

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

Краткая история быстрых радиовсплесков

08'23
август

Небесный курьер (новости астрономии) Серебристые облака
История астрономии начала XXI века Небо над нами: АВГУСТ - 2023



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 август 2023 года <http://www.astronet.ru/db/news/>



<http://astronet.ru>



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



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



<http://www.vokrugsveta.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>



Уважаемые любители астрономии!

В ясные ночи августа можно совершать увлекательные путешествия по звездному небу. «В тихие августовские ночи так легко раствориться в окружающем космосе. Разноцветные метеоры разрезают огромный черный купол неба во всех направлениях, а особо яркие – зеленые, фиолетовые пролетают даже с таким шипением, как будто где-то далеко-далеко плеснули воды на раскаленную сковородку. Постепенно и ночь сбрасывает свое бархатное покрывало, а по нашим бескрайним лугам и оврагам разливается молоко утреннего тумана – первый вестник грядущих осенних холодов. Одной из достопримечательностей летних туманных объектов является диффузная туманность М8. Яркий клочок тумана, красивое скопление рядом – все это составляет потрясающее зрелище даже в такой скромный инструмент. Рассеянное скопление NGC 6530 было сформировано из материала туманности несколько миллионов лет назад, а ныне является самым ярким в созвездии Стрельца. Оно довольно компактно и состоит из нескольких десятков звездочек, наиболее выразительно представленное при умеренно высоких увеличениях. Рассеянное скопление М11 скопление легко найти от хвоста, Лямбды Орла. При 28× оно просто прекрасно. Круглое облачко алмазной пыли, абсолютно неразрешимое на звезды, очень яркое. 70× увеличение позволяет рассмотреть темные прожилки в переливающимся сиянии, а использование линзы Барлоу позволяет уверенно разрешить этот объект на мириады звездочек... Туманности М8 (снизу) и М20 (сверху) на одном кадре Глядишь, а уже далеко за полночь, костер почти погас и перемигивается остывающими рубиновыми углями, а прямо над головой, в зените раскинулся во всем своем великолепии Млечный Путь... Если лечь на теплую от костра землю и обратить свой взор в небеса, то вживую представляется наша Галактика с огромным ядром, со спиральными рукавами, раскинутыми вверх и вниз от него, с нашей крохотной планеткой, висящей где-то в пустоте.» Полностью статью можно прочитать [в августовском номере журнала «Небосвод» за 2009 год](#). Не смотря на давность публикации, она актуальна и сейчас. Наблюдайте и присылайте ваши статьи в журнал «Небосвод».

Ясного неба и успешных наблюдений!

Редакция журнала «Небосвод»

Содержание

4 Небесный курьер (новости астрономии)

Вода на поверхности Луны
образуется под действием
солнечного ветра

Владислав Стрекопытов

7 Серебристые облака

В.Г. Сурдин

12 Краткая история быстрых радиовсплесков

С.Б. Попов

15 Обещание Портера Мэйсона

Павел Тупицын

22 История астрономии 21 века

Анатолий Максименко

28 Небо над нами: АВГУСТ - 2023

Александр Козловский

Обложка: Спиральная галактика М63

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

Яркая спиральная галактика северного неба Мессье 63 находится недалеко – на расстоянии около 30 миллионов световых лет и расположена в созвездии Гончих Псов. Размер величественной островной вселенной, также известной как NGC 5055 – 100 тысяч световых лет, почти как у нашего Млечного Пути. Из-за внешнего вида яркого ядра и закручивающихся спиральных рукавов галактика получила свое популярное название – галактика Подсолнух. На этом глубоком изображении видны также слабые дуги звездных потоков, протянувшиеся далеко в гало галактики. Звездные потоки достигают расстояния в 180 тысяч световых лет от центра галактики, вероятно, они являются остатками разрушенных приливными силами спутников М63. На этом широкоугольном изображении можно найти другие галактики-спутники М63, включая тусклые карликовые галактики. Через несколько миллиардов лет они могут превратиться в звездные потоки, окружающие М63.

Авторы и права: [Софи Паулин](#), [Йенс Унгер](#), [Якоб Сахнер](#)
Перевод: Д.Ю. Цветков

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

Обложка: **Н. Демин**, корректор **С. Беляков** stgal@mail.ru (на этот адрес можно присылать статьи)

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

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

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

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

Сверстано 02.07.2023

© Небосвод, 2023

Вода на поверхности Луны образуется под действием солнечного ветра

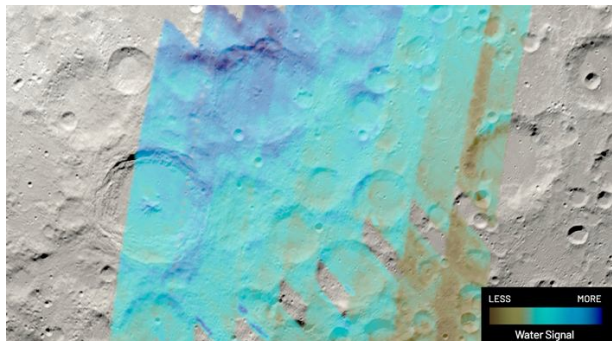


Рис. 1. Визуализация данных стратосферной обсерватории инфракрасной астрономии (SOFIA), выполненная в феврале 2022 года в районе кратера Морет. Синим цветом показаны области с более высоким сигналом воды, коричневый — с меньшим. Видно, что вода сконцентрирована на теневой стороне крутых кратеров. Фото с сайта moon.nasa.gov

Изучение образцов, доставленных на Землю китайской миссией «Чанъэ-5», показало, что лунный реголит содержит значительно больше воды, чем считали раньше. Основные ее объемы заключены в шариках импактного стекла. Сами импактиты возникают в результате бомбардировки Луны микрометеоритами, а вода образуется при воздействии на них солнечного ветра. Непрерывное накопление воды в лунном грунте и ее частичное испарение поддерживают круговорот воды на поверхности Луны.

Даже после того, как на Луне побывали первые астронавты и автоматические станции, ученые были уверены, что поверхность спутника Земли абсолютно сухая и вода там не может существовать ни в каком виде из-за экстремальных температур и суровых условий космической среды. Но в 1976-м в образцах лунного реголита, доставленных советским зондом «Луна-24», обнаружили около 0,1 процента воды. А в 1990-х американские аппараты Clementine и Lunar Prospector, выполнявшие дистанционные исследования поверхности Луны с помощью радио- и спектрометрических методов, выявили скопления водяного льда в постоянно затененных кратерах на полюсах.

В 2008 году Индийская организация космических исследований отправила к спутнику Земли орбитальный аппарат «Чандраян-1». На его борту были спектрометр M³ (Moon Mineralogy Mapper), способный определять наличие воды, и радиочастотный радар Mini-SAR, умеющий отличить водяной лед от гидроксильных групп (-OH) в твердых минералах. По результатам миссии составили карту поверхностного распределения водяного льда. Подтвердилось, что практически весь он находится в кратерах вечной тьмы в районе полюсов (рис. 2).

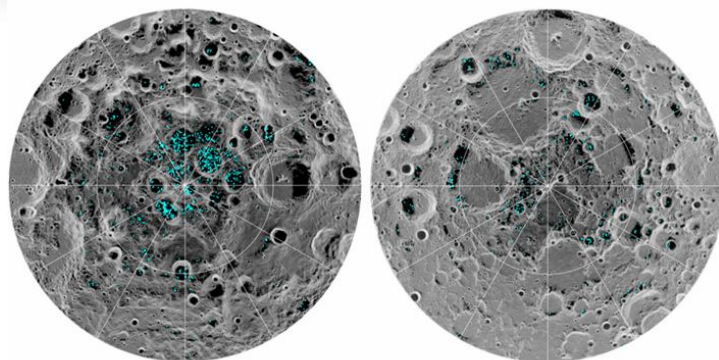


Рис. 2. Распределение поверхностного льда (цветные точки) на южном (слева) и северном (справа) полюсах Луны, обнаруженное с помощью прибора NASA Moon Mineralogy Mapper, установленного на борту станции «Чандраян-1». Оттенки серого соответствуют температуре поверхности: темные оттенки представляют более холодные области, а светлые — более теплые. Лед концентрируется в самых темных и холодных местах, в тени кратеров. Изображение с сайта jpl.nasa.gov

Однако, как образовался этот лед, оставалось загадкой. Изначально считали, что воду на Луну еще на ранних этапах ее истории, примерно 4,1–3,8 млрд лет назад, в период так называемой поздней тяжелой бомбардировки, занесли астероиды и кометы. Либо она имеет эндогенное происхождение, то есть была частью Луны с самого начала. На это, в частности, косвенно указывало наличие водорода в образцах вулканического стекла, собранных миссией «Аполлон».

Позднее предположили, что вода могла возникнуть на месте в результате воздействия солнечного ветра, несущего ионизированный водород, на кислородсодержащие минералы лунного грунта. Протоны солнечного ветра, соединяясь с кислородом оксидов и силикатов, могут входить в решетку минералов в виде связанной воды или гидроксильных групп, а в дальнейшем, при химической перегруппировке по принципу $2X-OH \rightarrow X-O-X + H_2O$, давать молекулярную воду, адсорбируемую поверхностью минералов. Превращению гидроксила в воду может также способствовать постоянная бомбардировка поверхности Луны микрометеоритами.

Спектрометр M³ обнаружил признаки гидратированных минералов на всей поверхности Луны, включая освещенные Солнцем участки. Однако было непонятно, что дает сигнал — группа -OH или H₂O. Окончательное подтверждение наличия воды на освещенной Солнцем поверхности Луны, а не только в холодных и темных областях, получили в 2020–2022 годах, после того, как по данным наблюдений стратосферной обсерватории инфракрасной астрономии SOFIA составили первую подробную карту распределения воды на Луне (рис. 1, см. C. I. Honniball et al., 2021. Molecular water detected on the sunlit Moon by SOFIA).

Тогда решили, что большая ее часть хранится в микрохолодных ловушках — постоянно затененных

пустотах между зернами реголита (P. O. Hayne et al., 2020. Micro cold traps on the Moon). Расчеты показали, что при концентрации от 100 до 412 ppm в одном кубическом метре лунной почвы может содержаться до 350 грамм воды. До половины ее, по данным компьютерного моделирования, должно испаряться каждый месяц во время полнолуния, когда Луна проходит через хвост магнитосферы Земли. В это время магнитное поле блокирует солнечный ветер, и его частицы не достигают лунной поверхности. Особенно активно процесс испарения происходит в экваториальных областях. А в полярных вода, наоборот, накапливается (W. T. Reach et al., 2023. The Distribution of Molecular Water in the Lunar South Polar Region Based upon 6 μ m Spectroscopic Imaging).

Еще один вариант — вода может быть захвачена крошечными шариками импактного стекла в лунном реголите, образующимися при ударах микрометеоритов. Образцы, доставленные на Землю китайской миссией «Чанъ-5» в декабре 2020 года, содержат в большом количестве (3–5% от объема грунта) сферические гранулы (сферулы) импактиров размером от десятков до сотен микрометров.

Ученые из Института геологии и геофизики Китайской академии наук исследовали эти шарики и обнаружили, что они содержат от 132 до 1570 мкг воды на грамм вещества. Таким образом, общее количество воды, заключенной в импактных сферулах, распределенных в верхних 12 метрах лунного грунта, оценивается в 0,3–270 млрд тонн. Статья опубликована в журнале Nature Geoscience.

В общей сложности авторы изучили 117 сферических стеклянных гранул с помощью автоэмиссионной сканирующей электронной микроскопии, электронно-зондового микроанализа, рамановской спектроскопии и наноразмерной масс-спектрометрии вторичных ионов (NanoSIMS), позволяющей проводить точечные замеры в отдельных сферулах. Они также проанализировали изотопный состав водорода и распределение воды в пяти импактных шариках и сравнили полученные данные с результатами моделирования (рис. 3).

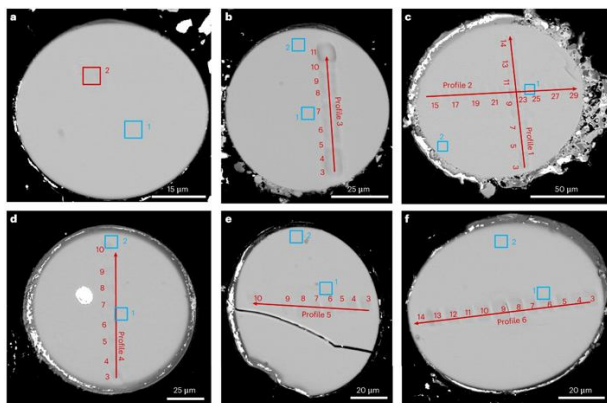


Рис. 3. Импактные шарики, участвовавшие в исследовании. Красным показаны профили замеров изотопного состава водорода и распределения воды. Синие квадраты — места проб NanoSIMS. Фото из обсуждаемой статьи в Nature Geoscience

Обратная корреляция между изотопным коэффициентом водорода δD_{SMOW} (отклонение в отношении дейтерия к противу относительно стандартного отношения в современной морской воде) и обводненностью частиц указывает на образование воды в результате воздействия солнечного ветра, которое произошло совсем недавно — не более 5 лет назад (рис. 4).

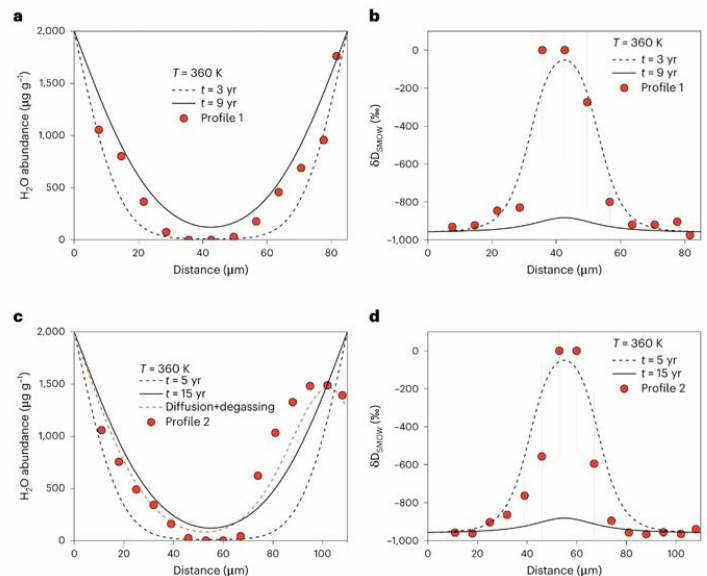


Рис. 4. Значения обводненности частиц, в мкг на грамм вещества (a, c) и изотопного коэффициента водорода δD_{SMOW} , в ‰ (b, d) по профилям 1 и 2 (см. рис. 3, c). Красные кружочки — экспериментальные данные; черная пунктирная линия — расчетные значения через 5 лет после воздействия; черная сплошная — через 15 лет; красная пунктирная — диффузионно-дегазационная модель. Рисунок из обсуждаемой статьи в Nature Geoscience

Все это говорит о том, что вода может быстро — в течение нескольких лет — накапливаться в стеклянных шариках путем диффузии и быстро высвобождаться при дегазации, поддерживая таким образом активный круговорот воды на лунной поверхности (рис. 5).

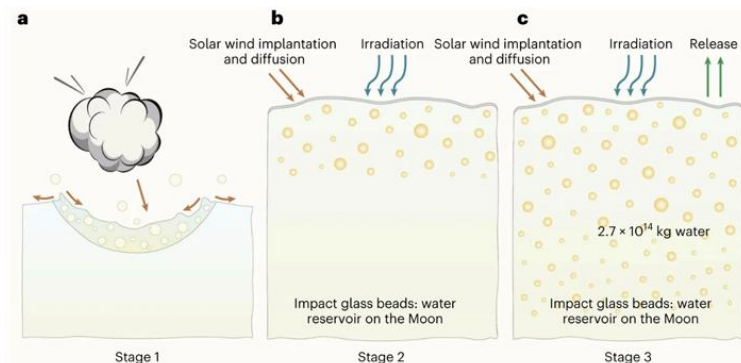


Рис. 5. Три стадии накопления воды на поверхности Луны: а — образование импактиров; б — образование воды под воздействием солнечного ветра и ее диффузия в стеклянные гранулы; с — накопление воды в лунном грунте (потенциальный объем резервуара — до 270 млрд т) и ее частичное высвобождение при солнечном облучении. Рисунок из обсуждаемой статьи в Nature Geoscience

Измерительные приборы лунных миссий неоднократно фиксировали суточные циклы накопления и потерь воды в поверхностном слое реголита. Однако предыдущие исследования газожидких включений в минералах лунных почв, вулканических пород, пирокластов и агглютинатов (продуктов космического выветривания) не могли объяснить круговорот — накопление, удержание и выделение — воды на поверхности Луны. Отсюда ученые сделали вывод, что в лунном грунте должен быть какой-то иной гидратированный резервуар, способный поддерживать этот круговорот.

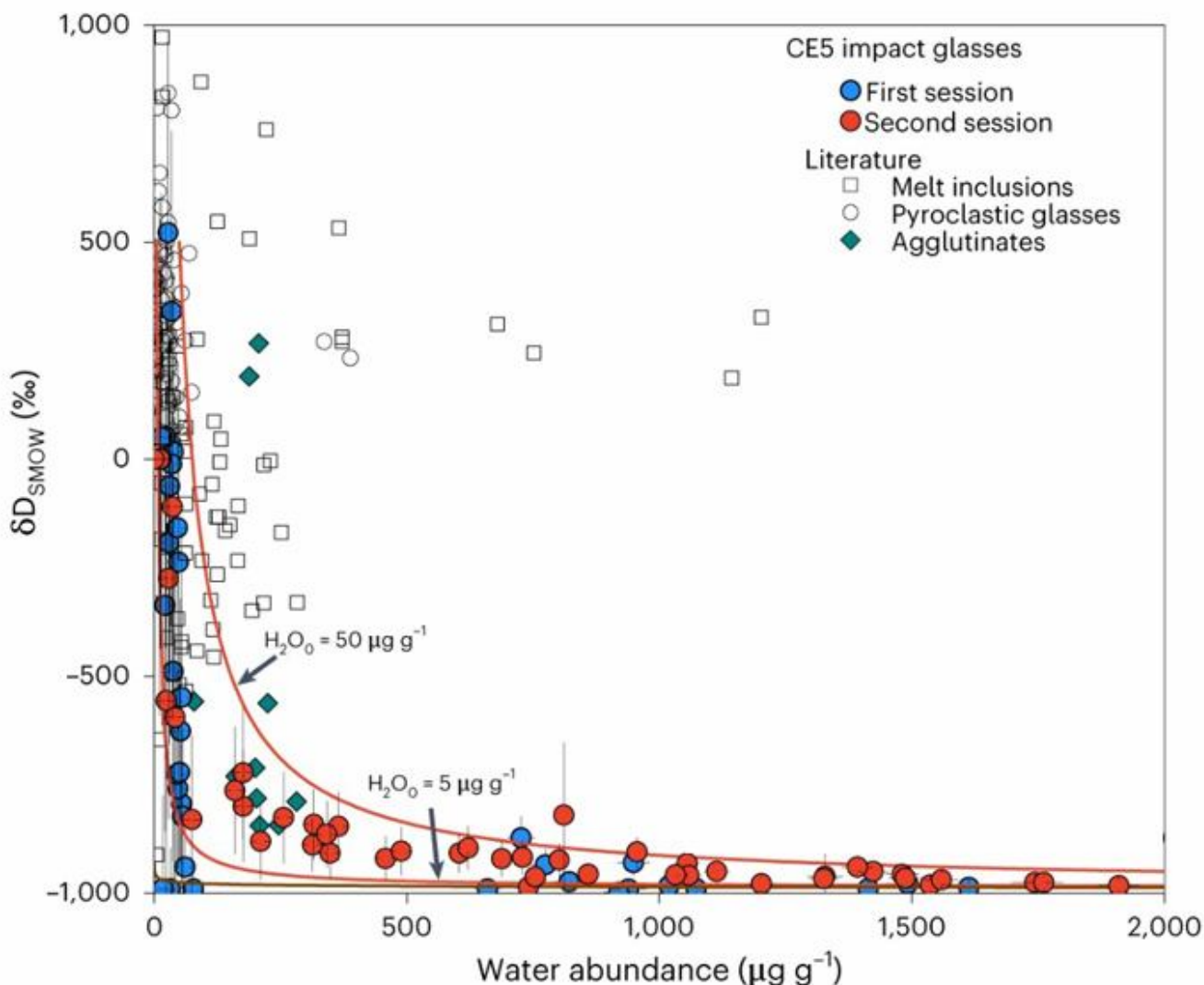


Рис. 6. Анализ импактных стекол (синие и красные кружочки), расплавных включений в минералах (белые квадраты), пирокластических стекол (белые кружочки) и агглютинатов (зеленые ромбы) на диаграмме δD_{SMOW} /обводненность. Рисунок из обсуждаемой статьи в *Nature Geoscience*

То, что основная часть воды содержится именно в импактных стеклах, а не в пирокластах, агглютинатах или расплавных включениях, подтверждают и изотопные данные (рис. 6)

Наличие быстрого водного цикла, связанного с поверхностным слоем импактитов, — хорошее известие для разработчиков проектов по освоению Луны. Раньше считали, что будущие колонисты могут рассчитывать только на лед полярных кратеров. Теперь же оказывается, что вода в значительных объемах присутствует по всей поверхности спутника, при этом ее запасы регулярно обновляются.

Вполне вероятно, что и водяной лед в кратерах частично образовался в результате этого круговорота. Когда поверхность спутника нагревается Солнцем, часть воды испаряется. Затем, в течение лунной ночи, поверхность регидратируется. При этом вода постепенно мигрирует в более холодные полярные области. Авторы предполагают, что и другие космические тела, лишённые атмосферы, могут таким же образом накапливать воду в своих поверхностных слоях.

Что касается дальнейшего изучения лунной воды, то здесь основные надежды ученых связаны с американским луноходом VIPER (Volatiles Investigating Polar Exploration Rover), запуск которого запланирован на ноябрь 2024 года. Главная его задача — поиск полезных ископаемых и составление карты распределения водяного льда в постоянно затененных областях в районе Южного полюса.

Источник: Huicun He, Jianglong Ji, Yue Zhang, Sen Hu, Yangting Lin, Hejiu Hui, Jialong Hao, Ruiying Li, Wei Yang, Hengci Tian, Chi Zhang, Mahesh Anand, Romain Tartèse, Lixin Gu, Jinhua Li, Di Zhang, Qian Mao, Lihui Jia, Xiaoguang Li, Yi Chen, Li Zhang, Huaiwei Ni, Shitou Wu, Hao Wang, Qiuli Li, Huaiyu He, Xianhua Li, Fuyuan Wu. A solar wind-derived water reservoir on the Moon hosted by impact glass beads // *Nature Geoscience*. 2023. DOI: 10.1038/s41561-023-01159-6.

Владислав Стрекопытов

https://elementy.ru/novosti_nauki/t/5272006/Vladislav_Strekopytov

СЕРЕБРИСТЫЕ ОБЛАКА



Серебристые облака над Москвой в 3:30 утра 21 июля 2006 г.

Серебристые облака - самые высокие облачные образования в земной атмосфере, образующиеся на высотах 70-95 км. Их называют также полярными мезосферными облаками (polar mesospheric clouds, PMC) или ночными светящимися облаками (noctilucent clouds, NLC). Именно последнее название, наиболее точно отвечающее их внешнему виду и условиям их наблюдения, принято как стандартное в международной практике.

Наблюдать серебристые облака можно лишь в летние месяцы: в Северном полушарии в июне-июле, обычно - с середины июня до середины июля, и лишь на географических широтах от 45 до 70 градусов, причем в большинстве случаев - от 55 до 65 градусов. В Южном полушарии - в конце декабря и в январе на широтах от 40 до 65 градусов. В это время года и на этих широтах Солнце даже в полночь опускается не очень глубоко под горизонт, и его скользкие лучи освещают стратосферу, где на высоте в среднем около 83 км появляются серебристые облака. Как правило, они видны невысоко над горизонтом, на высоте 3-10 градусов в северной части неба (для наблюдателей Северного полушария). При внимательном наблюдении их замечают ежегодно, но высокой яркости они достигают далеко не каждый год.

Днем, даже на фоне чистого голубого неба эти облака не видны: очень уж они тонкие, "эфирные". Лишь глубокие сумерки и ночная тьма делают их заметными для наземного наблюдателя. Правда, с помощью аппаратуры, поднятой на большие высоты, эти облака можно регистрировать и в дневное время. Легко убедиться в поразительной прозрачности серебристых облаков: сквозь них прекрасно видны звезды.

Для геофизиков и астрономов серебристые облака представляют большой интерес. Ведь эти облака рождаются в области температурного минимума, где атмосфера охлаждена до -70 С, а иногда и до -100 С. Высоты от 50 до 150 км исследованы еще слабо, поскольку самолеты и

аэростаты туда не могут подняться, а искусственные спутники Земли не могут надолго туда опуститься. Поэтому до сих пор ученые спорят как об условиях на этих высотах, так и о природе самих серебристых облаков, которые, в отличие от низких тропосферных облаков, находятся в зоне активного взаимодействия атмосферы Земли с космическим пространством. Межпланетная пыль, метеорное вещество, заряженные частицы солнечного и космического происхождения, магнитные поля постоянно участвуют в физико-химических процессах, происходящих в верхней атмосфере. Результаты этого взаимодействия наблюдаются в виде полярных сияний, свечения атмосферы, метеорных явлений, изменений цвета и продолжительности сумерек. Предстоит еще выяснить, какую роль эти явления играют в развитии серебристых облаков.

В настоящее время серебристые облака представляют собой единственный естественный источник данных о ветрах на больших высотах, о волновых движениях в мезопаузе, что существенно дополняет исследование ее динамики другими методами такими как: радиолокация метеорных следов, ракетное и лазерное зондирование. Обширные площади и значительное время существования таких облачных полей дает уникальную возможность для прямого определения параметров атмосферных волн различного типа и их временной эволюции.

В силу географических особенностей этого явления, серебристые облака в основном изучаются в Северной Европе, России и Канаде. Российские ученые внесли и вносят в эту работу весьма значительный вклад, причем немалую роль играют квалифицированные наблюдения, полученные любителями науки.

Открытие серебристых облаков

Некоторые упоминания о ночных светящихся облаках встречаются в работах европейских ученых 17-18 вв., но они имеют отрывочный и нечеткий характер. Временем открытия серебристых облаков принято считать июнь 1885 г., когда их заметили

сразу десятки наблюдателей в разных странах. Первооткрывателями этого явления считаются Т. Бэкхаус (Backhouse T.W.), наблюдавший их 8 июня в Киссингене (Германия), и астроном Московского университета Витольд Карлович Цераский, обнаруживший их независимо и впервые наблюдавший вечером 12 июня (по новому стилю). В последующие дни Цераский вместе с известным пулковским астрофизиком А.А. Белопольским, работавшем тогда в Московской обсерватории, подробно изучил серебристые облака и впервые определил их высоту, получив значения от 73 до 83 км, подтвержденные через 3 года немецким метеорологом Отто Иессе (O. Jesse).

Ночные светящиеся облака произвели на Цераского большое впечатление: "Облака эти ярко блистали на ночном небе чистыми, белыми, серебристыми лучами, с легким голубоватым отливом, принимая в непосредственной близости от горизонта желтый, золотистый оттенок. Были случаи, что от них делалось светло, стены зданий весьма заметно озарялось, и неясно видимые предметы резко выступали. Иногда облака образовывали слои или пласты, иногда своим видом похожи были на ряды волн, или напоминали песчаную отмель, покрытую рябью или волнистыми неровностями... Это настолько блестящее явление, что совершенно невозможно составить себе о нем представление без рисунков и подробного описания. Некоторые длинные, ослепительно серебристые полосы перекрещивающиеся или параллельные горизонту, изменяются довольно медленно и столь резки, что их можно удерживать в поле зрения телескопа". (Более подробное описание открытия серебристых облаков, сделанное Цераским, см. в Приложении.)

Наблюдение серебристых облаков

Следует помнить, что с поверхности Земли серебристые облака могут наблюдаться только в период глубоких сумерек, на фоне почти черного неба и, разумеется, при отсутствии более низких, тропосферных облаков. Необходимо отличать сумеречное небо от зоревоего неба. Зори наблюдаются в период ранних гражданских сумерек, когда центр солнечного диска опускается под горизонт наблюдателя на глубину от 0 до 6 градусов. Солнечные лучи при этом освещают всю толщу слоев нижней атмосферы и нижнюю кромку тропосферных облаков. Заря характерна богатым разнообразием ярких красок.

Во вторую половину гражданских сумерек (глубина Солнца 3-6 градусов) западная часть небосвода имеет еще довольно яркое зоревое освещение, но в соседних участках небо уже приобретает глубокие темно-синие и сине-зеленые оттенки. Область наибольшей яркости неба в этот период называют сумеречным сегментом.

Наиболее благоприятные условия для обнаружения серебристых облаков создаются в период навигационных сумерек, при погружении Солнца под горизонт на 6-12 градусов (в конце июня в средних широтах это бывает часа за 1,5-2 до истинной полночи). В это время земная тень закрывает нижние, наиболее плотные, запыленные слои атмосферы, и освещаются только разреженные слои, начиная с мезосферы. Рассеянный в мезосфере солнечный свет образует слабое сияние сумеречного неба; на этом фоне легко обнаруживается свечение серебристых облаков,

которые привлекают к себе внимание даже случайных свидетелей. Различные наблюдатели определяют их цвет как жемчужно-серебристый с голубоватым отливом или бело-голубой.

В условиях сумерек цвет серебристых облаков кажется необычным. Порой облака как бы фосфоресцируют. По ним движутся еле заметные тени. Отдельные участки облачного поля становятся значительно ярче других. Через несколько минут более яркими могут оказаться соседние участки.

Несмотря на то, что скорость ветра в стратосфере составляет 100-300 м/с, большая высота серебристых облаков делает их почти неподвижными в поле зрения телескопа или фотокамеры. Поэтому первые фотографии этих облаков были получены О. Иессе еще в 1887 г. Несколько групп исследователей во всем мире сейчас систематически изучают серебристые облака как в Северном, так и в Южном полушариях. Исследование серебристых облаков, как и других трудно прогнозируемых явлений природы, предполагает широкое привлечение любителей науки. Каждый естествоиспытатель, независимо от его основной профессии, может внести свой вклад в коллекцию фактов об этом замечательном атмосферном явлении.

Качественную фотографию серебристых облаков можно получить с помощью простейшей любительской камеры. Например, можно использовать фотоаппарат "Зенит" со штатным объективом "Гелиос-44"; при диафрагме 2,8-3,5 и пленке чувствительностью 100-200 единиц рекомендуются экспозиция от 1-2 до 10-15 секунд. С цифровой камерой при чувствительности 80 единиц рекомендуется экспозиция 10 сек. Очень важно, чтобы во время экспозиции камера не дрожала; для этого желательно использовать надежный штатив; в крайнем случае, достаточно прижать камеру рукой к косяку окна, дереву или камню. Если ветра нет, то можно просто поставить камеру на твердую поверхность и не прикасаться к ней. На зеркальных пленочных камерах при спуске затвора обязательно следует пользоваться тросиком. На цифровых камерах следует использовать автоспуск, чтобы после нажатия спусковой кнопки до начала экспозиции аппарат успел успокоиться.

Чтобы полученные снимки представляли не только эстетический интерес, но имели бы научный смысл и дали бы материал для последующего анализа, необходимо точно фиксировать обстоятельства съемки (время, параметры аппаратуры и фотоматериалов), а также использовать простейшие приспособления: светофильтры, поляризационные фильтры, зеркало для определения скорости перемещения контрастных деталей облаков.

По внешнему виду серебристые облака имеют некоторое сходство с высокими перистыми облаками. Для описания структурных форм серебристых облаков при их визуальном наблюдении разработана международная морфологическая классификация:

Тип I. Флер - наиболее простая, ровная форма, заполняющая пространство между более сложными, контрастными деталями и имеющая туманное строение и слабое нежно-белое с голубоватым оттенком свечение.

Тип II. Полосы, напоминающие узкие струйки, как будто бы увлекаемые потоками воздуха. Часто располагаются группами по несколько штук, параллельно друг другу или переплетаясь под небольшим углом. Полосы делят на две группы - размытые (II-a) и резко очерченные (II-b).

Тип III. Волны подразделяют на три группы.

Гребешки (III-a) - участки с частым расположением узких, резко очерченных параллельных полос, наподобие легкой ряби на поверхности воды при небольшом порыве ветра.

Гребни (III-b) имеют более заметные признаки волновой природы; расстояние между соседними гребнями в 10-20 раз больше, чем у гребешков.

Волнообразные изгибы (III-c) образуются в результате искривления поверхности облаков, занятой другими формами (полосами, гребешками).

Тип IV. Вихри также подразделяют на три группы.

Завихрения с малым радиусом (IV-a): от 0,1 до 0,5 градуса, т. е. не больше лунного диска. Они изгибают или полностью закручивают полосы, гребешки, а иногда и флер, образуя кольцо с темным пространством в середине, напоминающее лунный кратер.

Завихрения в виде простого изгиба одной или нескольких полос в сторону от основного направления (IV-b).

Мощные вихревые выбросы "светящейся" материи в сторону от основного облака (IV-c); это редкое образование характерно быстрой изменчивостью своей формы.

Зона максимальной частоты наблюдения серебристых облаков в Северном полушарии проходит по широте 55-58 градусов. В эту полосу попадают многие крупные города России: Москва, Екатеринбург, Ижевск, Казань, Красноярск, Н. Новгород, Новосибирск, Челябинск и др., и лишь несколько городов Северной Европы и Канады. В этом смысле российским ученым и любителям науки природа предоставила счастливую возможность, которую следует использовать.

Свойства и природа серебристых облаков

Диапазон высот, на которых образуются серебристые облака вообще весьма стабилен (73-95 км), но в некоторые годы он сужается до 81-85 км, а иногда расширяется до 60-118 км. Часто облачное поле состоит из нескольких, довольно узких по высоте слоев. Основной причиной свечения облаков служит рассеяние ими солнечного света, но не исключено, что некоторую роль играет и эффект люминесценции под действием ультрафиолетовых лучей Солнца.

Прозрачность серебристых облаков чрезвычайно высока: обычное облачное поле задерживает всего около 0,001% проходящего сквозь него света. Именно характер рассеяния солнечного света серебристыми облаками позволил установить, что они представляют собой скопления частиц размером 0,1-0,7 мкм. О природе этих частиц высказывались самые разные гипотезы: предполагалось, что это могут быть ледяные кристаллы, мелкие частицы вулканической пыли, кристаллы поваренной соли в ледяной "шубе", космическая пыль, частицы метеорного или кометного происхождения.

Яркие серебристые облака, впервые наблюдавшиеся в 1885-1892 гг. и, по-видимому, не

замечавшиеся до этого, наводили на мысль, что их появление связано с каким-то мощным катастрофическим процессом. Таким явлением было извержение вулкана Кракатау в Индонезии 27 августа 1883 г. По сути, это был колоссальный взрыв с энергией, равной взрыву двадцати водородных бомб (20 Мт ТНТ). В атмосферу было выброшено около 35 млн тонн вулканической пыли, поднявшейся на высоту до 30 км, и огромная масса водяного пара. После взрыва Кракатау были замечены оптические аномалии: светлые зори, уменьшение прозрачности атмосферы, поляризационные аномалии, кольцо Бишопа (коричнево-красный венец вокруг Солнца с внешним угловым радиусом около 22 градусов и шириной 10 градусов; небо внутри кольца светлое с голубоватым оттенком). Эти аномалии продолжались около двух лет, постепенно ослабевая, и серебристые облака появились лишь к концу этого срока.

Гипотезу о вулканической природе серебристых облаков первым высказал немецкий исследователь В. Кольрауш в 1887 г.; он считал их сконденсировавшимися парами воды, выброшенными при извержении. О. Иессе в 1888-1890 гг. развил эту идею, полагая, что это не вода, а какой-то неизвестный газ (возможно, водород) был выброшен вулканом и замерз в виде мелких кристаллов. Высказывались мнения, что вулканическая пыль также играет роль в формировании серебристых облаков, поскольку служит центрами кристаллизации водяного пара.

Но постепенное накопление наблюдательных данных давало факты, говорившие явно не в пользу вулканической гипотезы. Анализ световых аномалий после крупнейших вулканических извержений (Мон-Пеле, 1902 г.; Катмаи, 1912 г.; Кордильеры, 1932 г.) показал, что лишь в редких случаях они сопровождались появлением серебристых облаков; скорее всего это были случайные совпадения. В настоящее время вулканическая гипотеза, которая в начале XX в. считалась общепринятой и даже проникла в учебники метеорологии, имеет лишь историческое значение.

Возникновение метеорной гипотезы происхождения серебристых облаков также связано с грандиозным природным явлением - Тунгусской катастрофой 30 июня 1908 г. (см. статью Тунгусский метеорит). С точки зрения наблюдателей, среди которых были весьма опытные астрономы и метеорологи (В.Деннинг, Ф.Буш, Э.Эсклангон, М.Вольф, Ф.Архенгольд, Д.О.Святский и др.), это явление проявило себя главным образом различными оптическими аномалиями, наблюдавшимися во многих европейских государствах, в европейской части России и Западной Сибири, вплоть до Красноярска. Наряду со светлыми зорями и "белыми ночами", наступившими там, где их обычно даже в конце июня не бывает, многими наблюдателями было отмечено появление серебристых облаков. Впрочем, в 1908 г. никто из очевидцев оптических аномалий и светящихся облаков ничего не знал о Тунгусском метеорите. Сведения о нем появились в печати лишь около 15 лет спустя.

В 1926 г. мысль о связи между этими двумя явлениями была независимо высказана первым исследователем места Тунгусской катастрофы Л.А.Куликом и метеорологом Л.Апостоловым. Леонид Алексеевич Кулик довольно подробно развил свою

гипотезу, предложив вполне определенный механизм образования серебристых облаков. Он считал, что не только крупные метеориты, но и обычные метеоры, полностью разрушающиеся как раз на высотах 80-100 км, поставляют в мезосферу продукты своей возгонки, которые конденсируются затем в частицы тончайшей пыли, формирующей облака.

В 1930 г. известный американский астроном Х.Шепли, а в 1934 г. независимо от него английский метеоролог Ф.Дж.Уиппл (не путать с американским астрономом Ф.Л.Уипплом) высказали гипотезу, что Тунгусский метеорит был ядром небольшой кометы с пылевым хвостом. Проникновение вещества хвоста в земную атмосферу привело, по их мнению, к возникновению оптических аномалий и к появлению серебристых облаков. Впрочем, представление о том, что причиной оптических аномалий 1908 г. было прохождение Земли сквозь облако космической пыли, высказал еще в 1908 г. один из очевидцев "светлых ночей" того периода Ф. де Руа, конечно, ничего не зная о Тунгусском метеорите.

В последующие годы метеорную гипотезу поддерживали и развивали многие астрономы, стремясь объяснить с ее помощью наблюдаемые особенности серебристых облаков - их морфологию, широтное и временное распределение, оптические свойства и т.п. Но метеорная гипотеза в ее чистом виде с этой задачей не справилась, и с 1960 г. ее развитие практически прекратилось. Но роль метеорных частиц как ядер конденсации и роста кристаллов льда, составляющих серебристые облака, до сих пор остается бесспорной.

Сама по себе конденсационная (ледяная) гипотеза развивалась независимо с 1917 г., но долгое время не имела достаточных экспериментальных оснований. В 1925 г. немецкий геофизик А.Вегенер на основе этой гипотезы рассчитал, что для конденсации пара в ледяные кристаллы на высоте 80 км температура воздуха должна быть около -100 °С; как выяснилось в ходе ракетных экспериментов спустя 30 лет, Вегенер оказался весьма недалек от истины. Начиная с 1950 г. в работах В.А.Бронштэна, И.А.Хвостикова и др. была развита метеорно-конденсационная гипотеза серебристых облаков; в ней метеорные частицы играют роль ядер конденсации, без которых образование в атмосфере капель и кристаллов из пара чрезвычайно затруднено. Эта гипотеза отчасти опирается на результаты ракетных экспериментов, в ходе которых на высотах 80-100 км были собраны микроскопические твердые частицы с намерзшей на них ледяной "шубой"; при запуске ракет в зону наблюдавшихся серебристых облаков количество таких частиц оказывалось в сотню раз больше, чем в отсутствие облаков.

Помимо упомянутых "классических" гипотез выдвигались и другие, менее традиционные; рассматривалась связь серебристых облаков с солнечной активностью, с полярными сияниями, с другими геофизическими явлениями. Например, как источник водяного пара в мезосфере подозревается реакция атмосферного кислорода с протонами солнечного ветра (гипотеза о "солнечном дожде"). Одна из последних гипотез связывает серебристые облака с возникновением озоновых дыр в стратосфере. Область формирования этих облаков изучается все активнее в связи с космическим и стратосферным транспортом: с одной стороны, запуски мощных ракет с водородо-кислородными

двигателями служат важным источником водяного пара в мезосфере и стимулируют формирование облаков, а с другой - появление в этой области облаков создает проблемы при возвращении космических аппаратов на Землю. Необходимо создание надежной теории серебристых облаков, дающей возможность прогнозировать и даже управлять этим явлением природы. Но до сих пор многие факты в этой области неполны и противоречивы. Серебристые облака продолжают оставаться волнующей проблемой для естествоиспытателей.

Литература

Бронштэн В.А. Серебристые облака и их наблюдение. М.: Наука, 1984.
Бронштэн В.А., Гришин Н.И. Серебристые облака. М.: Наука, 1970.
Миннарт М. Свет и цвет в природе. М.: Наука, 1969.

В Интернете:

Российский любительский сайт - <http://www.tunguska.ru/nc/>
Рабочая группа по серебристым облакам - http://lasp.colorado.edu/noctilucent_clouds/
Страничка наблюдателя - <http://www.personal.u-net.com/~kersland/nlc/nlchome.htm>
Инструкции по наблюдению - <http://www.personal.u-net.com/~kersland/nlc/nlcobser.htm>
Сайт любителя науки Timo Leponiemi (прекрасные фотографии) - <http://www.sci.fi/~fmabb/astro/nlc.htm>

Приложение:

В. К. ЦЕРАСКИЙ О СВЕЯЩИХСЯ ОБЛАКАХ

(Труды Московской обсерватории, II серия, том II, 1890 г. На франц. яз. Цит. по: ЦЕРАСКИЙ В. К. Избранные работы по астрономии. М.: Гостехиздат, 1953, с.81-84)

В 1885 г., около летнего солнцестояния, нами были замечены совершенно особенные облака, названные впоследствии светящимися или серебристыми облаками.

Что касается их появления, то я определённо знаю, что до 4 июня 1885 г. мы их никогда не видели, а 24 того же месяца мы с А. А. Белопольским пытались определить их высоту, наблюдая их из двух довольно удалённых пунктов; но максимум явления уже прошёл.

Вот каким образом возможно уточнить, с вероятной ошибкой в несколько дней, эпоху первого появления: насколько я помню, мы увидели эти облака в первый раз в пятницу; кроме того, в эту ночь была исключительно низкая температура, 0 или -1. Просматривая метеорологические журналы, можно было бы, вероятно, найти день между 4 и 24 июня, соответствующий вышеперечисленным условиям. Я думаю, что это было 12 июня. Первое появление должно было иметь место за несколько дней до этого и максимум между 12 и 24-м.

Возвращаясь однажды в один из этих дней на рассвете с загородной прогулки, мы увидели небо в необычайном состоянии; было видно, что происходит нечто, что нужно наблюдать, хотя метеорология и не входит в программу работы нашей Обсерватории.

Половина неба до зенита была покрыта плотным слоем совершенно новых для нас облаков. Явление было тогда в максимуме, к несчастью, его

новизна заставила нас потерять наиболее интересные и благоприятные мгновения. Много раз с того дня мы видели и фотографировали весьма замечательные облака, но это были уже только остатки, не дававшие никакого представления о явлении в его максимальном развитии.

Наблюдение позволило нам открыть некоторые очень характерные свойства упомянутых облаков.

24 июня 1885, как сказано выше, мы пытались определить их высоту, наблюдая из двух точек, удалённых на 10 км друг от друга, и нашли, что этот базис мал, что указывало на большую высоту облаков. Наблюдения 26 июня дали нам вертикальную высоту около 75 км. Скоро мы установили, что облака, каково бы ни было их количество, не видны ни днём ни ночью; они видны только при определённом положении Солнца под горизонтом, при утренней или вечерней заре.

В этот час развёртывается поразительная картина: на совершенно ясном небе появляются облака, и через некоторое время они становятся невидимыми. Я подчёркиваю то, что они не исчезают, но лишь становятся невидимы, это я установил с уверенностью, наблюдая их простым глазом и в трубу со слабым увеличением.

Если вечером облаков много, то на северо-западе над точкой, где зашло Солнце, образуется светящийся сегмент, который, изменяясь понемногу в размерах, медленно передвигается к северу. В полночь высота сегмента больше не меняется, и это самый благоприятный момент для наблюдения, зарисовки или фотографирования.

Вероятно, в Петербурге этот сегмент увидеть нельзя, из-за чересчур светлых ночей; при продвижении к югу он становился бы меньше, а в Москве он был виден очень хорошо.

Облака, несмотря на их яркость, очень прозрачны; не один раз я видел, как они проходили перед звёздами, не уменьшая их блеска. Это показывает, что поглощение света незначительно, но все же существует и влияет на фотометрические наблюдения. Малое число моих наблюдений за последнее время объясняется именно присутствием этих облаков.

Начиная с 1885 г. мы их видели каждое лето. В прошлом, 1889 году я увидел их в первый раз 9 июня, в 11 вечера, около горизонта на северо-западе, но к полночи они исчезли. Отправляясь за границу, я просил П. Н. Лебедева, тогда ещё студента нашего университета, следить за ними, и он наблюдал их в следующие дни: 1889, 9 июня, 22 июня, 7 июля и 8 августа, перед восходом Солнца, т. е. в ночь с 8 на 9 августа. Я позволю себе теперь привести несколько строк из моей статьи по астрофотометрии, опубликованной в 1887 г., в XIII томе Журнала Московского Математического Общества. В § 21 этой статьи, где находятся несколько наблюдений и краткое описание этих облаков, сказано между прочим: эти облака, отличаясь по виду от всех остальных, особенно замечательны своим блеском; они ярко светились в ночном небе белым и серебристым светом, переходящим иногда в голубой, с золотисто-жёлтым оттенком возле горизонта. Случалось иногда, что

здания были заметно освещены их светом и можно было даже различать далёкие предметы.

Иногда это были отдельные маленькие облачка, иногда они образовывали плотный слой или походили то на волны, то на морщинистую поверхность песчаной гряды. Кое-где в толще облаков видны были образования диаметром в 1-2, напоминающие лунные кратеры. Но наиболее характерной формой были узкие полосы, простиравшиеся то по прямой линии, то с изгибами, напоминая изрезанный берег с бухтами и заливами.

Из всех дней регулярных наблюдений явление имело наибольшее развитие в ночь с 25 на 26 июля 1886, перед восходом Солнца.

Вот несколько записей из моих журналов:

"Видимый восход центра Солнца в 3h 34.2m по московскому среднему времени. В 1h 26m по полуночи на востоке близ горизонта светящиеся облака, слабые следы которых доходят до зенита. Южная часть неба, начиная с α Lyr и α Cyg, совершенно чиста.

В 1h 36m слабые волокна облаков достигают α Lyr, вокруг α Aql небо чисто.

В 1h 41m тонкие волокна достигают α Aql, которая тоже находится в полосе плотных облаков, блеск её не кажется ослабевшим. К северу и востоку явление слабеет немного.

За исключением сегмента на юге всё небо покрыто облаками; в 2h 19m зенитное расстояние вершины этого сегмента равно $68^{\circ}10'$, азимут равен $191^{\circ}3'$ (от юга к западу), зенитное расстояние Солнца в это время равно $95^{\circ}45'$, азимут $311^{\circ}1'$ (от севера к востоку)

Восход Солнца приближается, небо светлеет, все облака кажутся гораздо бледнее. В 2h 9m α Lyr ещё видна, Венера блесит. От зенита к северу небо чисто, только кое-где полоса бледных облаков. В 2h 46m Луна кажется белой (32 часа после последней четверти).

В 3h 08m Венера ещё хорошо видна.

В 3h 16m все облака совершенно невидимы, небо абсолютно чисто, без всяких следов облаков или дымки, а α Arg несколько раз проходила через густые облака, но ослабления блеска нельзя было отметить".

Мне неоднократно возражали, что эти облака, возможно, существовали и до 1885 г., но что их не замечали. Что касается меня, я могу сказать, что с 1875 г. я наблюдаю с помощью фотометра и считаю эти наблюдения трудными и очень неприятными, исключительно благодаря особому вниманию, с которым нужно следить за малейшим облачком или тончайшей дымкой.

Мне было бы довольно трудно не заметить явления, которое порою охватывает не более не менее как весь небесный свод.

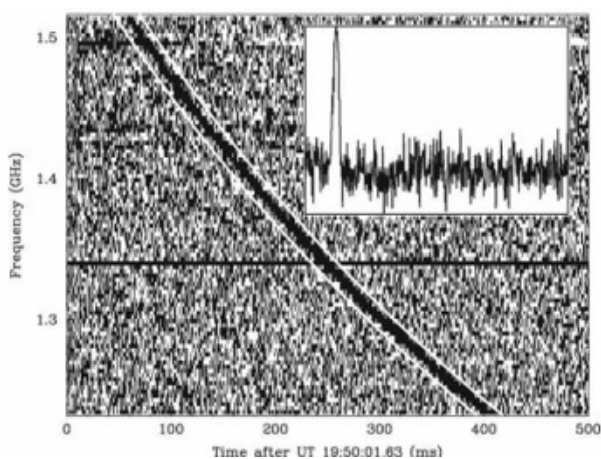
В. Г. Сурдин, ГАИШ
<http://www.astronet.ru>

Краткая история быстрых радиовсплесков

Задача естественных наук все лучше узнавать, как устроен мир. Астрофизика не исключение.

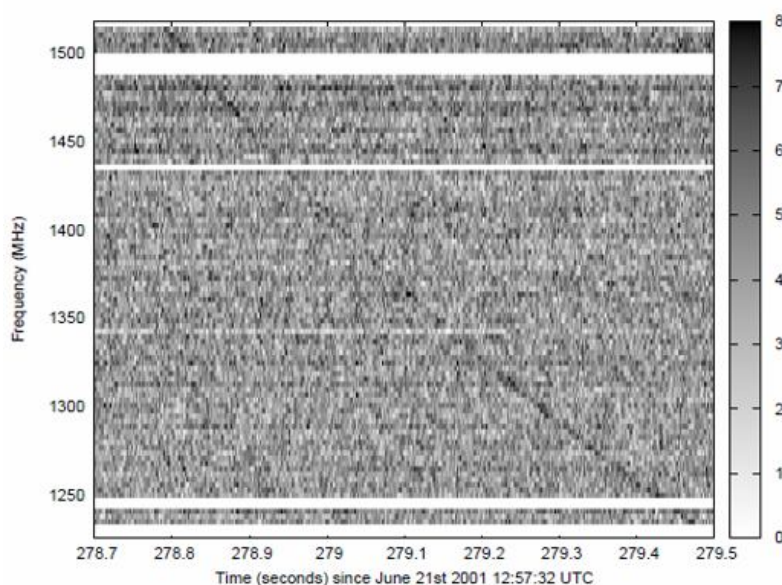
Что это означает? На мой взгляд, это значит, что мы хотим получить все более и более хорошее теоретическое описание природы. Потому что, понять это уложить у себя в голове так, чтобы мы могли не только описывать, но и предсказывать. А что значит хорошее? Конечно, это значит логически непротиворечивое, стройное, красивое, лаконичное. Но самое главное адекватное. Адекватное чему? Наблюдениям! Соответственно, хотя цель теоретическое описание, но драйвером и контролером всегда являются наблюдения, если мы говорим об астрофизике, и эксперимент в других естественных науках. Не удивительно, что в астрономии (и не только в ней) мы так ценим новые открытия. Особенно те, что ставят перед нами новые сложные вопросы, требующие новых объяснений, новых концепций и идей. Перед нами это перед теоретиками.

В 2007 году был открыт новый класс астрономических явлений — быстрые радиовсплески. Первое событие нашли совершенно случайно, обрабатывая с помощью новой методики архивные наблюдения самого начала 21 века, полученные на 64-метровом радиотелескопе в Австралии. Это был короткий несколько миллисекунд, — но **ОЧЕНЬ** яркий всплеск, пришедший буквально ниоткуда. Точно определить направление на источник было невозможно: неопределенность кружок размером чуть меньше лунного диска. По астрономическим меркам это не очень хорошая точность. Но в любом случае, в этой области неба нет ничего суперпримечательного.



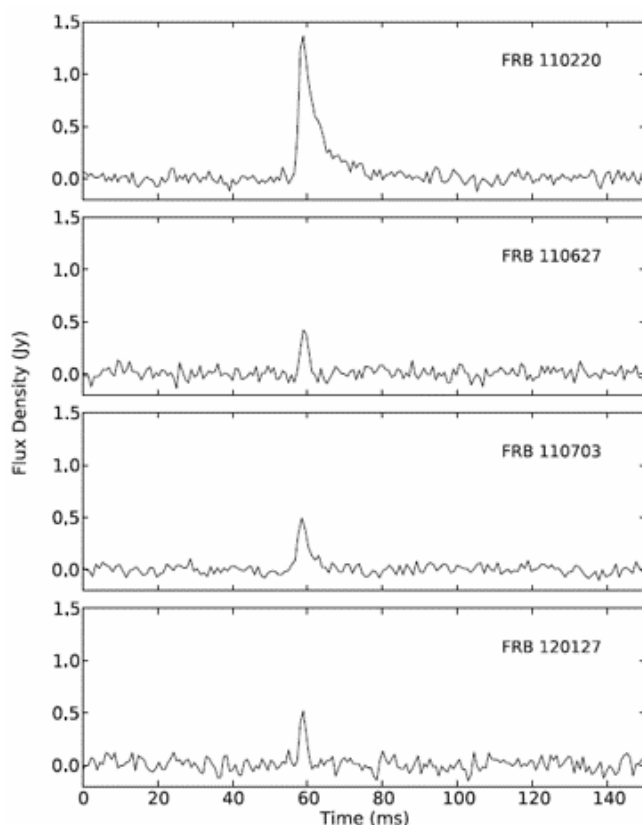
Первый всплеск. Из работы Lorimer et al. Science 318, 777 (2007).

Поскольку всплеск нашли в данных обзора, сразу стало ясно, что таких событий должно быть много тысячи всплесков в день на всем небе. Просто раньше технологии не позволяли их обнаруживать. Да и сейчас регистрируется лишь несколько событий в день, потому что радиотелескопы не умеют осматривать сразу все небо с высокой чувствительностью к очень коротким событиям. Второй всплеск обнаружили лишь в 2012-м году, но энтузиазма он по ряду причин не вызвал. Прорыв случился еще через год. Четыре новых очень достоверных регистрации быстрых радиовсплесков. Тут теоретики засуетились.



Второй всплеск. Из работы arXiv: 1206.4135

Конечно, гипотезы выдвигали и в 2007 г. В том числе экзотические, такие как пересоединение космической струны. Забегая вперед, можно сказать, что осенью 2007-го была выдвинута и правильная гипотеза что новые всплески связаны с очень мощными вспышками магнитаров. Это нейтронные звезды с сильными магнитными полями, и активность этих объектов связана с выделением энергии магнитного поля. В нашей Галактике мы знаем примерно три десятка таких объектов, и один из них в 2004 году выдал гипervспышку, став на десятую долю секунды ярче всей Галактики. Поэтому не удивительно, что появилась гипотеза о том, что гипervспышки далеких магнитаров могут легко объяснить все основные свойства нового необычного всплеска.



Четыре всплеска, открытые в 2013 году. Из работы [arXiv: 1307.1628](https://arxiv.org/abs/1307.1628).

Итак, в 2013 годы теоретики стали выдвигать гипотезу за гипотезой. (Да, вы правы инопланетян тоже не забыли, была и такая идея.) Их быстро набралось около двух десятков (и это если не вникать в детали!). Это нормальная работа для теоретика. Но гипотезы надо не только придумывать, не только развивать и совершенствовать, но и проверять. И тут слово за наблюдателями.



64-метровый австралийский радиотелескоп.

К австралийскому телескопу в поисках новых всплесков присоединились другие инструменты по всему миру. Большим успехом стало обнаружение источника, который выдавал (и выдает) всплеск за всплеском. Обнаружить их помог уже 300-метровый телескоп в Арэсибо. Более того, с помощью системы радиотелескопов VLA для этого источника удалось очень точно определить координаты.

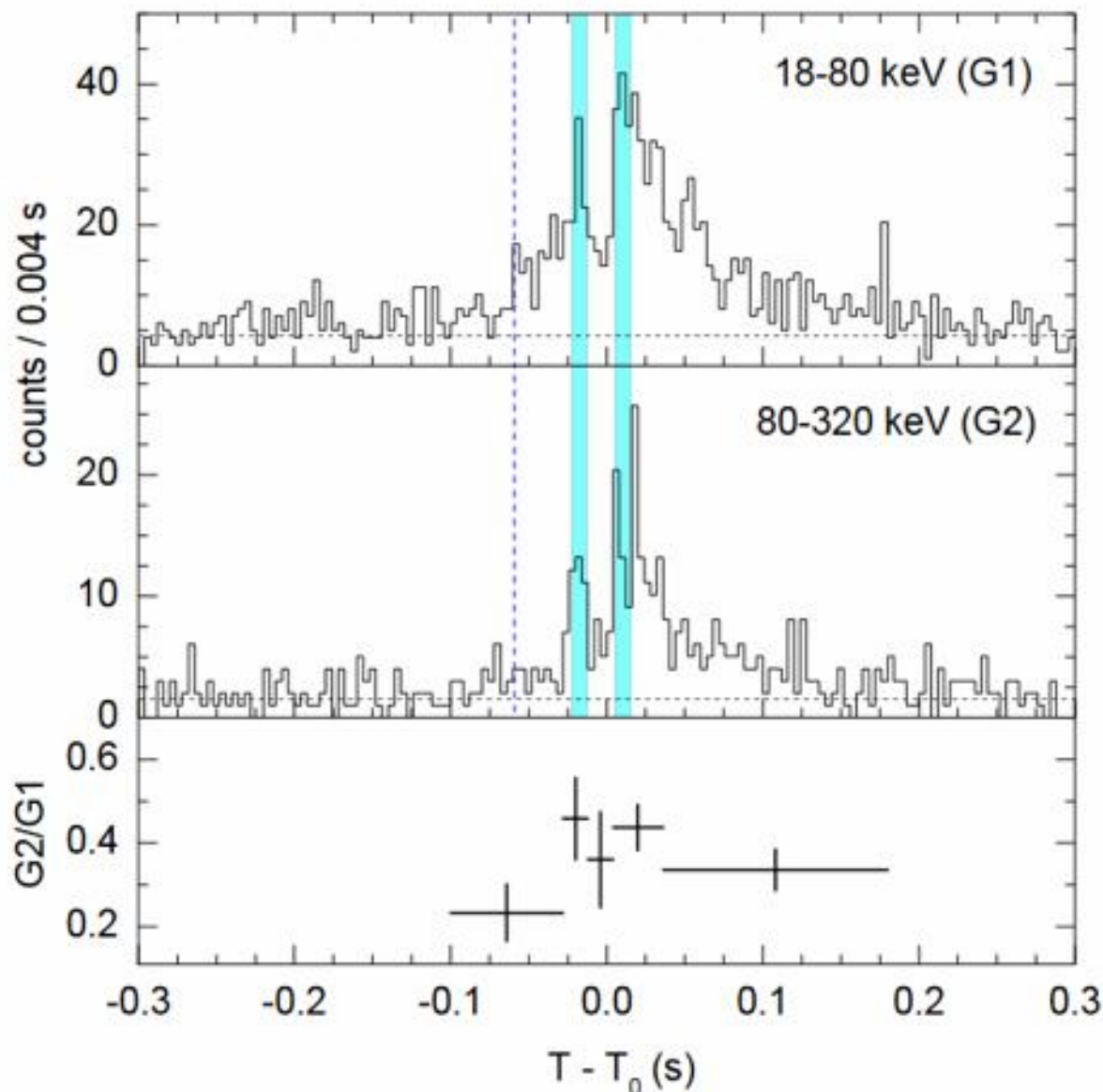
Оказалось, что он находится в карликовой галактике с высоким темпом звездообразования на расстоянии около 3 млрд световых лет от нас. Это означает, что мощность всплеска колоссальная. И это только в радио! Природа устроена так, что обычно, если есть радиовсплеск, то есть еще более мощное энерговыделение в других частях спектра. Вот только заметить это иногда трудно, потому что в других диапазонах 300-метровых телескопов у нас нет.



300-метровый телескоп в Арэсибо.

Увидеть одновременно радиовспышку и всплеск в другом диапазоне удалось только в апреле 2020 года от источника в нашей Галактике. Это был один из хорошо известных магнитаров. Радиовсплеск зафиксировали две установки: CHIME в Канаде и STARE2 в США. А вспышку жесткого излучения рентгеновского и гамма, - зарегистрировали сразу четыре детектора на разных спутниках: итальянский AGILE, европейский Integral, китайский HMXT и российский детектор Конус на американском спутнике Wind. Так магнитарная гипотеза, выдвинутая в 2007 году, получила свое подтверждение.

Итак, это магнитары. Но это не значит, что тема закрыта. Все только начинается! Мы до сих пор не знаем, как возникают такие вспышки, где генерируется радиоизлучение.



Всплеск магнитара в нашей Галактике. Показаны кривые блеска по данным Конус-Wind. Голубые полосы - время прихода радиоимпульсов. Из работы arXiv: 2005.11178.

К тому же оказалось, что обычный способ образования магнитаров коллапс ядра массивной звезды, сопровождающийся вспышкой сверхновой, - не может объяснить всех данных. Поэтому нужны новые наблюдения и новые усилия теоретиков. Сейчас известно уже около 1000 одиночных вспышек и полсотни источников, от которых наблюдалось по несколько вспышек. От четырех супер-источников зарегистрировано уже по тысячи отдельных вспышек! Теоретические модели становятся все более детальными и интересными. Кажется, что вот-вот и мы все про эти всплески узнаем.

Даже когда мы полностью разберемся с физикой и происхождением источников быстрых радиовсплесков, мы о них не забудем. Потому что такие события оказались очень полезны для астрономов и физиков. Всплески просвечивают межзвездную,

окологалактическую и межгалактическую среду, через которую им приходится пролететь на пути к Земле. Это уникальный источник информации. В будущем, когда число источников, для которых определены материнские галактики, возрастет они станут важным источником информации о космологических параметрах. Наконец, поскольку излучение идет к нам долго, с больших расстояний, всплески можно использовать для проверки фундаментальных теорий. Уже сейчас самые жесткие ограничения на массу фотона и на нарушения некоторых предсказаний общей теории относительности получают именно благодаря наблюдениям быстрых радиовсплесков. Может быть, в будущем они и еще для чего-нибудь пригодятся, не исключено, что даже для народного хозяйства. В астрономии так бывает.

С. Б. Попов, ГАИШ, Москва,
<https://www.astronet.ru/db/author/2502>
<http://www.sai.msu.su/>

Обещание Портера Мэйсона (часть 2)

Обещание Портера Мэйсона (часть 2)



Рис. 1. Э. П. Мэйсон.

Бог благоволил Портеру: мягкий характер и забота о близких сослужили студенту добрую службу. Добро, которое он не считая, рассеивал, вернулось к нему. Дружья приносили ему еду, буквально кормили с ложки, выходили как родного брата. Болезнь отступила. И именно дружья заняли деньги, чтобы он смог продолжить учёбу. Они верили ему и верили в его необычный дар.



Рис. 2. Гамильтон Смит, Д. Симкин©.

Когда юноша выздоровел, заболел профессор Олмстед. Он не мог редактировать новую книгу, и попросил Мэйсона помочь. Несмотря на все тяжелые мысли, Портер взялся за дело. И делал его, как раньше писала мать Элизабет, хорошо.

Профессор уже не один месяц ощущал на себе возрастающую ношу чувства долга. Он должен был заботиться о Мэйсоне и помогать ему. Его одолевали плохие предчувствия, когда он смотрел, с какой лёгкостью Портер решал задачи, которые не по плечу никому из ровесников.

Когда-то давно, когда он сам был студентом, его сокурсником и другом был Александр Фишер. И у него тоже был божественный талант, пусть и более узкий – к чистой математике. Когда в 1825 году Олмстеду предложили занять должность профессора в Йеле, он принял предложение не без чувства вины. Пять лет назад этот пост занимал Фишер. Александр погиб в кораблекрушении у берегов Ирландии, на пути к новым знаниям.

Вспоминая друга, Олмстед с отеческой любовью заботился о Портере Мэйсоне. И каждый раз, когда просил о помощи, наталкивался на угрызения совести: не слишком ли большую нагрузку даёт он талантливому, но хрупкому здоровью ученику?

Портер продолжал переоценивать себя. Преисполненный энтузиазмом, интересом к любимому делу, он не признавал, что трудится слишком много. По его словам, он сам взваливал бы на себя большие трудности. Портер взялся за корректуру очередной книги учителя, а потом, увлечшись, попросил разрешения написать к ней обширное дополнение.

Теодор Тредвелл характеризовал книгу Мэйсона так: «В ней есть главы о телескопе, второстепенных инструментах, прохождении, времени, расчётах затмений Солнца и Луны, вычислении покрытий, широте и долготе, а также множество задач, иллюстрирующих методы расчёта. Стиль ясный, указания подробные, показывающие понимание обычных трудностей, с которыми сталкивается новичок».

Уже к лету студент Йельского колледжа снова отдался наблюдениям. В тот самый телескоп, один из первых успешных. Он

обозревал небо, подмечая самые интересные туманности. Его интересом стали двойные звёзды. Ему хотелось составить их каталог, вычислять их орбиты, как в своё время сделал Уильям Гершель.



Рис. 3. Бенджамин Силлиман.

К мысли полностью посвятить себя астрономии юноша пришёл во время лунного затмения 18 сентября 1838 года. Он показывал явление людям, сидя с горой бумаг на столе, делал измерения с помощью самодельного микрометра. «Овладев трудным искусством делать наблюдения с утонченной точностью, он начал мечтать о высочайших вершинах астрономии и не думать ни о чем другом, кроме как посвятить ей свою жизнь». Это почти совпало с новостью о будущем открытии национальной обсерватории. Портер Мэйсон мечтал о получении хоть какого-нибудь места в этом «американском Ураниборге».

Но буквально тут же одёргивает себя: «рассуждения о будущем преждевременны, и их лучше оставить при себе». На словах юноша романтически отдаёт первенство посмертной славе, вместо того, чтобы слышать аплодисменты при жизни.

Внезапно, как бы перечёркивая свои слова о том, что подарил жизнь музе Урании, Мэйсон начинает посещать лекции профессора Силлимана. Того самого химика, учителя Олмстеда. Всего через несколько недель место телескопа в комнате занимают колбы, фильтры и реактивы. В письмах к тёте он вскользь упомянет о двух взрывах в ходе экспериментов, сразу всячески уверяя в их безвредности. Девятнадцатую зиму жизни Мэйсон провёл под чарами химии.

Весенние каникулы Портер провёл в Личфилде. С большим сожалением он писал тёте, что не выбрал для этого Ричмонд. Напарником в долгих прогулках по родным холмам был давний друг Холлистер. Вместе они объехали почти всё графство, в каждом уголке встречая радушный приём старых друзей и родственников. Корни семьи Мэйсонов-Уэбстеров насквозь оплели малую родину астронома.

В воспоминаниях Холлистер так описал встречу с другом: «Я ожидал увидеть Философа, человека теорий и расчётов, а нашёл Дитя природы, <...> с душой, способной почувствовать её красоту». Юноша в компании старого друга как будто вернулся в прошлое, во времена очарованного красотой лесов и полей поэта. «Казалось, он как будто отбросил свои более серьёзные занятия и предался роскоши снова мечтать».



Рис. 4. Надгробие матери астронома.

Трепеща от избытка чувств, астроном ввёл друга в комнату, где мать впервые посвятила его в тайну пути души на небеса. «Первое, что я могу вспомнить в жизни - это её улыбка...». Портер верил, что душа любимой матери всегда с ним: она берегла его сон ночью, и отводила от греха днём.

Вечером того же дня, когда солнце едва скрылось за деревьями, девятнадцатилетний юноша стоял на могиле матери. Портер стоял около высокого каменного надгробья, уронив подбородок на грудь, и плакал как маленький

ребёнок. Холлистер закончил трогательный рассказ словами: «Кто бы мог тогда сказать, что всего через полтора года он будет спать таким же вечным сном, как его мать?»

Когда до дня выпускного оставалось несколько месяцев, Мэйсон помянул в письме старую поговорку: «Моряк не умрёт при виде зелёного берега». К началу лета 1839 года юноша чувствовал, что находится на подъёме. Мысли были ему крыльями, что несли его над Творением. «Для Мира в целом не имеет значения, трачу ли я жизнь на умножение долларов и центов...»

Записи начала того лета полностью не совпадают с образом философа и книжника. От этого осталась только тщательность, с которой он считает, какую долю выходных проводит на вечеринках или встречах с друзьями в городе. Безусловно, его умение читать стихи и остроумно ответить, вкупе с его мягкостью и отзывчивостью, добавило ему немало друзей. В частности, знакомств с девушками. Эта тема подверглась в девятнадцатом веке цензуре, поэтому мы знаем только о том, что у Мэйсона была дама сердца.

Описание такого образа жизни вызвало немалое удивление у тётки Тёрнер. Её мнение, сложившееся по письмам, было очень похожим на мнение Холлиндера. Портер писал: «Вы [считаете], что я кто-то вроде Диогена в бочке, но это не так...».

Четыре года колледжа пролетели как один день. Эбенезер Портер Мэйсон, вошедший в историю как астроном, прочитал свою выпускную речь о... сравнении древней и современной литературы. И даже не научной, а художественной. Тысячи прочитанных им книг древних и современных авторов на нескольких языках сослужили Портеру хорошую службу.

По письмам середины 1839 года можно подумать, что он был занят только чтением художественных книг, химией и увлечением радостями жизни. В самом деле, о самом главном в письмах не сказано. Этим летом Портер Мэйсон наблюдал небо, вписывая своё имя в историю науки.

...

«Пятьдесят лет назад Гершель открыл широкое распространение туманностей по Вселенной, но мы по-прежнему мало знаем об их природе и назначении, их прошлом и будущем, об изменении их форм».

Э.П. Мэйсон

Это начало статьи Смита и Мэйсона о наблюдениях лета 1839 года. Взяться за столь

амбициозную задачу как исследование туманностей позволил уникальный инструмент. Созданный тремя любителями астрономии, он превосходил все ранее построенные в стране. Портеру шёл только двадцатый год, когда он окончил шлифовку двенадцатидюймового металлического зеркала.

Затраты на постройку Смит и Брэдли разделили пополам. С живущего в долг Мэйсона не взяли ни цента. Его помощь потребовалась друзьям лишь на последней стадии полировки, когда были важны сноровка и опытные руки.

Когда зеркало было готово, телескопу сделали деревянную трубу и монтировку, похожую на те, которые были у Гершеля. Фокусное расстояние нового инструмента составило четырнадцать футов, немного больше четырёх метров.



Рис. 5. Туманность Вуаль, рисунок Мэйсона.

По первоначальной задумке, целью наблюдений молодых астрономов должны были стать двойные звёзды. Но наблюдения в несколько хороших ночей показали, что телескоп не может дать высокого качества изображения. Это стало большим разочарованием для трёх друзей, уже державших наготове каталог Гершеля.

Пришлось остановить своё внимание на протяжённых объектах – туманностях.

Мэйсон и его друзья видели сотни таких объектов, но понимали, что нужно выбрать всего несколько для глубокого изучения. Выбрали три – Трёхраздельную, Омегу и «Великую туманность Лебедя», ныне известную как Вуаль. Последняя была записана в каталоге как две, расположенные рядом. Однако молодой астроном заметил между ними перемычку, объединявшую их. Некоторое время спустя маститый Джон Гершель внёс эту поправку в очередное издание книги.

Портер ставил целью дать надёжное основание для будущих исследований изменчивости туманностей. Идеальным инструментом для этого была бы фотография, точная, объективно говорящая. Но она только едва делала первые шаги. Тем же летом в Париже состоялась презентация дагерротипа. Молодой астроном решил сделать карты туманностей.

Его инновация состояла в том, чтобы привнести в астрономию методы географии. Он рисовал туманность, используя изофоты – линии одинаковой яркости. Этот способ был бы более объективным, точнее словесных описаний или простой штриховой. Если фразу о внезапном переходе яркости трудно измерить, то число и частоту изофот посчитать было проще простого. Вопрос в том, чтобы их нарисовать. Здесь пригодились все таланты Мэйсона.

Чтобы привязать изофоты к координатной сетке, были нужны точки отсчёта. Ими стали естественные ориентиры, сами звёзды, разбросанные по туманностям и их окрестностям. Перед астрономом-любителем стояла задача составить три небольшие карты неба. Сделать это с телескопом без координатных кругов, микрометра и обладающим альт-азимутальной установкой – задача непростая.

Мэйсон вышел из затруднений так же, с помощью географии. Ему были знакомы принципы триангуляции. Зная координаты нескольких опорных звёзд, он наносил другие на карту, определяя угловые расстояния от них. Треугольник за треугольником вся нужная площадь неба была нанесена на карту на глаз. Это удивительно, но неделями Портер тренировался на глаз определять углы и стороны произвольных треугольников. Позже, когда удалось добраться до рефрактора Йельского колледжа, астроном посчитал, что в среднем ошибался в определении углов меньше, чем на два градуса. Проверил себя

астроном-любитель, напрямую измеряя разность звёздных координат, по прохождению звёзд через поле зрения телескопа. Каждый раз это требовало поворота микрометра на нужный угол, но вскоре Мэйсон наловчился быстро делать и это.

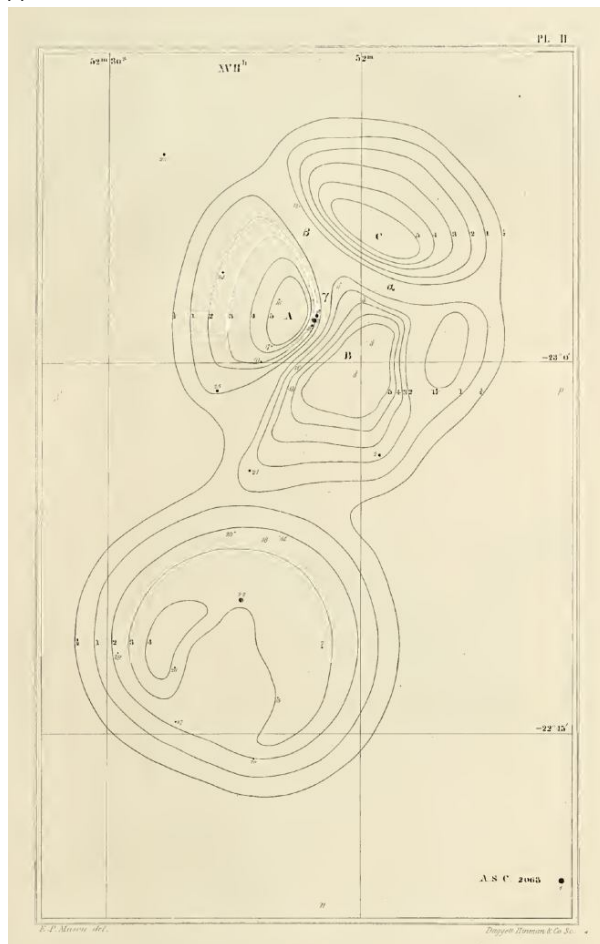


Рис. 6. Туманность M20, изофоты Мэйсона.

Чтобы добиться ещё большей точности, Смит проводил перекрёстные наблюдения вместе со своими товарищами. Результат превзошёл ожидания – средняя ошибка позиционного угла была меньше четырёх градусов.

Учитель Олмстед осенью высоко оценил труд Мэйсона и Смита. Он предложил написать об этом большую статью и опубликовать в одном из научных журналов. Портер горел желанием поделиться своими методами и результатами наблюдений с другими астрономами. Уже в октябре 1839 года астроном-любитель отправился с рекомендательным письмом в Филадельфию, где заседало Американское Философское общество.

Описывая посещение одного из собраний, молодой человек написал: «я беседовал почти со всеми». Лучший его собеседник – тридцатипятилетний астроном Сирс Кук Уолкер,

выпускник Гарварда, недавно избранный членом общества.

В одну из первых встреч Уолкер посоветовал снять комнату поближе, чтобы можно было чаще видаться и проще проводить совместные наблюдения. Одна из задач, которой он был занят это определение долготы. Вычисляя по его просьбе моменты покрытий звёзд Луной для разных пунктов, Мэйсон внёс важный вклад в уточнение их координат. Позже Уолкер придумал использовать для этого недавнее изобретение – телеграф.

Уолкер, знавший несколько языков переводил новому знакомому статьи с новыми методами и наблюдениями. По его совету Мэйсон начал изучать немецкий язык, чтобы переводить статьи из *Astronomische Nachrichten*, быть в курсе последних открытий.

Позже именно Уолкеру Мэйсон передал проделанные наблюдения метеоров и двойных звёзд. Астроном-любитель вычислил орбитальные периоды звёзд, причём некоторые даже точнее немецких коллег.

Из Филадельфии Портер вернулся в Нью-Хэйвен, где продолжил сотрудничество с Олмстедом. Учитель теперь платил ученику за работу над приложением к книге. Ученик для того, чтобы отдать долги, занимался репетиторством. Ночами наблюдал и делал вычисления по покрытиям звёзд Луной, двойным звёздам. «Надеюсь вскоре читать Гёте на языке оригинала», – писал о прогрессе в немецком молодой человек. Встречи со Смитом уходили на написание статьи «Наблюдения в четырнадцатифутовый рефлектор».

Ежедневное сидение за столом истощало его здоровье и ввергало в меланхолическое настроение. «За последний год больше сделано для славы, чем для прибыли...». Он размышлял о своём будущем, быстро меняя планы. То собирался согласиться стать преподавателем в одном из колледжей, то отказывается от этого. Вспоминая о слабом здоровье, планировал поехать к отцу с Мичиган, где мог бы охотиться и много проводить времени на воздухе. Опытный врач бы определил, что такая смена настроений характерна для больных чахоткой: «Он предпринимает многое, выполняет же весьма немногое; все желания его сильны, но не хватает сил исполнить их; беспокойство мечет его всюду».

...

«Всё дрогнет пред ударом Смерти.

*Солнце заалееет как кровь. Земля
растворится. Но бессмертная Душа будет*

*попирать ногами цепи Времени, которое не
осмелится превзойти славу Господню».*

Э.П. Мэйсон

Весной 1840 года Мэйсон тяжело заболел. Слабость и кашель приковали его к постели. Это довольно быстро привело астронома к мысли, что главное сейчас вовсе не вычисления и писательство, а собственное здоровье.



Рис. 7. Сирс Кук Уолкер.

Выздоровев, он заиклился на мысли провести несколько недель на природе. И ему помог случай: из Нью-Йорка пришло приглашение принять участие в работе пограничной комиссии. Знакомые Уолкера, будучи наслышанными о вычислениях его другом долготы ряда пунктов, предложили помочь установить точную границу между штатом Мэн и Канадой. Геодезические измерения и астрономические наблюдения на свежем воздухе заняли бы несколько недель. Портер не раздумывая согласился.

В письмах тётке Тёрнер успокаивал её: «Я не настолько беспомощен, насколько кажусь Вам. Я, конечно, посоветовался о здоровье с доктором...» В следующих письмах юноши – восторг: «В последние пять дней проходил по тринадцать-четырнадцать миль. Промокал, но на утро чувствовал себя бодрым...»

Портер, вернувшись, в эйфории берётся в одиночку обработать наблюдения всей экспедиции из нескольких наблюдателей. Параллельно с этим пишет главу за главой «Практической астрономии». Это дни упорного

труда стали последними, когда он чувствовал себя здоровым.

Осенью болезнь вернулась с новой силой. «Здоровье далеко от хорошего. Кашель стал сильнее и глубже». Врач, наблюдавший Портера не один год, открыто сказал друзьям астронома, что жить тому осталось недолго. Несмотря на все симптомы, Мэйсон не считал свою смерть близкой. Ему всё ещё казалось, что он выкарабкается, как и много раз до этого. Пережить эту проклятую зиму, и он снова поедет туда, где свежий ветер гуляет над холмами и реками.

Но в начале ноября вместо выздоровления наступило резкое ухудшение. Астроном описал состояние как крайнее физическое и умственное истощение. И только тогда он понял: «Теперь я соглашусь считать себя больным».

Он пишет отцу письмо, сожалея, что не может приехать к нему. «Семья с трудом потянет ещё одного бесполезного человека...» Стивен тоже болел и тяжело перенёс смерть второй жены, Фиби. Она скончалась в сентябре 1839 года, не дожив до пятидесяти лет. Понимая всю сложность положения, Портер согласился на предложение приехать к тёте Тёрнер в Ричмонд.



Рис. 8. Нью-Хейвен в середине девятнадцатого века.

Он спешно заканчивал дела в Нью-Хейвене. Раздавал последние долги, наводил порядок в бумагах. «Моим литературным занятиям пришёл конец», с горечью признавался двадцатилетний астроном. Олмстед вспоминал, как его ученик клал перед собой листы «Практической астрономии», сиюсья дописать последние строчки. «Он долго смотрел на них с видимой неспособностью к умственным усилиям». Не спав почти всю ночь, Портер лично упаковал рукописи, отказавшись от помощи Олмстеда. Он хотел сам передать их

в заботливые руки друзей и коллег в Филадельфии, Нью-Йорке и Балтиморе.

На следующий день профессор проводил ученика на корабль. По его словам: «Разговор его прерывал почти постоянный кашлем, а глухой голос казался загробным». Каждый понимал, что в следующий раз они увидятся на небесах.

Мэйсон по пути в Ричмонд отпраздновал двадцать первый день рождения. Жестокий подарок преподнесла ему любимая им Природа: и без того простывший, он попал в одну из сильнейших метелей за последние десять лет. Скверная погода, постоянная тряска, холод постоянных дворов не способствовали выздоровлению.

По странной иронии судьбы той же дорогой, только в обратном направлении, в последний путь отправится Эдгар Аллан. По. Человек, также не обделённый поэтическим даром и размышлявший о вселенной.

Портер приехал в Ричмонд крайне измученным. Первые несколько дней родные жили с иллюзией, что это просто усталость с дороги.

На столе лежала пара книг о Боге, которые он, угасая, просил читать вслух. Дядя священник писал: «Друзья могут утешаться, что он был подготовлен к тем переменам, что его ждали». Эбenezер Портер Мэйсон умер в пять утра двадцать шестого декабря с присущим ему спокойствием.

...

*«Бутон увядает и отмирает, не раскрывшись полностью»
Д. Олмстед*

В память об ученике профессор написал книгу. В ней Дэнисон Олмстед собрал воспоминания родных, друзей и единомышленников Портера Мэйсона. Эпидемия чахотки не пройдёт мимо семьи профессора. Четверо сыновей, выпускников Йеля, умрут так же, как и его любимый ученик.

Коварная болезнь почти ровно через год унесёт жизнь и младшего брата Портера, Дэвида. Стивен Мэйсон останется без наследников мужского пола. Священник проживёт ещё почти тридцать лет, последние из которых – парализованным стариком в доме дочери.

Гамильтон Смит станет профессором астрономии в американском городке Женева, будет увлекаться фотографией и химией. Большой телескоп он увезёт в другой штат, где тот затеряется для истории.

Фрэнсис Брэдли прославится как наблюдатель метеоров. Он организует кружок по их изучению, который будет существовать не один десяток лет. Брэдли умрёт на десять лет раньше Смита, в 1893 году.

...

*«Кандидат на научное бессмертие...»
Дж. Л. Э. Дрейер.*

Проявить к возрасту двадцати одного года впечатляющий, сильный и многогранный талант – очень большая редкость. К несчастью, свеча жизни Мэйсона удивительно быстро угасла. Если бы кто-нибудь из героев наших предыдущих статей умер бы столь рано, писать было бы, по сути, мало о чем. Вряд ли кто-то из их учителей написал бы о них книгу. Энке едва выпустил первую статью, Темпель был неприметным учеником литографа, Свифт ещё даже не взял в руки астрономический атлас Бурритта. Метод работы Мэйсона предвосхитил будущее использование фотографии и статьи Пикеринга в конце девятнадцатого века. Вопрос об изменчивости туманностей задавали д'Арре и Секки, ровесники Портера с другой стороны океана.



Рис. 9. Надгробие астронома, 2012 год.

Да и кто знает, как изменились бы интересы самого Портера? Увлёкся бы он фотографией или спектральным анализом? Поиском туманностей или малых планет? Или наоборот, продолжил бы заниматься двойными звёздами, став старшим коллегой Асафа Холла?

Олмстед писал: «Удивительная гармония разных черт характера, необходимых для

великого астронома. <...> Если бы он был жив, то стал бы похож на Галилея, соединяя в себе здравомыслящего философа и практического астронома». Гамильтон Смит сравнивал Мэйсона с молодым Гершелем по успехам в механике и ловкости рук: «Я действительно думаю, что он должен был превзойти даже этого великого астронома».

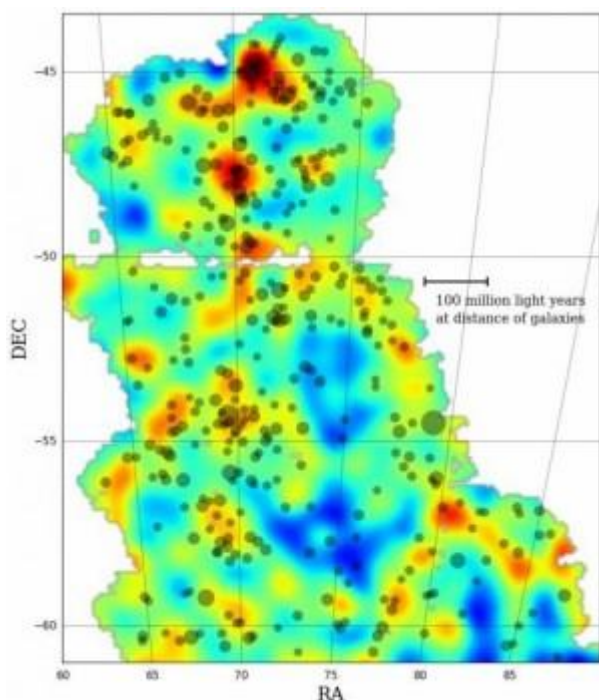
Жизнь и талант Эбенезера Портера Мэйсона, были обещанием, данным нашему миру. Жаль, что сдержать его не удалось.

Список избранных источников:

1. Olmsted D.,
Life and Writings of Ebenezer Porter Mason,
publ. Dayton and Newman (1842).
2. Ancestors and
descendants of Elisha Mason, Litchfield,
Connecticut, 1759-1858, and his wife Lucretia
Webster, 1766-1853. Waterbury, Conn.:
Mattatuck Press, 1911.
3. Mason E.P.,
Observations on nebulae with a fourteen feet
reflector, made by H.L. Smith and E.P. Mason,
during the Year 1839. Transactions of the
American Philosophical Society, New Series,
17, 165-213 (1841).
4. Treadwell
T.R., Notes on a Forgotten Episode, Popular
Astronomy, 51, 497-500 (1942).
5. J. Ashbrook,
E.P. The Astronomical Scrapbook, Mason and
the nebulae, Sky & Telescope 121972, p. 366.
6. D.
Hoffleit, Ebenezer Porter Mason and his
childhood. Impressions of Nantucket 1830-
1835, Historic Nantucket, January 1986, Vol.
33 No. 3. p. 13.
7. Omar W.
Nasim, Observing by Hand: Sketching the
Nebulae in the Nineteenth Century (Chicago:
The University of Chicago Press, 2013)
8. Генеалогия
Э. П. Мэйсона:
<https://www.geni.com/people/Ebenezer-Mason/6000000001383010358>
9. Photographic
Pioneer Hamilton Lanphere Smith:
<https://www.cowanuctions.com/lot/photographic-pioneer-hamilton-lanphere-smith-best-known-for-patenting-the-tintype-personal-photograph-collection-3152538>

Павел Тупицын,
Любитель астрономии, г. Иркутск

История астрономии второго десятилетия 21 века



2015г 14 апреля сайт AstroNews сообщает, что научная команда миссии Dark Energy Survey (DES) представила первую из планируемой серии карт, демонстрирующих распределение темной материи в космическом пространстве. Эти карты, создаваемые при помощи одной из наиболее мощных в мире цифровых фотокамер, являются самыми обширными из карт непрерывных областей космоса, составленных с настолько высоким уровнем деталей. Анализ скоплений темной материи, представленных на этих картах, также поможет ученым при изучении природы таинственной темной энергии, которая, как считается, ускоряет расширение Вселенной.

Эти новые карты были представлены вчера, 13 апреля, на собрании Американского физического общества, проходившем в Балтиморе, штат Мэриленд. Они были созданы при помощи фотокамеры Dark Energy Camera, 570-мегапиксельного устройства для получения изображений, которое является основным инструментом наблюдений обзора неба DES.

Темная материя, таинственная субстанция, которая составляет примерно четверть от всего содержимого Вселенной, невидима даже для наиболее чувствительных астрономических инструментов, так как она не излучает и не поглощает свет. Однако её эффекты можно наблюдать при изучении феномена гравитационного линзирования, проявляющегося в искажении очертаний далеких галактик, вызванном отклонением идущего от них света от

первоначального направления под действием гравитационного воздействия на световые лучи со стороны облаков темной материи. Понимание роли темной материи является одной из задач, которые ученым миссии предстоит решить для достижения финальной цели, поставленной перед обзором DES – выяснения роли темной энергии в устройстве Вселенной.

При создании представленной вчера карты темной материи ученые использовали ранние наблюдения, проводимые обзором неба DES, и эта карта охватывает лишь 3 % от общей площади, запланированной к изучению при помощи этой научной миссии на ближайшие пять лет. Для составления этой карты ученые проанализировали наблюдаемые искажения очертаний более чем двух миллионов галактик. Обзор неба DES к настоящему времени функционирует уже второй год.

На представленной карте цветом обозначена плотность масс: красным и желтым выделены области пространства с более плотной материей. Серыми точками обозначены скопления галактик.



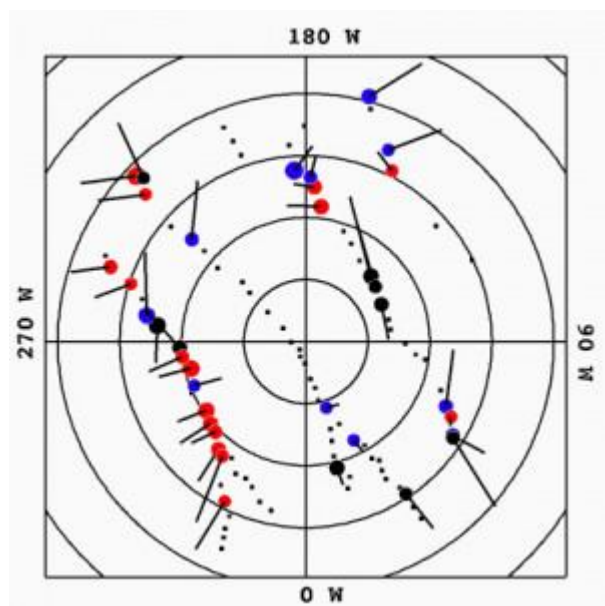
2015г Наблюдая процесс столкновения галактик, астрономы впервые в истории отметили случай негравитационного взаимодействия между облаками темной материи. Обычно темную материю можно обнаружить лишь благодаря ее гравитационному действию, например, по влиянию на скорость вращения галактик или по отклонению траектории световых лучей. Именно гравитационное поле темной материи, облака которой окружают галактики, не дает, согласно современным представлениям ученых, этим галактикам распасться под действием центробежных сил.

На этот раз, как сообщает 15 апреля Европейская южная обсерватория (ESO), группа астрономов изучала процесс столкновения сразу четырех галактик в скоплении галактик Abell 3827 созвездия Индейца. Использовался приемник MUSE,

установленный на Очень Большом Телескопе ESO VLT в Чили, а также изображения, полученные на орбитальном телескопе Хаббла NASA/ESA, чтобы оценить распределение массы в системе сталкивающихся галактик и сравнить его с распределением светящегося вещества.

Астрономы заметили, что одно из облаков темной материи отстало от своей галактики приблизительно на 5000 световых лет. Компьютерное моделирование показывает, что такое замедление темной материи вызвано взаимодействием ее с другим облаком темной материи, причем взаимодействие это не гравитационное. Чтобы объяснить природу этого взаимодействия ученые намерены предпринять наблюдения других сталкивающихся галактик, а также провести моделирование происходящих при этом процессов на компьютере. Как говорит ведущий автор работы Ричард Мэсси (Richard Massey) из Дарэмского университета: «Раньше мы думали, что темная материя просто окружает галактики и ни во что не вмешивается, проявляется только своим гравитационным притяжением. Но если бы оказалось, что во время этого столкновения темная материя тормозится, это могло бы стать первым свидетельством того, что в «темной зоне», в окружающей нас скрытой Вселенной, идут сложные физические процессы».

Результаты исследования представлены в статье, опубликованной 15 апреля в журнале Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.



2015г 16 апреля Лента.РУ сообщает, что планетологам впервые удалось проследить за тем, как вода из гейзеров Энцелада попадает в кольца Сатурна. Результаты своих исследований авторы опубликовали в The Astronomical Journal, а кратко с ними можно ознакомиться на сайте НАСА.

Ученые сравнили изображения Сатурна и его спутника, полученные зондом Cassini за семь лет, в период с сентября 2006 года по июль 2013 года. На снимках астрономы заметили длинные и извилистые структуры, которые ученые назвали «щупальцами».

Специалистам впервые удалось при помощи фотографий отследить изменения в гейзерах,

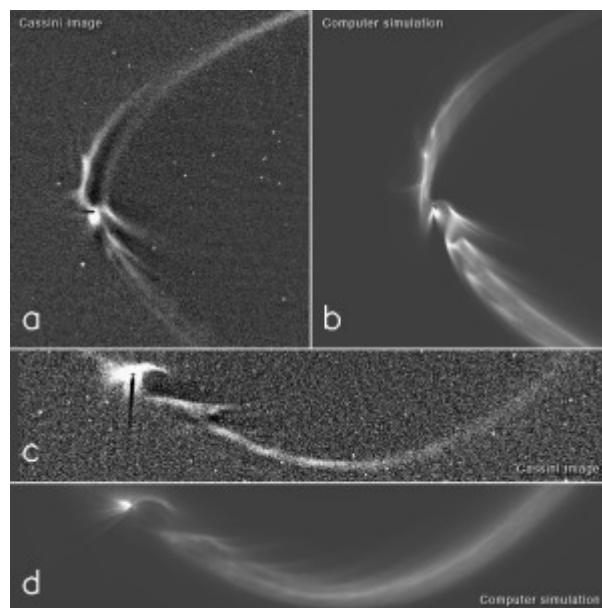
сопровождаях этот процесс. Это позволило ученым предположить наличие связи между гейзерами спутника и «щупальцами», а также кольцами планеты.

Свои выводы ученые подтвердили компьютерным моделированием. В его рамках астрономы исследовали поток от 36 наиболее крупных гейзеров, а также более слабых, расположенных на южном полюсе Энцелада. На рисунке цветные точки показывают самые активные гейзеры на южном полюсе Энцелада. Симуляция учитывала гравитацию и электромагнетизм спутника и планеты, а также свойства водяных частиц.

Размер частиц льда и пыли (несколько десятков нанометров), который использовали ученые в моделировании, совпадает с размерами частиц во внешнем кольце Е Сатурна, измеренными зондом Cassini. Именно по самой плотной части этого кольца проходит орбита Энцелада.

Полученные учеными результаты полностью подтверждаются наблюдениями. Как отмечают авторы, после извержения гейзеров его частицы выбрасываются в окружающее пространство, образуя характерную форму «щупалец». Они позволяют воде и другой материи мигрировать с Энцелада и попадать в кольцо Е на орбиту Сатурна.

Это самое протяженное и далекое от Сатурна кольцо находится на расстоянии от 180 до 480 тысяч километров (а его ширина равна 300 тысячам километров). Щупальца меняют геометрию этого кольца, а такие изменения связаны не только с активностью гейзеров на Энцеладе, но и с его положением на орбите вокруг Сатурна.



Считается, что частицы кольца Е с течением времени мигрируют в атмосферу планеты. В конечном итоге это обеспечивает транспорт воды со спутника Энцелада на Сатурн. На планете, как показали предыдущие исследования, это приводит к образованию гигантского водяного облака и Большого белого пятна протяженностью свыше десяти тысяч километров — ураганам, наблюдаемым примерно раз в 60 лет в каждом из полушарий Сатурна.

Ученые отмечают, что приливное притяжение Сатурна влияет на гейзеры, меняя ширину ущелий, из которых извергается вода. Этой задачей, а также определением темпа потери воды спутником Сатурна ученые собираются заняться в последующем.

Ранее ученые при помощи компьютерного моделирования показали наличие на Энцеладе под слоем льда на глубине 30-40 километров океана. В недрах этого водоема располагаются термальные источники, которые нагревают воду до температуры в 90 градусов Цельсия. Именно такого ее значения достаточно (в условиях спутника Сатурна), чтобы образующиеся частицы кремниевой пыли имели нужные размеры.

2015г 18 апреля сайт AstroNews сообщает, что исследователи при помощи решетки радиотелескопов Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA, Atacama Large Millimeter Array) обнаружили экстремально мощное магнитное поле, превосходящее по напряженности все известные на сегодняшний день магнитные поля, обнаруженные близ центров галактики, у самого горизонта событий сверхмассивной черной дыры (ЧД).

Эти новые наблюдения помогут астрономам понять структуру и природу сверхмассивных обитателей центров галактик, а также двойных сверхвысокоскоростных плазменных струй, или джетов, которые часто выбрасываются из полюсов центральных черных дыр галактик.



Сверхмассивные ЧД, массы которых составляют порядка миллиардов солнечных масс, находятся в центрах почти всех галактик нашей Вселенной. Эти ЧД могут накапливать гигантские количества материи в форме окружающих их аккреционных дисков. И хотя большая часть этой материи в конечном счете падает на ЧД, но небольшая часть вещества может «ускользнуть» из цепких гравитационных объятий ЧД и быть выброшенной в космос со скоростью, близкой к скорости света, в форме плазменных джетов. Механизм этого процесса в настоящее время до конца не выяснен, однако предполагается, что сильные магнитные поля, действующие в непосредственной близости от горизонта событий ЧД, играют в процессе первостепенную роль.

Как объясняет Иван Марти-Видал (Ivan Marti-Vidal) из Технологического университета Чалмерса в Онсале (Швеция), сегодня астрофизики считают,

что в появлении джетов большую роль играют магнитные поля, порождаемые в диске аккреции в результате его вращения и трения частичек материи друг об друга.

До настоящего времени ученые смогли обнаружить лишь слабые магнитные поля, действующие на достаточно больших расстояниях от центральных ЧД галактик, составляющих порядка нескольких световых лет. Ближайшая к нам сверхмассивная черная дыра – Sgr A* в центре нашей Галактики – обладает крайне спокойным нравом, из-за чего у нее нет джетов. Лишь в 2013 году астрофизикам удалось измерить силу магнитного поля в окрестностях Sgr A* благодаря пульсару, удачно расположенному за черной дырой, чье излучение было особым образом поляризовано ей на пути к Земле.

В новом исследовании астрономы из Чальмерского технологического университета и Космической обсерватории Онсала (оба научных учреждения Швеция), использовали телескопы ALMA для обнаружения сигналов, напрямую связанных с мощным магнитным полем, действующим вблизи горизонта событий сверхмассивной ЧД, находящейся в далекой галактике PKS 1830-211 расположенной в созвездии Стрельца на расстоянии в 11 миллиардов световых лет. Это магнитное поле действует наиболее активно именно в том месте, где материя выбрасывается из ЧД в форме джетов, на расстоянии лишь в несколько световых дней от горизонта событий ЧД.

Примерную напряженность магнитного поля научная команда определила, используя в качестве аналитического сигнала поляризацию света, идущего из окрестностей ЧД, так как между этими двумя величинами существует устойчивая корреляционная взаимосвязь.

«Мы обнаружили очень четкие следы сдвигов в поляризации, которые оказались в сотни раз сильнее, чем у любого другого объекта, за которым когда-либо следило человечество. Наше открытие является огромным шагом вперед, мы подоברались на расстояние, соответствующее паре световых дней от «горизонта событий». Полученные нами результаты и будущие наблюдения помогут понять, что на самом деле творится у сверхмассивных черных дыр», — заключает Марти-Видал.

Исследование было опубликовано в журнале Science.



2015г 19 апреля сайт AstroNews сообщает, что команда астрономов в результате проведения нового исследования в древнем звездном

скоплении, расположенном у края нашей галактики Млечный путь, произошло разрушение планеты белым карликом.

Используя несколько телескопов, включая рентгеновскую обсерваторию НАСА «Чандра», исследователи обнаружили доказательства того, что белый карлик — плотное ядро звезды, подобной нашему Солнцу, которая израсходовала все свое ядерное «топливо» IGR J17361-4441 в созвездии Скорпиона мог разорвать на части и перемолоть останки планеты, сблизившейся с ним на опасное расстояние, что сделало его временно похожим на чрезвычайно редкую черную дыру так называемой «промежуточной массы».

Как мог крохотный белый карлик, имеющий в сто раз меньший, по сравнению с исходной звездой, диаметр, разорвать на части целую планету? Ответ состоит в том, что материя белого карлика упакована гораздо плотнее, чем материя исходной звезды, поэтому гравитационные силы, действующие на поверхности «звезды-ветерана», в несколько тысяч раз превышают гравитационные силы, действующие на поверхности исходной звезды. Это, в свою очередь, во много раз усиливает приливные силы, воздействующие на попавшую «по неосторожности» в цепкие гравитационные объятия белого карлика планету. Происхождение приливных сил объясняется градиентом гравитации между ближней и дальней относительно белого карлика сторонами планеты. В результате действия этих сил происходит дезинтеграция тела планеты, и часть планетного вещества продолжает движение в сторону белого карлика до тех пор, пока не упадет на его поверхность.

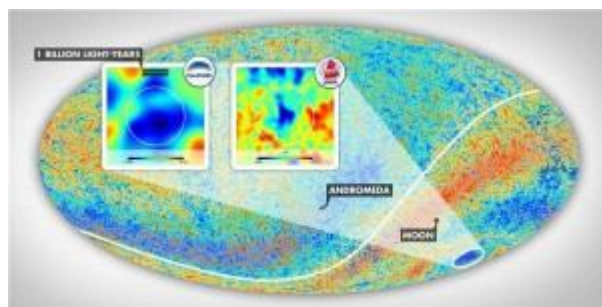
Объектом нового исследования, проведенного международной группой астрономов под руководством Мелании дель Санто (Melania del Santo) из Национального астрофизического института Италии в Палермо раскрыла крайне необычные гастрономические привычки этих мертвых звезд, наблюдая за шаровым скоплением звезд NGC 6388, удаленном на расстояние в 35 тысяч световых лет от Земли, стал рентгеновский источник, расположенный близ центра шарового звездного скопления. Сначала исследователи предполагали, что источником рентгеновских лучей является расположенная в центре скопления черная дыра средней массы, однако дальнейшие наблюдения показали, что источник рентгеновского излучения смещен относительно центра звездного скопления. Проведя дополнительные наблюдения при помощи космического телескопа НАСА Swift (работает с 2004г), исследователи выяснили, что интенсивность обнаруженного ими рентгеновского источника стремительно падает со временем. Такое поведение изучаемого объекта позволило исследователям соотнести его происхождение с наилучшим образом описывающей его теоретической моделью, в которой происходит гравитационный разрыв планеты белым карликом.

Исследование появилось в журнале Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, подробно в РИА Новости.

2015г 20 апреля Лента.РУ сообщает, что в 2004 году астрономы, изучая карту излучения,

оставшегося после Большого взрыва (реликтовое излучение, или CMB - спутник WMAP составил карту микроволнового излучения Вселенной, рожденного через 380 000 лет после «Большого взрыва») открыли Холодное пятно в созвездии Эридана, более крупную, чем ожидалось, холодную область неба. На карте ясно просматривалось ярко синее пятно приблизительно на 70 мК холоднее, чем средняя температура реликтового излучения - около 2,7 К. Физика теории Большого взрыва предсказывает существование теплых и холодных пятен в ранней Вселенной, однако существование настолько обширного и настолько холодного пятна стало для ученых неожиданностью.

Первые карты темной материи были представлены научному сообществу на апрельской встрече американского Физического общества, которая проходила 13 апреля 2015 года в Балтиморе, США. Эти карты были созданы при помощи данных, собранных камерой Dark Energy Camera, устройством формирования изображений с разрешающей способностью в 570 мегапикселей, которое является основным инструментом обзора Dark Energy Survey (DES).



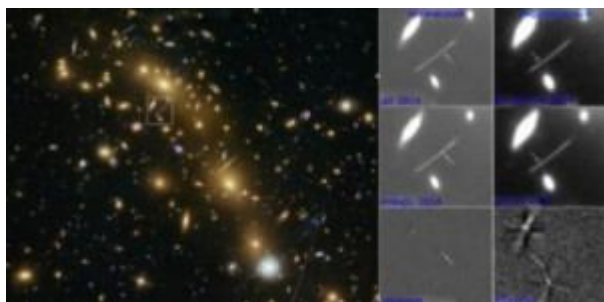
В настоящее время команда астрономов, возглавляемая доктором Истваном Сзапуди из Института астрономии Гавайского университета в Маноа, нашла объяснение существованию Холодного пятна, которое, как сказал Сзапуди, представляет собой «самую крупную индивидуальную структуру Вселенной, когда-либо наблюдаемую человеком».

Если бы Холодное пятно образовалось в результате самого Большого взрыва, то оно могло бы быть редким примером нестандартной физики, которую официальная космология (в основном, теория Большого взрыва и сопутствующая ей физика) объяснить не в силах. Если же появление пятна связано с существованием крупной структуры, лежащей между нами и CMB, то это должно указывать на крайне редкую крупномасштабную структуру распределения массы во Вселенной.

Используя данные, полученные при помощи телескопа Pan-STARRS1 (PS1, системы Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System), расположенного на Гавайях, и космического телескопа НАСА Wide Field Survey Explorer (WISE), исследовательская группа Сзапуди открыла обширную сверхпустоту, область космического пространства диаметром 1,8 миллиарда световых лет, в которой плотность размещения галактик намного меньше, чем в остальной известной

Вселенной. Эта сверхпустота находится от нас на расстоянии в 3 миллиарда световых лет. Таким образом они выяснили, что реликтовое холодное пятно представляет собой огромный void — область пространства, где почти нет звезд и галактик, и темной энергии ничто не мешает замедлять расширение этого участка Вселенной. Войды впервые были обнаружены в 1978 году Стефаном Грегори и Лаярдом А. Томпсоном в Национальной обсерватории Китт Пик, а также Яном Эйнасто, Михкелем Ёйзвээрм и Э. Таго из Тартуской астрофизической обсерватории.

Исследование было опубликовано в издании *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, а кратко с ними можно ознакомиться на сайте Астрономического института Гавайского университета, а также на сайте dailytechinfo.org.

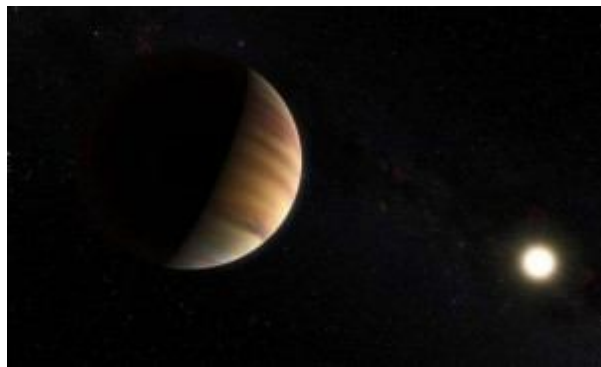


2015г 21 апреля на симпозиуме, который был посвящен четверть вековому юбилею обсерватории «Хаббл» (работает с 1990г) ученые из Университета Джона Хопкинса, что в Балтиморе, сообщили что наблюдали довольно необычное событие – взрыв далекой звезды, который не удалось классифицировать в соответствии с имеющимися представлениями. Что именно ученые разглядели в телескоп «Хаббл», рассматривая далекую галактику, расположенную в 7,8 миллиардах световых лет от нас, они до сих пор не могут понять. Взрыв звезды оказался в сотни раз мощнее, чем в, так называемых «новых», однако в то же время он серьезно не дотянул до уровня сверхновой, получив название килоновой.

Необычное событие наблюдалось в созвездии Эрида в январе и августе 2014 года. Данные о взрыве дошли до нас в результате гравитационного микролинзирования. Однако ученые пока не могут сказать с точностью – наблюдали ли они одно событие, либо два. «Мы даже не уверены в том, что данные, полученные в январе и августе 2014 года, отображают одно и то же событие. Первичный анализ показал, что мы можем иметь дело с двумя разными взрывами», — заявил глава научной группы Стивен Родни во время выступления.

У данного явления имеется и еще одна странность – отсутствие высокоэнергетичных гамма или рентгеновских лучей. Наконец, явление имело место в течение двух недель, что, по словам ученых, слишком мало для звездных взрывов.

В качестве одной из гипотез выдвигается теория «килоновой», которая должна занимать промежуточное энергетическое значение. Однако данное событие должно быть настолько редким, что ученые всерьез его не рассматривают.



2015г 22 апреля сайт AstroNews сообщает, что астрономы с помощью спектрографа HARPS в обсерватории La Silla Европейского космического агентства в Чили впервые в истории уловили видимый свет, отраженный от экзопланеты. Наблюдения позволили выявить и новые свойства уже известного объекта.

Экзопланета 51 Pegasi b расположена на расстоянии 50 световых лет от Земли в созвездии Пегаса. Она была обнаружена в 1995 году швейцарскими астрономами М. Майором и Д. Кело методом доплеровской спектроскопии. 51 Pegasi b вошла в историю, как первая планета, обнаруженная вокруг обычной звезды солнечного типа. В то же время 51 Пегаса b является прототипом «горячих юпитеров», класса планет с массой порядка массы Юпитера. Орбиты таких планет расположены очень близко к родительским звездам.

После этого знаменательного открытия было обнаружено более 1900 экзопланет в 1200 планетарных системах. Однако сегодня по прошествии двадцати лет с момента своего открытия экзопланета 51 Pegasi b снова оказалась в центре внимания ученых.

Группа исследователей ЕКА обнаружила исходящий от экзопланеты видимый свет с помощью спектрографа HARPS, установленного на 3,6-метровом телескопе в обсерватории La Silla ЕКА в Чили.

В настоящее время наиболее широко используемым методом изучения экзопланет является метод трансмиссионной спектроскопии. Он предусматривает наблюдение за яркостью звезды. Если свет звезды тускнеет с определенной периодичностью, то с высокой вероятностью светило закрывает проходящая перед ним планета. Однако недостаток такого способа заключается в том, что он лишь позволяет выявить планету, но не дает возможности изучить ее.

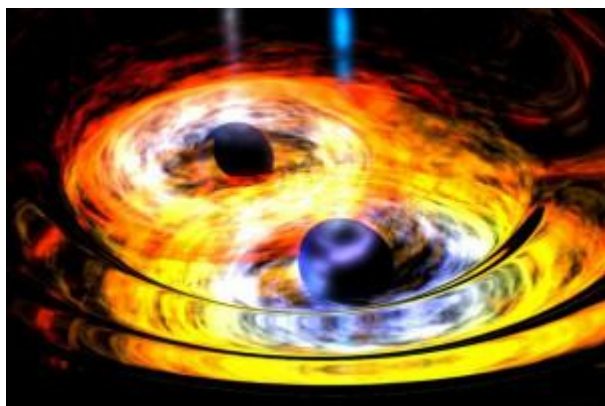
Упомянутая группа астрономов, возглавил которую португалец Джорж Мартинс из Института космических исследований в Порту, разработала методику прямого исследования экзопланет. Впервые в истории астрономам удалось уловить видимый свет, отраженный от планеты 51 Pegasi b. Это является чрезвычайно сложной задачей, поскольку планеты являются невероятно тусклыми в сравнении с их ослепительно яркими родительскими звездами.

«Такая техника обнаружения планет имеет огромное научное значение, так как позволяет определить массу планеты и наклон орбиты. Кроме того теперь мы можем оценить отражательную

способность планеты, а исходя из этих данных спрогнозировать состав поверхности объекта и его атмосферы», - объясняет Джорж Мартинс.

Так, было обнаружено, что масса экзопланеты 51 Pegasi b примерно в половину меньше массы Юпитера, а орбита наклонена на 9 градусов по направлению к Земле. Что же касается размеров планеты, то, по всей видимости, в диаметре она превосходит Юпитер. Кроме того, 51 Pegasi b обладает высокой отражающей способностью.

В 2015 году Международным астрономическим союзом звезде было присвоено собственное имя «Гельветиос» («*Helvetios*»), в честь кельтского племени, которое жило на территории современной Швейцарии. Планета, обращающаяся вокруг неё, получила название «Димидий» (*Dimidium*) от латинского слова, означающего «половина», что соотносится с массой планеты, примерно равной половине массы Юпитера.



2015г 22 апреля Лента.РУ сообщает, что астрономы США, наблюдающие за квазарами - активными ядрами галактик со сверхмассивными черными дырами в их центре, при помощи гавайского телескопа Pan-STARRS1 (из системы телескопов Pan-STARRS - Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System), сделали интересное открытие.

По мнению ученых, необычный мигающий квазар в созвездии Водолея образован не одной, а сразу двумя сверхмассивными черными дырами. Специалисты предполагают, что две галактики приблизились друг к другу на рекордно близкое расстояние. Результаты своих исследований авторы 14 апреля опубликовали в *The Astrophysical Journal*.

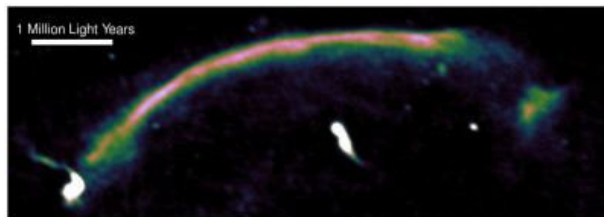
В рамках четырехлетнего исследования ученые натолкнулись на квазар, которому дано название PSO J334.2028+01.4075, удаленный на расстояние порядка 11 миллиардов световых лет от Земли в сторону созвездия Водолея. Яркость этого ядра далекой галактики, как показали наблюдения, менялась с периодичностью один раз в 542 дня - испускает оптический сигнал. Это крайне удивило астрофизиков, поскольку яркость квазаров обычно является величиной постоянной, или же изменяется очень хаотично, а не периодически возрастает и падает.

Проведя дополнительные наблюдения и математические расчеты специалисты сделали вывод, что мерцающий квазар содержит в себе не одну, а две сверхмассивных черных дыры, которые постепенно сближаются друг с другом. Этот процесс

сопровождается возникновением хорошо заметных гравитационных волн.

Формирование таких волн — достаточно энергозатратный процесс, и примерно через семь лет, по расчетам авторов исследования, расстояние между черными дырами еще больше сократится.

В дальнейшем астрономы собираются в 2023 году при более мощной обсерватории Large Synoptic Survey Telescope продолжить исследования нового квазара, а также обнаружить другие аналогичные двойные черные дыры и определить их местоположение во Вселенной. Столкновение двух таких массивных объектов может инициировать сильные гравитационные волны, доступные для наблюдения с Земли.



2015г 25 апреля сайт AstroNews сообщает, что галактики часто располагаются во Вселенной в составе скоплений, куда входит значительное число «красных и мертвых» (red and dead) галактик, в которых формирование звезд прекратилось в далеком прошлом. В настоящее время международная команда астрономов, возглавляемая Эндрой Струй из Лейденской обсерватории и Дэвидом Собрал из Лиссабонского университета, обе научных организации Нидерланды, открыли, что такие «спящие» галактики иногда могут «просыпаться». Если скопления галактик объединяются между собой, то гигантская ударная волна может инициировать рождение нового поколения звезд — «пробудить» галактики.

Скопления галактик подобны крупным городам, в них тысячи галактик могут находиться в довольно тесном соседстве, в отличие от окружающего их космического пространства, относительно редко населенного галактиками. На протяжении миллиардов лет такие скопления выстраивали структуру Вселенной — объединяясь с соседними скоплениями галактик, аналогично тому, как растущие мегаполисы поглощают небольшие близлежащие города. Когда это происходит — то есть при столкновениях скоплений галактик — выделяется огромное количество энергии. Образовавшаяся в результате столкновения ударная волна несется сквозь скопление галактик, подобно цунами, однако до настоящего времени учеными не было обнаружено каких-либо доказательств того, что этот процесс оказывает влияние на структуру самих галактик.

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

8 Flora occults HIP 111333 on 2023 Aug 27 from 17h 1m to 17h 25m UT

Star: (Dia < 0.1 mas)

Mv 7.9

RA = 22 33 21.9602 (astrometric)

Dec = -17 46 23.247

[of Date: 22 34 39, -17 39 0]

Prediction of 2022 Jun 15.2

Reliable not available

Durations: Max = 17.9 secs

1km = 0.13 secs, 1mas = 0.091 secs

Mag Drop = 1.0 [61%]

Sun : Dist = 172°

Moon: Dist = 47°, illum = 84%

Error 44.0 x 5.0 mas in PA 73°

Asteroid: (in DAMIT, ISAM)

Mag = 8.4

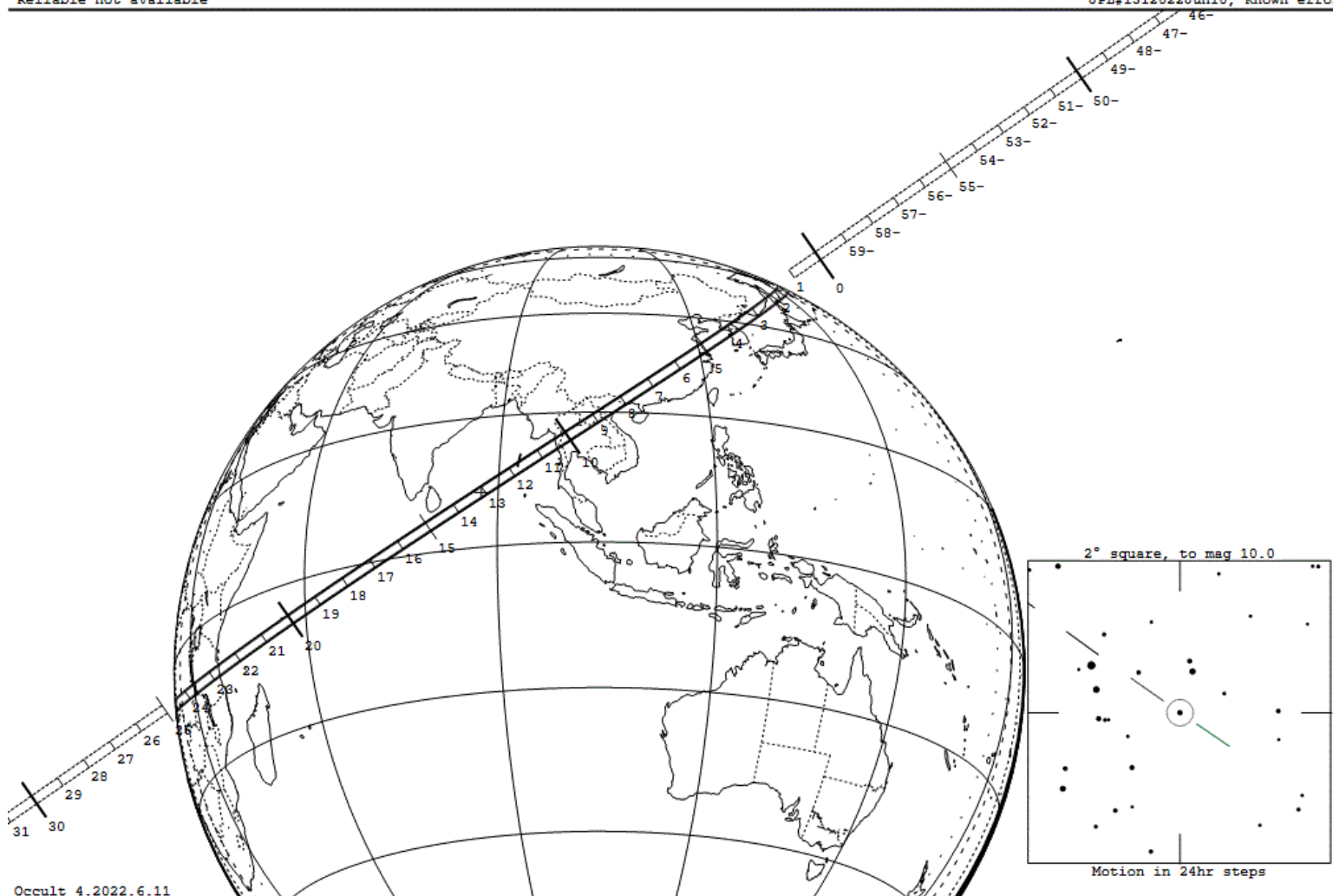
Dia = 142 ± 7 km, 196 mas

Parallax = 8.811"

Hourly dRA = -2.271s

dDec = -22.53"

JPL#1312022Jun10, Known errors



Occult 4.2022.6.11

Избранные астрономические события месяца (время всемирное - UT)

1 августа и весь месяц - возможность появления серебристых облаков на фоне вечерней и утренней зари,

1 августа - полнолуние (суперлуние),

2 августа - Луна ($\Phi = 0,99$ -) в перигее своей орбиты на расстоянии 357311 км от центра Земли,

3 августа - Луна ($\Phi = 0,95$ -) проходит южнее Сатурна,

4 августа - Луна ($\Phi = 0,86$ -) проходит южнее Нептуна,

7 августа - Луна ($\Phi = 0,64$ -) в восходящем узле своей орбиты,

8 августа - Луна ($\Phi = 0,51$ -) проходит севернее Юпитера,

8 августа - Луна в фазе последней четверти,

8 августа - Луна ($\Phi = 0,44$ -) проходит севернее Урана,

9 августа - Меркурий в максимальной восточной (вечерней) элонгации 27 градусов,

12 августа - максимум действия метеорного потока Персеиды ($ZHR=120$),
 12 августа - Луна ($\Phi=0,15$ -) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,
 13 августа - Венера в нижнем соединении с Солнцем,
 14 августа - Луна ($\Phi=0,02$ -) проходит севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44),
 15 августа - Луна ($\Phi=0,01$ -) проходит севернее Венеры,
 16 августа - новолуние,
 16 августа - Луна ($\Phi=0,01$ +) в апогее своей орбиты на расстоянии 406635 км от центра Земли,
 16 августа - Луна ($\Phi=0,01$ +) проходит севернее Регула,
 17 августа - максимум действия метеорного потока каппа-Цигниды из созвездия Лебеда ($ZHR=3$),
 18 августа - Луна ($\Phi=0,04$ +) проходит севернее Меркурия,
 19 августа - Луна ($\Phi=0,06$ +) проходит севернее Марса,
 21 августа - Луна ($\Phi=0,23$ +) проходит севернее Спика,
 21 августа - Луна ($\Phi=0,24$ +) в нисходящем узле своей орбиты,
 23 августа - Меркурий в стоянии с переходом к попятному движению,
 24 августа - Луна в фазе первой четверти,
 25 августа - Луна ($\Phi=0,57$ +) проходит севернее Антареса (покрытие при видимости в Северной Америке),
 26 августа - Луна ($\Phi=0,75$ +) проходит точку максимального склонения к югу от небесного экватора,
 26 августа - астероид Флора (8) в противостоянии с Солнцем,
 27 августа - Сатурн в противостоянии с Солнцем,
 27 августа - Покрытие астероидом Флора (8) звезды HIP111333 (8m) из созвездия Водолея при видимости в Приморье и на Сахалине,
 29 августа - Уран в стоянии с переходом к попятному движению,
 30 августа - Луна ($\Phi=0,99$ +) в перигее своей орбиты на расстоянии 357182 км от центра Земли,
 30 августа - Луна ($\Phi=0,99$ +) проходит южнее Сатурна,
 31 августа - полнолуние (суперлуние).

Солнце движется по созвездию Рака до 11 августа, а затем переходит в созвездие Льва и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила, по сравнению с первыми двумя летними месяцами уменьшается с каждым днем все быстрее. Как следствие, также быстро уменьшается продолжительность дня: с 15 часов 59 минут в начале месяца до 13 часов 52 минут к концу

описываемого периода (более двух часов). Эти данные справедливы **для широты Москвы**, где полуденная высота Солнца за месяц уменьшится с 52 до 42 градусов. Для наблюдений Солнца август - один из самых благоприятных месяцев в северном полушарии Земли. 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 проводить обязательно (!) с применением солнечного фильтра** (рекомендации по наблюдению Солнца имеются в журнале «Небосвод» <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

Луна начнет движение по небу августа при фазе 0,99+ в созвездии Стрельца. 1 августа яркий лунный диск перейдет в созвездие Козерога и примет здесь в этот день фазу полнолуния. 2 августа Луна перейдет в созвездие Водолея, уменьшив фазу до 0,98-. На следующий день ночное светило при фазе 0,95- пройдет южнее Сатурна. 4 августа лунный овал при фазе 0,86- пройдет южнее Нептуна, а при фазе 0,85- перейдет в созвездие Рыб. На следующий день Луна ($\Phi=0,8$ -) вступит в созвездие Кита, а при фазе 0,76- снова возвратится в созвездие Рыб. Здесь ночное светило пробудет до 7 августа, когда при фазе 0,63- войдет в созвездие Овна. 8 августа Луна пройдет севернее Юпитера уже при фазе 0,51-, а затем примет здесь фазу последней четверти. В этот же день лунный полудиск при фазе 0,44- сблизится с Ураном, а затем устремится к созвездию Тельца, в которое войдет 9 августа при фазе 0,42-. 9 августа старый месяц ($\Phi=0,37$ -) будет находиться между Гиадами и Плеядами, а 10 августа при фазе около 0,3- пройдет севернее Альдебарана. 11 августа Луна ($\Phi=0,17$ -) вступит в созвездие Близнецов, где пробудет до 14 августа, когда при фазе 0,04- перейдет в созвездие Рака. Здесь в этот день Луна ($\Phi=0,02$ -) пройдет севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44). 15 августа Луна ($\Phi=0,01$ -) пройдет севернее Венеры, а затем вступит в созвездие Льва, где 16 августа примет фазу новолуния. В этот же день молодой месяц ($\Phi=0,01$ +) пройдет севернее Регула, а 18 августа лунный серп ($\Phi=0,04$ +) пройдет севернее Меркурия, а при фазе 0,06+ перейдет в созвездие Девы, где пройдет севернее Марса 19 августа. 21 августа Луна ($\Phi=0,23$ +) пройдет севернее Спика. 22 августа при фазе 0,32+ Луна перейдет в созвездие Весов, где 23 августа при фазе 0,4+ пройдет севернее кометы Lemmon (C/2021 T4). 24 августа Луна ($\Phi=0,49$ +) вступит в созвездие Скорпиона, где примет в этот день фазу первой четверти. 25 августа ночное светило пройдет севернее Антареса при фазе 0,57+ (покрытие при видимости в Северной Америке), в этот же день при фазе 0,61+ вступив в созвездие Змееносца. 26 августа Луна ($\Phi=0,7$ +) перейдет в созвездие Стрельца, где пробудет до 28 августа, когда при фазе 0,9+ перейдет в созвездие Козерога. 30 августа яркий лунный диск при фазе 0,99+ вступит в созвездие Водолея, где в этот день пройдет южнее Сатурна. В созвездии Водолея 31 августа Луна примет фазу полнолуния и закончит свой путь по летнему небу при фазе 0,99-.

Большие планеты Солнечной системы. Меркурий движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Льва (7 августа заходя в созвездие Секстанта). 23 августа Меркурий сменит движение на попятное. 9 августа планета достигнет максимальной вечерней элонгации 27 градусов. 18 августа близ Меркурия пройдет Луна. Найти быструю планету можно на фоне вечерней зари. Блеск планеты уменьшается за месяц от 0m до +3m. Видимый диаметр Меркурия в начале месяца составляет около 6 секунд дуги, а в конце августа увеличится до 10,5 угловых секунд. В телескоп виден полудиск, переходящий в серп. Фаза планеты уменьшается за месяц от 0,62 до 0,06.

Венера движется попятно по созвездию Льва, 13 августа переходя в созвездие Рака. Планету видно на вечернем небе в виде яркой звезды. 15 августа близ Венеры пройдет Луна. Угловое расстояние от Солнца к нижнему соединению (13 августа) уменьшится до 8 градусов (планета пройдет южнее Солнца), а к концу месяца увеличивается до 25 градусов. Видимый диаметр Венеры увеличивается к соединению с Солнцем до 58", а к концу описываемого периода уменьшается до 52". Фаза Венеры уменьшается к соединению с Солнцем до 0,01, а к концу августа увеличивается до 0,09 при блеске более -4m. В телескоп и в бинокль виден серп без каких-либо деталей на поверхности.

Марс перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Льва, 17 августа переходя в созвездие Девы. Марс имеет вечернюю видимость, которая постепенно ухудшается. 19 августа близ Марса пройдет Луна. Блеск Марса составляет +1,8m, а видимый диаметр - около 4 секунд дуги. В телескоп наблюдается крохотный диск практически без деталей.

Юпитер перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Овна. Газовый гигант можно наблюдать на ночном и утреннем небе. 8 августа близ Юпитера пройдет Луна. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы увеличивается от 40" до 43,5" при блеске около -2,4m. 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 перемещается попятно по созвездию Водолея. Окольцованную планету можно наблюдать всю ночь, т.к. 27 августа Сатурн вступает в противостояние с Солнцем. 3 августа близ Сатурна пройдет Луна. Блеск планеты увеличивается до +0,4m при видимом диаметре 19". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимый наклон колец Сатурна составляет около 9 градусов.

Уран (6m, 3,5") перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Овна близ звезды дельта Овна (4,3m). 29 августа Уран сменит движение на попятное. Планета находится на ночном и утреннем небе (лучшая видимость в южных районах страны).

Увидеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Блеск спутников Урана слабее 13m.

Нептун (8m, 2,4") перемещается попятно по созвездию Рыб южнее звезды лямбда Psc (4,5m). Планета видна на ночном и утреннем небе. Найти планету можно в бинокль с использованием звездных карт [Астрономического календаря на 2023 год](#). Лучшая видимость в южных широтах страны. 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, пять: Lemmon (C/2021 T4), ZTF (C/2020 V2), P/Hartley (103P), ATLAS (C/2023 E1) и PANSTARRS (C/2017 K2). Первая при максимальном расчетном блеске около 8,5m движется по созвездиям Наугольника, Скорпиона, Волка и Весов. Вторая перемещается по созвездиям Кита и Эридаана при максимальном расчетном блеске около 11m. Комета P/Hartley (103P) при максимальном расчетном блеске 8,5m находится в созвездии Андромеды. Комета PANSTARRS (C/2017 K2) движется по созвездию Единорога при максимальном расчетном блеске около 10m. Комета ATLAS (C/2023 E1) движется по созвездиям Цефея, Лебеда и Пегаса при блеске около 9m. 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 самыми яркими будут: Веста в созвездии Тельца и Флора в созвездии Водолея при максимальном блеске около 8,3m. Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

Долгопериодические переменные звезды месяца. В августе 2023 года близ максимума будут находиться W Андромеды (7m), R Водолея (6m), SS Геркулеса (7m) и X Змееносца (6m). Данные по переменным звездам (даты максимумов и минимумов) имеются на <http://www.aavso.org/>.

Среди основных метеорных потоков 12 августа максимума действия достигнут Персеиды (ZHR=120). 17 августа максимальной интенсивности достигнут каппа-Цигниды из созвездия Лебеда (ZHR=3). Луна в период максимума Персеид будет близка к фазе новолуния, поэтому условия наблюдений метеоров этого потока будут благоприятны. Для каппа-Цигнид условия наблюдений более благоприятны. Подробнее на <http://www.imo.net>.

Другие сведения об астроявлениях в АК_2023 - <http://www.astronet.ru/db/msg/1855123>

Ясного неба и успешных наблюдений!

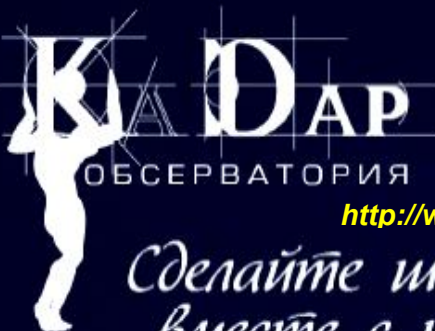
Оперативные сведения о небесных телах и явлениях всегда можно найти на <http://www.astronomy.ru/forum/index.php> Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты видимых путей по небесной сфере имеются в **Календаре наблюдателя № 08 на 2023 год** <http://www.astronet.ru/db/news/>

Александр Козловский, журнал «Небосвод»

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>



ОБСЕРВАТОРИЯ

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2023 год

<http://www.astronet.ru/db/msg/1855123>

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

Спиральная галактика М63



Небосвод 08 - 2023