

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБО СВОДА



Слушая вселенную



Небесный курьер (новости астрономии)
История астрономии 21 века Небо над нами: МАЙ - 2025

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



Астрономический календарь на 2005 год <http://astronet.ru>
 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 2018 год <http://astronet.ru/db/msg/1364103>
 Астрономический календарь на 2019 год <http://astronet.ru/db/msg/1364101>
 Астрономический календарь на 2020 год <http://astronet.ru/db/msg/1364099>
 Астрономический календарь на 2021 год <http://astronet.ru/db/msg/1704127>
 Астрономический календарь на 2022 год <http://astronet.ru/db/msg/1769488>
 Астрономический календарь на 2023 год <http://astronet.ru/db/msg/1855123>
 Астрономический календарь на 2024 год <http://astronet.ru/db/msg/1393061>
 Астрономический календарь на 2025 год <http://astronet.ru/db/msg/1393062>
 Астрономический календарь на 2026 год <http://astronet.ru/db/msg/1393063>
 Астрономический календарь на 2027 год <http://astronet.ru/db/msg/1393065>
 Астрономический календарь на 2028 год <http://astronet.ru/db/msg/1393067>
 Астрономический календарь на 2029 год <http://astronet.ru/db/msg/1393068>
 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 на май 2025 года <http://www.astronet.ru/db/news/>



<http://astronet.ru>



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



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



<http://www.vokruzsveda.ru>



Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на многих Интернет-ресурсах, например, здесь:

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

<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>



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

Уважаемые любители астрономии!

В ясные ночи мая можно совершать увлекательные путешествия по звездному небу. «Уже совершенно не помню, как я провел первомайский день, но ночь осталась в моей памяти надолго. Тогда около двух часов пополуночи (дабы самому не стать объектом наблюдения соседей) я вышел из дому, прямо за которым раскинулось широкое поле, ограниченное зубчатым частоколом посадок где-то недалеко от горизонта. К тому времени я уже имел неудачный опыт наблюдения туманных объектов. Как любой новичок я ожидал, что галактики и скопления предстанут примерно так как выглядят на фотографиях в книгах. Ну, может быть, чуть-чуть похуже. В начале девяностых любительская астрономия в нашей стране переживала глубокий кризис, а поэтому достать более-менее приличные карты звездного неба провинциальному школьнику средних классов было практически невозможно. Приходилось довольствоваться стандартными картами Куликовского до пятой звездной величины, которые встречались довольно таки часто, но для наблюдений дип-скай объектов были фактически бесполезны. Так вот, наводя свои самодельные телескопы на ту область неба, где примерно находился тот или иной объект, мне почему-то всегда казалось, что он должен сам выскочить на меня во всем фотографическом великолешии. Разумеется, такого никогда не бывало. Зато были курьезные случаи - как-то я пытался обнаружить шаровое скопление M28 в полевой бинокль, причем на темно-синем небе, на котором едва успели появиться самые яркие звезды. Но самое смешное было в том, что искал я его по ошибочным координатам, приведенным в становящейся от этого не менее замечательной книге Зигеля <Сокровища звездного неба>. В графе <Склонение> скоплению M28 приписывалась цифра +6,5°, причем опечатка пережила несколько изданий книги. Исходя из этого, шаровое скопление M28 созвездия Стрельца лежало лишь немногим правее Альтаира. Как вы думаете можно ли увидеть объект, лежащий на пределе видимости в данный инструмент, в сумерки, без поисковой карты, да еще в том месте, где его нет? А ведь если подумать, сколько таких ляпсусов было в любительско-астрономической юности.» Полностью статью можно прочитать в майском номере журнала «Небосвод» за 2009 год. Не смотря на давность публикации, она актуальна и сейчас.

Ясного неба и успешных наблюдений!

Содержание

4 Небесный курьер (новости астрономии)

Подробный вид солнечной короны
во время затмения

Астрономическая картинка дня

5 Слушая вселенную

Алексей Левин

9 История астрономии 21 века

Анатолий Максименко

22 Небо над нами: МАЙ - 2025

**Обложка: Самолет пролетает перед
полумесяцем**

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

Нет, Луна – это не лук, и она не выстрелила самолетом, как стрелой. Самолет случайно пролетел перед Луной, и это удалось запечатлеть на фотографии. Инверсионный след самолета обычно выглядит белым, однако большой объем воздуха по направлению на восходящее Солнце поглощает в основном голубой свет, не только окрашивая небо в голубой цвет, но и давая отраженному от следа свету красноватые оттенки. Луна находится гораздо дальше самолета, ее серп также немного покраснел. Снимок был сделан в начале прошлого месяца из Болтона в Великобритании вскоре после рассвета, поэтому самолет и его след освещены снизу. Однако через несколько минут это случайное небесное шоу закончилось. Самолет улетел, Луна продолжала подниматься, но ее все труднее было заметить на ярчающем небе, а инверсионный след постепенно рассеялся.

Авторы и права: Джунед Патель

Перевод: Д.Ю. Цветков

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

Издается с октября 2006 года любителями астрономии

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

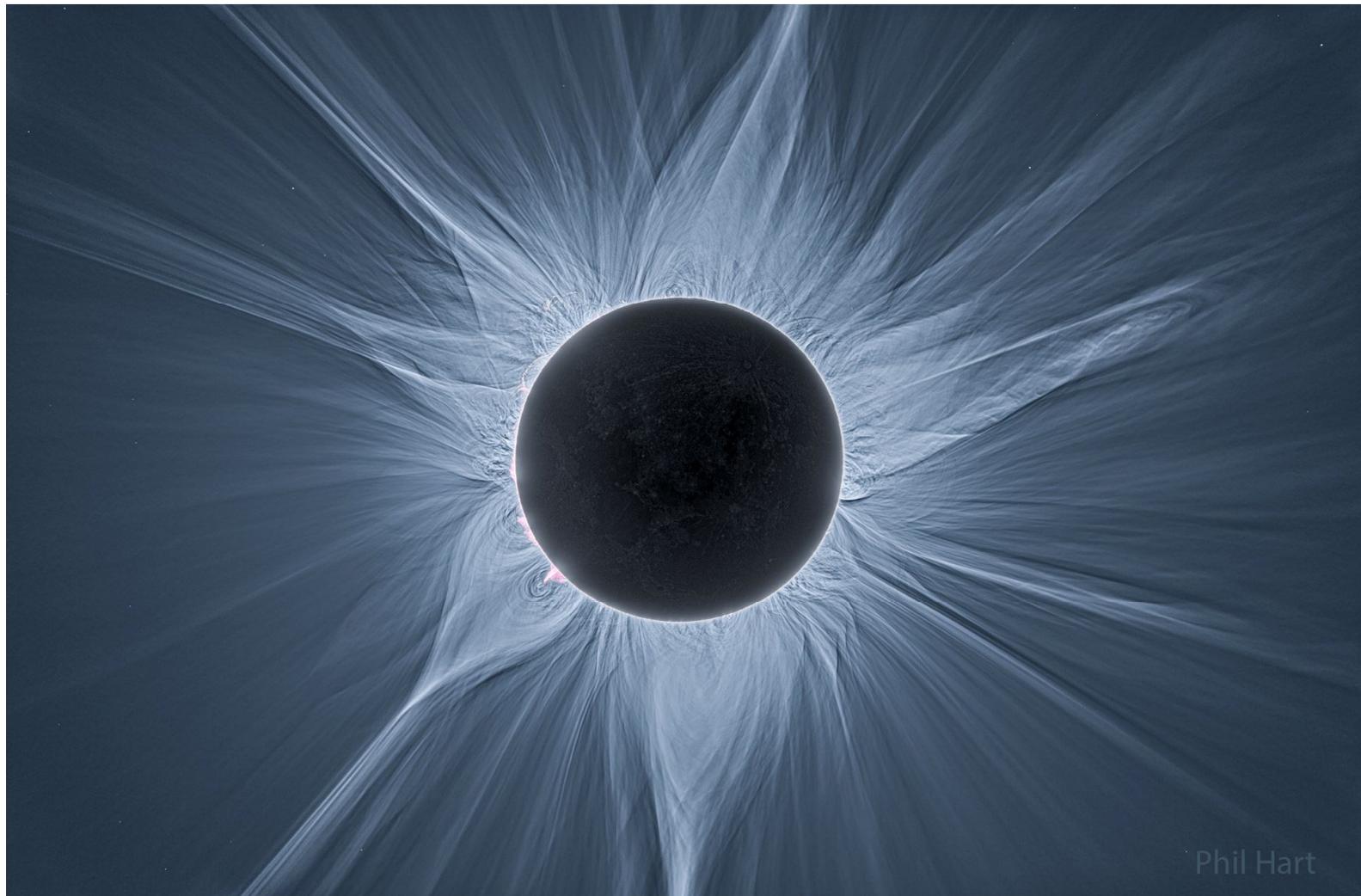
Тема журнала на Астрофоруме - <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/topic,19722.0.html>

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

Сверстано в 2025 году

© Небосвод, 2025

Подробный вид солнечной короны во время затмения



Солнечную корону можно легко увидеть только в мимолетной темноте во время полной фазы солнечного затмения. Протяженная корона представляет собой эффектное зрелище. Она является верхней атмосферой Солнца и обычно засвечивается сиянием яркого диска. Едва уловимые детали короны и сильные перепады ее яркости различимы глазом, но их очень трудно сфотографировать. Однако подробное изображение солнечной короны удалось получить с помощью многократных экспозиций и цифровой обработки, снимки были сделаны во время полного затмения 20 апреля 2023 года из Эксмута в Австралии.

На картинке прекрасно видны запутанные светящиеся волокна, возникающие при взаимодействии меняющихся магнитных полей с горячим газом. Прямо над лимбом Солнца видны яркие розовые петли протуберанцев. Солнечную корону можно будет наблюдать на ясном небе в узкой полосе полного затмения.

Авторы и права: Фил Харт

<https://philhart.com/about>

Перевод: Д.Ю.Цветков

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

<https://www.astronet.ru/db/msg/1924979>

СЛУШАЯ ВСЕЛЕННУЮ

Создание радиотелескопов было первым этапом выхода астрономии за узкие границы видимого спектра.



С момента появления телескопа в 1609 году более трехсот лет исследователи небес пользовались приборами, действующими лишь в видимой части электромагнитного спектра, обрамленной узкими участками ультрафиолетового и инфракрасного излучения. Изображение: «Популярная механика»

Как и их оптические предшественники, радиотелескопы появились на свет в результате совмещения изобретательности, любопытства и просто везения. Но разница всё же имела. В конце XIX века несколько известных ученых безуспешно пытались поймать космические радиосигналы. Но первая удача много позже выпала на долю рядового инженера, который сначала вовсе и не думал о небесных явлениях.

В судьбоносный день 1886 года 29-летний профессор экспериментальной физики Технического института Карлсруэ Генрих Рудольф Герц в присутствии жены готовил в затемненной аудитории демонстрацию эксперимента по прохождению импульсного тока через открытый колебательный контур. Закончив сборку, он включил индукционный генератор, чтобы полюбоваться красивым искровым разрядом. Случилось так, что рядом лежало медное незамкнутое кольцо с острием на одном конце и шариком на другом. Либо сам Герц, либо его молодая супруга заметили, что искра одновременно проскочила как в контуре, так и внутри этой щели.

Позднее историки науки выяснили, что до Герца это явление наблюдали по крайней мере пятеро физиков. Однако лишь он так заинтересовался загадочным эффектом, что приступил к его исследованию. В результате Герц пришел к выводу, что экспериментально получил электромагнитные волны, предсказанные в начале 1860-х создателем классической электродинамики Джеймсом Максвеллом.

Сенсационное открытие «волн Герца» (как их тогда называли) вызвало интерес к выявлению их космических источников. Судя по всему, первым такая идея осенила Томаса Эдисона. В 1890 году его ассистент Артур Кеннелли написал директору Ликской обсерватории, что его шеф хочет зарегистрировать длинноволновое излучение Солнца с помощью нескольких проводов, обрамляющих кусок железной руды. Судя по всему, этот экзотический детектор так и не собрали (да он бы и не сработал). Впоследствии Кеннелли стал выдающимся электротехником,

профессором Гарварда и Массачусетского технологического. В 1902 году он и англичанин Оливер Хевисайд одновременно выдвинули гипотезу, что высоко в атмосфере имеется ионизированный слой (который позднее, в 1920-х, был обнаружен и назван в их честь слоем Хевисайда–Кеннелли). Но основателем радиоастрономии Кеннелли так и не стал.

Атмосферные окна

Земная атмосфера пропускает из космоса отнюдь не любые электромагнитные излучения. Она прозрачна для волн длиной от 300 до 1500 нм — это весь оптический диапазон с прилегающими участками ультрафиолета и ближнего инфракрасного диапазона (в горных районах с сухим климатом инфракрасное окно шире). В атмосфере есть еще одна зона прозрачности, вмещающая волны длиной от 1 см до 30 м. Волны большей длины либо отражаются, либо задерживаются ионосферой, в то время как миллиметровые и субмиллиметровые волны поглощаются атмосферой (но в этом диапазоне есть несколько узких окон, например около 8 мм, сквозь которые может заглянуть радиотелескоп). Все прочие излучения возможно зарегистрировать либо в очень сухих высокогорных зонах вроде чилийской пустыни Атакама (там хорошо регистрируются волны с длинами вплоть до 0,3 мм), либо со стратостата, либо из космоса.

В 1897–1900 годах поисками солнечного радиоизлучения занимался в Ливерпуле известный английский физик Оливер Лодж. Детектор Лоджа в принципе мог воспринимать проходящее через ионосферу сантиметровое излучение. Однако чувствительность прибора была невысока, и к тому же он был недостаточно защищен от электрических помех. Ничего не удалось и немецким астрофизикам Иоганну Вилсингу и Юлиусу Шейнеру, которые тоже охотились за солнечными радиоволнами. Наконец, ими интересовался Гульельмо Маркони — и тоже безрезультатно.

В XX столетии поиск космических радиосигналов полностью прекратился. Возможно, это случилось потому, что в конце 1900 года Макс Планк обнаружил знаменитую формулу, описывающую спектр абсолютно черного тела. В соответствии с формулой Планка радиоизлучение нагретой примерно до 6000 К поверхности Солнца даже в сантиметровом диапазоне (не говоря о волнах большей длины) столь слабо, что его нельзя обнаружить с помощью существовавших приборов. Правда, этот вывод относится исключительно к тепловому радиоизлучению, однако прочие механизмы генерации космических радиоволн в те времена просто не рассматривались. В общем, по той или иной причине радиоастрономия тогда так и не состоялась.

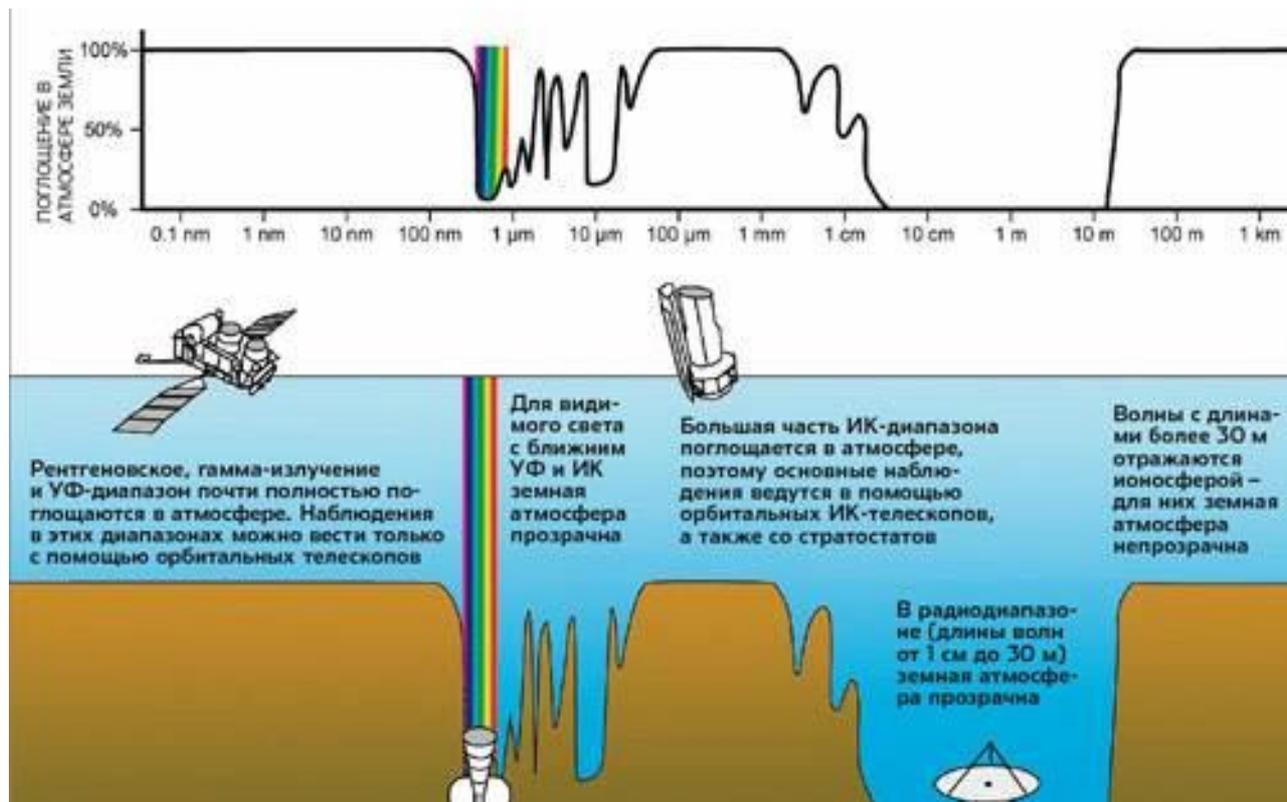
Взгляд в небо

Окна прозрачности (см. врезку «Атмосферные окна») обусловлены взаимодействием электромагнитного излучения различных длин волн с различными слоями атмосферы. Рентгеновское и гамма-излучение доходит только до высот 30–40 км, а основная часть УФ-диапазона поглощается озоновым слоем на высоте около 30 км.

Первое узкое окно прозрачности пропускает видимый свет с примыкающими к нему УФ и ближним ИК, в котором у атмосферы есть несколько узких окон, обусловленных механизмами поглощения излучения молекулами воды и углекислого газа. Большая часть ИК-диапазона поглощается содержащимися в нижних слоях атмосферы водяным паром, углекислым газом и кислородом. Затем на шкале длин волн от 1 см до 30 м следует широкое

радиопрозрачное окно. Более длинные радиоволны отражаются ионосферой.

Открытие межзвездных волн, как их называл Янский, вызвало немалый шум — в мае 1933 года о нем сообщила даже «Нью-Йорк Таймс».



В 1927 году компания «Белл» запустила первый в мире трансатлантический радиотелефон. Связь была несовершенной из-за множества помех, и 23-летнему физика Карлу Янскому поручили выяснить их причину. Чтобы решить эту задачу, он смонтировал в Холмделе в штате Нью-Джерси десять вертикальных прямоугольных рамочных антенн, соединил их в единую цепь и установил на вращающуюся 30-метровую раму. Эта система была настроена на прием сигналов на частоте 20,5 МГц (14,6 м).

Ученый пытался убедить руководство «Белл» построить 30-метровую тарелочную антенну и серьезно заняться космическими радиосигналами. Но менеджеры щедрости не проявили и перебросили Янского на другой проект. У астрономических обсерваторий тоже не было лишних денег и желания тратиться на радиоаппаратуру. Изложив свои результаты в четырех статьях (двух — в инженерном журнале, одной — в Popular Astronomy и одной — в Nature), Янский распрощался с радиоастрономией.

В 1930 году Янский нашел два очевидных и предсказуемых источника помех — близкие и дальние грозы. Но в его наушниках постоянно слышалось слабое шипение, причина которого не поддавалась объяснению. К 1932 году Янский обнаружил, что загадочные помехи изменяются с периодичностью звездных суток (23 часа 56 минут) и, следовательно, возникают за пределами Солнечной системы. В дальнейшем выяснилось, что излучение приходит из Млечного Пути — иными словами, из плоскости нашей Галактики.

Тем не менее дело Янского не пропало. На его работы обратили внимание физик из Мичиганского университета Джон Краус и молодой радиоинженер Гроут Ребер. Первый уже в 1933 году соорудил небольшой радиотелескоп с отражающей антенной, но не смог ничего поймать из-за низкой чувствительности приемника. После Второй мировой он основал радиоастрономическую обсерваторию при Университете Огайо и написал ставший классическим учебник по новой науке. А Ребер в 1937 году построил на пустыре рядом с родительским домом первый в мире радиотелескоп с поворотной параболической антенной, приступил к регулярным наблюдениям и в 1942 году опубликовал карту радионеба Северного полушария. В том же 1942 году англичанин Джеймс Хей поймал солнечные радиосигналы; в 1942–1943 годах радионаблюдения

Ученому повезло: как раз тогда плотность солнечных пятен держалась на минимуме и по ночам ионосфера хорошо пропускала 15-метровые волны. В период активного Солнца «карусель Янского» была бы бесполезной.



Только в 1930-х годах появились инструменты, способные регистрировать космические сигналы в метровом, дециметровом и сантиметровом диапазонах. Так родилась новая ветвь космической науки — радиоастрономия. Изображение: «Популярная механика»

Солнца вели Ребер и Джеральд Саутворт, известный американский радиоинженер, изобретатель волновода. Тогда же разработчики немецких радаров заметили отражение радиоволн от поверхности Луны, о чем стало известно лишь после войны.



Гроут Ребер (1911–2002) родился и вырос в Уитоне, пригороде Чикаго. В 1933 году он получил в Арморовском технологическом институте степень радиоинженера и тогда же заинтересовался открытием Карла Янского. В свободное от работы время он на собственные средства построил в 1937 году во дворе собственного дома первый в мире радиотелескоп с поворотной параболической антенной диаметром 9,5 м. Работая по ночам (днем ему мешали искровые разряды автомобильных свечей зажигания), Ребер в 1938 году принял первые космические радиосигналы в диапазоне 160 МГц из нашей галактики — Млечного Пути, а в начале 1940-х опубликовал первую карту неба Северного полушария в радиодиапазоне. Позднее телескоп Ребера был передан Национальной радиоастрономической обсерватории в Грин-Бэнк, Западная Виргиния, где находится и сегодня — уже в качестве исторического экспоната. С конца 1950-х и до самой смерти 20 декабря 2002 года Ребер жил и работал в Тасмании, географическое расположение и климат которой благоприятны для длинноволновой радиоастрономии.

Бурное развитие радиоастрономии началось после Второй мировой войны (этому сильно способствовало освоение технологий, возникших в ходе работы над радиолокаторами). Сначала в Великобритании, а потом и в других странах начали строить телескопы с антеннами размером в десятки метров — сперва неподвижными, а затем и поворотными. Вскоре появились системы из нескольких связанных радиотелескопов — радиоинтерферометры. Такие нововведения в сочетании с новой аппаратурой для усиления и фильтрации радиосигналов значительно улучшили чувствительность радиотелескопов и их угловое разрешение. Радиоастрономия постепенно превращалась в «большую» науку, способную не только регистрировать космические источники радиоволн, но преобразить все исследования небесных явлений. В 1960-х годах она стала столь же серьезной научной дисциплиной, что и оптическая астрономия.

Вот лишь один пример, демонстрирующий ее прогресс. Самый крупный оптический телескоп середины XX века, 200-дюймовый рефлектор Паломарской обсерватории, при оптимальных атмосферных условиях обеспечивал угловое разрешение порядка 0,5 угловой секунды (в наши дни благодаря адаптивной оптике и цифровой видеоаппаратуре его разрешение почти достигло теоретического предела в 0,02 с). Работающая на принципе оптического интерферометра телескопическая система Южной Европейской обсерватории дает разрешение в 1 мс — в 500 раз лучше. Теперь посмотрим, как выросли наблюдательные возможности радиоастрономии. Некогда крупнейший в мире Транзитный телескоп британской обсерватории Джодрелл Бэнк (введен в действие в 1947 году, диаметр параболической антенны 66 м) позволил добиться рекордного по тому времени разрешения в 1 градус. Действующая с мая 1993 года американская сеть из десяти интегрированных радиотелескопов Very Long Baseline Array (восемь антенн на континентальной территории США, одна на Гавайях и одна на карибском

острове Сен-Круа) дает разрешение вплоть до 0,0002 угловой секунды. То есть разрешающая способность радиотелескопов выросла в 18 млн раз! И это без учета прогресса приборного оснащения радиотелескопов и компьютеризации их работы, начало которой пришлось на 1960-е. А в скором времени появятся совершенно фантастические системы, соединяющие межконтинентальные сети наземных радиотелескопов с радиоаппаратурой на космических платформах. По расчетам, предел разрешения таких наземно-космических радиоинтерферометров дойдет до десятимиллионных (или даже стомиллионных!) долей секунды.

Космические источники радиоволн

Если астрономы говорят о радиоволнах, то имеют в виду электромагнитные излучения от субмиллиметрового до метрового (и даже километрового) диапазонов. Они имеют несколько источников:

Неполяризованное тепловое излучение, возникающее за счет хаотического движения заряженных частиц, позволяет обнаружить очень холодные космические газовые облака, в основном состоящие из нейтральных молекул водорода и монооксида углерода. Их размеры достигают тысяч световых лет, а масса — миллионов солнечных масс. При типичной температуре 10 К максимум их теплового излучения приходится на длину волны 0,5 мм. Спектр теплового излучения не столь замороженных объектов (в частности, горячих и потому ионизированных газовых облаков, окружающих молодье звезды) сдвинут в сторону более коротких волн, поэтому его максимум уже не лежит в радиодиапазоне. Тем не менее он имеет длинноволновый хвост, так что тепловые радиоволны излучаются даже звездами, в том числе и нашим Солнцем.

Поляризованное магнитотормозное излучение обусловлено спиральным движением свободных ионов, протонов и электронов в магнитных полях космического пространства. Если скорости частиц много меньше световой, такое излучение называют циклотронным, если близки к световой — синхротронным. Циклотронное излучение направлено во все стороны, а синхротронное распространяется узким пучком вдоль мановенной скорости частицы. Яркость теплового излучения уменьшается по мере увеличения длины волны, в то время как яркость синхротронного возрастает.

Излучение плазменных волн, рожденных в атмосферах звезд и планет (обычно при участии магнитных полей). К примеру, Юпитер помимо теплового радиоизлучения выдает всплески поляризованных радиоволн, генерируемых движением заряженных частиц в верхних слоях атмосферы. Их источником служит и солнечная плазма.

Излучение, обусловленное взаимодействием спиновых магнитных моментов ядра и электрона в атомах водорода. В соответствии с правилами квантовой механики, эти моменты могут быть параллельными или антипараллельными, причем в первом случае энергия атома больше, нежели во втором. При переходе электрона из первого состояния во второе рождается квант с частотой 1420,4 МГц, что соответствует длине волны 21,1 см (правда, спектральные линии всегда несколько размыты из-за доплеровского уширения, вызванного движением атомов). В 1944 году существование такого излучения предсказал аспирант Утрехтского университета Хендрик ван де Хулст; спустя семь лет его зарегистрировали в Австралии, Голландии и США. Ученые наблюдают также излучения водородных и прочих нейтральных атомов, обусловленные иными электронными переходами.

Излучение, которое возникает при квантовых переходах между внутренними состояниями молекул космических газов и обычно лежит в сантиметрового и миллиметрового зонах (сейчас известно около 150 таких молекул, и с каждым годом их становится все больше). Сюда же относится и открытое в 1965 году излучение космических мазеров. Оно возникает, если молекулы в очень плотных газовых облаках поглощают звездное излучение (в основном инфракрасное) и переходят в состояние с повышенной энергией. Резонансное излучение той же частоты, проходя через такую среду, индуцирует массовый переход молекул в нижнее энергетическое состояние — это и есть космический мазер. К

настоящему времени известны два вида межзвездных мазеров, водяные и гидроксильные, однако аналогичный эффект зарегистрирован еще для нескольких молекул. Реликтовое микроволновое излучение, пронизывающее весь Космос и несущее информацию о Большом взрыве. В нашу эпоху его спектр соответствует излучению абсолютно черного тела с температурой 2,725 К, так что (в соответствии с формулой Планка) максимум спектральной интенсивности приходится на длину волны 1,9 мм.

ходе которых рождаются звезды и формируются галактики. Конечно, были и другие замечательные достижения, скажем, открытие пульсаров и микроволнового реликтового излучения — тоже заслуга радиоастрономов».

Большое ухо

17 радиотелескопов, расположенных по всему миру, способны работать в режиме реального времени как единый радиоинтерферометр со сверхдлинной базой (e-VLBI, electronic Very Long Baseline Interferometry). Изображение: «Популярная механика»



«Главная заслуга радиоастрономии — то, что она неизмеримо расширила возможности получения информации о космическом пространстве. Астрономы десятки веков смотрели на мир сквозь узкое окошко видимого света и его ближайшего окружения. Появление радиотелескопов позволило выйти за эти рамки и открыло путь к современной всеволновой астрономии, — рассказал «Популярной механике» Фред Ло, директор американской Национальной радиоастрономической обсерватории. — Радиотелескопы зарегистрировали синхротронные излучения, возникающие при движении релятивистских электронов в мощных магнитных полях, окружающих сверхмассивные черные дыры в галактических ядрах. Эти дыры закручивают и втягивают окружающий космический газ, выбрасывая при этом в пространство два джета, две разнонаправленные струи заряженных частиц. Если джет движется по направлению к Земле, мы наблюдаем источник, который называется квазаром. Когда джеты перпендикулярны направлению на Землю, мы называем такой источник радиогалактикой. Если джеты сильно взаимодействуют с ионизированным газом вокруг черной дыры, галактика светит как в радиодиапазоне, так и в инфракрасной области, видимом свете, ультрафиолете и рентгене (такие галактики называют сейфертовскими). Именно радиоастрономии мы в первую очередь обязаны тем, что в основном поняли природу активных галактических ядер, окружающих черные дыры. Ранее считалось, что космические процессы по большей части питаются энергией термоядерного звездного синтеза и звездных взрывов. В последние десятилетия мы осознали гигантскую роль гравитационной энергии, источником которой служат как раз черные дыры. Это очень серьезный прорыв, подлинная научная революция».

Конечно, предсказывать будущее достаточно сложно, но, по мнению Фреда Ло, прогресс радиоастрономии будет, как и раньше, определяться обновлением ее инструментария: «В Чили на севере пустыни Атакама на высоте 5 км строится ALMA — сеть из нескольких десятков интегрированных 12-метровых антенн. В этом международном проекте задействована и наша Национальная радиоастрономическая обсерватория. Он стал осуществляться в 2003 году, а в 2012-м ALMA вступит в действие. Эта обсерватория будет работать на миллиметровых и субмиллиметровых волнах с угловым разрешением в одну десятую угловой секунды. Она сможет значительно обогатить наши знания о динамике молекулярного газа в центре нашей Галактики, о формировании протозвезд и протопланетных дисков, об атмосферах экзопланет и о многом-многом другом. Мы собираемся также модернизировать принадлежащую нашей обсерватории радиоинтерферометрическую систему VLA в штате Нью-Мексико. Чувствительность ее аппаратуры возрастет десятикратно, а угловое разрешение на верхнем частотном пределе в 50 ГГц достигнет 0,004 угловой секунды. Это будет поистине фантастический инструмент, и мы ждем от него многого. В частности, информации о том, что происходило в темную эпоху Вселенной, когда материя в ее известных формах уже возникла и стабилизировалась, но первые звезды еще не родились. Есть еще немало интересных проектов будущих обсерваторий, всего не перечислишь. Скажем, китайские ученые планируют в ближайшем будущем построить крупнейший в мире радиотелескоп с неподвижной антенной диаметром в полкилометра».

«На второе место я бы поставил становление молекулярной картины Вселенной, — продолжает доктор Ло. — Радиоастрономия открыла исполинские облака космического водорода, не говоря уже о более сложных молекулах. Оптическая астрономия прекрасно отслеживает звезды, но может сказать совсем немного о межзвездной среде. Радиоастрономия позволяет также наблюдать гравитационные сгущения холодных газовых облаков, в

Алексей Левин,

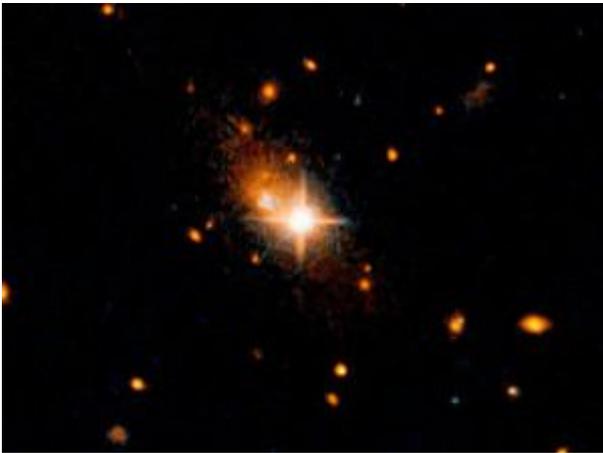
«Популярная механика» №8, 2009

<http://www.popmech.ru>

<http://elementy.ru/lib/430857>

Источник <http://elementy.ru/lib/430865>

История астрономии второго десятилетия 21 века



2017г 25 марта 2017 года сайт AstroNews сообщает, что астрономы открыли сверхмассивную черную дыру, которая была вытолкнута из центра далекой галактики под действием мощных гравитационных волн.

Хотя на сегодняшний день ученым известно еще несколько сверхмассивных черных дыр, предположительно, выброшенных из родительских галактик в соответствии с аналогичным механизмом, однако ни один из этих объектов до настоящего времени не подтвержден. Астрономы считают, что этот, новый объект, обнаруженный при помощи космического телескопа «Хаббл», является убедительным подтверждением механизма выталкивания черной дыры из галактики под действием гравитационных волн. Эта черная дыра, масса которой составляет около одного миллиарда масс Солнца, является самой массивной известной ученым черной дырой, выброшенной из родительской галактики.

В этом новом исследовании группа астрономов, возглавляемая Марко Чиабберге (Marco Chiaberge) из Института исследований космоса с помощью космического телескопа, США, наблюдала при помощи космических обсерваторий НАСА «Чандра» и «Хаббл», а также Слоуновского цифрового обзора неба, квазар под названием 3C 186 и его родительскую галактику, находящиеся на расстоянии примерно 8 миллиардов световых лет от нас в составе скопления галактик.

Проведенные учеными наблюдения показали, что квазар - представляющий собой активную центральную черную дыру, окруженную ярко светящимся диском из падающей на нее материи - оказался значительно смещен в сторону от центра галактики и, двигаясь, со скоростью 7,5 миллиона километров в час, готовится покинуть её пределы, что должно произойти, согласно оценкам команды, примерно через 20 миллионов лет.

Для объяснения этих результатов команда Чиабберге предложила сценарий, согласно которому

родительская галактика квазара 3C 186 была сформирована в результате объединения двух галактик с двумя разными по размерам и массе центральными сверхмассивными черными дырами. На последней стадии объединения двух различных по размерам черных дыр возможен эффект появления мощной асимметричной гравитационной волны, в результате которого центральную черную дыру, которая представляет собой к этому моменту результат слияния двух черных дыр исходных галактик, может вытолкнуть из родительской галактики с большой скоростью, что и произошло в рассматриваемом случае, считают Чиабберге и его коллеги.

Исследование опубликовано в журнале *Astronomy & Astrophysics*.



2017г 28 марта 2017 года сайт AstroNews сообщает, что обнаружены звезды, рождающиеся внутри ветров, дующих со стороны черных дыр. Наблюдения, проведенные при помощи Очень большого телескопа Европейской южной обсерватории (European Southern Observatory, ESO), продемонстрировали, что внутри мощных потоков материи, выбрасываемых наружу со стороны сверхмассивных черных дыр, расположенных в центрах галактик, могут формироваться новые звезды. Эти наблюдения позволили впервые подтвердить гипотезу о том, что звезды могут формироваться в настолько экстремальных условиях.

Группа европейских астрономов во главе с Роберто Майолино (Roberto Maiolino) из Кембриджского университета (Великобритания) при помощи инструментов MUSE и X-shooter Очень большого телескопа, расположенного в Паранальской обсерватории ESO, изучала столкновение между двумя галактиками, известными вместе как объект IRAS F23128-5919, лежащий на расстоянии примерно 600 миллионов световых лет от Земли. Группа наблюдала мощнейшие ветра из материи - или потоки - происходящие из окрестностей сверхмассивной черной дыры, лежащей в сердце южной галактики из

этой пары, и обнаружила, что внутри этих потоков формируются звезды.

Группа Майолино произвела безошибочное прямое обнаружение новорожденной популяции звезд, относящейся к такому потоку. Возраст этих звезд составляет, предположительно, менее нескольких десятков миллионов лет, и предварительный анализ указывает на то, что они горячее и ярче, по сравнению со звездами, формирующимися в менее экстремальных условиях, таких как галактический диск.

Дальнейшее подтверждение эти наблюдения получили в измерении движения и скоростей звезд, которые показали, что звезды удаляются от центра галактики с высокими скоростями – что согласуется с версией о принадлежности звезд к материалу ветров, дующих со стороны сверхмассивной черной дыры этой галактики.

Исследование вышло в журнале Nature.

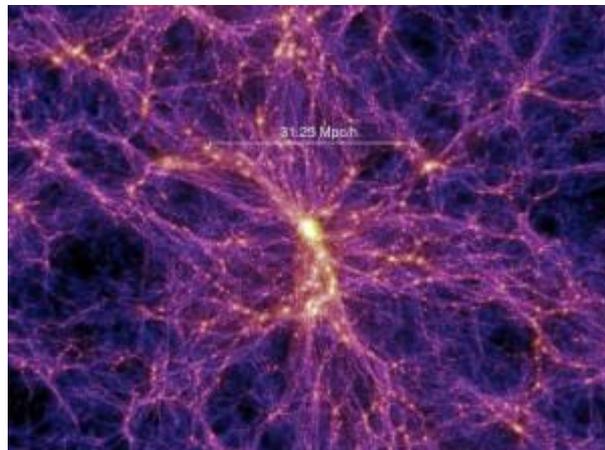


2017г 31 марта 2017 года у экзопланеты GJ 1132 b земного типа впервые нашли атмосферу. Экзопланета вращающаяся вокруг красного карлика Глизе 1132 в созвездии Парусов. Находится на расстоянии 39 св. лет от Земли. Планета считается необитаемой, но достаточно прохладной, чтобы обладать атмосферой.

Gliese 1132 b была обнаружена 12 ноября 2015 года в рамках проекта MEarth-South agau в Чили. Исследовательская группа, включающая астрономов из Института астрономии общества Макса Планка (Германия) возглавляемыми Джоном Саусвортом (John Southworth) из Кильского университета (Соединенное королевство), использовала телескоп 2,2-метровый телескоп ESO/MPG, при помощи устройства получения изображений GROND измерила с его помощью легкий спад яркости, обусловленный прохождением планеты перед диском звезды и поглощением её атмосферой части звездного света. Планета в три раза ближе к Земле, чем любая другая известная скалистая экзопланета. Планета имеет диаметр примерно на 20 % больше, чем у Земли, а её масса оценивается в 1,6 массы Земли подразумевая, что она имеет земледобный скалистый состав. Планета вращается вокруг своей звезды с периодом 1,6 дня на расстоянии 1,4

миллиона миль. Температура верхней части её атмосферы оценивается в 260 °С. Предполагается, что эта планета жарче, чем Венера, и у поверхности могут преобладать более высокие температуры.

На сегодняшний день GJ 1132 b это самая похожая на Землю по размеру и плотности экзопланета, которая обладает атмосферой. Исследование вышло в журнале Astronomical Journal.



2017г 2 апреля 2017 года журнал MNRAS (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society) опубликовал статью, из которой по теории астрофизиков из Венгрии и Америки, причину ускоренного расширения Вселенной можно объяснить изменением ее структуры после Большого Взрыва, даже без присутствия в ней темной энергии.

Экспериментально расширение Вселенной подтверждается выполнением закона Хаббла, а также уменьшением светимости экстремально удалённых «стандартных свеч» (сверхновых типа Ia). Согласно теории Большого взрыва, Вселенная расширяется из начального сверхплотного и сверхгорячего состояния. Сомнений в справедливости теории относительности, как фундаментальной в понимании эволюции Вселенной, нет. Идут рассуждения только на тему того, насколько справедливы ее примерные предложения. Венгерский ученый Лазло Добош основывает свою гипотезу на другом математическом решении того, как происходит расширение пространства, и насколько сформировавшиеся внутри него структуры оказывают свое влияние весь процесс в целом.

Ускоренное расширение Вселенной было обнаружено в 1998 году двумя независимыми проектами, Supernova Cosmology Project и Командой High-Z Supernova Search, которые использовали удаленные сверхновые типа Ia. Нобелевские лауреаты Сол Перлмуттер, Брайан Шмидт и Адам Рисс в 1998 году пришли к выводу о том, что пространство Вселенной расширяется все с большей скоростью, хотя раньше космологами, скорость расширения пределов мироздания считалась постоянной, почти неизменной.

Причиной тому, по их мнению, является заполненность Вселенной на 70% темной энергией, о свойствах которой толком ничего не известно. Однако, следы ее продолжают искать в движениях

галактик и в микроволновых фоновых излучениях (следствие Большого Взрыва).

Когда в прошлом году летом Адам Рисс со своей командой вычислил точную скорость расширения пространства Вселенной ($73,24 \pm 1,74$ (км / с) / Мпк), она оказалась значительно выше предсказанной, основанной на наблюдениях за последствиями Большого Взрыва. С этого и начался очередной спор среди космологов о самом вопросе существовании темной энергии.

Лазло Добош с коллегами предположили, что расхождение наблюдений и теоретических расчетов возможно объяснить не учетом изменения свойств пространства Вселенной по мере того, как она «растягивалась». Постулаты теории относительности гласят, среди всей остальной массы распределенной однородно внутри Вселенной, крупные сгустки материи значительно повлияют на ее расширение. Однако, во всех космологических моделях, этот факт не учитывается из-за его незначительной силы, и крайне сложном способе подсчета, даже с применением суперкомпьютеров.

Поэтому Добош и его сотрудники подобрали иной подход, где Вселенная представлена как совокупность полых "пузырьков", под каждым подразумевалась эдакая «мини-Вселенная» со своими физическими законами. Стенки пузырьков состоят из видимой и темной материи галактических скоплений, а внутренность - это пустота среди нитей «паутины Вселенной». Все пузырьки будут расти с личной скоростью, зависящей от его массы и других факторов.

Благодаря такому представлению и подобным просчетам, нынешний облик Вселенной удастся получить без наличия в космологической модели темной энергии или какого-нибудь иного источника, который ускорял бы ее расширение. Однако, с добавлением темной энергии итоговый результат эволюции Вселенной оказывается почти таким же, с малыми, но видимыми различиями ее размеров. Это как раз и самое важное в проверке верности обеих теорий, отслеживая крупные сгустки материи в пространстве Вселенной.



2017г 7 апреля 2017 года сайт AstroNews сообщает, что обнаружена гигантская галактика, которая погасла слишком быстро. Международная команда астрономов впервые обнаружила массивную, неактивную галактику, «застывшую» в том времени, когда возраст Вселенной составлял всего лишь 1,65 миллиарда лет.

Астрономы ожидали, что большинство галактик этой космической эпохи представляют собой галактики небольшой массы, в которых происходит интенсивное формирование звезд. Однако эта

галактика является самым настоящим гигантом, и при этом в ней почти не формируются новые звезды, согласно профессору Карлу Глейзбруку (Carl Glazebrook), директору Центра астрофизики и суперкомпьютерных вычислений Технологического университета Суинберна (Австралия), который является главным автором нового исследования.

В этой работе исследователи обнаружили, что в течение короткого времени внутри этой массивной галактики, известной как ZF-COSMOS-20115 (открыта тремя годами ранее на 6,5-м Магеллановом телескопе в рамках обзора ZFOURGE), сформировались все её звезды (общее число которых в три раза больше, по сравнению с числом звезд галактики Млечный путь, находящейся в ней в настоящее время) в результате мощной вспышки звездообразования. Однако галактика прекратила формировать звезды лишь примерно через один миллион лет после Большого взрыва, став «красной и мертвой» галактикой – галактикой такого типа, которые в настоящее время довольно широко распространены во Вселенной, однако в ту древнюю эпоху встречались в ней крайне редко.

Эта галактика также является небольшой по размерам и невероятно плотной – в ней 300 миллиардов звезд занимают область пространства не большую, чем расстояние от Солнца до близлежащей туманности Орион. Ее эффективный радиус всего лишь 500 парсек, то есть в 120 раз меньше Млечного Пути, и, что самое удивительное, ее спектр содержит ярко выраженные линии поглощения серии Бальмера. Наличие линий поглощения Бальмера в спектре галактики — это обязательное условие существования звезд класса А, то есть короткоживущих звезд чуть массивнее Солнца (см. Спектральные классы звезд). Они живут всего 200–1000 миллионов лет, а значит, в своем недавнем прошлом галактика еще формировала новые звезды. Однако в ее спектре не было найдено никаких признаков наличия более массивных (и живущих еще меньше) звезд классов О и В, что говорит об отсутствии в этой галактике активного формирования новых звезд.

Исследование опубликовано в журнале Nature.

2017г 12 апреля 2017 года астрономы сообщили, что в течение пяти ночей наблюдали центр Млечного Пути при помощи сети телескопов, раскинувшейся от Гавайев до Антарктики и Испании, и собирая в единое целое первое изображение, возможно получили первое в истории человечества изображение черной дыры.

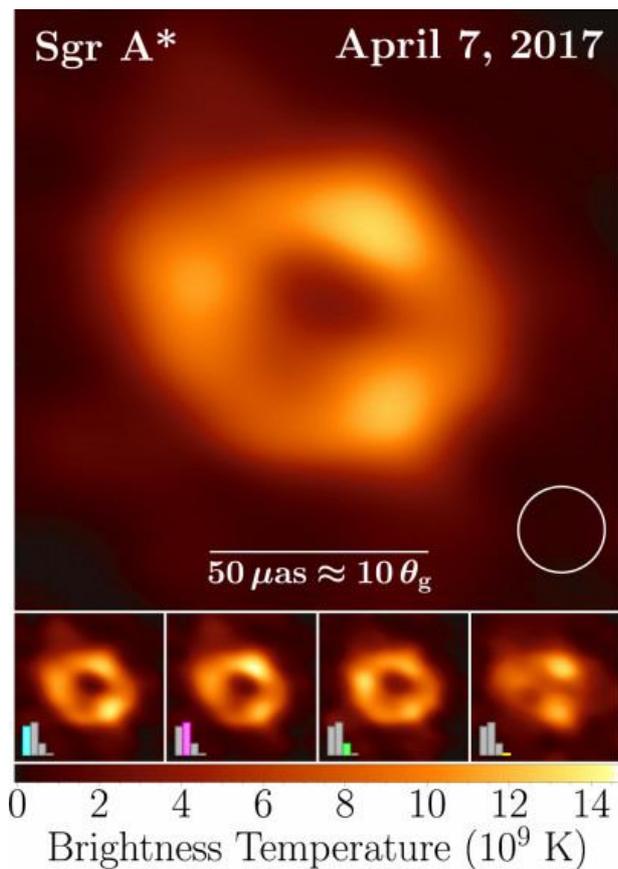
На обработку данных для составления этого снимка уйдет порядка нескольких месяцев, но если ученые достигнут успеха, то они могут получить ответы на важные вопросы о происхождении Вселенной и её структуре.

«Вместо того чтобы строить телескоп, настолько большой, что, скорее всего, он коллапсирует под собственным весом, мы объединили восемь обсерваторий, словно кусочки гигантского зеркала», - сказал Майкл Бремер (Michael Bremer), астроном из Международного радиоастрономического исследовательского института и руководитель проекта Event Horizon Telescope.

«Это дает нам виртуальный телескоп размером с Землю – то есть диаметром около 10000 километров», - сказал он представителям информационного агентства Франс-Пресс.

Объектом этих наблюдений стала сверхмассивная черная дыра нашей собственной галактики Млечный путь, расположенная в центре Галактики в направлении созвездия Стрельца (Стрелец А*) на расстоянии около 26000 световых лет от Земли. Масса этой сверхмассивной черной дыры, способной поглощать как материю, так и свет, составляет около четырех миллионов Солнц.

Все собранные данные – примерно по 500 терабайт на каждый телескоп – будут собраны и перевезены на борту самолетов в обсерваторию Haystack Массачусетского технологического института, США, где будет произведена их обработка при помощи суперкомпьютеров.

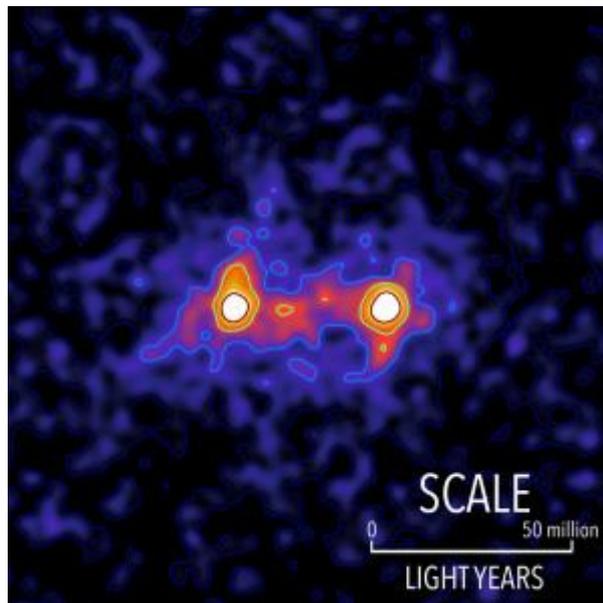


«Изображение будет готово, когда мы объединим все данные, - объяснил Бремер. – Но нам придется ждать результата в течение нескольких месяцев».

Первое предположительно в истории изображение сверхмассивной чёрной дыры в центре другой галактики M87 было опубликовано в 2019 году. Это эллиптическая галактика на расстоянии 50 миллионов световых лет находится в созвездии Девы.

2017г 13 апреля 2017 года сайт AstroNews сообщает, что исследователи из Университета Ватерлоо, Канада, смогли впервые создать комбинированное изображение «мостика» из темной материи (красный цвет на снимке), который соединяет галактики (белые пятна на снимке).

Это комбинированное изображение, которое представляет собой объединение большого числа индивидуальных снимков, подтверждает предсказания о том, что галактики во Вселенной связаны воедино при помощи паутины из темной материи, которая до настоящего времени оставалась недоступной наблюдениям.



Темная материя, таинственная субстанция, которая составляет примерно 25 процентов Вселенной, не излучает, не поглощает и не отражает свет, что делает её недоступной для наблюдений при помощи традиционно используемых в астрономии методов; исключением является возможность наблюдений гравитационных эффектов темной материи.

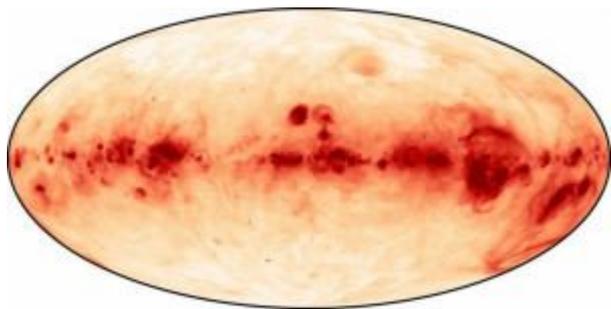
«В течение нескольких десятилетий астрономы предсказывали существование нитей из темной материи между галактиками, которые действуют подобно паутинообразной сверхструктуре, связывающей воедино галактики», - сказал Майк Хадсон (Mike Hudson), профессор астрономии Университета Ватерлоо. – Этот снимок позволяет нам продвинуться на шаг дальше в изучении свойств темной материи – теперь мы не только прогнозируем существование этих волокон, но мы можем наблюдать их и измерять их параметры».

В своем исследовании Хадсон и его коллеги использовали метод, называемый слабым гравитационным линзированием. Этот метод основан на эффекте слабого искажения изображений далеких галактик под действием невидимых концентраций массы, таких как планета, черная дыра или, как в настоящем случае, темная материя. Этот эффект был измерен в рамках обзора неба проводимого в течение многих лет при помощи телескопа Канада-Франция-Гавайи.

Ученые объединили линзированные изображения более чем 23000 пар галактик, расположенных на расстоянии 4,5 миллиарда световых лет от нас, для создания комбинированного изображения, или карты, которая демонстрирует присутствие темной материи между двумя галактиками. Эти результаты показывают, что «мостик» из темной материи является наиболее прочным между системами,

находящимися на расстоянии менее 40 миллионов световых лет друг от друга.

Работа вышла в журнале *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.



2017г 17 апреля 2017 года сайт AstroNews сообщает, что астрономы при помощи инструмента Wisconsin H-Alpha Mapper (WHAM) обнаружили, что ионизированный водород в нашей галактике Млечный путь расположен не только в окрестностях звезд, но и на относительно большом удалении от них.

В конце 1970-х гг. астрофизик Рон Рейнольдс (Ron Reynolds) из Висконсинского университета в Мадисоне, США, направил на небо специально сконструированный спектрометр и обнаружил прежде не наблюдаемый феномен – красноватое свечение ионизированного водорода в межзвездном пространстве. В дальнейшем Рейнольдс и его коллеги разработали инструмент WHAM, спектрометр, способный регистрировать этот тусклый, рассеянный свет, исходящий из межзвездного пространства.

В новой работе ученые при помощи инструмента WHAM опубликовали самую подробную на сегодняшний день карту ионизированного водорода, наполняющего галактику Млечный путь. Ныне известная астрофизикам как «слой Рейнольдса», эта структура, составляющая 75000 световых лет в диаметре и 6000 световых лет в толщину, расположена в плоскости галактики и вращается вместе с ней.

Важной находкой, сделанной исследователями в этой работе, стало выяснение роли некоторых звезд в ионизации водорода внутри нашей галактики. Как выяснилось, для ионизации всего наблюдаемого водорода требуется, чтобы его ионизация происходила не только в непосредственных окрестностях ярких звезд спектрального класса O, играющими важную роль в ионизации водорода, но и на относительно большом расстоянии от них, вдали от звездообразовательных областей, в глубине которых они обычно располагаются.

Составлено по материалам, предоставленным Висконсинским университетом в Мадисоне.

2017г 19 апреля 2017 года сайт AstroNews сообщает, что сверхмассивные черные дыры обнаружены в двух крохотных галактиках. Три года назад команда исследователей под руководством ученых из Университета Юты, США, открыла сверхкомпактную карликовую галактику, содержащую сверхмассивную черную дыру – самую крохотную из известных на то время галактик, содержащих сверхмассивные черные дыры. Эти

находки свидетельствовали о том, что эти карликовые галактики являются, вероятно, остатками более крупных галактик, которые лишились своих внешних оболочек после столкновения с другими, более крупными галактиками.

Теперь та же группа астрономов из Университета Юты и их коллеги обнаружили ещё две сверхкомпактные карликовые галактики, содержащие в центрах сверхмассивные черные дыры. Вместе эти три экземпляра галактик указывают на то, что черные дыры могут лежать в центрах большинства таких объектов, что может удвоить число сверхмассивных черных дыр, известных в нашей Вселенной. Эти черные дыры составляют значительный процент общей массы компактной галактики, что свидетельствует в пользу гипотезы, согласно которой карликовые галактики являются остатками массивных галактик, которые были разорваны на части более крупными галактиками.



«Мы до сих пор не до конца понимаем формирование и эволюцию галактик. Эти объекты могут рассказать нам историю столкновений и объединений галактик, - говорит Крис Ан (Chris Ahn), докторант кафедры физики и астрономии Университета Юты и главный автор нового исследования. – Возможно, в центрах значительного числа галактик лежат такие небольшие карликовые галактики, потерявшие свои внешние оболочки».

Авторы определили размеры двух сверхкомпактных карликовых галактик, а именно галактик VUCD3 и M59c0, которые расположены в скоплении галактик Девы. Исследователи обнаружили в центрах обеих галактик сверхмассивные черные дыры: в центре галактики VUCD3 – массой 4,4 миллиона солнечных масс (13 процентов от массы галактики), а в центре галактики M59c0 – массой 5,8 миллиона масс нашей звезды (18 процентов от массы галактики). Для сравнения, в центре Млечного пути лежит черная дыра массой 4 миллиона солнечных масс, или 0,01 процента от массы галактики.

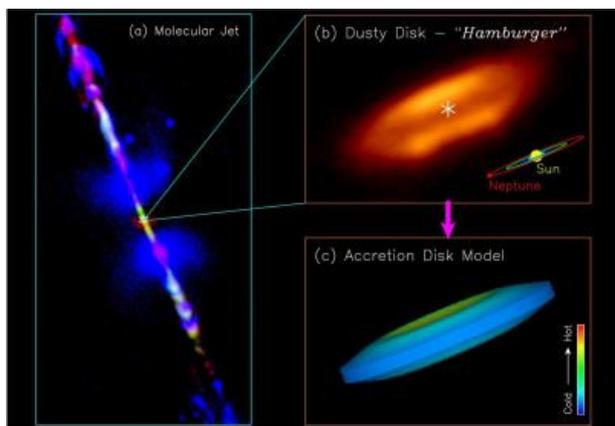
Исследование вышло в журнале *Astrophysical Journal*.

2017г 21 апреля 2017 года сайт AstroNews сообщает, что впервые получен снимок аккреционного диска, окружающего молодую звезду. Команда исследователей из США и Тайваня сделала первый четкий снимок молодой звезды, окруженной аккреционным диском.

Астрофизики давно считают, что аккреционные диски, формирующиеся вокруг молодых звезд, служат для них «источником пищи», помогая

молодым звездам расти. Кроме того, из материала аккреционного диска со временем формируются планеты. Однако до настоящего времени не было получено ни одного четкого снимка аккреционного диска, поскольку отсутствовали методы получения такого изображения. Теперь, благодаря напряженной работе, проделанной этой исследовательской группой, а также уникальным возможностям радиотелескопа ALMA, такой метод появился.

Беспрецедентная разрешающая способность радиотелескопа ALMA позволила исследователям подробно рассмотреть молодую звезду под названием IRAS 05413-0104 (входящую в состав системы HH212 и имеющую возраст всего лишь 40000 лет, согласно оценкам), вокруг которой вращается аккреционный диск. Считается, что такие диски состоят из силикатов, железа и других химических соединений и элементов, характерных для межзвездного вещества, и являются источником материи для растущей звезды. Поскольку такие диски имеют трехслойную структуру с более яркими внешними слоями, по сравнению с внутренними, то исследователи описывают их как структуры в форме гамбургера.



Этот снимок позволяет обоснованно опровергнуть одну из гипотез о невозможности существования вокруг звезды аккреционного диска, согласно которой магнитное поле, исходящее из центра звезды, оказывается настолько мощным, что затрудняет вращение аккреционного диска и практически останавливает его, лишая способности накапливать материю. Приведенный здесь снимок со всей очевидностью демонстрирует, что этого явления в действительности не наблюдается. Также на снимке видны газовые джеты, испускаемые звездой, которые пронизывают «гамбургер» в его центральной части.

Исследование вышло в журнале Science Advances; главный автор Чин-Фей Ли (Chin-Fei Lee).

2017г 24 апреля 2017 года началось очередное падение яркости КIC 8462852 (первое с 2013 года). Наблюдение звезды велось десятками телескопов. После этого звезда стала возвращаться к своей обычной яркости. 19 и 20 мая 2017 года снижение яркости составляло 3 %.

В новом исследовании учёные под руководством Массимо Маренго (Университет штата Айова, США) сравнили изменение интенсивности свечения

в разных длинах волн и выяснили, что в инфракрасном спектре звезда изменяет интенсивность гораздо меньше, чем в видимом или ультрафиолетовом, что характерно для пыли.

В декабре 2016 года сообщалось, что в поисках внесолнечных планет космический телескоп «Кеплер» осуществляет наблюдения звезд, чей свет испытывает периодические снижения яркости, указывающие на прохождение планеты по орбите вокруг звезды. Однако характер и продолжительность спадов яркости, наблюдаемых на кривой блеска звезды KIC 846852 (звезда Табби), стали настоящей загадкой для ученых. Эти снижения светимости звезды различаются между собой по амплитуде и происходят нерегулярно, вследствие чего предположение о существовании в системе этой звезды экзопланеты плохо годится для объяснения наблюдаемых явлений. Споры по поводу происхождения этих таинственных спадов яркости звезды до сих пор не утихают, при этом для объяснения наблюдений привлекаются разнообразные явления, начиная от астероидных поясов и вплоть до активности представителей иных цивилизаций.

В новом исследовании группа ученых из Иллинойского университета в Урбана-Шампейн, США, во главе с профессором Карин Дамен (Karin Dahmen) предлагают новое объяснение активности звезды Табби – они считают, что эта активность осуществляется самой звездой, а не связана с иным, заслоняющим звезду небесным телом.

Команда применила методы статистического анализа к небольшим нерегулярным отклонениям, наблюдаемым на кривой блеска этой звезды. При анализе ученые увидели знакомую им картину распределения случайной величины, известную как «лавиная модель» (avalanche model): небольшие события снижения яркости представляли собой «слабый треск» (crackling noise), или небольшие лавины, наблюдаемые в период между крупными лавинами, соотнесенными исследователями с более интенсивными событиями снижения яркости звезды Табби. Небольшие «лавины» оказались довольно разнообразны по размерам и распределены в соответствии с простыми законами подобия. Эти результаты указывают на то, что источником наблюдаемых событий снижения яркости может являться сама звезда Табби, которая в этом случае должна находиться в состоянии, непосредственно предвещающем фазовый переход. Пока исследователи не могут с уверенностью указать на тип этого фазового перехода, однако надеются, что в будущем им удастся приблизиться к пониманию его природы.

2017г 26 апреля, космический аппарат НАСА «Кассини» (Cassini) впервые в истории космонавтики прошел в пространстве между Сатурном и его кольцами. Однако диспетчеры не получают данных от аппарата примерно до 7:30 GMT 27 апреля, когда состоится сеанс связи с аппаратом.

«Кассини» оказался недоступен для связи с Землей, поскольку ученые использовали широкую антенну аппарата в качестве «щита», закрывающего собой ценные научные инструменты зонда, которые

могли быть повреждены осколками из материала колец Сатурна, предположительно, наполняющими эту прежде не исследованную *in situ* область пространства. Слегка поврежденная осколками антенна может сохранить работоспособность, говорят официальные представители миссии.



«Кассини» смог выдержать это прохождение, и зонду предстоит совершить еще 21 такое прохождение, до самого губительного управляемого падения аппарата в атмосферу Сатурна 15 сентября 2017 года. Щель между атмосферой Сатурна и его кольцами является довольно узкой, её ширина составляет всего лишь 1900 километров. Работу детекторов пыли RPWS контролировала команда ученых под руководством Уильяма Курта. Они несколько раз перепроверяли показатели «счетчика» частиц пыли, чтобы полностью быть уверенными, что не допустили ошибку. Грубо говоря, пересчитать частицы пыли, которые ударились о зонд, можно на пальцах одной руки.

Необходимость управляемого погружения аппарата в атмосферу Сатурна возникла в связи с истощением запасов горючего аппарата, что вскоре приведет к невозможности совершения им маневров. Погружение аппарата в плотные слои атмосферы гигантской планеты, в течение которого он будет передавать на Землю научные данные до тех пор, пока не будет потерян сигнал, даст ученым ценные сведения о параметрах атмосферы Сатурна в её нижележащих слоях.



2017г 27 апреля 2017 года сообщается в препринте, опубликованном на ArXiv, что астрономы обнаружили на снимке галактики Андромеда (M31) в созвездии Андромеды объект, который при более подробном рассмотрении оказался парой сверхмассивных черных дыр, самой тесной парой, когда-либо наблюдаемой учеными.

Астрономы сделали это удивительное открытие, используя рентгеновские данные, собранные при помощи рентгеновской обсерватории НАСА Chandra («Чандра») и оптических данных, полученных при помощи наземных телескопов, телескопа Gemini-North

(Гавайи) и обсерватории Palomar Transient Factory, штат Калифорния (США).

Этот необычный источник, называемый LGGS J004527.30+413254.3 (сокращенно J0045+41) был замечен на снимках галактики Андромеда, расположенной на расстоянии примерно 2,5 миллиона лет от нас, и поначалу ученые считали, что обнаруженный объект принадлежит этой галактике. Однако дальнейшие наблюдения, проведенные группой астрономов во главе с Тревором Дорн-Валленштейном (Trevor Dorn-Wallenstein) из Вашингтонского университета в Сиэтле (США) показали, что на самом деле объект J0045+41 представляет собой пару сверхмассивных черных дыр, лежащих на значительно большем расстоянии от Земли, составляющем примерно 2,6 миллиарда световых лет.

Согласно исследователям общая масса этих двух сверхмассивных черных дыр составляет примерно двести миллионов масс Солнца. Эти сверхмассивные черные дыры обращаются друг относительно друга по невероятно узкой орбите, диаметр которой составляет всего лишь несколько сотен астрономических единиц (1 а.е. равна расстоянию от Земли до Солнца), или одну сотню светового года. Для сравнения, ближайшая к Солнцу звезда находится на расстоянии примерно четыре световых года.

Такая система из двух сверхмассивных черных дыр могла сформироваться в результате произошедшего ранее столкновения между двумя галактиками, каждая из которых содержала по одной сверхмассивной черной дыре, считают исследователи.

Обнаруженная пара сверхмассивных черных дыр должна согласно теории излучать гравитационные волны, однако обсерватории LIGO и VIRGO не могут обнаружить гравитационно-волновой сигнал, испускаемый настолько массивными черными дырами. Такие, более длинные гравитационные волны способен регистрировать эксперимент Pulsar Timing Array.

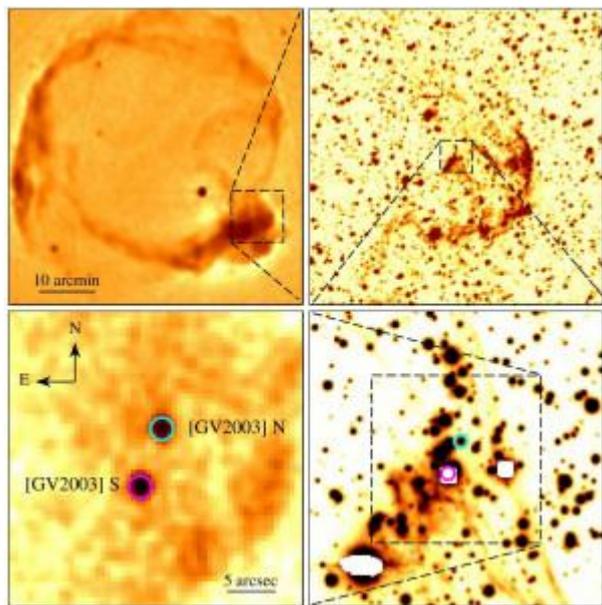
2017г В апреле 2017 года запущен Event Horizon Telescope (Телескоп горизонта событий) — проект объединения 9 радиотелескопов для наблюдения за черной дырой Sagittarius A* в нашей Галактике и за черной дырой в центре M87 — эллиптической галактики в созвездии Девы. Угловое разрешение телескопа сравнимо с радиусом горизонта событий этих черных дыр. Event Horizon Telescope использует технологию РСДБ (Радиоинтерферометрия со сверхдлинными базами). Это вид интерферометрии, используемый в радиоастрономии, при котором приёмные элементы интерферометра (телескопы) располагаются не ближе, чем на континентальных расстояниях друг от друга.

Изображение сверхмассивной чёрной дыры в M87 массой ок. 6,5 млрд масс Солнца было получено 19 апреля 2019 года проектом Телескоп горизонта событий. Диск из ионизированного газа вокруг этой чёрной дыры вращается со скоростью ок. 1000 км/сек, его диаметр равен примерно 0,39 светового года. Видимый размер тени чёрной дыры M87

составляет 42 угловых микросекунды. Горизонт событий — в 2,5 раза меньше тени.



Второй сверхмассивной черной дырой, изображение тени которой должен был получить ЕНТ, стала черная дыра, расположенная в центре Млечного Пути, на расстоянии около 27 тысяч световых лет от Солнца и связанная с радиоисточником Стрелец А*. Первоначально о существовании компактного объекта ученые узнали в конце прошлого века путем отслеживания движения звезд вблизи черной дыры, за что в 2020 году была вручена Нобелевская премия по физике. В дальнейшем, благодаря коллаборации GRAVITY астрономы получили новые доказательства того, что в центре Млечного Пути находится черная дыра с массой 4,29 миллиона масс Солнца. Для такой массы радиус горизонта событий составляет около 12 миллионов километров. 12 мая 2022 года коллаборация ЕНТ объявила, что ей удалось получить первое в истории изображение тени сверхмассивной черной дыры в центре Млечного Пути.



2017г 2 мая 2017 года сайт AstroNews сообщает, что в остатках сверхновой обнаружена редкая звезда, обогащенная кальцием. Международная команда астрофизиков под руководством ученого из Астрономического института им. П. К. Штернберга Московского государственного университета им. Ломоносова сообщила об открытии двойной звезды солнечного типа близ остатков сверхновой под названием RCW 86 (газовая туманность

сверхновой звезды SN 185). Спектроскопические наблюдения этой звезды обнаружили, что её атмосфера обогащена тяжелыми элементами, выброшенными в космос в результате взрыва сверхновой, сформировавшей объект RCW 86. В частности, было обнаружено, что содержание кальция в звездной атмосфере превосходит содержание кальция в солнечной атмосфере в шесть раз, что указывает на принадлежность этой сверхновой к редкому типу богатых кальцием сверхновых, загадочных объектов, происхождение которых еще не до конца понятно учеными.

Согласно теории эволюции звезд жизненный цикл массивной звезды завершается мощным взрывом, известным как вспышка сверхновой. Центральная часть звезды сжимается, формируя сверхплотный объект – нейтронную звезду или черную дыру – в то время как газовые оболочки расширяются в космос, формируя новый объект, известный как остатки сверхновой. Хотя связь между центральным сверхплотным объектом и остатками сверхновой представляется здесь весьма тесной, на самом деле при проведении астрономических наблюдений большую проблему представляет соотнесение обнаруженных в результате оптических наблюдений остатков сверхновых с соответствующими нейтронными звездами или черными дырами, координаты которых могут быть получены при использовании других инструментов наблюдения, например, обсерваторий, работающих не в оптическом, а в рентгеновском диапазоне, в котором эффективно обнаруживаются нейтронные звезды.

В новом исследовании команда Василия Гварамадзе из Института им. П. К. Штернберга нашла в данных, полученных при помощи рентгеновской космической обсерватории НАСА «Чандра» (Chandra), источник под названием [GV2003] N и по ряду признаков осуществила его соотнесение с известными остаткам сверхновой RCW 86. Более того, при более подробном рассмотрении обнаруженного рентгеновского источника в оптическом диапазоне выяснилось, что он представляет собой двойную систему, в которой рядом с нейтронной звездой соседствует звезда солнечного типа, обогащенная кальцием в результате взрыва этой сверхновой.

Исследование вышло в журнале Nature Astronomy.

2017г 3 мая 2017 года сайт AstroNews сообщает, что ученые наблюдают гигантскую волну, прокатившуюся по скоплению галактик Персей.

Объединив данные, полученные при помощи рентгеновской обсерватории НАСА «Чандра» (Chandra), с данными радионаблюдений и компьютерного моделирования, международная команда ученых открыла огромную волну горячего газа в скоплении галактик Персей. Охватывающая область размером свыше 200000 световых лет (обведена овалом на снимке), эта волна почти в два раза больше, по сравнению с нашей галактикой Млечный путь.

Как указывают исследователи, эта волна сформировалась миллиарды лет назад, после того как произошло скользящее столкновение

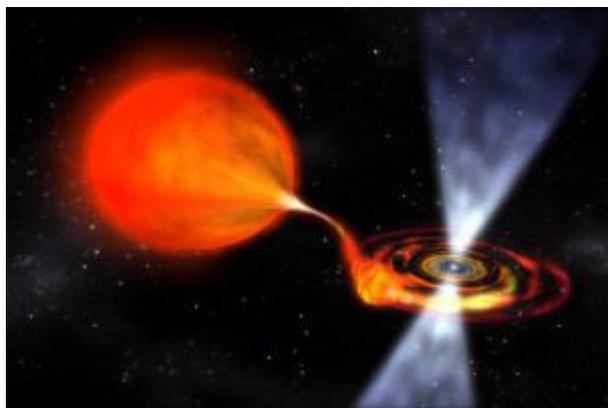
относительно небольшого скопления галактик со скоплением галактик Персей, в результате которого огромные количества газа «расплескались» по обширному объему пространства.



«Персей является одним из наиболее массивных близлежащих скоплений галактик и самым ярким в рентгеновских лучах скоплением, поэтому данные, полученные при помощи «Чандры» позволяют нам рассмотреть это скопление в беспрецедентных подробностях, - сказал главный автор новой работы Стивен Уолкер (Stephen Walker) из Центра космических полетов Годдарда НАСА. – Волна, которую мы обнаружили, связана с прохождением небольшого по размерам скопления галактик, и это демонстрирует нам, что столкновение, которое привело к формированию этих гигантских структур, до сих пор продолжает происходить».

Скопление галактик Персей получило свое название в честь созвездия, в котором оно находится. Это скопление расположено на расстоянии примерно 240 миллионов световых лет от нас и составляет в диаметре примерно 11 миллионов световых лет.

Исследование вышло в журнале *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.



2017г 4 мая опубликована научная работа исследовательской группы, возглавляемая Ларой Сидоли (Lara Sidoli) из Национального института астрофизики и космической физики (National Institute for Astrophysics and Space Physics, INAF, г. Милан, Италия) о том, что обнаружили, что

рентгеновский пульсар AX J1910.7+0917 имеет самый продолжительный орбитальный период в своем классе 36 200 секунд.

Рентгеновские пульсары (также известные как аккрецирующие пульсары) представляют собой источники, демонстрирующие четкие периодические изменения рентгеновской яркости, состоящие из намагниченной нейтронной звезды, обращающейся вокруг звездного компаньона. В таких двойных системах рентгеновское излучение поддерживается за счет выделения гравитационной потенциальной энергии при падении на нейтронную звезду материала, перетекающего с массивной звезды-компаньона. Рентгеновские пульсары являются одними из самых ярких источников в рентгеновском небе.

Источник AX J1910.7+0917 был обнаружен при помощи японского спутника Advanced Satellite for Cosmology and Astrophysics (ASCA) в 2001 году в рамках обзора неба ASCA Galactic Plane Survey (AGPS). Пульсации этого источника были открыты в 2011 г. во время наблюдений, проведенных при помощи рентгеновской обсерватории НАСА «Чандра» (Chandra).

В новом исследовании Сидоли и её команда проанализировали данные наблюдений объекта AX J1910.7+0917 при помощи обзора неба ASCA, обсерватории «Чандра» и космического аппарата ЕКА X-ray Multi-Mirror Mission (XMM-Newton). Ученые обнаружили, что период рентгеновского сигнала источника составляет 36200 секунд, что делает его самым медленно пульсирующим рентгеновским пульсаром, известным науке на сегодняшний день. По мнению авторов, объяснением настолько продолжительного орбитального периода AX J1910.7+0917 является то, что он аккрецирует материю в соответствии с квазисферической моделью аккреции, которая часто применяется в отношении тусклых, питаемых звездным ветром пульсаров.

Исследование появилось на сервере предварительных научных публикаций arxiv.org.



2017г 5 мая 2017 года Чарльз К. Чой публикует статью о живой науке на сайте *Live Science* в которой доказывается, что метеориты, бомбардировавшие поверхность Земли, формируют не только кратеры, но могли также стимулировать вулканическую активность, которая оказала большое влияние на поверхность нашей планеты и климат на ней.

Эти находки были сделаны командой геохимиков из Тринити-колледжа (Дублин, Ирландия) под руководством профессора геологии и минералогии Балз Кэмбер (Balz Kamber), которая и открыла, что падения крупных метеоритов на поверхность нашей планеты сопровождались мощными, продолжительными и взрывными вулканическими извержениями.

В своей работе команда изучала породы, наполняющие один из крупнейших и старейших метеоритных сохранившихся ударных кратеров на нашей планете, возрастом 1,85 миллиарда лет - кратер Садбери в Канаде. Это также второй по величине и наиболее хорошо сохранившийся кратер на Земле, его диаметр составляет от 150 до 260 км. Исследование, проведенное в 2015 году, показало, что кратер, возможно, был создан кометой диаметром около 15 км.

С 2013 по 2014 год ученые в новом исследовании собирали образцы из слоя породы толщиной 1,5 км, который заполнял кратер Садбери. Хотя исследователям легко добраться до кратера, "весной здесь много-много мошек, а позже комаров, а летом много черники, и поэтому много черных медведей", - сказал Камбер. Ученые исследовали 139 образцов из 15 мест в кратере. Их анализ показал, что этот материал состоял не только из породы, которая расплавилась от высокой температуры удара, но и был усеян крошечными фрагментами вулканической породы.

Исследователи отметили, что эти вулканические породы часто имели очень характерные угловатые формы, напоминающие клешни краба. Исследователи объяснили, что эти формы образуются, когда пузырьки газа расширяются в расплавленной породе, которая затем катастрофически взрывается, что характерно для сильных извержений с участием воды, таких как те, которые наблюдаются под ледниками в Исландии. Они сказали, что эти угловатые вулканические породы Садбери, вероятно, возникли, когда морская вода затопила дно кратера, либо постепенно, либо внезапно. Кроме того, ученые обнаружили, что состав этих фрагментов вулканических пород различался по своей природе: некоторые происходили из расплавленной коры, а другие из "более глубокого источника магмы", сказал Камбер. По его словам, эти находки свидетельствуют о том, что вулканическая активность, которая создала эти породы, менялась со временем и, следовательно, была продолжительной. Сразу после столкновения вулканизм был непосредственно связан с плавлением коры Земли. Однако со временем вулканическая активность стала поддерживаться уже за счет магмы, поступающей к поверхности из более глубоких слоев Земли.

Балз Кэмбер (Balz Kamber) сказал: «Это очень важные находки, поскольку это означает, что источник магмы для вулканов менялся с течением времени. Значение этого открытия состоит в том, что крупные столкновения астероидов с ранней Землей могли оказывать на нашу планету намного большее влияние, чем считалось прежде».

Как долго мог продолжаться этот вызванный метеоритами вулканизм? "Я думаю, что 1 миллион лет был бы верхним пределом", - сказал Камбер.

"Сотни тысяч лет - более разумная оценка". Эти находки проливают свет на то, как метеориты могли повлиять на эволюцию ранней Земли.

"Мы знаем, что примерно 3,8-4 миллиарда лет назад внутренняя часть Солнечной системы подверглась мощной бомбардировке со стороны ударных элементов", - сказал Камбер. Самые старые породы на планете совпадают с последним пиком этой бомбардировки, что позволяет предположить, что "более старые породы на Земле были каким-то образом разрушены этой бомбардировкой", - сказал он. "Одна только бомбардировка не нанесла бы достаточного ущерба, чтобы вызвать полную потерю первичных пород на Земле, но если бы эта бомбардировка также вызвала дополнительные извержения, это могло бы похоронить первичные породы и вернуть их обратно в мантию".

Исследование вышло в журнале *Journal of Geophysical Research: Planets*.



2017г 14 мая 2017 года сайт AstroNews сообщает, что впервые астрономы обнаружили магнитное поле, связанное с Магеллановым мостом, филаментом из газа, протянувшимся на расстояние 75 тысяч световых лет между ближайшими галактическими соседями нашей галактики Млечный Путь – Большим (БМО) и Малым (ММО) Магеллановыми Облаками.

Наблюдаемые в ночном южном небе БМО и ММО представляют собой карликовые галактики, которые обращаются вокруг нашей родительской галактики и лежат на расстояниях 160 тысяч и 200 тысяч световых лет от Земли соответственно.

«Ранее мы уже наблюдали признаки, указывающие на возможное существование такого магнитного поля, однако никто не наблюдал его до сегодняшнего дня», - говорит Джейн Качмарек (Jane Kaczmarek), докторант Школы физики Сиднейского университета и главный автор работы, описывающей эти находки.

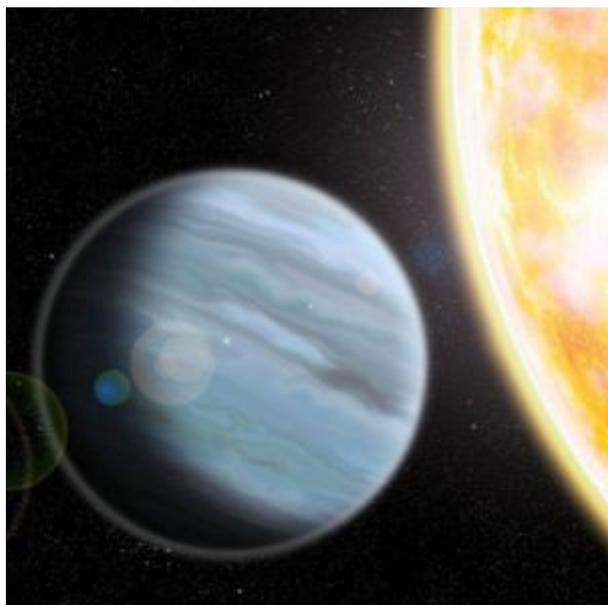
Такие космические магнитные поля могут быть обнаружены только косвенно, и это обнаружение было сделано в результате наблюдения радиосигналов, идущих от сотен очень далеких галактик, которые лежат далеко позади БМО и ММО для наблюдателя, находящегося на Земле. Эти наблюдения были проведены при помощи радиотелескопа Australia Telescope Compact Array, расположенного в обсерватории им. Пауля Вильда, Новый Южный Уэльс, Австралия.

«Радиоизлучение, идущее от этих далеких галактик, служит фоновым «светом», проходящим

сквозь Мост, - сказала Качмарек. – Его магнитные поля изменяют поляризацию этого радиосигнала. Характер изменения этого поляризованного излучения говорит нам о свойствах изменившегося его магнитного поля».

Наблюдения этого магнитного поля, интенсивность которого составляет примерно одну миллионную от интенсивности магнитного поля нашей планеты, может помочь понять, было ли сгенерировано это поле внутри Моста после завершения формирования его структуры, или же оно было «вырвано» из этих карликовых галактик в процессе их взаимодействия и формирования этой структуры.

Исследование вышло в журнале *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.



2017г Астрономы в журнале «*Astronomical Journal*» (arXiv:1612.04379) сообщили об интересной находке в 320 световых годах от Солнца в созвездии Льва. Была обнаружена весьма необычная экзопланета из материи, почти не уступающей в легкости пенопласту. Создается впечатление, что ее будто «раздуло», ведь по размерам она превосходит Юпитер на 40% (1,37 раза), а весит раз в пять меньше него (19%). Показатели ее плотности немного превышают плотность пенопласта, из-за чего ее атмосфера имеет рекордные размеры. Как сказал Джошуа Пеппер из американского университета в Бетлехеме, ее можно будет использовать как «полигон», тестируя новые методики в процессе изучения экзопланет.

В течение нескольких последних десятилетий вне Солнечной Системы астрономами была обнаружена не одна тысяча планет, огромное количество которых соразмерны Земле, и много других маленьких и больших «копий» Юпитера. Их атмосфера активно изучается, чтобы оценить возможность существования на них жизни и узнать, как они сформировались.

Больше всего астрономы продвинулись в работе с «горячими Юпитерами» - это самые большие планеты за пределами Солнечной Системы удобные

для изучения. Они обладают раскаленной атмосферой, по своему составу, которая похожа на газовые оболочки Сатурна и Юпитера, куда входят водород, гелий и углеводород, а небеса заполнены экзотическими стеклянными и свинцовыми облаками с «дождями» из драгоценных камней.

Именно в процессе наблюдения за такими экзотическими «горячими Юпитерами» Пеппер и его команда, используя автоматические телескопы США и ЮАР, обнаружили эту «пенопластовую» экзопланету, названную KELT-11b в 2016 году. Они изучали звезду HD 93396, когда обратили внимание на характерные падения в ее яркости, которые обычно случаются в момент прохождения по звездному диску какого-то объекта, затмевающего ее свет от «взоров» с Земли.

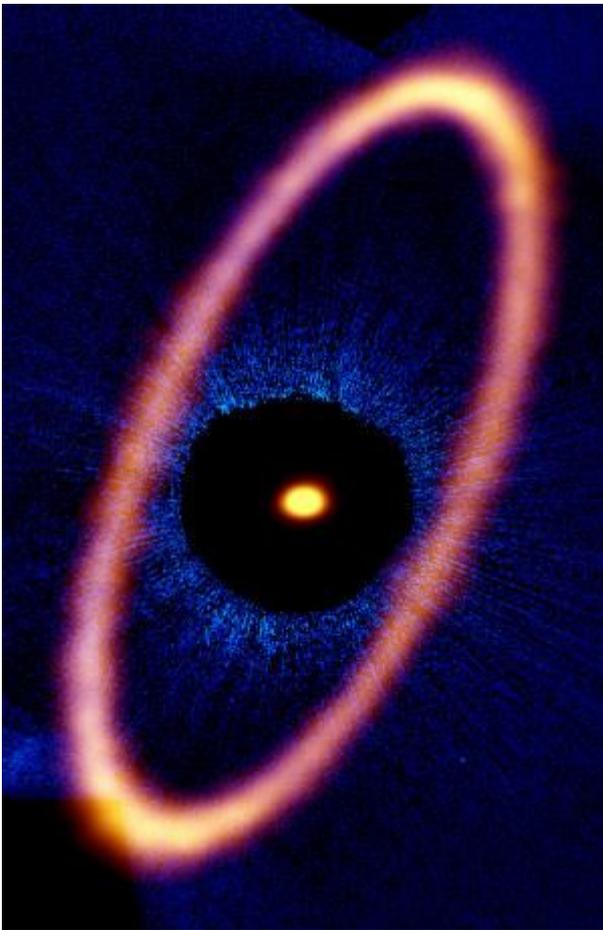
Сначала планетологи подумали, что эта планета газовый гигант или даже коричневый карлик, но после продолжительных наблюдений оказалось, что она относительно небольшая, но довольно уникальная и необычная. Плотность ее внешней оболочки 0,09 граммов на кубический сантиметр, при том, что пенопласт обладает плотностью в 0,05 граммов на куб. см. Почему эту планету так «раздуло» планетологи объясняют тем, что она слишком тесно расположена к звезде HD 93396, которая выделяет большое количество энергии, превращаясь в красного гиганта. Из-за этого атмосфера KELT-11b раскалилась до 1700 градусов Кельвина, что могло вызвать это «раздутие» до невероятных размеров.

В любом случае, такая находка как KELT-11b с ее неплотной и большой атмосферой идеальный вариант, чтобы изучать химический состав гигантских планет и проверять новые методики при поиске следов жизни и оценивать степень их возможной обитаемости.

2017г 20 мая 2017 года сайт *AstroNews* сообщает, что международная команда астрономов при помощи радиотелескопа *Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (Atacama Large Millimeter Array, ALMA)* получила первый полный снимок в миллиметровом диапазоне кольца пылевидных осколков, окружающего молодую звезду Фомальгаут. Эта хорошо очерченная полоса из камней и газа, вероятно, образовалась в результате столкновений между кометами, происходящих на краю этой планетной системы, находящейся на расстоянии 25 световых лет от Земли.

Ранние наблюдения звезды Фомальгаут, проведенные в 2012 г., когда телескоп еще находился в процессе строительства, позволили увидеть лишь одну половину этого остаточного диска. Хотя этот первый снимок был сделан лишь для проверки начальных возможностей телескопа ALMA, он, тем не менее, позволил сделать предварительные предположения о природе и возможном происхождении этого диска.

Теперь новые наблюдения, выполненные при помощи этого радиотелескопа, позволяют полностью рассмотреть это яркое осколочное кольцо, а также указывают на химическое сходство между материалом этого кольца и материалом комет Солнечной системы.



Система Фомальгаут расположена на относительно небольшом расстоянии от нас и входит в число 20 систем звезд, в которых были проведены прямые наблюдения планет. Возраст всей системы составляет примерно 440 миллионов лет, что примерно эквивалентно одной десятой возраста Солнечной системы. Фомальгаут самая яркая звезда в созвездии Южной Рыбы и одна из самых ярких звёзд на ночном небе.

Как видно на этом новом снимке, яркая полоса из ледяной пыли шириной примерно 2 миллиарда километров сформировалась на расстоянии примерно 20 миллиардов километров от звезды. Согласно авторам одной из двух новых работ, посвященных системе Фомальгаут, такое узкое кольцо могло образоваться в результате гравитационного влияния планет системы (хотя их существование не доказано).

Новые публикации, посвященные этой планетной системе, можно найти в журнале *Astrophysical Journal* (МакГрегор (MacGregor) и сотр; Л. Матра (L. Matrà) и сотр.), а также на arxiv.org.

2017г 21 мая 2017 года на расстоянии 16,09 а.е. от Солнца за орбитой Сатурна американским 1,8 автоматическим телескопом системы Pan-STARRS (Pan-STARRS 1, Халеакала, Гавайи) открыта самая удалённая на сегодня комета C/2017 K2 (PANSTARRS). Также была обнаружена на изображениях, полученных в июле 2013 года. 5 октября 2017 года астрономы объявили об открытии.

Кометы, в большинстве своем, становятся видимы после того, как приближаются на расстояние меньше, чем расстояние до орбиты Юпитера.

Тепла, исходящего от Солнца, в этот момент становится достаточно, чтобы поверхность кометы разогрелась, а летучие молекулы (в основном молекулы воды), составляющие верхний слой, начали испаряться. Так появляется кома — большой и яркий хвост небесного тела, а также его голова, окружающая каменное ядро.



Однако исследователи заметили кому C/2017 K2 еще до того, как комета подлетела достаточно близко — на расстоянии, где температура достигает всего -260 градусов Цельсия. Как показали последующие снимки телескопа «Хаббл», размер ядра кометы составляет всего 19 километров, а вот диаметр ее хвоста — уже 130 тысяч километров. Это сравнимо с диаметром Юпитера, самой большой планеты Солнечной системы. Интересно, что при этом ученые не видят на изображениях классического вытянутого хвоста.

Анализ движения C/2017 K2 показал, что она прилетела к нам из облака Оорта — гипотетической сферической области Солнечной системы, которая, по мнению ученых, служит источником долгопериодических комет. Самая далекая точка ее орбиты находится на расстоянии примерно 7200 астрономических единиц. Комета пройдет перигелий приблизительно 19 декабря 2022 года и будет находиться вблизи орбиты Марса. Астрономы предполагают, что это путешествие к Солнцу для кометы — первое, именно поэтому C/2017 K2 представляет для них особый интерес. Так как небесное тело все время находилось на окраинах и на его состав не сильно влияла геологическая активность планет, солнечная радиация или другие внешние силы, исследователи могут изучить процессы, происходившие в молодой Солнечной системе.

2017г 22 мая 2017 года появилась публикация в журнале *Astrophysical Journal* о том, что радиотелескоп Very Large Array (VLA) случайно обнаружил в галактике Лебедь А, первой радиогалактике в истории астрономии, вторую сверхмассивную черную дыру, которая скрывалась от ученых на протяжении более 20 лет.

"Первые фотографии этой галактики, полученные VLA в 1980 году, стали "визитной карточкой" радиоастрономии и ее возможностей. Когда телескоп был обновлен в 2012 году, мы захотели получить новые снимки этого объекта. К нашему удивлению, мы неожиданно нашли в центре

галактики объект, который отсутствовал на всех старых снимках", — рассказывает Рик Перли (Rick Perley) из Национальной радиоастрономической обсерватории США в Сокорро.



Галактика Лебедь А (3С 405), является первой известной человечеству "радиогалактикой" — гигантской семьей звезд, которую мы не можем видеть в оптическом диапазоне из-за большого расстояния между ними и Млечным Путем, но можем заметить по их мощному радиоизлучению. К примеру, Лебедь А каждую секунду вырабатывает примерно столько же энергии, сколько могли выделять около 260 миллиардов Солнц.

Источником этого излучения, как показали наблюдения за Лебедь А еще в конце 1970 годов, являются сверхмощные квазары — активные черные дыры в центрах радиогалактик, выбрасывающие часть "пережеванной" ими материи в межгалактическую среду в виде тонких пучков сверхгорячей материи, разогнанной до околосветовых скоростей. Эти пучки, так называемые джеты, ярко светятся в радиодиапазоне, и их можно легко заметить на снимках галактик по ярким и длинным "хвостам".

Проводя рутинные наблюдения за Лебедем А после обновления VLA в ноябре 2016 года, Перли и его коллеги заметили, что на снимках ядра 3С 405 присутствует не одна, а две пары подобных "хвостов". Одна из них соответствовала той черной дыре, которую астрономы видели еще в 1970 и 1980 годах, а вторая, расположенная в примерно 1500 световых годах от нее — новому и ранее неизвестному объекту.

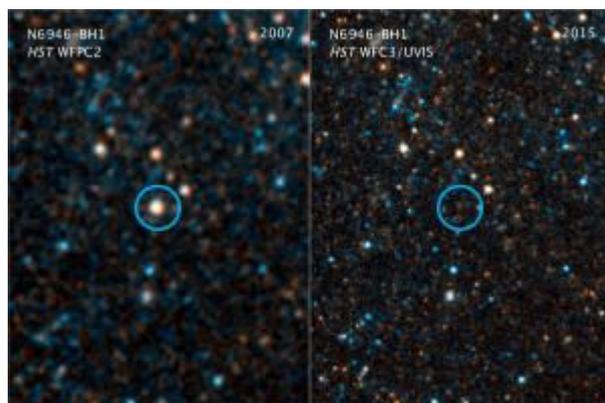
Это открытие заинтересовало ученых, и они проследили за таинственной структурой в Лебеде А при помощи других телескопов, способных видеть эту галактику в прочей части электромагнитного спектра. Эти наблюдения подтвердили, что "неопознанный объект" действительно существует, и сузили список возможных вариантов его происхождения до двух вещей — вспышки и останков мощной сверхновой или еще одной сверхмассивной черной дыры, "проснувшейся" недавно и начавшей поедать окружающие ее газ и пыль.

Как отмечают ученые, пока нельзя сказать, какой из этих вариантов ближе к истине — сила свечения

объекта Лебедь А2 и его спектральные характеристики в принципе укладываются в значения, допустимые и для сверхновых, и для черных дыр, начавших поглощать материю.

В целом, однако, команда Перли склоняется в сторону черной дыры, так как сверхновые типа такой силы, порождающие мощные и долгие гамма-всплески и пучки радиоволн, происходят крайне редко. Дальнейшие наблюдения за 3С 405, как надеются ученые, помогут понять, так ли это или нет.

Если Лебедь А2 действительно является черной дырой, то тогда у ученых появится уникальная возможность проследить за "просыпающимся" квазаром и понять, как периоды их активности и "спячки" влияют на эволюцию галактик, и как появление второй сверхмассивной черной дыры может влиять на поведение подобных космических "тяжеловесов".



2017г 26 мая 2017 года сайт AstroNews сообщает, что астрономы наблюдали, как массивная, умирающая звезда, вероятно, переродилась в черную дыру. Объединенные мощности телескопа Large Binocular Telescope (LBT) и космических обсерваторий НАСА «Хаббл» и «Спитцер» (Spitzer, 2003-2020гг) позволили обнаружить, что звезда попросту исчезла из виду.

Вместо мощного взрыва звезда просто «потухла».

Эта звезда — масса которой превышает массу Солнца примерно в 25 раз — должна была взорваться как яркая сверхновая. Однако вместо этого исследователи обнаружили, что она просто исчезла, оставив после себя остатки, которые в результате дальнейших наблюдений были отнесены к разряду черных дыр.

«Неудачные взрывы массивных звезд» (англ. "massive fails"), подобные этому, могут объяснить, почему астрономы наблюдают взрывы наиболее массивных звезд реже, чем ожидается, сказал Кристофер Кочанек (Christopher Kochanek), профессор астрономии Университета штата Огайо, США.

Примерно 30 процентов таких звезд могут «тихо» схлопываться в черную дыру — и для этого им не требуется взрыв сверхновой.

Анатолий Максименко,

Любитель астрономии, <http://astro.websib.ru>



Избранные астрономические события месяца (время всемирное - UT)

1 мая - Луна ($\Phi = 0,18+$) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,

1 мая - максимальная южная либрация Луны по широте 6,7 гр.,

2 мая - Венера проходит в 2 градусах севернее Нептуна,

3 мая - максимальная восточная либрация Луны по долготе 7,7 гр.,

4 мая - Луна ($\Phi = 0,44+$) близ Марса и рассеянного звездного скопления Ясли (M44),

4 мая - Луна в фазе первой четверти,

5 мая - Марс проходит в полградуса севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44),
 5 мая - Луна ($\Phi = 0,62+$) близ Регула,
 6 мая - максимум действия метеорного потока эта Аквариды ($ZHR = 40$) из созвездия Водолея,
 7 мая - Луна ($\Phi = 0,81+$) в нисходящем узле своей орбиты,
 10 мая - Луна ($\Phi = 0,95+$) проходит близ Спика (покрытие при видимости в акватории Тихого океана),
 11 мая - Луна ($\Phi = 0,97+$) в апогее своей орбиты на расстоянии 406245 км от центра Земли,
 12 мая - полнолуние,
 14 мая - покрытие Луной ($\Phi = 0,98-$) Антареса (при видимости на юге Южной Америки),
 15 мая - максимальная северная либрация Луны по широте 6,6 гр.,
 15 мая - Луна ($\Phi = 0,91-$) проходит точку максимального склонения к югу от небесного экватора,
 17 мая - Уран в соединении с Солнцем,
 19 мая - максимальная западная либрация Луны по долготе 7,0 гр.,
 20 мая - Луна в фазе последней четверти,
 22 мая - Луна ($\Phi = 0,30-$) в восходящем узле своей орбиты,
 22 мая - Луна ($\Phi = 0,26-$) близ Сатурна и Нептуна,
 23 мая - Луна ($\Phi = 0,15-$) близ Венеры,
 24 мая - Меркурий проходит в 7 угловых минутах южнее Урана,
 26 мая - Луна ($\Phi = 0,02-$) в перигее своей орбиты на расстоянии 359023 км от центра Земли,
 26 мая - Луна ($\Phi = 0,01-$) близ Меркурия, Урана и рассеянного звездного скопления Плеяды (не видно из-за близости к Солнцу),
 27 мая - новолуние,
 28 мая - максимальная южная либрация Луны по широте 6,6 гр.,
 28 мая - Луна ($\Phi = 0,03+$) близ Юпитера,
 28 мая - Луна ($\Phi = 0,04+$) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,
 30 мая - Меркурий в верхнем соединении с Солнцем,
 31 мая - Луна ($\Phi = 0,23+$) проходит севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44).

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

выше к северу, тем продолжительность ночи короче. На широте Мурманска, например, темное небо можно будет наблюдать лишь в конце лета. Наблюдения пятен и других образований на поверхности дневного светила можно проводить в телескоп или бинокль и даже невооруженным глазом (если пятна достаточно крупные). **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 мая в созвездии Тельца при фазе 0,14+ близ Юпитера. 1 мая при фазе 0,18+ лунный серп перейдет в созвездие Близнецов. 3 мая Луна перейдет в созвездие Рака уже при фазе 0,37+. 4 мая Луна ($\Phi = 0,44+$) будет наблюдаться близ Марса рассеянного звездного скопления Ясли (M44), а затем примет фазу первой четверти, перейдя в этот же день в созвездие Льва при фазе 0,54+. 5 мая Луна ($\Phi = 0,62+$) пройдет близ Регула, а 7 мая при фазе 0,8+ перейдет в созвездие Девы. 10 мая Луна ($\Phi = 0,95+$) покроет Спика при видимости в акватории Тихого океана. 11 мая лунный диск ($\Phi = 0,99+$) перейдет в созвездие Весов. Здесь ночное светило 12 мая примет фазу полнолуния, а 13 мая при фазе 0,99- достигнет созвездия Скорпиона. В этом созвездии 14 мая Луна при фазе 0,98- покроет Антарес при видимости на юге Южной Америки. В этот же день ночное светило ($\Phi = 0,96-$) перейдет в созвездие Змееносца, а 15 мая - в созвездие Стрельца уже при фазе 0,92-. 18 мая лунный овал ($\Phi = 0,74-$) перейдет в созвездие Козерога, а 20 мая при фазе 0,52- вступит в созвездие Водолея, где в этот день примет фазу последней четверти. 22 мая лунный серп при фазе 0,3- перейдет в созвездие Рыб, и будет наблюдаться на вечернем небе близ Сатурна и Нептуна при фазе около 0,26-. 23 мая Луна пройдет севернее Венеры при фазе 0,15-, а 24 мая перейдет в созвездие Овна уже при фазе 0,09-. 26 мая тонкий лунный серп при фазе 0,01- достигнет созвездия Тельца, где в этот день сблизится с Меркурием, Ураном и Плеядами. Это интересное сближение не будет доступно для наблюдений из-за близости к Солнцу. 27 мая в созвездии Тельца Луна примет фазу новолуния, а 28 мая пройдет севернее Юпитера при фазе 0,03+. В этот же день Луна ($\Phi = 0,04+$) перейдет в созвездие Близнецов, где пробудет до 30 мая, когда при фазе 0,17+ перейдет в созвездие Рака. Здесь 31 мая Луна ($\Phi = 0,23+$) пройдет севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44) и закончит свой путь по небу мая при фазе 0,29+.

Большие планеты Солнечной системы. **Меркурий** движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Рыб, 12 мая переходя в созвездие Овна, а 23 мая - в созвездие Тельца. Быстрая планета находится на утреннем небе до 30

мая, когда пройдет верхнее соединение с Солнцем и перейдет на вечернее небо. Меркурий уменьшает элонгацию от 26 до 1 градуса к концу месяца. Блеск Меркурия увеличивается от 0m до -2,4m. Видимый диаметр Меркурия уменьшается от 6 до 5 угловых секунд. Фаза планеты увеличивается от 0,8 до 1. В телескоп виден небольшой овал, переходящий в диск.

Венера перемещается прямым движением по созвездию Рыб. Планета видна на утреннем небе. 23 мая близ Венеры пройдет Луна. Угловое расстояние планеты от Солнца увеличивается от 41 до 46 градусов к западу от Солнца. Видимый диаметр планеты составляет 37 - 24", а фаза изменяется от 0,29 до 0,49 при максимальном блеске около -4,6m. В телескоп наблюдается серп без деталей.

Марс перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рака, 25 мая переходя в созвездие Льва. Загадочную планету можно найти на вечернем небе. 4 мая близ Марса пройдет Луна. Блеск Марса уменьшается от +0,9m до +1,3m, а видимый диаметр составляет около 6 секунд дуги. В телескоп наблюдается диск с некоторыми деталями на поверхности планеты.

Юпитер перемещается прямым движением по созвездию Тельца. Газовый гигант наблюдается на вечернем небе. 28 мая близ Юпитера пройдет Луна. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы составляет около 33" при блеске около -2m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности Юпитера 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, а также различные конфигурации спутников.

Сатурн имеет прямое движение, перемещаясь по созвездию Рыб. Планета находится на утреннем небе. 22 мая близ Сатурна пройдет Луна. Блеск планеты имеет значение слабее +1m при видимом диаметре около 16". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимый наклон колец Сатурна составляет около 2 градусов.

Уран (6m, 3,5") перемещается прямым движением по созвездию Тельца южнее звездного скопления Плеяды. Планета находится на вечернем небе до 17 мая, а затем проходит соединение с Солнцем и переходит на утреннее небо. 26 мая близ Урана пройдет Луна. Увидеть диск Урана (в период видимости) поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Невооруженным глазом планета может быть найдена темном небе при отсутствии Луны и наземных источников света (лучше всего в период

противостояния). Блеск спутников Урана слабее 13m.

Нептун (8m, 2,4") перемещается прямым движением по созвездию Рыб, близ звезды лямбда Psc (4,5m). Планета находится на утреннем небе. 22 мая близ Нептуна пройдет Луна. Найти планету в период видимости можно в бинокль с использованием звездных карт [Астрономического календаря на 2025 год](#). Диск планеты различим в телескоп от 100 мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

Из комет месяца расчетный блеск около 11m и ярче будут иметь, по крайней мере, две кометы: Brooks (D/1886 K1) и Swift (D/1895 Q1). Первая при максимальном расчетном блеске слабее 11m движется по созвездию Весов. Вторая перемещается по созвездию Орла 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 месяца самой яркой будет Веста в созвездии Весов с блеском 5,6m при противостоянии с Солнцем 2 мая. Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

Долгопериодические переменные звезды месяца. Данные по переменным звездам (даты максимумов и минимумов) можно найти на <http://www.aavso.org/>.

Среди основных метеорных потоков 6 мая максимума действия достигнут эта Аквариды (ZHR= 40) из созвездия Водолея. Луна в период максимума близка к фазе первой четверти. Подробнее на <http://www.imo.net>.

Дополнительно в АК 2025 - <https://www.astronet.ru/db/msg/1942896>

Ясного неба и успешных наблюдений!

Оперативные сведения о небесных телах и явлениях всегда можно найти на <http://www.astronomy.ru/forum/index.php>

Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты видимых путей по небесной сфере имеются в **Календаре наблюдателя № 05 за 2025 год** <http://www.astronet.ru/db/news/>

Календарь наблюдателя 05 - 2025

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>



КА ДАР
ОБСЕРВАТОРИЯ

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2025 год

<http://www.astronet.ru/db/msg/1942896>

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



АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца



<http://shvedun.ru>



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

astro.websib.ru



<http://астрономия.рф/>

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

Самолет пролетает перед полумесяцем

