2"), которые были установлены на скользящей обойме, позволяющей переключать окуляры ее передвижением вправо-влево. Наведение на объект осуществляется с помощью двух диоптров, причем у переднего верх красился светлой краской, чтобы быть лучше заметным в темноте, а у заднего – устанавливалось откидное зеркальце для удобства наведения в зенит. Высота азимутальной монтировки – 370 мм. Фокусировка окуляра осуществляется вращением, посредством передвижения окуляра по спиральной канавке, имеющейся сбоку тубуса. Окуляры были оборудованы зенитными призмами, которые по резьбе вкручивались в окуляр и облегчали наблюдения светил, близких к зениту. Окулярные трубки имели вариации в окраске – они либо красились в черный цвет, как и монтировка телескопа, либо делались «омедненными» что ли? – насыщенного медного цвета. Причина различий в отделке мне неизвестны.

Первый приобретенный мной инструмент, к сожалению, был без призм, но опять же в процессе написания этого материала, фортуна повернулась ко мне не как обычно и я «неожиданно» приобрел еще один ТМШ, у которого одна призма была! - так я и увидел воочию, что это за чудо такое! Крошечная призмочка с маленьким «глазком», но в полностью металлическом фрезерованном корпусе с металлическими крышками. Чтобы призма не болталась, под крышку подложен кусочек резины, которая от времени уже окаменела. Транспортировочного ящика от ТМШ у меня, увы!, нет, но я бы рассмотрел возможность его приобретения, если у кого он лежит без надобности.

Юстировка ГЗ телескопа, на мой взгляд, сделана не очень удачно. Согласно ролику со «вскрытием» ТМШ (как я писал выше – я свой телескоп не разбираю), ссылка на который размещена в конце статьи, юстировочные и контрящие винты упираются непосредственно в зеркало, которое имеет по краю неалюминированную (и не полированную) полосу. Т.е. оправа главного зеркала в её классическом виде отсутствует, а чрезмерное затягивание винтов может вызвать образование скола на зеркале, что и показано в ролике. С этой точки зрения конструкция самого первого УШТ выглядит более рациональной – зеркало размещается в отдельной чашеобразной стальной оправе и винты упираются непосредственно в сталь.

В мой экземпляр ТМШ я могу комфортно наблюдать только в окуляр, дающий увеличение 25 крат; для фокусировки окуляра с увеличением 70 крат на бесконечность мне не хватает выноса фокуса – окуляр нужно еще немного «утопить» в «фокусер». Насколько я понял – это достаточно

распространенная проблема ТМШ и устранить ее можно отпустив контрящие винты и на четверть/пол оборота завернуть юстировочные. Тогда ГЗ подвинется к вторичному зеркалу, а учитывая относительное отверстие системы 1:10, подвижка ГЗ на 0,1 мм вызовет увеличение выноса фокуса на 1 мм, что должно быть достаточно для фокусировки.



Из изменений, внесенных в новую модель, можно отметить модернизацию конструкции трубы телескопа; колонна штатива была немного увеличена по высоте, лапы треноги – удлинены и опять сделаны цельнолитыми из чугуна. Кроме того несколько изменилось расположение и размер как фиксирующих трубу рукояток, так и ручек микрометрических перемещений. В целом, согласно данным Статьи, было внесено около 15 небольших изменений и улучшений. Длина трубы с окуляром, дающим увеличение 25 крат, составляет 230мм. Вес телескопа увеличился до – 6,9 кг. В основном фотографии именно этого телескопа и попали в книги и журналы.

Производство ТМШ было начато на Ленинградском Оптико-Механическом Заводе треста "Русские Самоцветы" в 1955 г. Первый пробный экземпляр ТМШ был изготовлен в сентябре 1955 г. и был направлен в Пулковскую обсерваторию для тестирования и экспертного заключения. После внесения корректировок в модель, в 1956 г. началось ее производство. Телескоп изготавливался до конца 60-х годов, по данным открытых источников всего было выпущено порядка 15 000 экземпляров, что, похоже, верно – мне попадался инструмент с «бортовым номером» 14614, 1968 года выпуска и ни одного инструмента, с номером 15 000 и более. Однако есть инструменты с шестизначными номерами – что это за нумерация и как она возникла – мне неизвестно. Номера моих телескопов 6505 и 6870, год производства обоих 1958, приобретены они были – первый в Москве, в 2017 г., а второй – в г. Гомель, Республика Беларусь, в 2010 г.

Техническое исполнение инструментов мне очень нравится – плавность хода, изящество и основательность конструкции; пластмасса (а точнее – карболит), только в ручках фиксирующих и микрометрических винтов, остальное – металлическое, прекрасный внешний вид, позволяет инструментам быть не только «гидом по небу», но и украшением интерьера, на котором глаз, что называется, отдыхает. Действительно «Маленькое оптико-механическое чудо!»(с), изготавливавшееся не для прибыли, а для людей.



ТМШ №6505 модернизирован прежним владельцем – реализована возможность крепить трубу телескопа с любой стороны монтировки. Зачем это было сделано – история умалчивает, однако теперь можно повесить 2 трубы на одну монтировку, что я и не преминул сделать, благо вторая труба имеется в наличии. Получился вот такой чудной «бинокуляр», правда межзрачковое расстояние несколько «великовато, да и со сведением оптических осей могут быть «трудности». Но выглядит конструкция забавно. Снимать модернизацию я не стал – это уже тоже история.

Следует отметить, что коллекция моя, увы!, не является полной, т.к. инструментов первых выпусков или экспериментальных, вероятно осталось совсем мало, а скорее и не осталось вовсе. В Статье, ссылка на которую приведена ниже, есть информация, что на Ленинградском Оптико-Механическом Заводе, на монтировке от ТМШ, было выпущено несколько пробных экземпляров менискового телескопа, диаметром 90мм. К сожалению, сам телескоп в серию не пошел. Данный инструмент был оборудован небольшим искателем, а так же револьверной головкой на 3 окуляра. Никакой иной информации о данном телескопе найти не удалось – буду благодарен за любые данные по инструменту и за сам инструмент – ну не верю я, что такая красота могла быть уничтожена «по списанию» - наверняка где-то пылятся эти

«последние из могикан». Оглянитесь окрест – вдруг они попадутся вам на глаза?

Кроме того, в оптико-механических мастерских Бюраканской Астрофизической Обсерватории Армянской ССР, уже после смерти Д.Д. Максудова, по инициативе академика В.А. Амбарцумяна, было организовано производство менискового телескопа модели «А» - это телескоп БАМ-5А (БАМ-100), диаметром 100 мм. Всего их было выпущено порядка 50 штук, в настоящее время сохранилось по крайней мере два инструмента, один из которых побывал в «Подвале ВАГО» на юстировке. Фото данного телескопа мне были любезно присланы его владельцем, Иваном Второвым. Инструмент был подарен академиком Амбарцумяном В.А. руководителю редакции журнала «Земля и Вселенная» Левитану Е.П., по волеизъявлению которого этот телескоп был подарен любителю астрономии. Телескоп сохранился очень хорошо, все детали в нем оригинальные, за исключением кожаных шнурков, связывающих стойки треноги – они высохли от старости и были заменены на металлические тросики.



Согласно данным Статьи, к юбилею Коперника в 1973 году PZO (Polsky Zaklady Optyczny) выпустило копию школьного менискового телескопа (по оптической схеме). Эта модель имеет название «Коперник». Телескоп производился с фиксированным окуляром и увеличением 50 крат и был спроектирован Янушем Вальчаком и Янушем Невядомски. Его главное зеркало было диаметром 70 мм, а фокусное расстояние - 765 мм. Труба имеет превосходную оптику. Телескоп тяжелый и поставлялся с вилочным креплением.

Так же в Статье, на приведенных исторических фото, есть экземпляры УШТ, видимо являющиеся экспериментальными образцами, произведенными в процессе запуска производства – найти их уже вряд ли возможно, время взяло свое. С другой стороны, то же самое можно было бы сказать и про первый, описанный в публикации телескоп – а он все же отыскан! Поэтому остается надеяться и верить!

В заключение хотел бы обратиться к читателям данной публикации – если вдруг в ваши руки попадет любой из описанных здесь телескопов, не

пытаться приспособить его под современные окуляры или каким-то образом переделать (мне известен случай, когда фокусирующая втулка УШТ была просто варварски отпилена) – не нужно портить телескопы сверх того, что уже сделало с ними Время. Не дарите их детям «на поиграть» и не выбрасывайте как негодный хлам на балкон/в гараж/на свалку. Эти телескопы – уже история и давайте постараемся ее сохранить. И если лично вам данный инструмент не нужен – лучше выставите его на продажу (хотя бы на том же Авито) и пусть телескоп попадет в руки человека, который может оценить его историческую ценность, а следовательно – сохранить его для потомков.

Для полноты коллекции я разыскиваю детали и комплектующие от телескопов, в частности: зенитные призмы от ТМШ и УШТ, упаковочный ящик от ТМШ, крышки на окуляры и объективы от ТМШ и УШТ, бумажные инструкции от данных телескопов. Кроме того, ищется винт тонких движений от монтировки ТМШ, верхний, который более длинный. Так же разыскиваю экспериментальный менисковый телескоп 90мм (не пошедший в серию) и экспериментальные инструменты периода начала производства школьных телескопов, телескопы БАМ-5А и ТМШ-6. Если вдруг у вас имеется что-то из вышеперечисленного (и не только), пишите, не стесняйтесь: petsyk@mail.ru. Рассмотрю все предложения.



P.S. Моя статья охватывает не все школьные телескопы, выпускавшиеся в СССР – у меня нет ни Большого, ни Малого школьных рефракторов, ни Алькора, ни Мицара (хотя последние два трудно назвать раритетами – после развала СССР они выпускались еще долго). Надеюсь отыщется энтузиаст который заполнит этот пробел и напишет соответствующую заметку.

P.P.S. И как всегда, в конце статьи, отдельно хочу выразить огромную благодарность моему отцу, **Пецыку Евгению Васильевичу**, который по моим непрофессиональным (да чего там – корявым!))) эскизам восстановил утраченную стойку самого первого Школьного менискового телескопа Максудова.

Алексей Пецык, любитель астрономии

Первоисточник и ссылки:

<http://www.astronomer.ru/publications.php?act=view&id=204>

История астрономии 2000-х годов

Продолжение (предыдущая часть в номере 01 за 2019 год)



2003г 23 июля 2003 года на Генеральной Ассамблее МАС в Сиднее (Австралия) была принята резолюция (Текст резолюции 62/200) о провозглашении 2009 года Международным годом астрономии. 2009 год был выбран в связи с 400-летием наблюдений за небом. Генеральная конференция ЮНЕСКО на своей 33-й сессии рекомендовала Генеральной Ассамблее ООН объявить 2009 год международным годом астрономии. 20 декабря 2007 года на 62-й сессии Генеральная Ассамблея ООН провозгласила 2009 год Международным годом астрономии. Год приурочен к 400-летию юбилею: в 1609 году Галилео Галилей первым использовал телескоп для наблюдения за планетами. Президент Международного астрономического союза (МАС) Катрин Цесарски: «Международный год астрономии 2009 даёт всем странам возможность принять участие в происходящей сейчас захватывающей научно-технической революции». Слоган МГА-2009 — «The Universe, Yours to Discover» («Вселенная — для Вас»).

<http://www.astronomy2009.org/general/about/goals/>

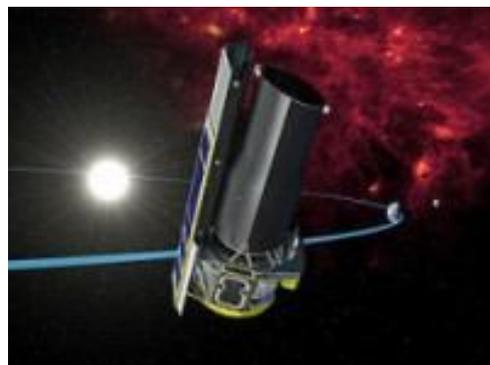
2003г 8 августа космическая обсерватория «Хаббл» впервые увидела, как большая галактика поглощает меньшую. Звёзды меньшей галактики устремляются к большей. Американские астрономы при подробном исследовании

определения скоростей некоторых звезд на орбите галактики Андромеды (М 31), выяснили, что эти звезды являются остатками другой галактики разрывающейся М 31. Астрономы не обнаружили этого ранее, потому что значительная часть поглощаемой галактики располагается перед ярким галактическим диском М 31.



2003г Обсерватория ВМС США (U.S. Naval Observatory) выпустила в свет второе издание астрографического каталога (USNO CCD Astrograph Catalog, UCAC2), включающего в себя информацию о 48 миллионах звезд от 8-й до 16-й звездных величин. На сегодняшний день это наиболее полный перечень светил южной части звездного неба, составленный с использованием наземных средств наблюдения.

2003г 25 августа Марк Шоултер и Джек Лиссауэр с помощью космического телескопа «Хаббл» обнаружили две новых луны на орбите Урана. Вновь обнаруженные луны временно названы S/2003 U 1 (Уран XXVI, Маб) и S/2003 U 2 (Уран XXVII, Купидон). Спутники небольшие, 18 - 24 км в диаметре. Они так слабы и малы, что не были обнаружены зондом "Вояджер-2", когда он пролетал около Урана в 1986 году. Теперь у Урана 27 спутника.



2003г 25 августа при помощи ракеты «Дельта» запущен НАСА КА Спитцер (Spitzer; 2003-038A, космический телескоп «Спитцер») — космический аппарат научного назначения, и

предназначенный для наблюдения космоса в инфракрасном диапазоне. Назван в честь Лаймэна Спитцера. Масса 11 т, период обращения 1 год, на борту имеет телескоп-рефлектор системы Ричи—Кретьена диаметром 0,85м, фокусным расстоянием 10,2м, инфракрасная камера/спектрометр. Волновой диапазон: видимый, ультрафиолетовый, инфракрасный.

В инфракрасной (тепловой) области находится максимум излучения слабосветящегося вещества Вселенной — тусклых остывших звёзд, внесолнечных планет и гигантских молекулярных облаков. Инфракрасные лучи поглощаются земной атмосферой и практически не попадают из космоса на поверхность, что делает невозможной их регистрацию наземными телескопами. И наоборот, для инфракрасных лучей прозрачны космические пылевые облака, которые скрывают от нас много интересного, например, галактический центр. 15 мая 2009 года на телескопе закончился запас хладагента, что означало завершение основной миссии. Однако часть приборов продолжают свою работу.

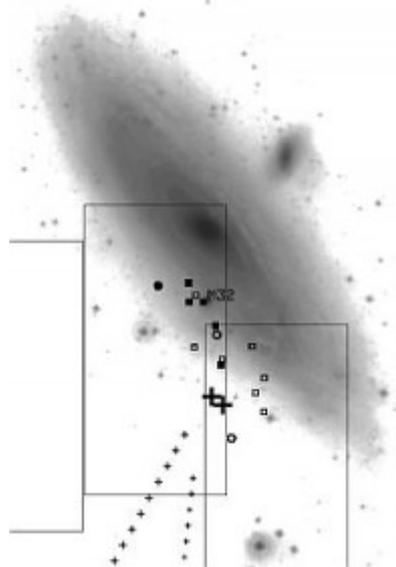
<http://www.spitzer.caltech.edu/>

2003г 27 августа в 09:51 UTC (13-51) Марс ближе всего подошел к Земле на расстояние 0,37272 а.е. - 55,758 млн.км. Примерно на таком же расстоянии в 0,373 а.е. Марс находился 18 августа 1845 года (55,803 млн.км), 23 августа 1924 года (0.37284 а.е. - 55,777 млн.км). Всё дело в орбитах Земли и Марса. У Земли – почти круговая ($e=0,0167$), у Марса – эллипс ($e=0,0934$). Марс ближе всего к Земле во время противостояния, когда планета находится на небе в направлении, противоположном Солнцу. Противостояния повторяются каждые 26 месяцев в разных точках орбиты Марса и Земли. Раз в 15—17 лет противостояния приходятся на то время, когда Марс находится вблизи своего перигелия; в этих традиционно называемых великими противостояниях расстояние до планеты минимально (менее 60 млн км), и Марс достигает наибольшего углового размера 25,1" и яркости –2,88m. Следующий раз так близко Марс 28 августа 2287 года - 55,688 млн.км.

Сейчас к Марсу летят 4 аппарата для исследования планеты. Марсоходы должны ответить на вопрос: «Была ли жизнь на Марсе?».

2003г Открыт новый спутник туманности Андромеды (M31). Это карликовая галактика, названная Андромеда VIII, расположена на небе вблизи карликовой эллиптической галактики M32. Новый спутник сильно возмущен приливными силами со стороны туманности Андромеды, его длина составляет около 10 кпк, ширина - несколько килопарсек, а светимость - 1.2-2.4x10⁸ светимостей Солнца. Он содержит 5-12 планетарных туманностей и 1-3 шаровых скопления (их количество известно не точно потому, что не ясно все ли эти объекты принадлежат новой галактике). В ней содержится примерно 4x10⁵ Мо нейтрального водорода (HI). Лучевая скорость этой галактики -204

км/с относительно M31. На фотографии на местоположение галактики Андромеда VIII наложено изображение M31, сделанное на широкоугольном шмидтовском телескопе. Кружки обозначают положения шаровых скоплений, квадратики - планетарных туманностей, крупные кресты - места обнаружения HI. На фото также отмечено положение M32. Далее в ходе многолетних наблюдений с помощью телескопа Канада-Франция-Гавайи была обнаружена целая группа карликовых галактик, обращающихся в одной плоскости вокруг M 31.



2003г Исследователи из NASA и MIT охладили газ натрий до самой низкой температуры когда-либо зарегистрированной. До абсолютного нуля оставалось всего половина миллиардной доли градуса. В абсолютном ноле (-273,15 градусов Цельсия) все молекулярное движение должно останавливаться полностью, когда охлаждающий процесс извлечет всю энергию из материала. Газ должен находиться в магнитном поле; в противном случае он будет касаться стенок контейнера и не остынет до нужной температуры. Исследователи использовали методику, которой присуждена Нобелевская Премия по физике в 2001 году за открытие конденсации Bose-Einstein.



2003г 27 сентября ракетой-носителем «Ариан-5» в качестве попутной нагрузки при выведении

спутников связи на ГСО запущен «Смарт-1» (SMART-1) — первая автоматическая станция Европейского космического агентства для исследования Луны. Аппарат создан по заказу ЕКА Шведской космической корпорацией при участии почти 30 субподрядчиков из 11 европейских стран и США. Общая стоимость проекта составила 110 млн. евро.

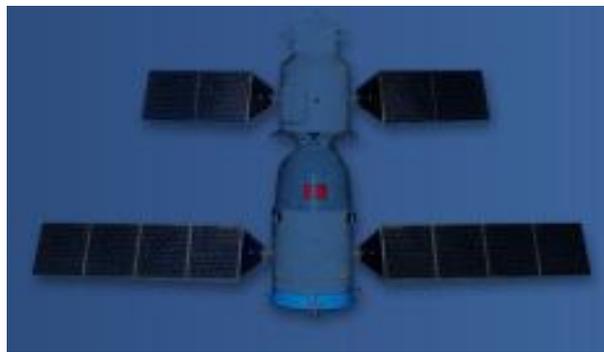
SMART-1 — первый аппарат в программе «Small Missions for Advanced Research in Technology» — создавался прежде всего как экспериментальная АМС для отработки перспективных технологий и в первую очередь — электрореактивной двигательной установки для будущих миссий к Меркурию и Солнцу. Испытания новых технологий удачно совмещаются с решением научных задач — исследованием Луны. Ранее аналогичные научно-экспериментальные АМС уже запускались НАСА и JAXA: Deep Space 1 и Хаябуса соответственно.



Главной изюминкой АМС является солнечная электрическая ДУ PPS-1350-G, изготовленная компанией Snecma Moteurs при сотрудничестве с ОКБ «Факел». В её состав входят холловский электростатический двигатель, созданный на основе двигателя СПД-100 производства ОКБ «Факел», система подачи и распределения электропитания и запас рабочего тела (ксенона) — 82 кг. Ускорение ионов происходит за счёт эффекта Холла. Двигатель с кольцеобразной керамической камерой внешним диаметром 100 мм и внутренним 56 мм развивает тягу до 70 мН (7 гс) при удельном импульсе 16400 м/с. Рабочее напряжение двигателя — 350 В, ток — 3,8 А, потребляемая мощность — 1350 Вт, расход рабочего тела — 4,2 мг/с, КПД — 51 %. Двигатель оснащён двухступенным механизмом поворота, позволяющим сохранять правильное направление вектора тяги по мере израсходования рабочего тела. 25 января 2005 года на Землю были отправлены первые снимки лунной поверхности, выполненные «Смарт-1» с близкого расстояния.

27 февраля 2005 года спутник достиг своей конечной цели — он стал искусственным спутником Луны, с периодом обращения около 5 часов.

3 сентября 2006 аппарат завершил свою миссию. Он был сведён с орбиты и разрушился при ударе о поверхность Луны.



2003г 15 октября в Китае (КНР) в 9 часов 03 минуты местного времени (01:03 UTC) с Космодрома Цзюцюань расположенной на севере Китая в провинции Ганьсу, стартовал КК «Шэньчжоу-5» (Shenzhou 5) с космонавтом на борту.

Корабль достиг высоты 343 км в 01:10 (UTC). Корабль пилотировал космонавт (тайконавт) Ян Ливэй — 38-летний подполковник Народной Освободительной армии. КНР стала третьей страной (после СССР и США), самостоятельно осуществившей пилотируемый космический полёт собственными силами.

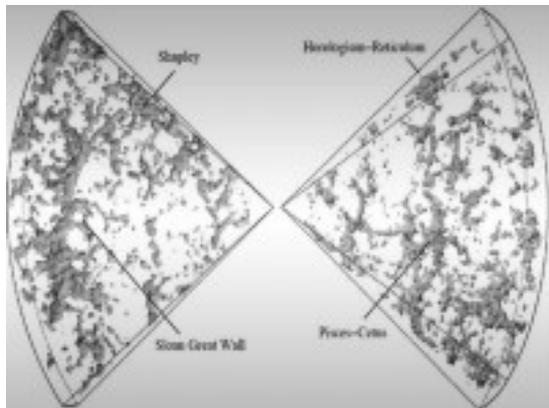
Программа пилотируемых полётов в КНР была начата в 1992 году. Перед пилотируемым полётом в КНР, с 1999 года, были осуществлены четыре беспилотных, испытательных полёта кораблей «Шэньчжоу». Правительство КНР держало в секрете дату запуска, но и дата запуска, и дата приземления стали известны во всём мире заранее.

«Шэньчжоу-5» совершил 14 оборотов и приземлился примерно через 21 час после старта. Корабль вошёл в атмосферу 15 октября в 22:04 (UTC). Приземление произошло в 22:28 (UTC) в 4,8 км от планируемого места приземления в автономном районе Внутренняя Монголия. Орбитальный модуль «Шэньчжоу-5» остался на орбите Земли и продолжал автономный полёт до 30.05.2004г. Через 15 минут после приземления космонавт Ян Ливэй выбрался из спускаемого модуля, только после этого было официально заявлено об успешном осуществлении первого пилотируемого полёта в КНР.

Космический корабль «Шэньчжоу» во многом повторяет российский космический корабль «Союз». «Шэньчжоу» имеет точно такие же модули, что и «Союз» — приборно-агрегатный отсек, спускаемый аппарат и бытовой отсек. «Шэньчжоу» имеет примерно такие же размеры, что и «Союз». Вся конструкция корабля и все его системы примерно идентичны (с учётом пересчёта на действующие в КНР стандарты) советским космическим кораблям серии «Союз», а орбитальный модуль построен с использованием технологий использовавшихся в серии советских космических станций «Салют».

2003г 20 октября учёными Дж. Ричардом Готтом и Марио Юричем из Принстонского университета обнаружена Великая стена Слоуна в рамках проекта Слоановского цифрового небесного обзора — научного картографирования сотен миллионов галактик, для определения

наличия самых крупных объектов во Вселенной. Великая стена Слоуна является гигантским галактическим филаментом, состоящим из нескольких сверхскоплений, распределяющихся по Вселенной, как щупальца гигантского осьминога. Благодаря своей длине в 1,37 миллиарда световых лет, «стена» когда-то считалась самым большим объектом во Вселенной до 2013 года. Располагается она приблизительно на расстоянии 1,2 миллиарда световых лет от Земли.



Сама Великая стена Слоуна не так изучена, как сверхскопления, которые находятся внутри нее. Некоторые из этих сверхскоплений интересны сами по себе и заслуживают отдельного упоминания. Одно, например, имеет ядро из галактик, которые вместе со стороны выглядят как гигантские усики. Другое сверхскопление имеет очень высокий уровень взаимодействия галактик, многие из которых сейчас проходят период слияния.

2003г Джошуа Саймон, Тимоти Робишоу и Лео Блиц из университета Калифорнии в ходе наблюдения за водородным облаком **HVC 127-41-330**, расположенном в двух миллионах световых лет от Земли, выяснили, что оно **вращается настолько быстро, что распалось бы на части, если бы его не удерживал сильный источник гравитации.** Поэтому исследователи утверждают, что это облако должно состоять не меньше, чем на 80% из темного вещества - то есть темная галактика в черное облако газообразного водорода и экзотических частиц, лишенное звезд. Если эта гипотеза справедлива, то она позволит разрешить одну из неувязок теории темной материи. В нашей локальной группе галактик, известны только 35 карликовых галактик, хотя моделирование формирования галактик с учетом темного вещества дает основания предполагать, что их должно быть не менее 500.

Если большинство из этих карликов в темные галактики, лишенные звезд, то можно понять, почему их не обнаружили до сих пор. Вероятно, HVC 127-41-330 и ей подобные слишком малы, а потому и остались темными. Ввиду недостаточности их массы гравитационное взаимодействие могло быть слишком слабым, чтобы сжать газ достаточно плотно для образования звезд.

2003г 24 октября на Солнце произошла огромная вспышка. Космический корабль

NASA/ESA SOHO обнаружил эту третью, самую большую корональную вспышку на Солнце. Вспышка была категории X17.2, и направляется непосредственно к Земле. А 28 октября произошла самая большая за последние 30 лет вспышка на Солнце X-класса непосредственно в сторону Земли. Вспышка обнаружена спутником GOES 29 октября в 20 часов 37 минут по Гринвичу. Самой большой вспышки, когда-либо увиденной космическим кораблем SOHO, и только через 19 часов солнечный вихрь достиг Земли. Вихрь определен, как тип G-5 - самый большой по шкале космического состояния NOAA. Две вспышки X-класса - направленных непосредственно на Землю - беспрецедентное событие в солнечной астрономии, имевшее последнее следствие. Были небольшие нарушения связи на Земле, а в Японии потеряли контакт со своим спутником "Midori-2" стоимостью 587 млн.. Германия отменила несколько авиарейсов. Красивое северное сияние было видимо во многих странах, на юге в Северной Америке, в Техасе и Флориде. Люди в Шотландии сообщили, что сияние началось, когда Солнце зашло. В ночь с 30 на 31 октября в Беларуси и на средних широтах России можно было увидеть северное сияние.



4 ноября произошла самая большая вспышка когда-либо записанная при наблюдениях Солнца величины X28. При этом зашкалили рентгеновские детекторы на различных спутниках. Эта вспышка сопровождалась корональным выбросом, который оторвался от поверхности Солнца со скоростью 2300 км/сек. К счастью, вспышка образовалась по другую от Земли стороне Солнца.

Согласно принятой классификации, каждое такое событие относят к одной из пяти категорий - A, B, C, M или X, а для точной оценки используют целочисленный индекс. При этом "вспышка C1" мощнее "вспышки B1" в 10 раз. Рекорд - X28, а до этого дважды удавалось пронаблюдать катаклизмы той же категории с индексом 20.

2003г 28 октября американский исследовательский зонд **Cassini**, направляющийся к Сатурну (выход на орбиту 1 июля 2004г) провел довольно необычный эксперимент - он записал звук, сопровождавший один из самых мощных солнечных штормов за последние несколько десятилетий. Точнее, Cassini записал радиоволны, излучаемые электронами, которые были выброшены с поверхности солнца вместе с огромной массой других заряженных частиц.

Эти радиоволны, распространяющиеся со скоростью света, достигли Cassini через 69 минут после вспышки, а Cassini сейчас находится на расстоянии около 1,24 млрд км от Солнца. Полученный звук похож на щелчки телеграфного аппарата, за которыми следует шум реактивного двигателя. Запись была сделана с помощью имеющегося на Cassini прибора для детектирования радио- и плазменных волн.



2003г Группа специалистов из НИИ при Японском агентстве по исследованию космического пространства (JAXA) 30 октября сообщила что обнаружили воду на крупном астероиде (малой планете) Веста (диаметром более 525 км является второй по величине (после Цереры) и самой яркой малой планетой, внутри которой имеется металлическое ядро, как у Марса и Юпитера. Наличие частиц влаги было подтверждено данными, полученными в результате наблюдений через британский инфракрасный телескоп на Гавайских островах. Японцы анализировали спектр света, который отражается от Весты при попадании на него солнечных лучей. По словам экспертов, длина световой волны явно указывает, что минералы на поверхности астероида содержат воду.

Один из участников исследования Сунао Хасэгава заявил в этой связи, что результаты нынешних наблюдений подтверждают наличие "источника жизни за пределами Земли". Сообщалось также, что в 1960 году в Австралии упал отколовшийся от Весты метеорит, и в нем были обнаружены аминокислоты.

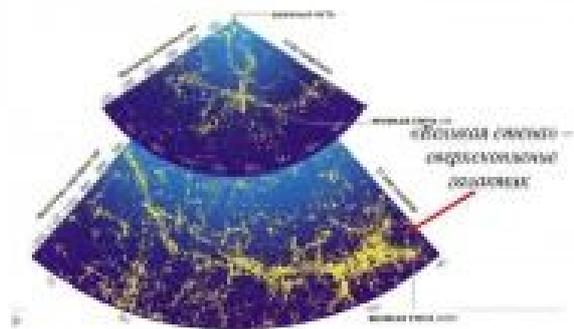
2003г Международная группа исследователей из Франции, Австралии, Италии и Великобритании под руководством Герэинт Льюис из Сиднейского университета, обнаружила в окрестностях нашей Галактики - Млечного Пути - ранее неизвестную карликовую галактику. Помимо того, что обнаруженная звездная система, которая получила название "карликовая галактика в Большом псе", по имени

созвездия, в котором находится, установила новый рекорд в плане близости к Млечному Пути, она отличается еще и большим научным значением.

Новый объект расположен на расстоянии всего в 25 тысяч световых лет от Солнца и приблизительно в 42 тысячи световых лет от центра нашей Галактики и лежит практически в ее плоскости. Поглощение света звезд межзвездной пылью в этом районе столь велико, что астрономы не могли ранее увидеть, что находится за этим пылевым барьером. Открытие удалось сделать в ходе обзора неба 2MASS в инфракрасном диапазоне по излучению некоторых его звезд - редко встречающихся М-гигантов.

Крупномасштабная структура Вселенной

Систематический цифровой обзор неба (SDSS), с 1990 г.
2,5-м широкоугольный оптический телескоп.



2003г Астрономы составили самую детальную на текущий момент 3D-модель окружающей нас Вселенной и уверены, что эта карта позволяет откинуть все сомнения по поводу "темной энергии" (dark energy): она действительно существует и заполняет весь космос. В феврале 2003 года объединение крупномасштабной 3D-карты Вселенной, полученной англо-австралийским Двухградусным обзором красных смещений галактик (Two-Degree Field (2dF) galaxy redshift survey), с данными по реликтовому излучению от спутника NASA WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe - Зонд для исследования микроволновой анизотропии имени Вилкайнсона) показало реальность темной энергии.

Новая карта создана в рамках амбициозного международного проекта, именуемого Слоанский цифровой обзор неба (Sloan Digital Sky Survey - SDSS) - это результат сотрудничества более 200 астрономов из 13 институтов со всего мира. Чтобы построить карту, астрономы сначала идентифицировали отдельные галактики на широкоугольных изображениях, полученных с помощью 2,5-метрового телескопа SDSS в Обсерватории Апачи (Apache Point Observatory) в Нью-Мексико. Затем была использована специальная многослойная оптическая система на телескопе, способная записывать до 608 спектров галактик одновременно, это позволяет вычислять расстояние до каждой из галактик и установить ее местоположение в пределах трехмерного отображения.

Трехмерная карта содержит свыше 200 тысяч галактик и охватывает шесть процентов неба. Причем самые далекие из "охваченных" галактик

расположены от нас на расстоянии в 2 млрд световых лет.

Новая работа базируется на исследовании другого набора галактик, она проводилась с помощью других приборов, персонала, других методов анализа, но привела к тому же самому результату, а кроме того позволила достичь большей точности, поэтому доказательства существования темной энергии становятся более весомыми. Получается, что на долю темной энергии приходится 70 процентов Вселенной, 25 процентов - это "более традиционное", но тоже пока неведомое темное вещество, а вот обычное видимое вещество (барионная материя), из которого состоят звезды и планеты, составляет всего пять процентов.



2003г Сотрудники немецкого подразделения Европейского космического агентства (ESA) обнаружили самый крупный и яркий из всех известных в данный момент регион, где происходит формирование новых звезд - Дуга Рыси (он располагается в созвездии Рысь).

На этом цветном изображении скопления галактик, объединяющем данные наблюдений космического телескопа им.Хаббла и наземных телескопов, красная "дуга в Рыси" находится справа от центра. Скопление галактик расположено от нас на расстоянии 5 миллиардов световых лет. При этом, как показывают спектроскопические исследования, сама дуга представляет собой искаженное изображение еще более далекой гигантской области звездообразования, отстоящая от Солнечной системы на 12 миллиардов световых лет, так что астрономы наблюдают фактически эпоху юности Вселенной (как известно, её возраст составляет примерно 13,7 миллиардов лет). Дуга Рыси примерно в миллион раз ярче туманности Ориона, и содержит миллионы бело-голубых (то есть, самых горячих звезд), которые, вероятно, как минимум вдвое горячее самых раскалённых звезд в нашей Галактике.

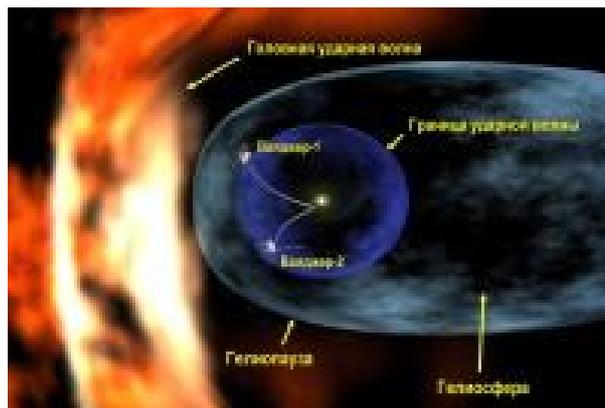
2003г 14 ноября американскими наблюдателями Майклом Брауном (Калтех) открывателем карликовых планет Эриды, Хаумеа и Макемаке, Чадвиком Трухильо (Обсерватория Гемини) и Давидом Рабиновичем (Йельский университет) на 48-дюймовом Паломарском телескопе системы Шмидта открыта Седна (2003 VB12, 90377 Sedna по каталогу Центра малых планет) —

транснептуновый объект. Позднее объект был идентифицирован на старых изображениях до 1990 года, на архивных снимках сделанных на том же Паломарском телескопе в 2002 и 2003 годах по программе NEAT. М. Браун объявил об открытии вечером 15 марта 2004г в Калифорнийском технологическом институте. Объект получил имя в честь эскимосской богини морских зверей Седны в сентябре 2004 года.

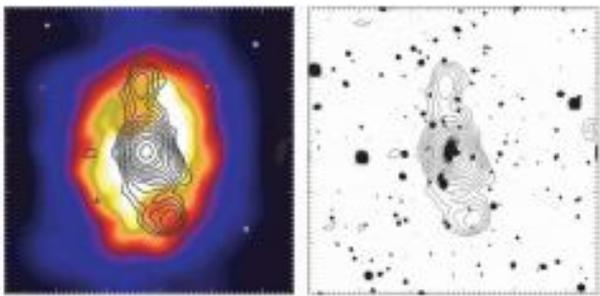
Седна была одним из претендентов на статус карликовой планеты, и, хотя МАС не присвоил ей данного статуса, некоторые учёные считают её таковой. Диаметр 995 ± 80 км, очень вытянутая орбита с удалением от 76 а.е. до 1006 а.е.

2003г Австралийские астрономы из научно-исследовательской организации Британского содружества открыли газовый рукав, находящийся на границе Млечного пути. Ширина облака, которое является оконечностью нашей галактики, составляет около 6,5 тыс. световых лет.

По предположению астрономов, наша галактика состоит из четырех рукавов, исходящих из центра. Открытый австралийцами газовый рукав находится на расстоянии 60 тыс. световых лет от центра Млечного пути.



2003г Космический аппарат NASA Voyager-1 достиг границ Солнечной системы и сфотографировал Землю, которая на расстоянии 13 млрд км кажется бледной голубой точкой, едва различимой в космическом пространстве. Однако не только эта фотография стала "прощальным подарком" Voyager-1, который был запущен еще 5 сентября 1977 года. Находясь на границах Солнечной системы, аппарат попал в сильнейшую космическую бурю, что позволило ученым измерить силу "солнечного ветра", передает Astrobiology Magazine. Как утверждают ученые, аппарат оказался в зоне действия турбулентности, которая возникает, когда сталкиваются солнечный и межзвездный ветры. "Voyager-1 достиг зоны в глубоком космосе, где формируется гигантская ударная волна, когда солнечный ветер сталкивается с ветром из межзвездного пространства. Эти наблюдения поразительны", - заявил Эдуард Стоун из калифорнийского института технологий.



2003г 1 декабря космическая рентгеновская обсерватория Чандра открыла огромные полости - гиперпузыри в скоплении галактик MS 0735.6+7421 (красное смещение $z=0.22$), размеры которых в сотни тысяч раз превосходят размеры обычных остатков сверхновых, созданные самым сильным в наблюдаемой Вселенной извержением энергии в далеком скоплении галактик. Энергия горячего газа внутри них соответствует взрыву десятка миллиардов сверхновых или гамма-всплесков! За 11 часов экспозиции было зарегистрировано 75 тыс. рентгеновских фотонов. На изображении в рентгене видны гигантские полости (каждая по 200 килопарсек в поперечнике). Эти гиперпузыри могли быть надуты извержением энергии около 6×10^{61} эрг, в то время как типичный остаток сверхновой образуется при выделении энергии "всего" 1051 эрг. Если это гипер-извержение связано с активностью сверхмассивной черной дыры в центре скопления, то теории о росте массы таких дыр требуют пересмотра.

Давно известны сотни горячих пузырей (по-английски bubbles) в межзвездной среде галактик с размерами в несколько парсек. Они являются или остатками сверхновых, или образованы истекающими молодыми массивными звёздами. Открыты и более значительные пузыри - superbubbles - с размерами в сотни парсек. Они могут быть образованы и скоплениями молодых массивных звёзд, и цепочками десятка последовательных сверхновых, а возможно и гиперновыми.

Считалось, что газ должен остывать и падать с темпом 10 - 1000 масс Солнца (M_{\odot}) в год в центральные области скоплений, где обычно находятся самые гигантские галактики. Однако никаких сгущений холодных облаков или молодых звёзд там обнаружено не было. Оказывается, нечто подогревает газ, не давая ему полностью остывать. Наиболее вероятно, что подогрев газа производят релятивистские струи (джеты), выбрасываемые из окрестностей сверхмассивной черной дыры центральной галактики.

В MS 0735 видна явно выделенная ось, на которой расположены пузыри, а на границе пузырей заметно повышение температуры на фронте мощной ударной волны. По-видимому, эти полости были надуты в ходе извержения энергии из центральной сверхмассивной черной дыры за 100 млн. лет. При этом в настоящее время не видно признаков бурной активности ядра в видимом свете или рентгене как у квазаров. Не исключено, что пузыри питаются механической энергией струй. Загадка состоит в том, что для производства энергии в модели с черной дырой необходимо падение (аккреция)

вещества на нее, а извержение с наблюдаемой энергией достаточно для остановки охлаждения падающего газа, т.е. аккреции с темпом 200 M_{\odot} /год в течение нескольких млрд. лет! Открытие опубликовано позже в журнале Nature от 6 января 2005г.



2004г 2 января космический аппарат НАСА "Стардаст" (Stardust — дословно «звёздная пыль», запуск 7 февраля 1999г в 21:04:15 UTC с базы ВВС США на мысе Канаверал) достиг своей цели, сблизившись с кометой 81P/Вильда (Вильда 2) на расстоянии 240 километров. Была проведена детальная фотосъёмка поверхности кометы, собраны образцы вещества из хвоста кометы и проведены другие научные исследования.

Помимо основной задачи, аппарат выполнял фотографирование Луны, а также 2 ноября 2002 года сблизился со скоростью 7 км/с на расстояние около 3000 км с небольшим астероидом (5535) Аннафранк, находящимся в Главном поясе астероидов между Марсом и Юпитером, где в течение 25 минут сделал более 70 фотоснимков поверхности этого небесного тела. Астероид оказался неправильной формы, его альбеда 10-20% и длина 8 км, что в два раза больше оценочной. На астероиде замечено несколько кратеров диаметром в сотни метров. Астероид был открыт в 1942г немецким астрономом К. Рейнмутом.

15 января 2006 года капсула с образцами кометного вещества вернулась на Землю, успешно приземлившись в пустынной местности штата Юта. После вскрытия капсулы стало ясно, что миссия выполнена успешно — захвачено порядка 30 крупных и мелких частиц кометного вещества.

После окончания основной миссии «Stardust» специалисты из НАСА направили аппарат к комете 9P/Темпеля (Темпеля 1) которой достиг и исследовал в 2011 году и 25 марта передатчики зонда были выключены.



2004г 4 января спускаемый аппарат с американским марсоходом «Спирит», «Spirit» («дух»), или «MER-A» (Mars Exploration Rover —

А) совершил мягкую посадку на Марс. Старт миссии состоялся 10 июня 2003 года. 17.01.2004г – «Spirit» прислал первые фотографии грунта Марса. 1 мая 2009 года (через 5 лет, 3 месяца, 27 земных суток после посадки, что в 21,6 раза больше, чем запланированные 90 суток), «Спирит» застрял в песчаной дюне. Это была не первая такая ситуация с роверами, и в течение последующих восьми месяцев НАСА тщательно прикладывало усилия по освобождению. Эти усилия продолжались до 26 января 2010 года. Последняя связь с Землей была 22 марта 2010 года. «Спирит» проехал по планете 7,73 км вместо запланированных 600 м.

24 мая 2011 года НАСА объявило, что усилия не принесли успеха. Сайт проекта

25.01.2004г на Марс села точная копия «Spirit» - «Оппортьюнити». 31 января марсоход Opportunity успешно съехал с посадочной платформы на поверхность Марса и приступил к работе. Работает и сегодня (на 2018 год).

2004г 7 января на национальной конференции Американского астрономического сообщества в Атланте астрономы под руководством Стивена Айкенберри, профессора астрономии из Университета Флориды, сообщили, что обнаружили объект, который они считают самой крупной и самой яркой звездой из всех, какие они когда-либо видели, а ее размеры невозможно объяснить в рамках существующих теорий образования звезд.

Звезда LBV 1806-20 в 5-40 млн раз ярче солнца, как минимум в 150 раз превосходит его по массе и как минимум в 200 раз в диаметре. Увидеть LBV 1806-20, несмотря на ее яркость, нелегко. Она находится от нас в 45 тыс. световых лет на другой стороне Млечного пути и закрыта облаками пыли. Но около 10% ее инфракрасного света достигает Земли.

Самая яркая из известных до сих пор звезд называется Пистолет. Она в 5-6 млн раз ярче Солнца. Яркость звезды, или ее энергетическая мощность, пропорциональна ее массе, возведенной в куб: звезда, масса которой в десять раз больше массы Солнца, ярче его в тысячу раз, а звезда, масса которой больше в сто раз, ярче в миллион раз.

В 90-е годы, когда открыли LBV 1806-20, астрономы отнесли ее к категории ярких недолго живущих голубых звезд и высказали предположение, что ее масса в миллион раз больше массы Солнца. Но после новых наблюдений, сделанных в обсерваториях Palomar в Калифорнии и Cerro Tololo в Чили, ученые получили изображения лучшего качества и по-новому оценили ее массу и яркость.

2004г 7 января на национальной конференции Американского астрономического сообщества представлен доклад об открытии в области изучения Вселенной. Американские астрономы под руководством Повиласа Палунаса из Техасского университета обнаружила 37

галактик и один квазар, структура скопления которых позволяет установить, что их возраст составляет около 300 миллионов лет. Протяженность этого скопления равна примерно 50 млн световых лет.

По данным астрономов, открытое ими скопление удалено от нашей планеты примерно на 10,8 млрд световых лет, что свидетельствует о том, что она сформировалась на одном из первых этапах становления вселенной.

Это открытие стало сюрпризом, поскольку в общепринятой сегодня модели формирования структуры Вселенной, трех миллиардов лет просто не хватает для образования такого большого скопления, сравнимого с крупнейшими сверхскоплениями, расположенными неподалеку от Земли, возраст которых превышает 10 миллиардов световых лет.

2004г На 16 января Сайт Национального управления по авиации и исследованию космического пространства (NASA) посетило 2 млрд. человек.

2004г 22 января в Дармштадте (Германия) представитель Европейского космического агентства Витторио Формизано сообщил что на Южном полюсе Марса с помощью космического аппарата "Марс-Экспресс", который достиг Марса 3 декабря, обнаружен лед.

Российский прибор HEND (руководитель и разработчик эксперимента HEND, заведующий лабораторией Института космических исследований /ИКИ/ доктор физико-математических наук Игорь Митрофанов), установленный на американской станции Mars Odyssey, обнаружил водяной лед на Марсе еще в марте 2002 года. По данным прибора HEND, в Аравии обнаружена область с координатами 30 градусов восточной долготы и 10 градусов северной широты с максимальным содержанием воды около 16 проц по массе в грунте на глубине 1-2 м под поверхностью.

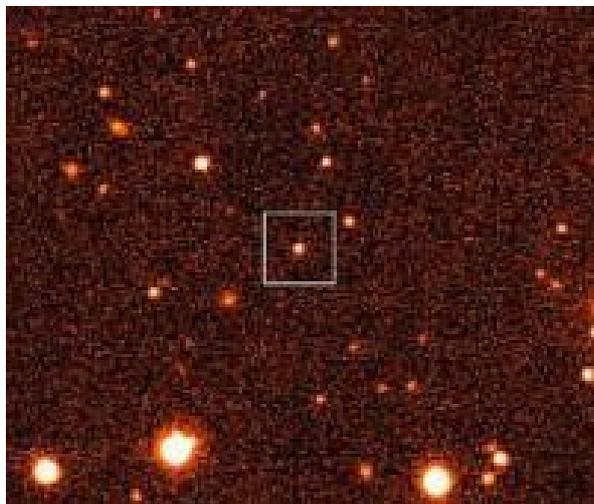
Установлено, что Марс имеет два огромных района на полярных широтах с очень высоким содержанием водяного льда в грунте - более 40-50 процентов по массе под покровом сухого грунта толщиной 20-30 см. В настоящее время уже построены глобальные карты нейтронного потока от Марса с пространственным разрешением в 200-300 км.

2004г 23 января на западе штата Кентукки любитель-астроном, специалист по установке спутниковых антенн Джей Мак Нейл (Jay McNeil, Макнейл) проверял работу своего только что купленного телескопа-рефрактора с диаметром апертуры 76 мм (3 дюйма). Он сделал снимки области вокруг M78, известной отражательной туманности в созвездии Ориона. Через неделю, обрабатывая полученные изображения, он заметил довольно яркую, но до сих пор совершенно неизвестную туманность. Снимки

он отправил в Гавайский университет специалисту по эволюции звезд из Института астрономии Бо Рейперту (Bo Reipurth), который с помощью одного из самых мощных телескопов "Джемини" подтвердил открытие. Вердикт последнего гласил следующее: это туманность, освещаемая светом находящейся внутри нее новорожденной звезды. Причем туманность эта стала видна именно благодаря довольно редкому событию - вспышке новой звезды, которая, возможно, будет освещать эту туманность еще несколько месяцев или лет, а потом потускнеет. Скорее всего, Макнейлу удалось заметить свечение, возникающее когда материя закручивается вокруг новой звезды в почти плоский диск, из которого потом при определенных условиях могут образоваться планеты.



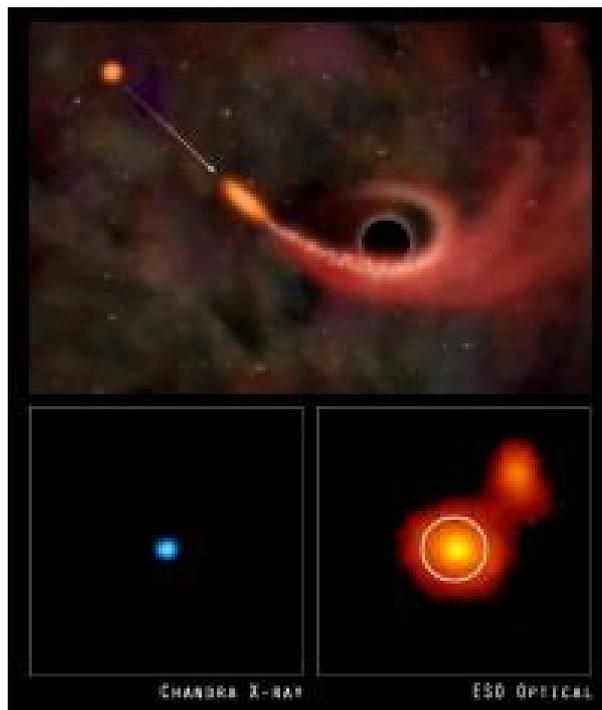
Обнаруженная туманность расположена на расстоянии около 1500 световых лет от Земли. Она представляет собой скопление газа и пыли, образовавшееся, по всей вероятности, в результате вспышки сверхновой звезды. Международный астрономический союз (IAU) официально подтвердил существование данной туманности и по традиции присвоил ей имя открывателя - туманность Мак Нейла. Звезда, освещающая эту туманность получила в каталоге наименование IRAS 05436-0007. До сентября 2003 года туманности на снимках этой области не было. Возникновение туманности Мак Нейла относится к числу весьма редких явлений на небе. По словам ученых, в последний раз непрофессиональным астрономам удавалось сделать аналогичное открытие 65 лет назад.



2004г 17 февраля Майклом Брауном из Калифорнийского технологического института,

Чедвиком Трухильо из обсерватории Джемини и Дэвидом Рабиновичем из Йельского университета на Паломарской обсерватории с камерой Шмидта диаметром в 1,2 метра открыт объект 2004 DW (90482) Орк (Orcus) — крупный транснептуновый объект из пояса Койпера; вероятно, является карликовой планетой. Был обнаружен на архивных снимках 1951 года.

Тип — «плутино». Диаметр — около 946 км, что составляет почти 40 % диаметра Плутона. Орбита Орка весьма напоминает по параметрам орбиту Плутона и всегда находится на противоположной стороне орбиты по отношению к Плутону, то есть если Орк находится в перигелии, то Плутон в это время проходит афелий, и наоборот. В связи с этим, Орк иногда называют «Анти-Плутон». В феврале 2007 года у Орка был обнаружен спутник, впоследствии получивший название Вант.



2004г 17 февраля учёные NASA при помощи американской космической обсерватории Chandra ("Чандра", NASA), наблюдающей в рентгеновских лучах и обсерватории XMM - Newton ("Ньютон", ЕКА) впервые наблюдали прогнозируемое явление (предсказано более тридцати лет назад, но наблюдается впервые) - поглощение гигантской "черной дырой" части небольшой звезды, находящейся от нас на расстоянии около 100 млн. а.е. в центре галактики RXJ1242-1119A. Для сравнения использовались архивные данные рентгеновской обсерватории ROSAT.

Телескопы зафиксировали мощное рентгеновское излучение, которое было вызвано разогретым до нескольких миллионов градусов по Цельсию газом. Газ высвободился, когда под воздействием "черной дыры", к которой приблизилась звезда после изменения своей траектории под действием другого тела, звезда растянулась и потеряла кусок в 1% от своей массы по оценке специалистов, проводившие наблюдения под руководством Stefanie Komossa (MPE Garching), а остальная масса рассеялась в

пространстве. Считается, что масса "черной дыры" в галактике RXJ1242-1119A в 100 миллионов раз больше массы Солнца, а сама звезда сравнима с Солнцем. Высвободившая энергия при этом сопоставима с энергией при зарождении сверхновой звезды.

Следует заметить, что это событие произошло не сегодня, максимум светимости, вызванный аккрецией вещества из разорванной звезды на черную дыру, уже давно прошел, сегодня источник в центре RX J1242-1119A уже примерно в 200 раз слабее, чем при наблюдениях его ROSAT, более 10 лет назад. А "сенсационная публикация" связана с завершением очередного этапа обработки наблюдений. Уже в 1999 была опубликована статья с интерпретацией наблюдений RX J1242-1119A как свидетельство приливного разрушения звезды сверхмассивной черной дырой.

Изображение сверху - результат компьютерного моделирования процесса разрыва звезды, внизу слева - рентгеновское изображение источника с борта обсерватории Chandra, внизу справа - оптическое изображение данной галактики, черная дыра - яркое пятно в центре кружка.

2004г 17 февраля астрономы из Гарвардского-Смитсоновского Центра Астрофизики Антонио Канаан с группой исследователей обнаружили в созвездии Центавр на расстоянии 53 св. года алмаз в космосе, и это, действительно, самый большой такой объект, известный как BPM 37093, - пульсирующий переменный кристаллизованный белый карлик приблизительно 4000 км в диаметре. Звезда имеет собственное имя — Люси (Lucy). Астрономы называют этот объект алмазом, из-за того, что он состоит из кристаллизованного углерода окруженного тонким слоем водорода и гелия. Считается, что это - конечный этап жизни для многих звезд, включая наше собственное Солнце. Через пять миллиардов лет наше Солнце станет белым карликом и через два миллиарда лет после этого, углерод должен кристаллизоваться, чтобы сформировать гигантский алмаз.

2004г 20 февраля добровольный участник проекта по наблюдению за космическим пространством (Spacewatch program), которую проводит Университет Аризоны (the University of Arizona), Стю Меган (Stu Megan) на одном из изображений, которые передаются телескопом Национальной обсерватории Китт-Пик (Kitt Peak National Observatory) на специализированный сайт программы Spacewatch, обнаружил световой след астероида размером 18 на 36 метров. Это первый астероид открытый с помощью Интернета и ему присвоено имя 2004 BV18.

Меган начал сотрудничать с этой программой с октября 2003г и за это время изучил более 6500 переданных телескопом изображений. Главная цель программы Spacewatch - обнаружение в космическом пространстве объектов, которые могут представлять особый интерес для ученых. Кроме

того добровольные участники должны выявлять крупные астероиды диаметром более одного километра, движущиеся по направлению к Земле.

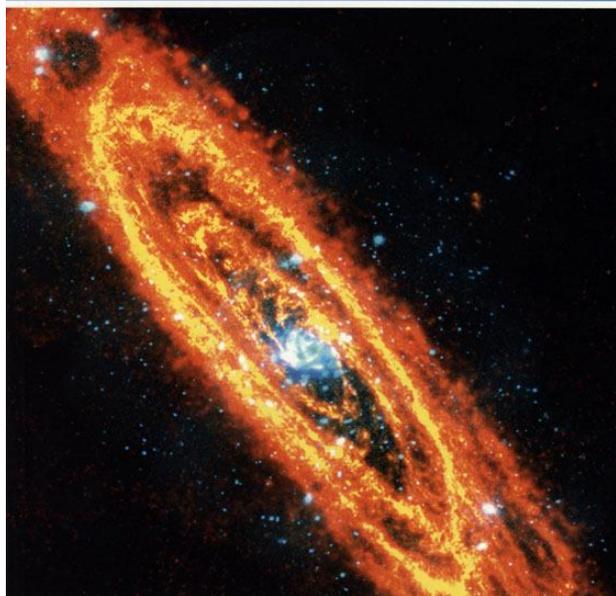
2004г 1 марта группа швейцарских и французских астрономов под руководством Даниэль Шаерер объявили об обнаружении наиболее удаленной галактики из всех известных. Скопление звезд, по словам ученых, находится в 13,23 млрд световых лет от Земли. Галактика Abell 1835 IR1916 образовалась через 470 млн лет после появления Вселенной (считается, что сам Большой взрыв произошел около 13,7 миллиардов лет назад, а процесс "остывания" вселенной после взрыва занял около 300 миллионов лет). До настоящего времени самой старой галактикой, известной астрономам, считалась та, которая появилась спустя 750 млн лет после Большого взрыва.

Открытие было сделано при помощи гигантского телескопа, установленного в Южноевропейской Южной Обсерватории (The European Southern Observatory) в Чили, в которую входят 10 государств.

Тем не менее, как считают некоторые ученые, данные, полученные швейцарско-французской командой пока менее точны, чем полученные в середине февраля в ходе глубокого обзора "Hubble" (Hubble Ultra Deep Field) снимка на которых видны звезды, сформированные примерно через полмиллиарда лет после возникновения Вселенной (около 13 миллиардов лет назад). Однако их оказалось гораздо меньше, чем предполагалось. Это свидетельствует либо о том, что активность формирования звездной массы сразу после Большого взрыва была крайне малой, что не согласуется с общепринятой теорией, либо о том, что физика того времени была совершенно иной, чем сейчас. Крайне неожиданным назвал такой результат изучения данных Эндрю Банкер (Andrew Bunker), возглавляющий команду исследовавших снимок британских ученых из университета Эксетера. Теперь он намерен обратиться в НАСА с просьбой о продолжении обслуживания орбитального телескопа и дальнейших его усовершенствованиях с тем, чтобы разрешить возникшую загадку.

Согласно теории Большого взрыва, поддерживаемой многими учеными на протяжении десятилетий, наша Вселенная была рождена около 14 миллиардов лет тому назад, когда непредставимо малая, плотная сущность взорвалась, разбрасывая частицы материи и энергии. Однако за последнее время теория не раз ставилась под сомнение.

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



Аннотации основных статей журнала «Земля и Вселенная» № 4, 2018

«Дорога к Марсу. В поисках воды и жизни». Научный руководитель Института космических исследований РАН академик Л.М. Зелёный (ИКИ РАН).

Прошло уже больше 50 лет с тех пор, как в фильме «Карнавальная ночь» устами Сергея Филиппова был озвучен вопрос, ответ на который пока все еще остается прежним: «Есть ли жизнь на Марсе, нет ли жизни на Марсе, науке не известно. Наука еще пока не в курсе дела». За те полвека, что прошло со времени выхода на экраны этого фильма, мы узнали много нового о таинственной красной планете и процессах, происходящих на ней, но даже сейчас наших знаний не достаточно, чтобы ответить на вопрос о том, есть ли жизнь на Марсе.

Пейзаж Марса не слишком привлекателен; глядя на него можно подумать: «Чего же там такого интересного? Зачем нам вообще нужно изучать эту мертвую планету-пустыню?!». Однако ответ весьма прозаичен и прост: в пределах Солнечной системы Марс – единственный возможный потенциальный кандидат на роль запасной планеты для человечества.

«Найти опасный астероид, пока он не нашел нас». Член-корреспондент РАН Б.М. Шустов, кандидат физико-математических наук С.А. Нароенков (Институт астрономии РАН).

Представляем читателю статью об астероидно-кометной опасности (АКО). Эта тема популярна в СМИ, которые используют ее для привлечения внимания, часто преувеличивая опасность и некорректно представляя факты. На самом деле проблема АКО в последние годы находится в центре внимания как фундаментальной, так и прикладной науки, а ее самая актуальная составляющая – задача обнаружения опасных небесных тел (ОНТ) – пожалуй, одна из главных практических задач, стоящих перед современной астрономией. В представленной статье авторы, работающие в этом направлении, рассматривают, проблему поиска ОНТ и методы ее решения, опираясь на свой и мировой опыт.

«Физика нейтронных звезд». Доктор физико-математических наук А.Ю. Потехин (ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН).

В 2018 г. исполняется 85 лет теоретическому предсказанию существования нейтронных звезд (Земля и Вселенная, 1985, № 2; 1992, № 3; 2000, № 6). Это – самые плотные из известных звезд, что делает их уникальными и по многим другим параметрам. Такие параметры, как плотность и давление вещества в их недрах, ускорение силы тяжести на поверхности, напряженность магнитного поля несравнимы с теми, которые когда-либо созданы человеком в лаборатории или природой в иных наблюдаемых объектах. Поэтому нейтронные звезды стали бесценными естественными лабораториями для проверки передовых физических теорий – от теории относительности и теории элементарных частиц до квантовой электродинамики и физики сильно неидеальной плазмы.

«Зонды для исследования ледяных щитов Земли и других небесных тел». Кандидат технических наук А.В. Зеленчук, доктор биологических наук В.А. Крыленков, инженер-конструктор В.А. Зеленчук («Научно-техническая фирма «СВИТ», Москва).

Авторами статьи предложена технология увеличения скорости термического бурения льда под воздействием гидравлической силы, генерируемой термобуром. Она позволяет повысить коэффициент преобразования тепловой энергии в энергию плавления льда и безопасно увеличить мощность термобура. Авторы представили также принципиальные конструкции и схемы работы

термического гидравлического бурового зонда для исследования толщ льдов и подледниковых водных сред на Земле, на крупных спутниках Юпитера и Сатурна, покрытых ледяными щитами.

«Солнце в феврале – марте 2018 г.». В.Н. Ишков (ИЗМИРАН).

«Витольд Карлович Цераский». Кандидат физико-математических наук Л.П. Грибко, Г.А. Пономарёва (ГАИШ МГУ).

В 2019 году исполняется 170 лет со дня рождения Витольда Карловича Цераского – русского астронома, члена-корреспондента Петербургской АН, профессора Московского университета, директора Московской университетской обсерватории (Земля и Вселенная, 1974, № 6; 1993, № 5). Он основатель московской школы астрофотометрии, талантливый педагог, прекрасный организатор, блестящий популяризатор науки, настоящий гражданин и патриот своей страны. Под его руководством была осуществлена перестройка обсерватории, преобразившая скромную деревянную в подобающую XX веку обсерваторию с большим рефрактором. Новое оборудование и модернизация старых инструментов определили тематику наблюдательных работ вплоть до середины XX в.

«Борис Сергеевич Петропавловский (к 120-летию со дня рождения)». Член-корреспондент Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского Судаков В.С., кандидат технических наук Рахманин В.Ф. (АО «НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко»).

В ряду пионеров ракетно-космической техники свое место по праву занимает инженер-артиллерист, Герой Социалистического Труда (посмертно) один из авторов снаряда для реактивного миномета «Катюша» Борис Сергеевич Петропавловский. Он был одним из первых организаторов и конструкторов ракетной техники в СССР.

Борис Сергеевич Петропавловский родился 14 (26) мая 1898 г. в Курске в семье полкового священника. В возрасте 12 лет он едет в Варшаву и поступает в Суворовский кадетский корпус, который заканчивает в 1915 г.; после чего – ускоренный курс Константиновского артиллерийского училища в Петрограде (выпуск 1 ноября 1915 г.) Молодой прапорщик артиллерии попадает на германский фронт Первой мировой войны, его назначают командующим зенитной батареей; за военные отличия он был награжден орденом Святого Станислава 3-й степени с мечами и бантом.

«Открыто новое окно во Вселенную (российский вклад)».

В науке важную роль играет первоначальная оригинальная идея. В 1962 г. два советских физика Михаил Евгеньевич Герценштейн (1926–2010 гг., выпускник кафедры физики колебаний МГУ) и Владислав Иванович Пустовойт (выпускник Днепрпетровского университета), опубликовали в

«Журнале экспериментальной и теоретической физики» (Т. 43. № 2. С. 605–607) статью «К вопросу об обнаружении гравитационных волн малых частот». В ней для регистрации долгое время казавшихся неуловимыми гравитационных волн предлагался оригинальный оптический метод с использованием только что созданного лазера и классического интерферометра Майкельсона. Слово «лазер» в их статье было взято в кавычки, поскольку этот термин в 1962 г. еще не стал общепринятым. Нобелевскую премию «за фундаментальные работы в области квантовой электроники, приведшие к созданию генераторов и усилителей на основе принципа мазера–лазера» Н.Г. Басову, А.М. Прохорову и Ч. Таунсу (США) присудили только в 1964 г. Это позволило существенно повысить чувствительность измерений, выбрать единственно правильный путь и решить поставленную задачу.

14 сентября 2015 г. участник проекта, сотрудник Университета Флориды профессор Сергей Клименко (выпускник Новосибирского государственного университета, работавший в Институте ядерной физики Сибирского отделения РАН), совершенно неожиданно получил экстренное электронное сообщение с установок LIGO (от англ. Laser Interferometry Gravitational wave Observatory – лазерно-интерферометрическая гравитационно-волновая обсерватория; Земля и Вселенная, 2016, № 4) и сразу все понял: «первая ласточка прилетела» – «полезный сигнал принят!» Это была редчайшая удача, так как усовершенствованная методика (AdvLIGO) только что начала функционировать в новом более чувствительном режиме. Отметим важную роль Сергея Клименко в разработке сложнейшей компьютерной программы для обработки результатов постоянного «прослушивания» Вселенной и подавления шумов различной природы мощности. С помощью его алгоритма анализа сигналов оказалось возможным выделять нужную информацию, что и позволило обнаружить гравитационные волны (2014. № 4. С. 110; 2016. № 6. С. 36).

Читайте в журнале «Земля и Вселенная» № 5, 2018:

ТИХОЦКИЙ С.А. Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук: из прошлого в будущее
ТРУБИЦИН В.П. Уникальная тектоника Земли
ГУДКОВА Т.В. Тайны планетных недр
ШЕВЧЕНКО В.И., ЛУКК А.А. Автономное складко-надвигообразование в земной коре
СОБИСЕВИЧ А.Л., СОБИСЕВИЧ Л.Е. Тайны Эльбрусской вулканической области
ЗАВЬЯЛОВ А.Д. Прогноз землетрясений: проблема и пути ее решения
ШАЛИМОВ С.Л. Ионосферный след от землетрясений и цунами
ИШКОВ В.Н. Солнце в апреле – мае 2018 г.
ПОГОРЕЛОВ В.В. Азарий Григорьевич Гамбурцев
ЩИВЬЕВ В.И. Небесный календарь: ноябрь – декабрь 2018 г.

Адрес редакции журнала «Земля и Вселенная»: 117997, Москва, ул. Профсоюзная, 90, комн. 423 телефон: 8 (495) 276-77-28 доб. 42-31 или 42-32 e-mail: zevs@naukaran.com

Валерий Щивьев, любитель астрономии
<http://www.astronet.ru/>

34339 2000 QH218 occults HIP 48455 on 2019 Feb 5 from 22h 10m to 22h 29m UT

Star: Dia = 3mas
 Mag V = 3.4; B = 4.5; R = 2.8
 RA = 9 52' 45.5109 (J2000)
 Dec = 26° 0' 23.979
 [of Date: 9 53' 51, 25 54' 53]
 Prediction of 2018 Jun 4.0

Max Duration = 1.4 secs
 Mag Drop = 14.1 (14.2r)
 Sun : Dist = 167°
 Moon: Dist = 168°
 : illum = 1 %
 E 0.135"x 0.072" in PA 63

Asteroid:
 Mag = 17.5
 Dia = 11km, 0.012"
 Parallax = 5.364"
 Hourly dRA = -2.341s
 dDec = 6.11"

Expect fades - star dia.



Избранные астрономические события месяца (время всемирное - UT)

2 февраля - Луна ($\Phi = 0,07$ -) проходит точку максимального склонения к югу от небесного экватора,

2 февраля - покрытие Луной ($\Phi = 0,06$ -) Сатурна при дневной видимости в России,

3 февраля - долгопериодическая переменная звезда Т Центавра близ максимума блеска (5m),

3 февраля - Луна ($\Phi = 0,04$ -) в нисходящем узле своей орбиты,

4 февраля - новолуние,

4 февраля - долгопериодическая переменная звезда R Треугольника близ максимума блеска (5m),

5 февраля - покрытие Луной ($\Phi = 0,0$) Меркурия (в России не видно),

5 февраля - долгопериодическая переменная звезда RR Стрельца близ максимума блеска (6m),

5 февраля - Луна ($\Phi = 0,0$) в апогее своей орбиты на расстоянии 406550 км от центра Земли,

5 февраля - покрытие на 1,4 секунды астероидом 34339 2000 QH218 звезды мю Льва (3,4m) при видимости на юге России,

6 февраля - долгопериодическая переменная звезда X Змееносца близ максимума блеска (6m),

7 февраля - Луна ($\Phi = 0,05$ +) близ Нептуна,

8 февраля - максимум действия метеорного потока альфа-Центауриды (ZHR = 6) из созвездия Центавра,

10 февраля - Луна ($\Phi = 0,28$ +) близ Урана и Марса,

10 февраля - долгопериодическая переменная звезда R Большой Медведицы близ максимума блеска (6,5m),

12 февраля - Луна в фазе первой четверти,

13 февраля - Марс проходит в градусе севернее Урана,

14 февраля - Луна ($\Phi = 0,63$ +) близ Альдебарана,

16 февраля - Луна ($\Phi = 0,85$ +) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,

17 февраля - Луна ($\Phi = 0,92$ +) в восходящем узле своей орбиты,

18 февраля - Венера проходит в градусе севернее Сатурна,
 19 февраля - Меркурий проходит в градусе севернее Нептуна,
 19 февраля - Луна ($\Phi = 1,0$) в перигее своей орбиты на расстоянии 356760 км от центра Земли,
 19 февраля - Луна ($\Phi = 1,0$) близ Регула,
 19 февраля - полнолуние,
 20 февраля - долгопериодическая переменная звезда Т Зайца близ максимума блеска (7m),
 21 февраля - долгопериодическая переменная звезда RS Геркулеса близ максимума блеска (7m),
 24 февраля - долгопериодическая переменная звезда S Малого Пса близ максимума блеска (6,5m),
 25 февраля - долгопериодическая переменная звезда U Лебеда близ максимума блеска (6m),
 26 февраля - Луна в фазе последней четверти,
 26 февраля - Меркурий достигает максимальной вечерней (восточной) элонгации 18 градусов,
 27 февраля - Луна ($\Phi = 0,4-$) близ Юпитера,
 28 февраля - долгопериодическая переменная звезда X Единорога близ максимума блеска (6,5m).

Обзорное путешествие по звездному небу февраля в журнале «Небосвод» за февраль 2009 года (<http://astronet.ru/db/msg/1233100>).

Солнце движется по созвездию Козерога до 16 февраля, а затем переходит в созвездие Водолея. Склонение центрального светила постепенно растет, а продолжительность дня быстро увеличивается, достигая к концу месяца 10 часов 38 минут на широте Москвы. Полуденная высота Солнца за месяц на этой широте увеличится с 17 до 26 градусов. Наблюдения пятен и других образований на поверхности дневного светила можно проводить практически в любой телескоп или бинокль и даже невооруженным глазом (если пятна достаточно крупные). Февраль - не лучший месяц для наблюдений Солнца, тем не менее, наблюдать центральное светило можно весь день, но **нужно помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно обязательно (!) проводить с применением солнечного фильтра** (рекомендации по наблюдению Солнца имеются в журнале «Небосвод» <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

Луна начнет движение по небу февраля при фазе 0,13- в созвездии Стрельца близ максимального склонения к югу от небесного экватора. В этом созвездии 2 февраля тонкий стареющий серп ($\Phi = 0,06-$) покроет Сатурн при дневной видимости на Европейской части страны (южная ее половина). Продолжая уменьшать фазу и пересекая созвездие Стрельца в направлении созвездия Козерога, лунный серп достигнет его 3 февраля при фазе около 0,1- и пройдя нисходящий узел своей орбиты. Приняв в этом созвездии 4 февраля фазу новолуния и благополучно миновав его за два дня, Луна достигнет созвездия Водолея 5 февраля при фазе 0,01+ и близ апогея своей орбиты. В этот день произойдет покрытие Луной Меркурия при полосе

видимости в южном полушарии Земли. Но само явление наблюдаться не будет ввиду близости к Солнцу. 6 февраля молодой месяц уже будет красоваться на вечернем небе на фоне зари. Пройдя южнее Нептуна 7 февраля при фазе менее 0,1+, растущий серп перейдет в созвездие Рыб при фазе 0,1+ 8 февраля, где пробудет до 9 февраля, увеличив фазу до 0,15+ и перейдет в созвездие Кита. 10 февраля при фазе 0,25+ Луна вновь вступит в созвездие Рыб, и пойдет на сближение с Ураном и Марсом, южнее которых пройдет в это же день при фазе немногим менее 0,3+. 11 февраля Луна при фазе 0,33+ вновь перейдет в созвездие Кита, а 12 февраля достигнет созвездия Овна при фазе 0,4+. 12 февраля лунный серп перейдет в созвездие Тельца, приняв здесь фазу первой четверти, а 14 февраля Луна пройдет в полутора градусах севернее Альдебарана при фазе 0,63+. Текущая серия покрытий этой звезды закончилась, а в следующий раз Луна покроет Альдебаран только 18 августа 2033 года. 15 февраля лунный овал посетит созвездие Ориона при фазе 0,75+, и в этот же день перейдет в созвездие Близнецов, находясь близ максимального склонения к северу от небесного экватора. В созвездии Рака ночное светило перейдет 17 февраля при фазе 0,93. В этот же день яркий лунный диск достигнет восходящего узла своей орбиты, а 18 февраля при фазе 0,96+ пройдет по звездному скоплению Ясли (M44) близ перигея своей орбиты (19 февраля). 18 февраля почти полная Луна перейдет в созвездие Льва и устремится к Регулу, севернее которого пройдет на следующий день при фазе полнолуния. В созвездии Льва Луна пробудет до 21 февраля, когда при фазе 0,97- перейдет в созвездие Девы. Здесь лунный овал 23 февраля пройдет севернее Спики при фазе 0,83-. 24 февраля при фазе 0,73- Луна перейдет в созвездие Весов, где пробудет до 26 февраля, превратившись в полудиск. В этот день в созвездии Скорпиона Луна примет фазу последней четверти и переедет в созвездие Змееносца, наблюдаясь на утреннем небе. Здесь 27 февраля на утреннем небе стареющий месяц сближится с Юпитером при фазе 0,4-, а затем перейдет ($\Phi + 0,35-$) в созвездие Стрельца, где закончит свой путь по небу февраля. при фазе 0,26- близ Сатурна и максимального склонения к югу от небесного экватора.

Большие планеты Солнечной системы. Меркурий перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Козерога, 8 февраля переходя в созвездие Водолея, а 22 февраля - в созвездие Рыб. Меркурий находится на вечернем небе, наблюдаясь на фоне зари над юго-западным горизонтом. В начале месяца видимый диаметр Меркурия имеет значение около 5 угловых секунд, медленно увеличиваясь до 7 секунд дуги к концу месяца. Фаза планеты постепенно уменьшается от 1 в начале описываемого периода и до 0,5 к моменту максимальной вечерней элонгации 26 февраля. Это означает, что при наблюдении в телескоп Меркурий будет иметь вид диска, превращающегося в овал, а затем в полудиск. Блеск планеты уменьшается за месяц от -2m до -0,5m. 11 ноября 2019 года Меркурий пройдет по диску Солнца.

Венера движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Стрельца. Планета видна на утреннем небе, уменьшая угловое удаление к западу от Солнца от 45 до 41 градуса. Эта утренняя видимость - наиболее благоприятное время для наблюдений

Венеры в 2019 году. Невооруженным глазом Венера наблюдается и днем, а легче всего ее можно найти в первую половину дня. В телескоп наблюдается овал без деталей. Видимый диаметр Венеры уменьшается от 19" до 16", а фаза увеличивается от 0,62 до 0,71 при блеске, уменьшающемся от -4,2m до -4,1m.

Марс перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рыб, 13 февраля переходя в созвездие Овна. Планета наблюдается в вечерние часы над южным горизонтом в виде яркой красноватой звезды выделяющейся на фоне других звезд. Блеск планеты за месяц уменьшается от +0,9m до +1,2m, а видимый диаметр имеет значение около 5,5". Марс 27 июля прошлого года прошел великое противостояние с Солнцем, а следующее противостояние будет иметь место в 2020 году. Детали на поверхности планеты можно наблюдать в инструмент с диаметром объектива от 100 мм, и, кроме этого, фотографическим способом с последующей обработкой на компьютере.

Юпитер перемещается прямым движением по созвездию Змееносца северо-восточнее Антареса. Газовый гигант наблюдается на утреннем небе. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы возрастает до 36" при блеске, достигающем -1,9m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника видны уже в бинокль, а в телескоп в условиях хорошей видимости можно наблюдать тени от спутников на диске планеты. Сведения о конфигурациях спутников имеются в Календаре наблюдателя 02 - 2019.

Сатурн перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Стрельца рядом с треугольником звезд пи, омикрон и кси Sgr. Наблюдать окольцованную планету можно на утреннем небе. Блеск планеты составляет 0,5m при видимом диаметре около 15". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 40x15" при наклоне к наблюдателю 26 градусов.

Уран (5,9m, 3,4") перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рыб (близ звезды омикрон Psc с блеском 4,2m) до 5 февраля, когда перейдет в созвездие Овна. Планета видна вечером и ночью, а найти ее можно при помощи бинокля. Разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Невооруженным глазом планету можно увидеть в периоды новолуний на темном чистом небе. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

Нептун (7,9m, 2,3") движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Водолея близ звезды лямбда Aqr (3,7m). Планета находится на вечернем небе, заканчивая видимость к концу месяца. Для поисков самой далекой планеты Солнечной системы понадобится бинокль и звездные карты в [Астрономическом календаре на 2019 год](#), а диск различим в телескоп от 100 мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Фотографическим путем Нептун можно запечатлеть самым простым фотоаппаратом с выдержкой снимка

10 секунд и более. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

Из комет, видимых в феврале с территории нашей страны, расчетный блеск около 11m и ярче будут иметь, по крайней мере, две кометы: P/Wirtanen (46P) и P/Stephan-Oterma (38P). Первая при максимальном расчетном блеске около 8m движется по созвездию Большой Медведицы. Вторая перемещается по созвездию Рыси при максимальном расчетном блеске около 11m. Подробные сведения о других кометах месяца имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://195.209.248.207/>.

Среди астероидов самыми яркими в феврале будут Паллада (8,3m) - в созвездии Девы, а также Веста (7,9m) - в созвездии Водолея. Эфемериды этих и других доступных малым телескопам астероидов даны в таблицах выше. Карты путей этих и других астероидов (комет) даны в приложении к КН (файл mapkn022019.pdf). Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

Из относительно ярких долгопериодических переменных звезд (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: S Водолея 8,3m - 2 февраля, T Центавра 5,5m - 3 февраля, R Треугольника 6,2m - 4 февраля, Z Кормы 8,1m - 5 февраля, RR Стрельца 6,8m - 5 февраля, X Змееносца 6,8m - 6 февраля, S Геркулеса 7,6m - 7 февраля, R Большой Медведицы 7,5m - 10 февраля, T Скульптора 9,2m - 11 февраля, Z Дельфина 8,8m - 11 февраля, T Близнецов 8,7m - 13 февраля, RR Змееносца 8,9m - 13 февраля, R Тельца 8,6m - 14 февраля, S Орла 8,9m - 14 февраля, S Секстанта 9,1m - 16 февраля, RR Пегаса 9,2m - 18 февраля, Y Дракона 9,2m - 19 февраля, T Зайца 8,3m - 20 февраля, R Жирафа 8,3m - 20 февраля, RS Геркулеса 7,9m - 21 февраля, S Малого Пса 7,5m - 24 февраля, W Северной Короны 8,5m - 25 февраля, U Лебедя 7,2m - 25 февраля, W Орла 8,3m - 27 февраля, X Единорога 7,4m - 28 февраля. Больше сведений на <http://www.aavso.org/>.

Среди основных метеорных потоков 8 февраля в максимуме действия окажутся альфа-Центауриды (ZHR= 6) из созвездия Центавра. Следует отметить, что это весьма южный поток со склонением радианта -59 градусов. Февраль беден на метеорные потоки. Подробнее на <http://www.imo.net>

Другие сведения о явлениях года имеются в АК_2019
<http://www.astronet.ru/db/msg/1364101>

Ясного неба и успешных наблюдений!

Дополнительно в Астрономическом календаре на 2019 год - <http://www.astronet.ru/db/msg/1364101>

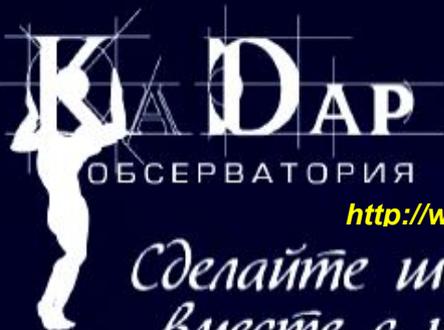
Оперативные сведения о небесных телах и явлениях всегда можно найти на <http://www.astronomy.ru/forum/index.php> и на форуме Старлаб <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58> Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты их видимых путей по небесной сфере имеются в Календаре наблюдателя № 02 за 2019 год <http://www.astronet.ru/db/news/>

Александр Козловский, журнал «Небосвод»

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>



КА ДАР
ОБСЕРВАТОРИЯ

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

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2019 год

<http://www.astronet.ru/db/msg/1364101>

АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца

<http://shvedun.ru>

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

astro.websib.ru



Астрономия .RF

<http://астрономия.рф/>

Общероссийский астрономический портал

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



большая вселенная

<http://www.biguniverse.ru>

