

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБО СВОДА



**Марсоход Perseverance
расшифровал геологическую
историю кратера Езеро**



Небесный курьер (новости астрономии)

История астрономии 21 века Небо над нами: СЕНТЯБРЬ - 2024

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 сентябрь 2024 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 сентября можно совершать увлекательные путешествия по звездному небу. «Месяц сентябрь в наших краях - это время, наполненное неповторимой свежестью увядающих лугов, ясными золотыми днями и прохладными ночами, когда воздух между тобой и звездами очень тонок. Галактика в Пегасе NGC 7331 имеет четко выраженную спиральную структуру, за что, а также за сходство размеров часто называлась <близнецом Млечного Пути>. В свете последних исследований, однако, обнаружилось, что наша галактика имеет несколько более сложное строение, чем полагалось ранее, но звание <близнеца> закрепилось и продолжает использоваться в научно-популярной литературе. Галактика-близнец Млечного Пути находится на расстоянии около 46 млн. световых лет и повернута к нам под довольно острым углом - наподобие туманности Андромеды. Стоит отметить, что и наша галактика смотрелась бы с NGC 7331 довольно схоже, разве что угол зрения был бы чуть острее. Наконец, подобно Млечному Пути, галактика в Пегасе тоже содержит сверхмассивную черную дыру в своем центре - как видите, сходств между нашими галактиками гораздо больше, нежели отличий. Благодаря выгодному пространственному положению, NGC 7331 была изучена очень и очень тщательно. Даже для неискушенного глаза очевидно, какой стороной повернута к нам галактика - более четкие контуры, обилие деталей и мощных пылевых прослоек выдают ближнюю сторону диска, в котором, как логично было бы предположить, протекает активное звездообразование. Действительно, производство звезд в галактике весьма велико, что следует из спектрального анализа массива звезд, расположенных в ближней части NGC 7331. Помимо этого было обнаружен всплеск рождения звезд в центральной области галактики, совсем недалеко от ее ядра. Галактику NGC 7331, не получившую, увы, собственного названия, можно наблюдать уже в 50-мм бинокли - под темным небом она выглядит, словно туманный штрих. В свой 150-мм Ньютон я уже отмечал кое-какие подробности структуры: маленькое линзообразное ядро и неоднородную фактуру диска.» Полностью статью можно прочитать в сентябрьском номере журнала «Небосвод» за 2009 год. Не смотря на давность публикации, она актуальна и сейчас.

Ясного неба и успешных наблюдений!

Содержание

4 Небесный курьер (новости астрономии)

Глобальное оледенение в
неопротерозое могло быть
вызвано падением астероида

Владислав Стрекопытов

7 Марсоход Perseverance

расшифровал геологическую
историю кратера Езеро

Владислав Стрекопытов

11 История астрономии 21 века

Анатолий Максименко

22 Небо над нами: СЕНТЯБРЬ - 2024

Обложка: Восход Млечного Пути

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

Ядро Млечного Пути восходит позади расположенной на вершине горы в Чили обсерваторией Ла-Силла на этом глубоком ночном небесном пейзаже. Центр нашей Галактики находится в созвездии Стрельца. Слева от него видна башня Телескопа новой технологии Европейской Южной обсерватории, на котором впервые система активной оптики была применена для контроля за формой больших зеркал телескопа. Справа расположен 3.6-метровый телескоп Европейской Южной обсерватории, на котором установлены используемые для поиска экзопланет спектрографы HARPS и NIRPS. Между ними, в центральном балдже Галактики, находится множество облаков межзвездной пыли, ярких звезд, скоплений и туманностей. Около центра картинки видно красноватое излучение водорода от туманности Лагуна, или M8, в которой формируются звезды. В Трехраздельной туманности (M20), расположенной левее космической лагуны, голубой цвет пылевой отражательной туманности соседствует с красноватым свечением. Эти туманности – популярные объекты для путешествий с телескопом по области центра Галактики. Картинка смонтирована из снимков земли и неба, сделанных в апреле 2023 года последовательно с помощью одной камеры.

Авторы и права: [Хозе Родригес](#)

Перевод: Д.Ю. Цветков

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

Издается с октября 2006 года любителями астрономии

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

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

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

Сверстано 17.04.2024

© Небосвод, 2024

Глобальное оледенение в неопротерозое могло быть вызвано падением астероида



Рис. 1. Так в представлении художника в неопротерозое выглядела «Земля-снежок», полностью покрытая льдами. Иллюстрация с сайта en.wikipedia.org

Геологические данные свидетельствуют о том, что в самом конце протерозоя Земля на протяжении нескольких десятков миллионов лет была полностью покрыта льдом. Этот этап истории нашей планеты известен как «Земля-снежок». Как возникли подобные условия, до конца не ясно. Обычно в качестве наиболее вероятных причин называют изменение альбедо Земли и нарушение углеродного цикла, то есть смещение баланса вулканических выбросов углекислого газа и его связывания в процессе выветривания горных пород. Результаты моделирования, проведенного группой ученых из США и Австрии, показывают, что еще одним фактором, способным спровоцировать глобальное оледенение, могло быть импактное событие — падение астероида, сопоставимого по размеру с тем, который привел 66 миллионов лет назад к гибели динозавров.

«Земля-снежок» — это геоисторическая гипотеза, которая предполагает, что в криогении — втором геохронологическом периоде неопротерозойской эры, который начался 720, а закончился 635 млн лет назад, поверхность Земли полностью была покрыта льдами, а океаническая или поверхностная вода не попадала в атмосферу. Гипотеза была предложена для объяснения нахождения переработанных ледниковых отложений (тиллитов — см. tillite) этого возраста на всех континентах, включая те их части, которые находились в тропических широтах (см. новость «Великое стратиграфическое несогласие» возникло из-за ледниковой эрозии в неопротерозое, «Элементы», 27.02.2019 и статью С. Ястребова Кислородная революция и Земля-снежок).

Идея глобального оледенения возникла после того, как в 1964 году британский геолог Брайан Харланд опубликовал статью в которой представил палеомагнитные данные, показывающие, что Шпицберген и Гренландия в неопротерозое находились в тропических широтах, а ледниковые отложения здесь непосредственно залегают поверх пород, обычно формирующихся в жарком климате

(W. Harland. 1964. Critical evidence for a great infra-Cambrian glaciation). Отсюда Харланд сделал вывод о том, что оледенение (которое тогда называли Варяжским) наступило очень быстро и имело глобальный характер.

Термин «Земля-снежок» (Snowball Earth) первым предложил в 1992 году профессор Калифорнийского технологического института Джозеф Киршвинк (Joseph Kirschvink). В короткой статье Late Proterozoic Low-Latitude Global Glaciation: the Snowball Earth, опубликованной в сборнике, посвященном биологии протерозоя, Киршвинк предположил, что глобальное оледенение в криогении стало следствием самоподдерживающегося процесса роста ледникового покрова, открытого в 1960-е годы советским климатологом Михаилом Будыко.

Будыко разработал климатическую модель глобального энергетического баланса, согласно которой, если ледяные щиты продвигаются достаточно далеко за пределы полярных регионов, возникает петля положительной обратной связи, при которой повышенная отражательная способность (альбедо) льда приводит к дальнейшему охлаждению и образованию все большего количества льда. И так до тех пор, пока лед не покроет всю поверхность планеты. Вклад Киршвинка заключался в том, что он описал возможный путь выхода Земли из состояния «снежка» в результате накопления в атмосфере вулканических газов, приводящего к ультрапарниковому эффекту.

В настоящее время большинство ученых придерживаются точки зрения, согласно которой для начала глобального оледенения должны были совпасть сразу несколько условий. Прежде всего, это скопление практически всех континентов в экваториальной зоне, где солнечная радиация максимальная, а значит и эффект обратной связи от увеличения альбедо наиболее сильный. В неопротерозое вся суша как раз была собрана в первый известный суперконтинент Родиния, располагавшийся вдоль экватора.

Еще одно важное условие запуска механизма обратной связи — изначально низкий уровень парниковых газов (прежде всего углекислого газа) в атмосфере. Здесь многое зависит от баланса двух мощнейших геологических процессов — вулканизма, при котором выделяется CO_2 , и химического выветривания, при котором углекислый газ взаимодействует с горными породами и осаждается, входя в состав карбонатов. Свою роль могли также сыграть изменение параметров земной орбиты или извержение супервулкана, выбросившего в атмосферу гигантское количество пепла и аэрозолей, которые служат экраном, отражающим солнечные лучи.

Недавно ученые из США и Австрии во главе с Алексеем Федоровым из Йельского университета предположили, что еще одним триггером для начала глобального оледенения, мог стать удар астероида или крупного метеорита. Авторы построили модель импактного события, связанного с падением космического тела размером с Чикшулубский

метеорит (который спровоцировал вымирание динозавров 66 млн лет назад). Результаты показали, что при изначально холодном климате, который был в неопротерозое, такое событие могло привести к глобальному оледенению. Статья опубликована в журнале *Science Advances*.

Чикшулуб был выбран в качестве прототипа для моделирования, потому что параметры этого импактного события хорошо изучены. Геологические данные указывают на то, что после его воздействия, на рубеже мела и палеогена, климат на Земле стал холоднее, а площадь ледниковых покровов выросла (см. новость Падение Чикшулубского астероида на полтора года погрузило Землю во тьму, «Элементы», 10.11.2023).

Существует мнение, что и последнее глобальное похолодание, произошедшее примерно 12 800 лет назад (см. поздний дриас), также было спровоцировано падением космического тела (см. новость В Чили нашли аргументы в пользу импактной версии похолодания в позднем дриасе, «Элементы», 26.03.2019).

Климатические условия начала криогения определены весьма условно. По разным оценкам, 720 млн лет назад средняя температура на планете составляла от 3,9 до 17,2°C, содержание CO₂ в атмосфере — 750–1500 ppm, а морской лед покрывал 5,7–27,1% поверхности. Для сравнения авторы взяли еще три климатических сценария: доиндустриального периода (до середины XIX века), последнего ледникового максимума (26,5–19 тыс. лет назад), когда температуры были на 4–6,5°C ниже, чем в настоящее время, и конца мелового периода, непосредственно перед падением Чикшулубского метеорита (рис. 2).

Также учитывали то, что солнечная радиация в неопротерозое была примерно на 6% ниже, чем сейчас, а во время удара в атмосферу было выброшено около 200 Гт SO₂ (в среднем такую оценку приводят для Чикшулубского события, см. K. Pope et al., 1997. Energy, volatile production, and climatic effects of the Chicxulub Cretaceous/Tertiary impact).

Авторы отмечают, что в зависимости от размера ударного тела и состава пород в месте падения, при импакте могло выделиться как больше, так и меньше SO₂. Они провели моделирование для всех пяти климатических сценариев при трех значениях этого параметра (6,6, 200 и 2000 Гт) и выяснили, что в первом случае влияние на глобальную климатическую систему будет незначительным, а в последнем — эффект, несмотря на десятикратное увеличение выброса, практически не отличается от принятого для базовой модели значения 200 Гт (рис. 3).

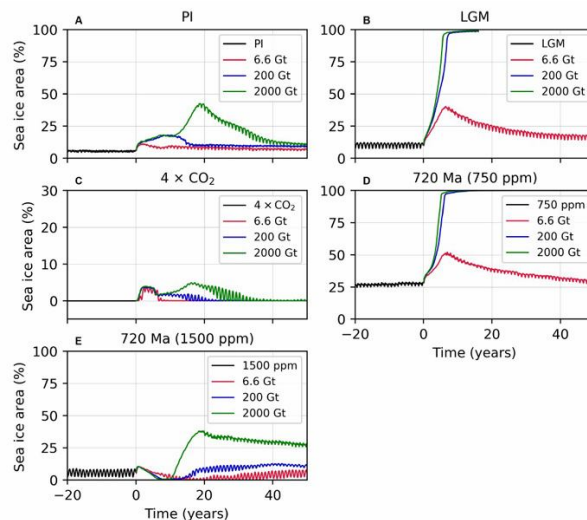


Рис. 3. Изменение площади морского льда (по вертикали) в зависимости от количества выбросов SO₂ в атмосферу (6,6, 200 или 2000 Гт). По горизонтали — время в годах после импактного события. Рисунок из обсуждаемой статьи в *Science Advances*

Результаты показывают, что падение космического тела масштаба Чикшулубского метеорита вполне могло спровоцировать глобальное оледенение в неопротерозое при условии, что климат на Земле на тот момент уже был достаточно холодным, а содержание CO₂ в атмосфере — невысоким.

Experiment	CO ₂ (ppm)	Solar insolation	Preimpact surface temperature (°C)	Preimpact sea ice (%)	Snowball? (200-Gt SO ₂)
PI	284.7	100%	15.1	5.5	No
LGM	190	100%	8.3	10.4	Yes
4 × CO ₂	1138.8	100%	30.5	0.0	No
720 Ma (1500 ppm)	1500	94%	17.2	5.7	No
720 Ma (750 ppm)	750	94%	3.9	27.1	Yes

Рис. 2. Параметры моделирования для пяти климатических сценариев: PI — доиндустриальный период; LGM — последний ледниковый максимум; 4×CO₂ — конец мелового периода; 720 Ma (1500 ppm) — 720 млн лет назад при уровне CO₂ в атмосфере 1500 ppm; 720 Ma (750 ppm) — 720 млн лет назад при уровне CO₂ в атмосфере 750 ppm. Обозначения столбцов: содержание CO₂ в атмосфере (в ppm); солнечная радиация (в % от современной); средняя температура земной поверхности до импактного события (в °C); процент земной поверхности, покрытой морскими льдами до импактного события; вероятность реализации сценария «Земля-снежок» после удара с выбросом 200 Гт SO₂. Таблица из обсуждаемой статьи в *Science Advances*

А вот если бы такого размера метеорит упал 26,5–19 тыс. лет назад, во время последнего ледникового максимума эффект «Земли-снежка» был бы практически неизбежным! Реакция климата, как следует из модели, была бы практически молниеносной: в течение 6–8 лет поверхность планеты покрывалась бы сплошным ледяным покровом и стала непригодной для жизни (рис. 4). Так что можно считать большой удачей, что Чикшулубский метеорит упал в один из самых теплых периодов в истории Земли. Иначе последствия для всего живого были бы намного серьезнее.

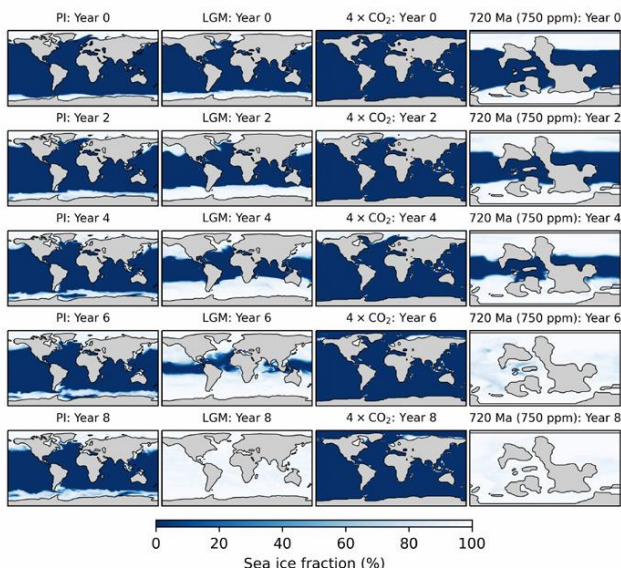


Рис. 4. Процент поверхности океана, покрытый льдами через 0, 2, 4, 6 и 8 лет после импактного события. Вертикальные колонки соответствуют четырем климатическим сценариям: PI — доиндустриальный период; LGM — последний ледниковый максимум; $4 \times CO_2$ — конец мелового периода; 720 Ma (750 ppm) — 720 млн лет назад при содержании CO_2 в атмосфере 750 ppm. Рисунок из обсуждаемой статьи в *Science Advances*

Отдельное моделирование, учитывающее мощность ледового покрова, показало, что через десять с лишним лет при сценарии 720 Ma (750 ppm) толщина льдов в экваториальной части планеты могла достигать 10 и более метров (рис. 5).

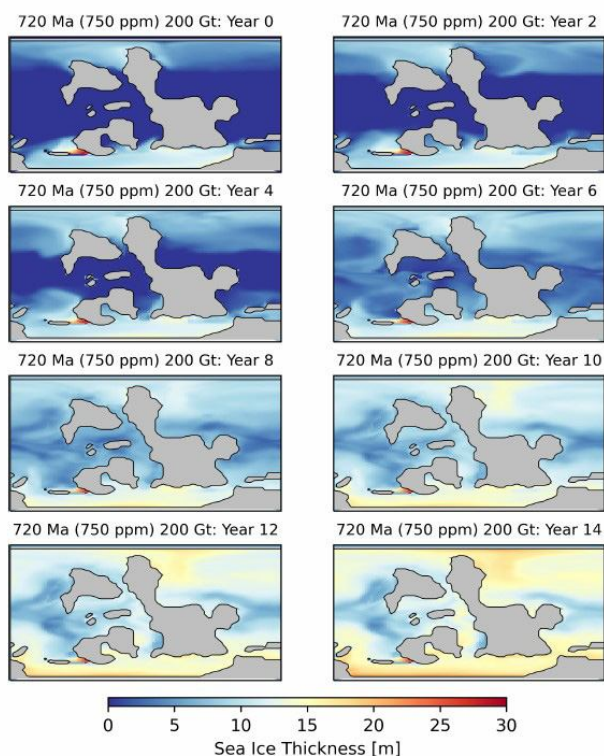


Рис. 5. Толщина морского льда при сценарии 720 Ma (750 ppm) через 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 и 14 лет после импактного события. Рисунок из обсуждаемой статьи в *Science Advances*

Вероятностные модели предполагают, что Земля испытывает удары астероидов диаметром более 5 км примерно раз в 50 млн лет. Каждый из них, считают авторы, мог оставить след в климатической истории.

Возможно, именно с такими импактными событиями связаны эпизоды глобальных похолоданий, имевших место как минимум трижды в течение фанерозоя (от 538,8 млн лет назад до настоящего времени): в позднем ордовике (448–440,5 млн лет назад), на рубеже перми и карбона (335–295 млн лет назад) и в плейстоцене (от 2,6 млн до 10,7 тыс. лет назад).

Прямых геологических доказательств того, что Земля в неопротерозое столкнулась с крупным астероидом, не существует. Сам кратер с тех пор вряд ли сохранился бы, так как тектонические и эрозионные процессы способны за 720 млн лет уничтожить любые формы рельефа.

Однако в 2017 году американский астрофизик из Университета Джорджа Мейсона Сюлей Чжан (Xiaolei Zhang) выдвинула предположение, что плато Колорадо на юго-западе США — это сильно денудированный (разрушенный) кратер диаметром около 640 км, образовавшийся в неопротерозое при столкновении Земли с астероидом либо в результате касательного удара, полученного от пролетающего межзвездного объекта типа планеты-странника (рис. 6; X. Zhang, 2017. On a Possible Giant Impact Origin for the Colorado Plateau).



Рис. 6. Плато Колорадо (показано пунктиром) на физической карте Северной Америки. Карта с сайта ru.wikipedia.org

По мнению Чжан, в это время Солнечная система проходила через один из спиральных рукавов нашей Галактики, и такое столкновение было вполне вероятным. Чжан считает, что ударное событие такой силы могло вызвать активные тектонические движения в литосфере, которые в конечном итоге привели к распаду суперконтинента Родиния.

Среди геологов гипотеза Чжан не находит особой поддержки. Тем не менее о ней периодически вспоминают, особенно когда речь заходит об истории формирования плато Колорадо.

Источник: Minmin Fu, Dorian S. Abbot, Christian Koeberl, Alexey Fedorov. Impact-induced initiation of Snowball Earth: A model study // *Science Advances*. 2024. DOI: 10.1126/sciadv.adk5489.

Владислав Стрекопытов,

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

Марсоход Perseverance у кратера Езеро

Марсоход Perseverance расшифровал геологическую историю кратера Езеро



Рис. 1. Так в представлении художника выглядело три с половиной миллиарда лет назад озеро в кратере Езеро. Иллюстрация с сайта nasa.gov

Результаты георадарного зондирования, которые провел марсоход Perseverance в западной части кратера Езеро, позволили восстановить этапы формирования его геологической структуры. Сначала, более трех с половиной миллиардов лет назад, здесь действовала вулканическая система, а потом, в течение нескольких миллионов лет существовало озеро, в которое впадали две реки. Ученые предполагают, что в сохранившихся озерных и дельтовых отложениях есть все шансы найти следы древней марсианской жизни.

Прошло три года с тех пор, как марсоход Perseverance («Настойчивость»), входящий в состав миссии НАСА «Марс-2020», начал свою работу на Красной планете. Аппарат совершил посадку 18 февраля 2021 года в кратере Езеро, расположенном к северу от марсианского экватора, на северо-западной окраине равнины Исиды — крупнейшей структуры ударного происхождения не только на Марсе, но и во всей Солнечной системе.

Кратер Езеро был выбран в качестве целевой площадки для работы миссии, так как геологические признаки указывали на то, что более 3,5 млрд лет назад здесь было озеро. Спектротрическая съемка с борта орбитального спутника НАСА Mars Reconnaissance Orbiter, запущенного в 2005 году, показала, что породы, заполняющие кратер, содержат карбонаты и глинистые минералы, для образования которых нужна жидкая вода. По мнению ученых, если в ранние эпохи геологической истории Красной планеты на ней существовала жизнь, то ее следы должны сохраниться в местных озерных отложениях (подробнее об этом см. новость Кратер Езеро заготовил много интересного для марсохода «Марс-2020», «Элементы», 25.11.2019).

На северной и западной сторонах кратера есть два канала — русла древних рек. Напротив каждого из них на дне кратера отчетливо видны конусы осадочных дельтовых отложений. Наиболее крупные скопления карбонатных и глинистых пород приурочены к западной дельте. При спектротрической съемке в них также идентифицировали гидратированный кремнезем — еще один индикатор отложения в водной среде. По оценкам геологов, формирование дельтовых отложений продолжалось от одного до десяти миллионов лет. Этого достаточно, чтобы в таком месте — на теплом мелководье, куда река сносит питательные вещества, собранные с большой территории — могла развиться жизнь. А слои кремнистых осадков, как известно, способствуют максимальной сохранности биоматериала.



Рис. 2. Русло древней реки и дельтовые отложения в западной части кратера Езеро. Отмечено место плановой посадки марсохода Perseverance. Фото с сайта mars.nasa.gov

Изначально миссия «Марс-2020» была нацелена на сбор и анализ образцов осадочных пород дна озера и дельты древней реки, однако посадить марсоход в зону дельты не удалось из-за сложности рельефа. Литифицированные (спрессованные) осадочные отложения оказались более устойчивы к выветриванию, чем окружающие их пирокластические, обломочные породы вулканического происхождения, и бывшие рукава русла реки сейчас представляют собой хребты, возвышающиеся над равнинной местностью дна кратера. Поэтому марсоход решили посадить не в зону дельты, а на плоское дно кратера напротив нее.

Посадка произошла на 1,7 км юго-западнее уступа, сформированного дельтовыми отложениями, от которого Perseverance отделил участок, покрытый

песками. Пересекать его напрямую посчитали рискованным из-за опасности увязнуть, так что марсоход пошел на юг — обходным путем. Но через несколько месяцев, в начале ноября 2021 года, он снова уперся в пески. Тогда приняли решение вернуть аппарат в исходную точку и отправить его к дельте уже северным путем (рис. 3).



Рис. 3. Маршрут марсохода Perseverance: красным показано место посадки; голубым — место нахождения 12 декабря 2023 года. Рисунок с сайта mars.nasa.gov

Несмотря на то, что путь от места посадки до южной оконечности области песков и обратно был незапланированным, он дал возможность получить обширную информацию о магматических и осадочных породах, слагающих основание кратера, и собрать их образцы. Это существенно облегчило работу на последующем этапе радиолокационных исследований — ученые уже знали физические свойства пород и могли уверенно идентифицировать их на геофизических профилях (подробнее о первом этапе работ см. новость Марсоход Perseverance собрал первые данные о магматических породах Марса, «Элементы», 31.10.2022).

То, что в нойский период (4,1–3,5 млрд лет назад) в кратере существовало озеро, в которое впадали реки, никто не сомневался. Однако возраст озерных и дельтовых отложений, а также их стратиграфические взаимоотношения с подстилающими породами не были определены. Изначально на основе орбитального картирования и спектроскопических данных был сделан вывод о том, что отложения западной дельты окружены более молодыми, темными породами вулканического происхождения, заполняющими большую часть кратера. Но последующий анализ

показал, что западная дельта стратиграфически лежит выше всех пород основания.

Чтобы понять общую последовательность событий геологической и гидрологической истории кратера Езеро и всего Марса, нужно было точно определить, что образовалось раньше, а что позже: озерные и речные отложения, в которых могут быть следы жизни, или площадные поля лавы, разлившейся на

огромной территории. А это возможно было сделать только на месте, с помощью геофизических приборов, способных зондировать недра.

Для этого марсоход Perseverance оснастили георадаром RIMFAX (Radar Imager for Mars' subsurface experiment — Радиолокационный визуализатор для марсианского подповерхностн

ого эксперимента). Прибор для миссии предоставил Научно-исследовательский институт Министерства обороны Норвегии. В характеристиках георадара заявлено, что он способен просвечивать недра на глубину 10 м, получать изображения грунтов разной плотности, картировать структуры пород и обнаруживать залежи подземного водяного льда и соляных рассолов.

Принцип действия прибора следующий: через каждые 10 см пути он излучает радиосигнал, проникающий в подповерхностные слои. Регистрируя отраженные волны, возвращающиеся с глубины, георадар строит изображение профиля недр, на котором видны породы с различными физическими свойствами и границы раздела между ними с точностью до одного сантиметра.

После завершения северного обхода в середине апреля 2022 года Perseverance вышел к фронтальной части дельтовых отложений. Здесь стартовал основной этап георадарных исследований. В период с мая по декабрь марсоход дважды пересекал контакт между дном кратера и западной дельтой — в районе уступа, сложенного дельтовыми отложениями, получившего имя мыс Нукшак (Cape Nukshak), и в ущелье Хоксбилл (Hawksbill Gap) — горном проходе, ведущем со дна кратера в дельту древней реки. По результатам проходов были построены два радиолокационных профиля (рис. 4).

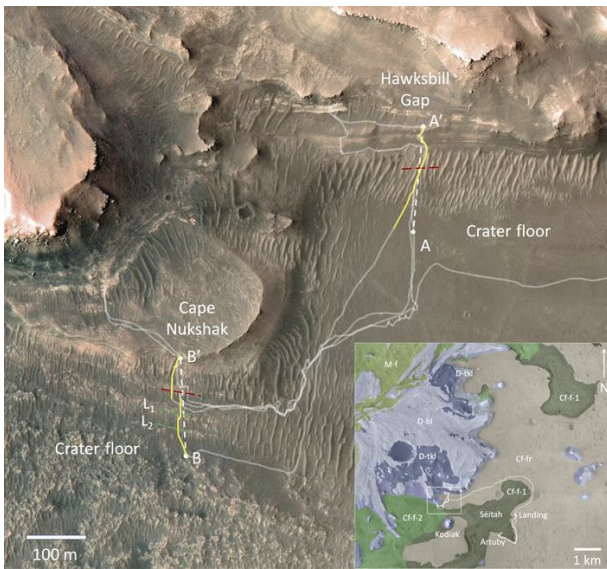


Рис. 4. Район георадарной съемки в западной части кратера Езеро. Серые линии — путь марсохода Perseverance; желтые — участки пути, на которых работал георадар; белый пунктир — сечения геофизических профилей; красный пунктир — контакт отложений дельты с породами дна кратера; зеленый пунктир (L1, L2) — границы слоев основания, которые удалось отследить по данным подземной радиолокации. На врезке — полный путь марсохода от места приземления до места георадарной съемки, а также предварительно выделенные геологические единицы. Рисунок из обсуждаемой статьи в Science Advances

Чтобы понять, как соотносятся дельтовые отложения с породами основания кратера, ученые проанализировали оба профиля. Это помогло уточнить стратиграфию отложений в западной части кратера Езеро и восстановить этапы его геологической истории. Результаты изложены в статье, опубликованной в журнале Science Advances.

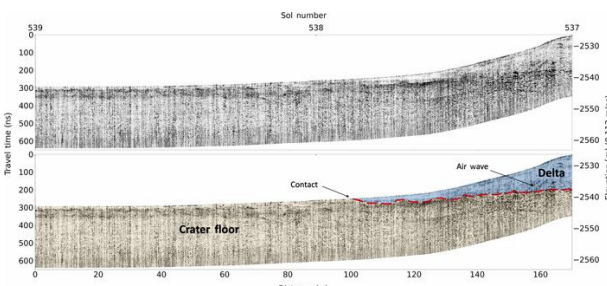


Рис. 5. Радиолокационный профиль контакта дельтовых отложений с дном кратера в районе ущелья Хоксбилл. Air wave — помехи, созданные наведенными радиоволнами. Рисунок из обсуждаемой статьи в Science Advances

Мощность георадара RIMFAX на деле оказалась вдвое выше, чем изначально заявляли разработчики. Сделанные с его помощью радарограммы позволили раскрыть детали строения недр до глубины 20 м. Выяснилось, что в районе ущелья Хоксбилл контакт дельтовых отложений и пород основания практически горизонтальный, а на мысе Нукшак — падает в северо-северо-восточном направлении под углом около 12 градусов. В обоих

профилях видно, что дельта сложена горизонтальными слоистыми отложениями. Внутри же пород основания наблюдается прерывистая наклонная слоистость (рис. 5, 6).

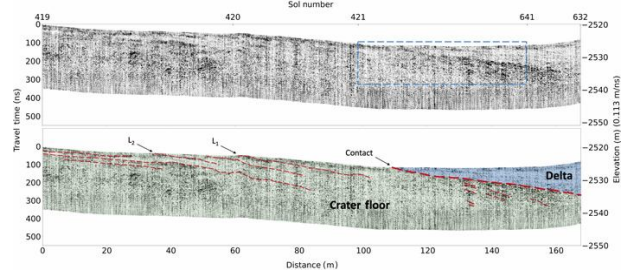


Рис. 6. Радиолокационный профиль контакта дельтовых отложений с дном кратера в районе мыса Нукшак. Рисунок из обсуждаемой статьи в Science Advances

На основе результатов профилирования авторы построили трехмерные модели подповерхностных слоев западной части кратера Езеро (рис. 7).

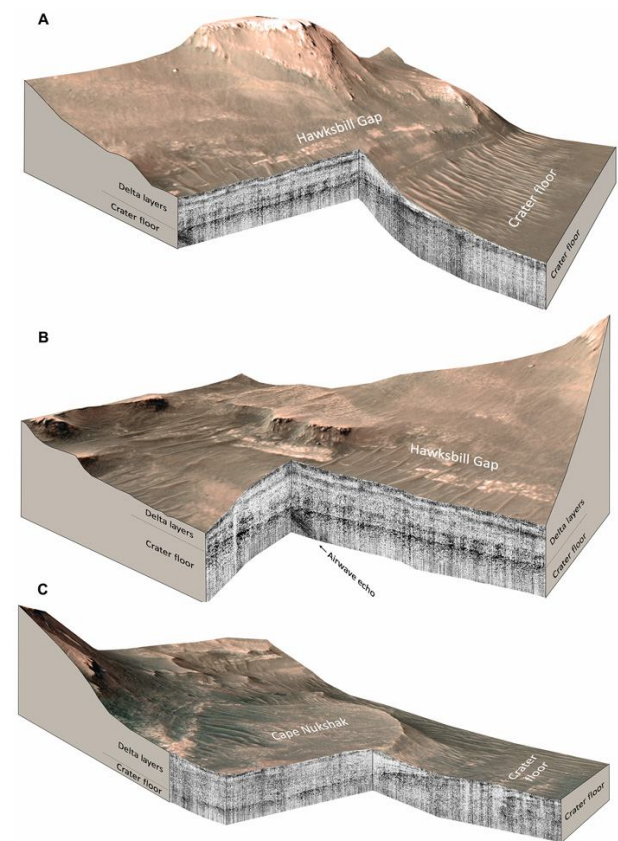


Рис. 7. Блок-диаграммы, построенные по результатам георадарного профилирования: А и В — район ущелья Хоксбилл; С — район мыса Нукшак. Слои, сильнее отражающие радарный сигнал, — более темные. Airwave echo — помехи, созданные наведенными радиоволнами. Масштаб по вертикали увеличен в два раза. Рисунок из обсуждаемой статьи в Science Advances

То, что дельтовые отложения залегают на подстилающих породах с несогласием, указывает в первую очередь на то, что породы западной дельты однозначно моложе самых молодых пород основания кратера — вулканитов формации Мааз (подробнее о вулканических формациях кратера Езеро см. новость Марсоход Perseverance собрал

первые данные о магматических породах Марса, «Элементы», 31.10.2022). Причем кратер после окончания лавовых излияний, очевидно, не сразу наполнился водой, а некоторое время оставался сухим. Породы его основания подвергались эрозии и ударному воздействию космических тел — на дне обнаружили множество мелких импактных структур.

Анализ стратиграфических взаимоотношений между слоями позволил определить основные этапы формирования геологической структуры кратера Езеро (рис. 8).

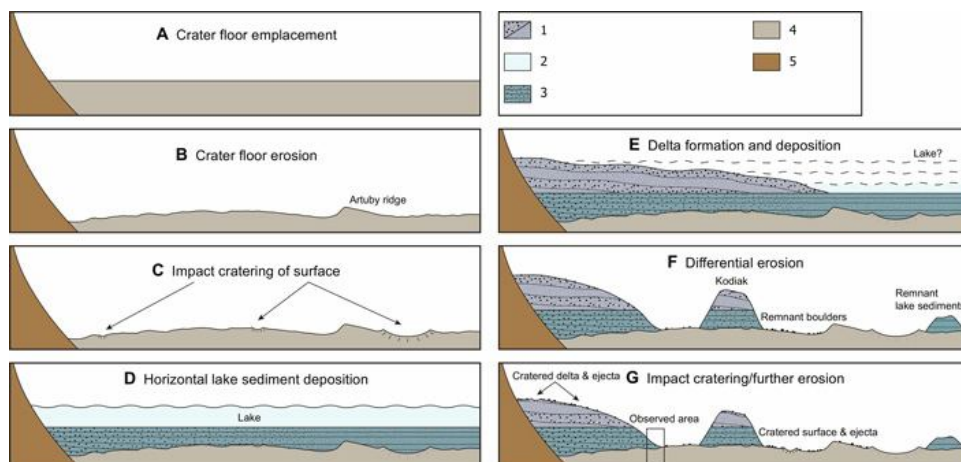


Рис. 8. Этапы формирования геологической структуры кратера Езеро: А — формирование основания кратера; В — ранний этап эрозии дна; С — образование мелких ударных кратеров; D — образование горизонтальных слоев озерных отложений; E — повышение уровня озера, накопление дельтовых отложений; F — пересыхание озера, поздний этап эрозии, образование уступов и останцов; G — продолжение эрозии, образование поздних ударных кратеров. Условные обозначения: 1 — грубые/тонкие дельтовые отложения; 2 — вода озера; 3 — озерные отложения; 4 — вулканические породы основания кратера; 5 — стенка кратера. Прямоугольником обозначен участок георадарной съемки. Рисунок из обсуждаемой статьи в *Science Advances*

Ученые считают, что сам кратер образовался примерно 3,9 млрд лет назад, в середине нойского периода, его основание сложено вулканическими породами возрастом от 3,9 до 3,8 млрд лет (на которые местами накладываются осадочные озерные и золотые отложения). Комплекс пород дельты сформировался 3,75–3,5 млрд лет назад, в позднейско-раннегесперийское время. Определить, сколько конкретно прошло времени между этими двумя эпизодами и сколько длился период эрозии дна кратера, по имеющимся данным невозможно.

Нижние слои конуса дельты строго горизонтальные. По мнению исследователей, они образованы озерными отложениями, осаждающимися в условиях обширного спокойного водоема. Постепенно уровень озера повышался.

Вместе с ним росла высота конуса речных наносов. После этого, как считают авторы, наступил сухой период. Воды в озере становилось все меньше, а спокойное течение реки сменилось эпизодическими бурными потоками. На это указывает наличие множества валунов в недифференцированных осадках верхней части дельтовых отложений.

Затем озеро пересохло и начался второй этап эрозии. В этот период в западной части кратера сформировались крутые уступы и останцы, образованные литифицированными озерными и дельтовыми отложениями. Более поздние события геологической истории кратера связаны в основном с падением космических тел, оставивших небольшие ударные воронки по всей его поверхности, включая дельтовые отложения.

Исследователи отмечают, что геофизические данные в целом подтвердили представления о геологической истории кратера Езеро, сформированные на основе дистанционных наблюдений. Главным, по словам авторов, стало доказательство того, что на протяжении многих тысячелетий в кратере Езеро действительно существовало озеро. Значит, в местных осадочных породах есть шанс обнаружить следы жизни. Но для этого нужно получить реальные образцы.

Всего на сегодняшний день Perseverance собрал 23 из запланированных 38 образцов пород. По окончании работ он оставит их в определенном месте на поверхности Марса. А на Землю их доставит специальная миссия, которую сейчас готовят НАСА и ЕКА. Произойдет это не раньше 2030 года.

Источник: David A. Paige, Svein-Erik Hamran, Hans E. F. Amundsen, Tor Berger, Patrick Russel, Reva Kakaria, Michael T. Mellon, Sigurd Eide, Lynn M. Carter, Titus M. Casademont, Daniel C. Nunes, Emileigh S. Shoemaker, Dirk Plettmeier, Henning Dypvik, Sanna Holm-Alwmark, Briony H. N. Horgan. Ground penetrating radar observations of the contact between the western delta and the crater floor of Jezero crater, Mars // *Science Advances*. 2024. DOI: 10.1126/sciadv.adi833.

Владислав Стрекопытов,
https://elementy.ru/novosti_nauki/t/5272006/Vladislav_Strekopytov

История астрономии второго десятилетия 21 века



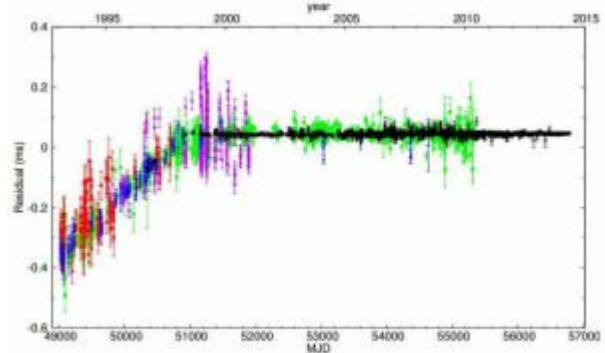
2016г 13 июня на ежегодном собрании Американского астрономического общества, проходившем в Сан-Диего, команда исследователей под руководством Джона Джизиса (на фото), профессора кафедры физики и астрономии Делавэрского университета представили открытие «сверххолодного» коричневого карлика, известный как 2MASS 0335+23, для которого температура у поверхности составляет всего лишь 2700 Кельвинов, однако который при этом способен генерировать вспышки мощностью, превышающей мощность вспышек на Солнце.

Хотя астрономы часто называют коричневые карлики «неудавшимися звездами», ученые из Делавэрского университета, США, открыли, что по крайней мере один из этих тусклых небесных объектов может разражаться мощными вспышками света.

«Этот коричневый карлик очень молодой по звездным меркам – ему всего лишь 23 миллиона лет, – сказал Джизис. – На нем наблюдается множество вспышек, таких же мощных – или даже более мощных – чем вспышки, наблюдаемые на полноценных звездах. Это показывает, что более теплые коричневые карлики могут генерировать вспышки за счет энергии магнитного поля, подобно звездам. Наша работа демонстрирует, однако, что более холодные коричневые карлики не могут генерировать вспышки, даже несмотря на то, что у них тоже есть магнитные поля».

Коричневые карлики, так же как и полноценные звезды, формируются при гравитационном сжатии газа и пыли в молекулярном облаке, однако массы их оказывается недостаточно для инициации в недрах будущей звезды за счет разогрева, вызываемого выделением гравитационной энергии, ядерных реакций. Поэтому единственным источником тепла для коричневых карликов остается гравитационная энергия, и со временем эти объекты остывают, подобно планетам.

Краткий обзор доступен в пресс-релизе Делавэрского университета.



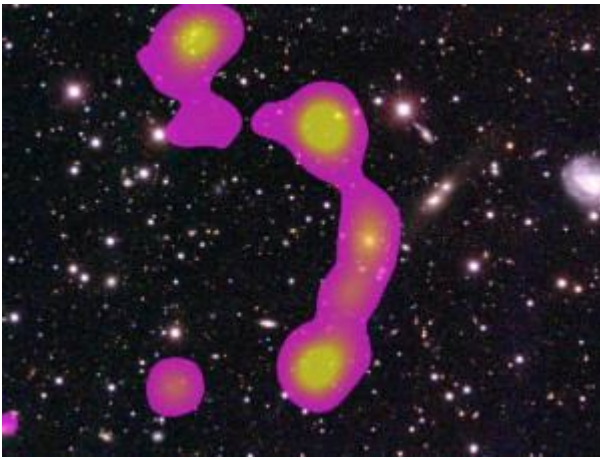
2016г 13 июня на arXiv.org Европейские астрономы во главе с Джеймсом Мак-Ки Центра астрофизики Джодрелл-Бэнк, используя данные с четырех телескопов по всей Европе, сообщают, что обнаружили небольшой сбой во вращении миллисекундного пульсара PSR J0613-0200 – неожиданные изменения в частоте вращения, известные как глитчи. На текущий момент глитч имеет наименьший зарегистрированный временной промежуток и является второй регистрацией глитча в миллисекундном пульсаре.

Миллисекундные пульсары имеют высокую стабильность вращения, поэтому их часто используют в качестве высокоточных часов в экспериментах с требованием высокой точности временных измерений. Команда утверждает, что подобные аномалии не влияют на стабильность временных измерений с участием пульсаров. Миллисекундные пульсары испускают импульсы с очень высокой точностью, лучше, чем лучшие атомные часы. PSR J0613-0200 сейчас используется для регистрации гравитационных волн.

Исследование подтверждает, что глитчи миллисекундных пульсаров – явление редкое.

Многие миллисекундные пульсары находятся в шаровых скоплениях. Это согласуется с теорией их формирования путём раскрутки, так как чрезвычайно высокая плотность звёзд в этих скоплениях предполагает гораздо более высокую вероятность того, что пульсар будет иметь гигантскую звезду-компаньона или захватит её. На 2020 год известно около 130 миллисекундных пульсаров в шаровых скоплениях: Шаровое скопление Terzan 5 содержит 33 таких пульсара, 47 Тукана — 22, M28 и M15 по 8 пульсаров каждое.

В галактике наиболее точным ходом обладает пульсар j1713+0747. Также очень точны пульсары j1909+3744, j1918+0642, j0030+0451, j0613-0200, j2317+1439.



2016г 15 июня 2016 года сайт AstroNews сообщает, что двумя волонтерами международного любительского научного проекта обнаружен редкий галактический кластер, названный в честь своих первооткрывателей.

Двое любителей собрали воедино пазл из меньших изображений радиоволнового спектра, предоставленных им для обработки как часть интернет-проекта Radio Galaxy Zoo (RGZ), и обнаружили огромную С-образную структуру.

Более 10 000 любителей присоединились к проекту RGZ с целью анализа более 1,6 миллиона изображений с телескопа НАСА WISE и NRAO Very Large Array, Нью-Мексико, США.

«Информации слишком много даже для большой команды ученых, но мы уже завершили работу на 60%», – говорит доктор Джулия Бэнфилд, один из руководителей проекта и сотрудник CAASTRO Австралийского национального университета. Вторым руководителем проекта является доктор Айви Вонг Международного центра радиоастрономических исследований (ICRAR) Университета Западной Австралии.

«Хоть радиоастрономия не так увлекательна, как изображения оптического спектра с «Хаббла», с ее помощью можно находить в небе такие увлекательные объекты, как черные дыры, квазары, спиральные галактики или кластеры галактик».

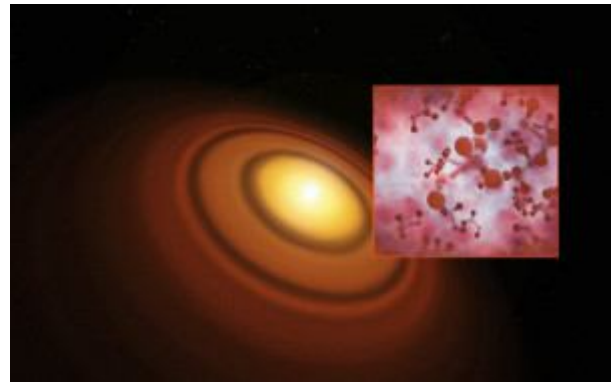
Астрономы классифицировали свежесобранный объект как широкоугольную хвостатую радиогалактику (англ. wide angle tail, WAT), названную так из-за С-образной хвостатой формы джетов плазмы высоких энергий, которые исходят из нее.

Новая галактика является частью ранее не зарегистрированного слабонаселенного галактического кластера, одного из самых больших из когда-либо обнаруженных.

Радиогалактика за свою жизнь могла иметь два эпизода повышенной активности, со спокойными эпизодами с промежутками в миллион лет.

Новый галактический кластер получил название Маторни – Терентьев RGZ-CL J0823.2+0333.

Хоть необычная изогнутая форма галактических кластеров типа WAT является отличным «маячком» для их обнаружения, подобный труд всегда будет сложно осуществлять одними лишь алгоритмами – вот тут-то и пригождается орда астрономов-любителей.



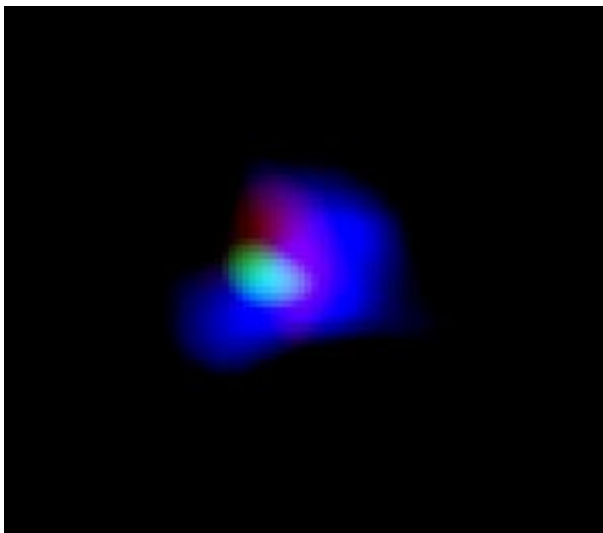
2016г Органическая молекула метилового спирта (метанола) была впервые обнаружена при помощи радиотелескопа Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array (ALMA) в молодом протопланетном диске звезды TW Гидры.

Этот протопланетный диск вокруг молодой звезды TW Гидры является ближайшим к Земле экземпляром своего рода и находится на расстоянии всего лишь 170 световых лет от нашей планеты. Диск вокруг TW Гидры открыли ещё в 2005 году. Его радиус составил около 200 а. е. (для сравнения — радиус орбиты Плутона в афелии — 49,3 а. е., или 7,3 млрд км). Полученные данные показали, что внутренний край газопылевого диска находится на расстоянии 0,07 а. е. от звезды. Его наклонение составляет 7 ± 1 градусов, то есть с Земли наблюдается плashмя. В свободном от диска пространстве вполне могла находиться планета, и дальнейшие исследования показали, что она там действительно есть. Ввиду этих обстоятельств этот объект представляет собой идеальную научную цель для астрономов, изучающих протопланетные диски. Эта система близко напоминает Солнечную систему во времена её формирования, которое происходило более чем четыре миллиарда лет назад.

Обсерватория Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array (ALMA) является самой мощной обсерваторией, при помощи которой возможно составление карт химического состава и распределения холодного газа в близлежащих околозвездных дисках. Эти уникальные возможности были использованы в новом исследовании группой астрономов во главе с Кэтрин Волш из Лейденской обсерватории, Нидерланды, для изучения химии протопланетного диска звезды TW Гидры.

Обнаруженный исследователями метанол является самой сложной органической молекулой, когда-либо обнаруженной в составе вещества протопланетного диска звезды. Отличительной особенностью этого соединения является то, что оно не может образовываться непосредственно в газовой фазе, так как для синтеза этой молекулы требуется твердая поверхность ледяных частиц пыли. Подтверждением этого стало наблюдаемое кольцевое распределение газообразного метанола в диске, соответствующее распределению в нем частиц пыли, ставших «реакторами» для синтеза метанола.

Это обнаружение поможет астрономам понять химические процессы, протекающие при формировании планетных систем, которые в конечном счете ведут к зарождению жизни.



2016г 17 июня 2016 года сайт *AstroNews* сообщает, что астрономы при помощи радиотелескопа *Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA)* обнаружили признаки, явно указывающие на присутствие кислорода (зеленый цвет на снимке) в галактике в созвездии Кита, расположенной на расстоянии 13,0 миллиарда лет от нас. Это самые далекие от нас следы кислорода, когда-либо обнаруженные учеными. Кислород в этой галактике, по-видимому, ионизирован излучением нескольких молодых гигантских звезд, и это обнаружение является ключом к пониманию загадочной «космической реионизации» в ранней истории Вселенной.

Команда наблюдала галактику под названием *SXDF-NB1006-2*, расположенную на расстоянии 13,1 миллиарда лет от нас при помощи решетки радиотелескопов *ALMA*. Эта галактика была открыта в 2012 г. при помощи телескопа «Субару», управляемого Национальной астрономической обсерваторией Японии, после чего дополнительные наблюдения, проведенные при помощи телескопа им. Кека показали, что она является самой далекой известной галактикой на то время.

В новом исследовании астрономы во главе с Акио Инои из Университета Санджи в Осаке, Япония, используя данные наблюдений, проведенных при помощи телескопа *ALMA* в июне 2015 г., обнаружили свет, излучаемый ионизированным кислородом, находящимся в галактике *SXDF-NB1006-2*. По оценкам этой научной группы количество кислорода, обнаруженного в галактике *SXDF-NB1006-2*, в десять раз меньше, по сравнению с количеством кислорода, наблюдаемым в составе вещества Солнца.

Обнаруженные исследователями в этой галактике количества кислорода хорошо согласуются с теоретическими представлениями, так как в ранней Вселенной кислорода было довольно не много, в первую очередь, по той причине, что накопление элементов тяжелее водорода и гелия происходило во Вселенной постепенно, в течение всей истории её эволюции. Однако сюрпризом для ученых стало обнаружение в галактике весьма небольших количеств пыли – её оказалось не 10 процентов, как

предполагалось, исходя из количеств обнаруженного кислорода, а намного меньше. Как считают авторы статьи, это может указывать на протекание в галактике необычных процессов, которые требуют дальнейшего исследования.

Работа вышла в журнале *Science*.

2016г 20 июня в журнале *Nature* опубликована работа французских исследователей во главе с Дж. Ф. Донатти из Университета Тулузы, что они обнаружили самый молодой из известных науке горячих юпитеров *V830 Тельца b* во время наблюдений звезды *V830 Тельца* на расстоянии около 427 световых лет от Солнца, возрастом примерно два миллиона лет, расположенной в молекулярном облаке Тельца. Команда наблюдала эту звезду в течение полутора месяцев и обнаружила регулярные флуктуации скорости звезды, указывающие на присутствие планеты массой примерно с Юпитер, обращающейся вокруг звезды на расстоянии порядка одной двадцатой доли расстояния от Солнца до Земли. Это открытие впервые показывает, что горячие юпитеры могут появляться в планетных системах на заре их развития, следовательно, эти планеты принимают большое участие в структурировании формирующейся планетной системы.

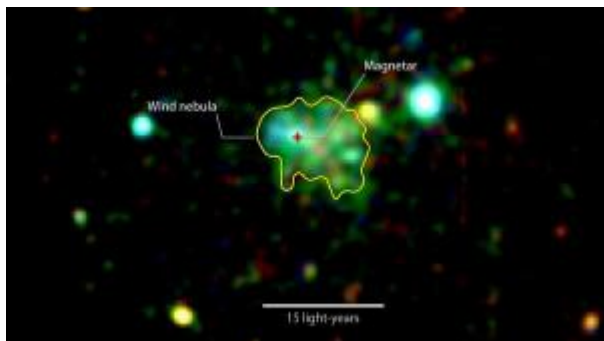
На протяжении последних 20 лет экзопланеты, известные как «горячие юпитеры», оставались загадкой для астрономов. Эти гигантские планеты обращаются вокруг своих звезд на расстояниях, меньших, чем расстояние от Солнца до Юпитера в Солнечной системе, примерно в 100 раз. Однако в какой период своей истории эти планеты мигрировали так близко к звезде?

Первое свидетельство того, что горячие юпитеры могут появляться в системе звезды на таких ранних стадиях её эволюции, является большим шагом вперед на пути к пониманию принципов формирования и эволюции планетных систем. Чтобы сделать это открытие, команда использовала спектрополяриметры-близнецы *ESPaDOnS* и *Narval*, сконструированные и построенные в Институте исследований в области астрофизики и планетологии, Франция. Инструмент *ESPaDOnS* установлен на телескопе Канада-Франция-Гавайи, находящемся на вершине Маунакеа, спящего вулкана на острове Гавайи Гавайского архипелага. Инструмент *Narval* установлен на телескопе Бернара Лио, расположенном на вершине Миди-де-Бигор во Французских Пиренеях.

V830 Тельца b обращается вокруг звезды с периодом около 4,93 суток на расстоянии 0,057 а.е. от звезды. Это расстояние в 7 раз меньше, чем расстояние от Меркурия до Солнца. Масса планеты составляет 77% от массы Юпитера, а, поскольку планета обращается близко к родительской звезде, то планету относят к категории горячих юпитеров.

2016г 22 июня журнал *Astrophysical Journal* сообщает, что астрономы впервые обнаружили обширное облако высокоэнергетических частиц (туманностью пульсарного ветра) вокруг редкого типа нейтронной звезды с чрезвычайно мощным магнитным полем, магнетара *Swift J1834.9-0846*.

Эта вновь обнаруженная туманность окружает магнетар Swift J1834.9-0846 – который был открыт при помощи спутника НАСА «Свифт» (Swift, запуск 20.11.2004г) 7 августа 2011 года, вспыхнув в рентгеновском диапазоне. Астрономы подозревают, что этот объект связан с остатками сверхновой W41, расположенными на расстоянии примерно 13000 световых лет от нас в созвездии Щит в направлении центра Галактики.



«Пока что мы не знаем точно, как магнетар J1834.9 смог развить и поддерживать вокруг себя эту туманность пульсарного ветра диаметром порядка 15 световых лет, так как до сих пор такие образования наблюдались лишь вокруг молодых пульсаров, - сказал главный автор исследования Джордж Юнс из Университета им. Джорджа Вашингтона, США. – Если здесь имеет место аналогичный процесс, то примерно 10 процентов энергии вращения магнетара идет на «подпитку» туманности, что является самым эффективным переносом энергии такого рода, наблюдаемым до настоящего времени».

Пульсары представляют собой быстро вращающиеся нейтронные звезды. Типичные магнитные поля пульсаров могут от 100 миллиардов до 10 триллионов превосходить по мощности магнитное поле Земли. Однако магнитные поля магнетаров мощнее даже и этих полей - примерно в 1000 раз - и ученые до сих пор не до конца понимают причины их формирования. Из известных науке 2600 нейтронных звезд лишь 29 объектов относят к классу магнетаров. Теоретически существование магнетаров было предсказано в 1992 году, а первое свидетельство их реального существования получено в 1998 году при наблюдении мощной вспышки гамма- и рентгеновского излучения от источника SGR 1900+14 в созвездии Орла.

2016г На этом новом снимке, полученном 28 июня 2016 года широкоугольной камерой 3 (WFC3) космического телескопа Хаббл НАСА/ЕКА, изображен космический головастик с яркой головой и удлинненным хвостом, извивающийся в чернильно-черном бассейне космоса - карликовая галактика Kiso 5639 (ЛЕДА 36252). Галактики-головастики редки, и их трудно найти в локальной Вселенной.

Вселенная - это бурлящий бассейн галактик, движущихся в пустоте космоса. Хотя спиральные галактики и эллиптические являются двумя основными типами галактик во Вселенной,

существуют и другие, более странные типы — как показано на этом изображении.

Галактика ЛЕДА 36252 (Кисо 5639) является примером того, что известно как галактика—головастик из—за их ярких, компактных голов и удлинненных хвостов. Галактики—головастики необычны и редки в локальной Вселенной — в выборке из 10 000 галактик в пределах локальной Вселенной только 20 были бы головастиками, - но они более распространены в ранней Вселенной.

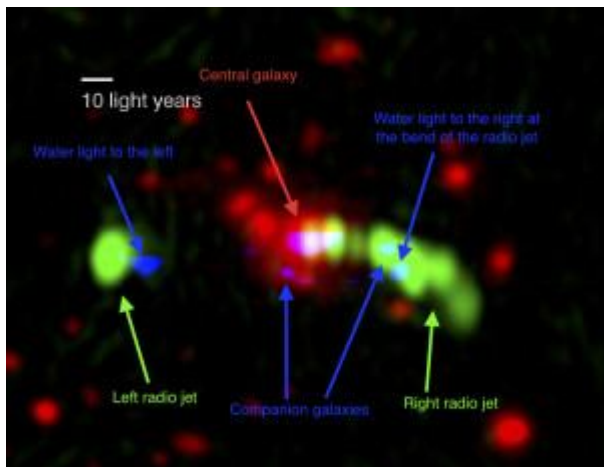
Звезды в галактиках—головастиках, как правило, очень старые - живые окаменелости ранней Вселенной и того времени, когда эти галактики сформировались. ЛЕДА 36252, в общем, не является исключением из этого правила. Однако изучение ЛЕДЫ 36252 привело также к некоторым неожиданным результатам: ее голова содержит массу удивительно молодых звезд с общей массой, эквивалентной примерно 10 000 Солнц. Эти звезды сгруппированы в большие скопления и, по-видимому, состоят в основном из водорода и гелия, практически без каких-либо других элементов. Астрономы полагают, что этот новый всплеск звездообразования был вызван тем, что галактика выделила из своего окружения первичный газ — газ, который был лишь очень незначительно обогащен другими элементами, созданными процессами слияния звезд в прошлом. Возможно сниженные количества «металлов» в головной части галактики Kiso 5639 свидетельствуют о том, что на своем пути сквозь Вселенную эта галактика двигалась в бедном газом пространстве и поэтому эволюционировала очень медленно, до тех пор пока однажды на её пути не встретилась мощная струя газа межзвездного пространства, инициировавшая рождение большого числа новых звезд.



Кроме того, удлинненный хвост, видимый отходящим от головы и усеянный ярко-голубыми звездами, содержит по меньшей мере четыре отчетливых области звездообразования. Они кажутся старше, чем тот, что в голове. Наблюдения также показали признаки сильных звездных ветров и взрывов сверхновых, которые проделали дыры в голове ЛЕДЫ 36252 и создали множество полостей. Тонкие нити, состоящие из газа и некоторых звезд, отходят от основного тела космического головастика.

Наблюдения WFC3, включающие это изображение, охватывают широкую часть спектра, включая ультрафиолетовое, оптическое, Н-альфа и инфракрасное излучение. Вместе они рисуют прекрасно детализированную картину ЛЕДЫ 36252.

Исследование провели астрономы во главе с Деброй Элмегрин из Колледжа Вассар, США.



2016г 1 июля на Национальном астрономическом собрании Соединенного Королевства представлено исследование астрономов обнаруживших сверхкающие капли сконденсированной воды в далекой галактике Паутина – однако совсем не в тех местах, в которых ожидалось их обнаружить. Обнаружения при помощи обсерватории Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) в Чили показали, что эта вода находится далеко от центра галактики и не может по этой причине быть отнесена к центральным, богатым пылью областям с активным звездообразованием, как это предполагалось ранее.

Обычно ученые при наблюдениях далеких галактик связывают наличие воды со звездообразовательными областями, в которых свет молодых звезд нагревает частицы пыли и воды, до тех пор пока те не начинают ярко светиться.

Галактика Паутина является одной из самых массивных галактик, известных науке. Она лежит на расстоянии 10 миллиардов световых лет от нас и состоит из нескольких десятков галактик с активным звездообразованием, находящихся в процессе слияния. Наблюдения этой галактики при помощи радиотелескопа ALMA выявили, что вода в ней концентрируется вдали от звездообразовательных областей далеко к востоку и западу от ядра галактики.

Для объяснения этого явления в новом исследовании астрономы во главе с доктором Биттенем Гулльбергом предложили гипотезу, согласно которой мощные джеты, излучаемые черной дырой, нагревают воду до свечения, отсюда объясняется симметричность в расположении наблюдаемой воды относительно ядра галактики. В этих областях в настоящее время температуры слишком высоки для формирования в них звезд, однако в дальнейшем, при остывании этих областей пространства в них могут, как в «росинках», начать формироваться новые звезды.

"Наблюдения за светом, излучаемым водой и пылью, часто идут рука об руку. Обычно мы

интерпретируем их как понимание областей звездообразования, когда свет от молодых звезд нагревает частицы пыли и молекулы воды до тех пор, пока они не начнут светиться. Теперь, благодаря мощи ALMA, мы можем - впервые - отделить выбросы от скоплений пыли и воды и точно определить их происхождение в галактике. Результаты довольно неожиданны, поскольку мы обнаружили, что вода находится далеко не рядом с пыльными звездными питомниками", - объяснил доктор Гульбергер из Центра внегалактической астрономии Даремского университета (Великобритания).

2016г 1 июля 2016 года — завершение основной миссии Dawn («Рассвет», произносится Дон) — автоматическая межпланетная станция (АМС), запущенная НАСА 27 сентября 2007 года для исследования астероида Веста и карликовой планеты Цереры. Руководство НАСА приняло решение оставить зонд на орбите Цереры, хотя руководство миссии Dawn предполагало использовать остатки топлива космического аппарата для полёта к астероиду (145) Адеона. 19 октября 2017 года расширенная миссия была снова продлена до второй половины 2018 года, когда будет исчерпан ресурс топлива.

В период с августа 2011 года по август 2012 года проводила исследование астероида Веста.

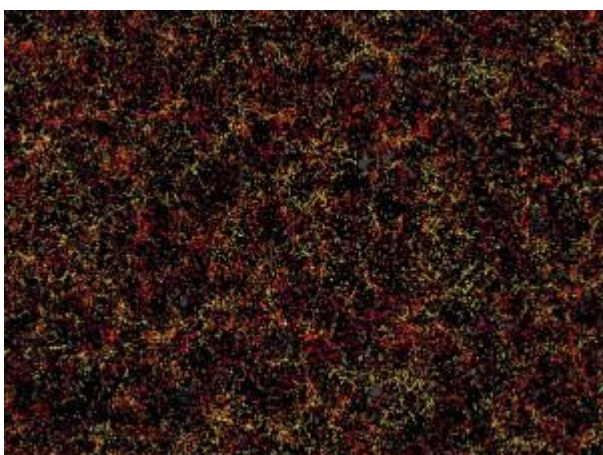
В марте 2015 года — прибытие к Церере и переход на её орбиту.



2016г 5 июля 2016 года космический зонд «Юнона» (Juno, запуск 5.08.2011г), преодолев 2,8 миллиарда км (18,7 а.е.), достиг орбиты Юпитера, выйдя на стабильную орбиту вокруг Юпитера со времен миссии НАСА «Галилео», совершившей этот маневр в 1995 году. Целью миссии является изучение магнитного и гравитационного поля Юпитера, поиск следов воды и аммиака в атмосфере, проверка гипотезы о наличии железно-каменного ядра у планеты, а также изучение и фотографирование полюсов. Второй раз в истории космических полетов автоматическая межпланетная

научная станция вошла на орбиту вокруг гигантского и таинственного Юпитера, после «Галилео», находившегося на орбите вокруг газового гиганта с 1995 по 2003 год.

Солнечные батареи «Юноны» являются крупнейшими солнечными батареями, использующимися автоматическими межпланетными станциями на данный момент для выработки электроэнергии. Кроме того, три солнечных батареи играют важнейшую роль в стабилизации аппарата. К концу одной из батарей крепится магнитометр. Сбор научных данных будет проводиться миссией НАСА, начиная с 23 октября, когда будет осуществлен сход с текущей, промежуточной орбиты на более низкую, «научную» орбиту. Совершит в течение одного земного года не менее 37 витков, соберет данные о химическом составе планеты-гиганта, изучит его гравитационное и магнитное поля, осуществит снимки южного и северного полюсов. Завершение основной миссии в июле 2021 года.



2016г 14 июля 2016 года сайт AstroNews сообщает, что международная команда астрономов создала самую крупную в истории науки трехмерную карту далеких галактик в попытке понять одну из самых таинственных сил во Вселенной.

Ученые, включая команду, возглавляемую доктором Флорианом Бётлером из Института космологии и гравитации Портсмутского университета, Великобритания, провели свыше десяти лет, собирая измерения 1,2 миллиона галактик в рамках III наблюдательной кампании Слоуновского цифрового обзора неба (Sloan Digital Sky Survey III, SDSS-III).

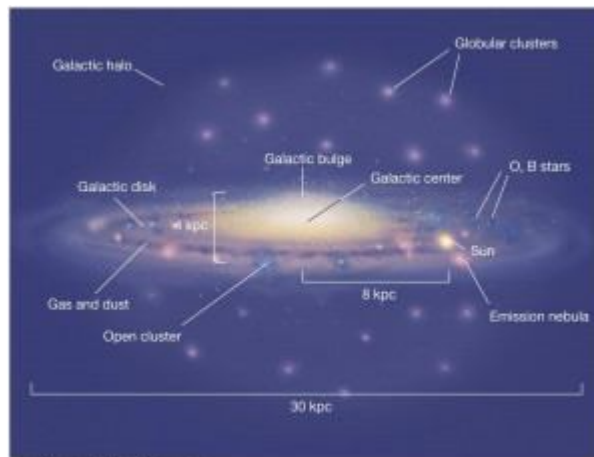
Эти новые измерения были проведены при помощи программы Baryon Oscillation Spectroscopic Survey (BOSS) обзора неба SDSS-III.

Сформированная в результате непрерывной «борьбы» между темной материей и темной энергией, эта карта галактик позволяет астрономам измерить скорость расширения Вселенной и таким образом определить количества материи и темной энергии, составляющей современную Вселенную.

Инструмент BOSS измеряет скорость расширения Вселенной через определение размеров барионных акустических осцилляций (baryonic acoustic oscillations, BAO) в трехмерном распределении галактик.

Оригинальный размер BAO определяется волнами давления, которые двигались сквозь Вселенную вплоть до того момента, когда ей стало примерно 400000 лет (сейчас нашей Вселенной примерно 13,8 миллиарда лет), после чего эти волны оказались «вморожены» в структуру распределения материи во Вселенной.

Серия научных работ, описывающих это исследование, вышла на сервере предварительных научных публикаций arxiv.org.



2016г Мы привыкли воспринимать спиральные галактики как красивые диски на космических фотографиях. И в этом есть определенный резон, так как именно в них расположена основная часть звезд. Но все же, галактика не ограничивается лишь этим. Яркая спираль окружена сферой состоящей из разреженного горячего газа, шаровых скоплений, отдельных звезд и, самое главное, темной материи, на которую приходится большая часть всей массы галактики. Эту оболочку называют гало.

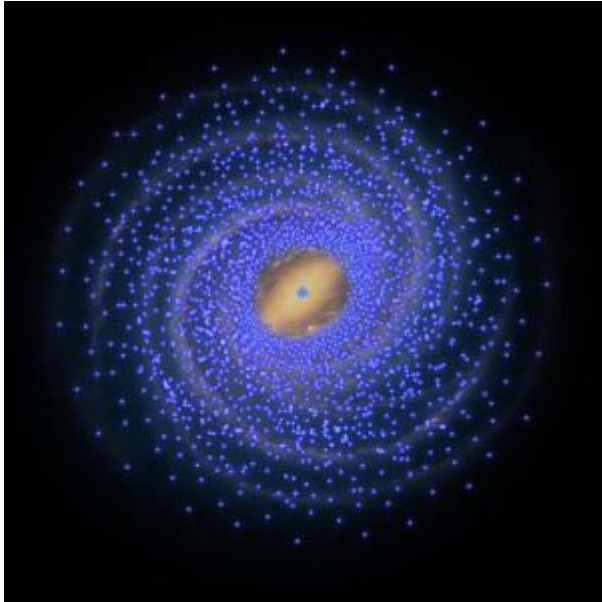
26 июля 2016 года сайт AstroNews сообщает, что астрономы из Колледжа литературы, наук и искусств Мичиганского университета (США) впервые обнаружили, что горячий газ, находящийся внутри галактического гало Млечного пути, вращается в том же направлении, что и галактический диск, причем скорость этого вращения сравнима со скоростью вращения галактического диска. Эти находки помогут пролить свет на процессы «сборки» индивидуальных атомов в звезды, планеты и галактики, подобные нашей галактике, а также на будущее этих галактик.

В этом новом исследовании группа ученых во главе с Эдмундом Ходжесом-Клаком, младшим научным сотрудником Мичиганского университета, используя архивные наблюдательные данные, собранные при помощи космического телескопа XMM-Newton (работает с 1999) Европейского космического агентства, выяснила, что для атомов кислорода гало Млечного пути наблюдается доплеровское смещение спектральных линий очень горячего кислорода, указывающее на движение масс газа в том же направлении, в котором происходит вращение диска Млечного пути. Расчеты, проведенные командой, показали, что скорость вращения гало составляет около 645 тысяч километров в час, а аналогичный показатель для

диска Млечного пути равен 870 тысячам километров в час.

«Обнаружение вращения этого горячего гало является ценным наблюдением, которое поможет раскрыть механизмы формирования Млечного пути, - сказал Ходжес-Клак. - Этот факт говорит о том, что гало - горячая «атмосфера» галактики - является первоначальным источником значительной части материи диска».

Исследование опубликовано в журнале *Astrophysical Journal*.



2016г 2 августа 2016 года сайт *AstroNews* сообщает, что в нашем понимании структуры Млечного пути революцию произвела международная команда исследователей под руководством профессора Нориюки Мацунага из Токийского университета (Япония). Японские, африканские и итальянские астрономы обнаружили, что вокруг центра нашей галактики раскинулась обширная область, в которой отсутствуют молодые звезды.

Для определения космических расстояний астрономы используют пульсирующие звезды, называемые цефеидами. Эти звезды намного моложе (их возраст составляет 10-300 миллионов лет), чем Солнце (4,6 миллиарда лет), и пульсации их яркости происходят в соответствии с регулярным циклом. Продолжительность этого цикла связана со светимостью цефеиды, поэтому если астрономы следят за звездой этого типа, то они могут установить её истинную яркость, а сравнив эти результаты с картиной, наблюдаемой с Земли, определить, на каком расстоянии от нас находится звезда.

Несмотря на это, обнаружение цефеид во внутренней части Млечного пути представляет собой значительную сложность, поскольку в нашей галактике находится много межзвездной пыли, которая блокирует большое количество света и скрывает многие звезды из виду. Для преодоления этого препятствия команда Мацунаги провела наблюдения в инфракрасной области при помощи Японско-Южно-Африканского телескопа, расположенного в Сатерленде (Южная Африка). К своему удивлению ученые обнаружили почти

полное отсутствие цефеид в границах гигантской области, простирающейся вокруг ядра Галактики.

Нориюки Мацунага объясняет: «Мы уже обнаружили некоторое время назад, что в самом центре Млечного пути (в границах области радиусом 150 световых лет) присутствуют цефеиды. Теперь мы обнаружили за пределами этого крохотного «оазиса» настоящую «пустыню», лишенную цефеид, радиусом 8000 световых лет». По подсчетам ученых, не производит новых звезд в течение последних сотен миллионов лет.

Это указывает на то, что крупная часть нашей галактики, называемая Экстремальным внутренним диском, не содержит молодых звезд. Соавтор Майкл Фист замечает: «Наши выводы идут вразрез с результатами другого недавнего исследования, но хорошо согласуются с работами радиоастрономов, которые систематически не замечают формирования новых звезд в этой «пустыне».

Работа опубликована в журнале *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* или 1 августа на *phys*.

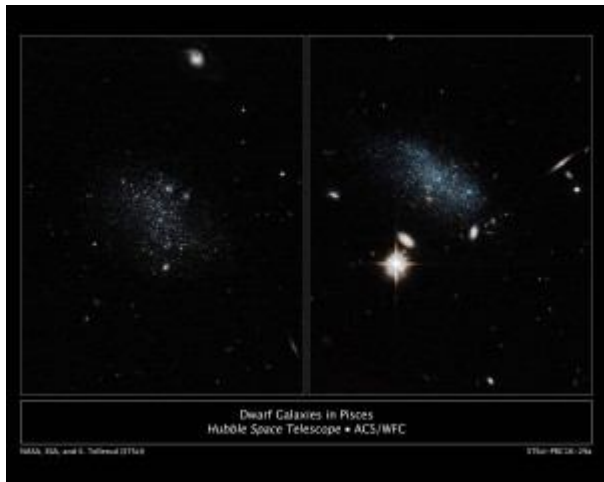


2016г 3 августа 2016 года объявлено, что китайский луноход «Юйту» завершил работу. Таким образом он проработал на лунной поверхности в течение тридцати одного месяца, превысив запланированный срок службы в пятнадцать месяцев, из которых функционировал в расчётном режиме меньше двух.

«Юйту» (Нефритовый заяц) — первый китайский луноход, являющийся частью китайской космической миссии «Чаньэ-3» (запуск 1.12.2013). «Юйту» — первый за 40 с лишним лет планетоход, работавший на Луне с момента завершения деятельности советского «Лунохода-2» 11 мая 1973 года. Габариты лунохода «Юйту» составляли 1,5 метра в длину, 1 метр в ширину и 1,1 метр в высоту (немногим меньше, чем марсоходы «Спирит» и «Оппортьюнити»). Его масса равнялась 140 кг, из которых около 20 кг составляла полезная нагрузка. Он мог передавать видео в реальном времени и имел автоматические сенсоры для предотвращения столкновения с другими объектами. Его прилунение стало первой мягкой посадкой на Луну с 1976 года, после советской АМС «Луна-24». КНР стала третьей державой, осуществившей мягкую посадку на Луну, после СССР и США в Море Дождя, в 30 км к юго-юго-востоку от кратера Лаплас F и в 10 км к востоку от кратера Лаплас FA. 15 декабря 2013 года луноход приступил к работе. 12 февраля 2014 года было заявлено об окончательной поломке Юйту. Он потерял подвижность, но продолжал

функционировать, стоя на месте, в стационарном режиме, постепенно разрушаясь. Последние сигналы от «Юйту» получены 10 июля 2014 года. «Юйту» обнаружил новый тип лунного грунта — базальт необычного состава.

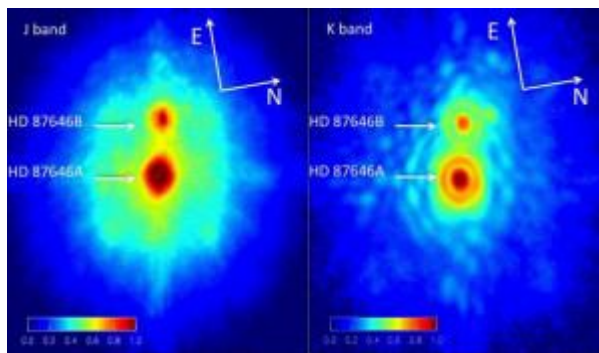
В рамках дальнейшего развития лунной программы Китай осуществил в декабре 2018 года запуск АМС «Чанъэ-4», которая 3 января 2019 года впервые доставила луноход на обратную сторону Луны.



2016г 11 августа 2016 года появилось сообщение, что представляющий научный центр Space Telescope Science Institute (STScI) астроном Эрик Толлеруд (Erik Tollerud) и его коллеги при помощи космического телескопа Hubble обнаружили две карликовые галактики, пришедшие из космической «пустоты». Они получили название Рыба А и Рыба В. Расстояние до Рыба А от нас составляет 19 млн световых лет, а до Рыба В – 30 млн. По словам ученых, каждая из этих галактик имеет порядка 10 млн звезд. Большую часть периода своей жизни Рыба А и Рыба В провели в так называемой Местной пустоте (Местный войд). Это область нашей Вселенной, где концентрация галактик относительно низкая. Местная пустота имеет диаметр около 150 млн световых лет.

Гравитационное притяжение, порождаемое галактическим «мегаполисом», заставило мигрировать Рыбу А и Рыбу В в область, где концентрация галактик выше. И сейчас в них начался процесс активного звездообразования. Ученые высчитали, что скорость образования новых звезд стала в два раза выше приблизительно 100 млн лет назад. При этом, по словам исследователей, скорость звездообразования может замедлиться вновь: это произойдет в том случае, если Рыба А и Рыба В превратятся в спутники галактик, которые крупнее их. В пределах Местного войда помимо обнаруженных галактик Рыбы А и Рыба В также находится давно известная галактика NGC 7077.

К карликовым галактикам относят галактики, которые состоят из нескольких миллиардов светил. Это чрезвычайно мало: для сравнения, в Млечном Пути насчитывается порядка 200–400 млрд звезд. Светимость карликовых галактик приблизительно в 100 раз меньше светимости Млечного Пути.



2016г 11 августа 2016 года на сервере препринтов arxiv.org (arXiv:1608.03597) появилось сообщение, что международная команда астрономов обнаружила гигантскую планету и коричневый карлик в тесной двойной звездной системе HD 87646. Эти находки делают систему HD 87646 первой тесной двойной звездной системой, известной науке, которая содержит более одного субзвездного компаньона, обращающегося вокруг основных компонент системы.

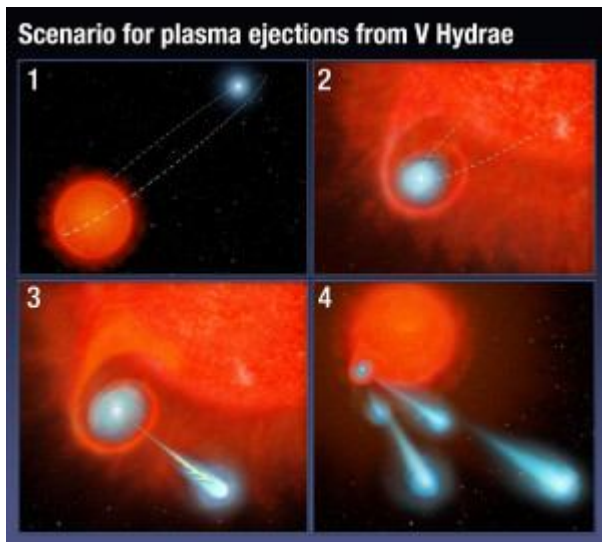
Звезда HD 87646, расположенная на расстоянии примерно 240 световых лет от нашей планеты, представляет собой яркую звезду спектрального класса G (HD 87646A, имеет $T = 5770 \pm 80\text{K}$), сопровождаемую более тусклой звездой-компаньоном спектрального класса K. Основная звезда системы, HD 87646A, примерно на 12 процентов массивнее Солнца и имеет радиус порядка 1,55 солнечного радиуса. Звезды системы разделены расстоянием всего лишь 22 астрономических единицы (расстояний от Земли до Солнца).

Команда исследователей во главе с Бо Ма из Университета Флориды, США, наблюдала систему HD 87646, начиная с 2006 года при помощи большого числа наземных телескопов. Эти наблюдения позволили ученым обнаружить в системе две новых компоненты, получивших обозначения HD 87646b (MARVELS-7b) и HD 87646c (MARVELS-7c), которые представляют собой соответственно гигантскую планету массой порядка 12,4 массы Юпитера и коричневого карлика массой 57 масс Юпитера. Орбитальный период объекта HD 87646b составляет примерно 13,5 суток, в то время как орбитальный период коричневого карлика составляет 673 суток.

Для объяснения происхождения этой системы авторы статьи предложили две гипотезы. Согласно первой из этих версий все четыре обнаруженных в системе HD 87646 объекта формировались как звезды фрагментацией молекулярного облака, однако два из этих четырех объектов звездами так и не стали из-за недостатка массы. Согласно альтернативной версии два субзвездных объекта системы формировались из протопланетного диска как гигантские планеты. Для выяснения истинного происхождения системы HD 87646 требуются дополнительные исследования, говорят авторы работы.

2016г 20 августа 2016 года в *Astrophysical Journal* появилась статья (главный автор Рахвендра Сахай (Raghvendra Sahai) из Лаборатории реактивного движения НАСА,

США), что космический телескоп НАСА «Хаббл» обнаружил раскаленные до сверхвысоких температур сгустки газа, масса каждого из которых в два раза превышает массу Марса, «вышвыриваемые» загадочной силой из системы умирающей звезды. Эти плазменные шары движутся сквозь космическое пространство с настолько огромной скоростью, что полет от Земли до Луны занял бы у них всего лишь 30 минут. Этот звездный «пушечный огонь» повторялся примерно один раз каждые 8,5 года, по крайней мере на протяжении последних 400 лет, согласно оценкам астрономов.



Эти огненные шары представляют собой загадку для астрономов, поскольку извергаемый материал не может быть ускорен родительской переменной звездой, называемой Гидры V. Эта звезда представляет собой «раздувшийся» красный гигант, находящийся на расстоянии 1200 световых лет от нас, который, по-видимому, сбросил по крайней мере половину своей массы в космос во время «предсмертной агонии».

Согласно наиболее правдоподобной версии механизма этого процесса, предложенной учеными, эти плазменные шары были ускорены невидимой звездой-компаньоном звезды Гидры V. Согласно этой теории звезда-компаньон должна находиться на эллиптической орбите, двигаясь по которой она сближается с раздувшейся атмосферой красного гиганта каждые 8,5 года. Когда звезда-компаньон входит в границы раздувшейся внешней атмосферы красного гиганта, она начинает поглощать материю. Эта материя начинает двигаться по спирали, падая на звезду-компаньона и формируя вокруг нее аккреционный диск, который и является той самой гравитационной «пращой», разгоняющей гигантские плазменные шары, которые наблюдал «Хаббл».

Космический телескоп "Хаббл" - это проект международного сотрудничества между НАСА и Европейским космическим агентством. Телескопом управляет Центр космических полетов имени Годдарда НАСА в Гринелте, штат Мэриленд. Научный институт космического телескопа (STScI) в Балтиморе, штат Мэриленд, проводит научные исследования Хаббла. STScI управляется для НАСА Ассоциацией университетов по исследованиям в области астрономии в Вашингтоне, округ Колумбия.



2016г 24 августа в Европейской южной обсерватории у ближайшей к Солнцу звезды красного карлика Проксима Центавра (член системы Альфа Центавра А и Альфа Центавра В) обнаружена планета Проксима Центавра b в зоне обитаемости. (В «зоне обитания» ближайшей к Земле звезды обнаружена планета). Это самая близкая к Земле экзопланета, до неё всего 4,243 световых года. Проксима в настоящее время движется к Земле со скоростью 22,2 км/с. Через 26700 лет, когда она приблизится на расстояние 3,11 световых лет, она начнёт удаляться. Масса звезды 0,123, радиус 0,145 солнечного, температура 3000К. В 2020—2022 годах с помощью спектрографа ESPRESSO телескопа VLT у Проксима Центавра были открыты еще две экзопланеты.

Проксима Центавра b очень похожа на Землю. В 2020 году с помощью данных спектрографа ESPRESSO Очень Большого Телескопа (VLT) были уточнены её масса — не менее $1,173 \pm 0,086$ массы Земли и период обращения — $11,18427 \pm 0,00070$ дня, температура 234 К ($-39,15$ °С). Хотя орбита планеты Проксима b находится гораздо ближе к своей звезде, чем Меркурий в Солнечной системе, сама звезда намного тусклее и холоднее, чем Солнце. В результате обнаруженная планета имеет расчетную температуру, которая позволяет существовать на Проксиме b воде в жидком виде, если она там есть.

Не надо было быть большим провидцем, чтобы предсказать такой бум открытий планет вокруг звёзд, помимо Солнца. Первые подобные космические тела (их сразу назвали экзопланетами, «экзо» с греческого - «вне», «вне Солнца» имеется в виду) были открыты, благодаря усовершенствованным техническим возможностям, только в конце 80-ых годов XX века. Сегодня же их насчитывается почти 3,5 тысячи (в более чем 2600 планетных системах), и это только достоверно подтверждённых наземными средствами наблюдения. Среди кандидатов ещё больше 4 тысяч, а потенциально учёные предсказывают существование до сотни миллиардов таких планет, причём не менее 5 миллиардов очень похожи на Землю, а значит, на них с большой вероятностью может быть жизнь.

Пока для Проксимы-Б не вычислен «индекс подобия Земле», характеризующий подобие экзопланеты Земле. Наибольшим индексом подобия, характеризующим размер планеты, её массу, плотность, расстояние от своей звезды, температуру поверхности (всё это относительно Земли) обладает Кеплер-438б, у неё индекс 0,88 (у самой Земли принята условная единица). Но до Кеплера-438б 470 световых лет, а значит полета – больше 100 лет! У Кеплера-62 из созвездия Лиры индекс – 0,86, но туда ещё дальше – 1200 сл. Из ближайших, известных до Проксимы-Б, с большим индексом были пока Gliese 832с (созвездие Журавля) – 0,81 и 16 световых лет и Gliese 667Сс (созвездие Скорпиона) - 0,85, 23 световых года.

В 2017 году группа астрономов, возглавляемая Гильемом Англада (Guillem Anglada) из Андалузского астрофизического института (Испания) при помощи обсерватории ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) установила наличие в системе Проксимы Центавра пылевого пояса, простирающегося на несколько сотен миллионов километров от звезды (от 1 до 4 астрономических единиц) и имеющего общую массу примерно в одну сотую массы Земли. Средняя температура этого пылевого пояса составляет примерно минус 230 градусов по Цельсию, что примерно равно температуре пояса Койпера Солнечной системы. Присутствуют намеки на существование в системе Проксимы Центавра еще одного пылевого пояса, более холодного и расположенного в десять раз дальше от звезды, по сравнению с первым поясом. Оба пояса расположены намного дальше от Проксимы Центавра, чем планета Проксима b, которая лежит всего лишь в четырех миллионах километров от родительского светила.



2016г 29 августа 2016 года сайт AstroNews сообщает, что начинается наблюдение за звездой из окрестностей которой пришел необычный сигнал из космоса. Сигнал был пойман российской астрофизической обсерваторией в Нижнем Архызе, пристанище туристов-горников, откуда они уже начинают расходиться по близлежащим горам. Сообщается, что:

1. Радиотелескоп RATAN-600 (ПАТАН-600 - радиоастрономический телескоп Академии наук, расположен неподалеку от станции Зеленчукская близ северного подножья Кавказских гор) получил сигнал больше года назад, 15 мая 2015 года, из звёздной системы HD164595 в созвездии Геркулеса.

2. Сигнал на длине волны в 27 мм был единичный, и, хотя и был ярче той же Луны в 10 раз, больше не повторился почти за полтора года ни разу.

3. Вывод о том, что сигнал вполне возможно от внеземной цивилизации, сделали даже не российские учёные, а блогер и, по совместительству, астроном любитель Пол Гилстер. Просто в руки Пола попало письмо от российских учёных, которые ни с того ни с сего решили через год поделиться своим «приобретением» с мировым астрономическим сообществом. Пол же продвинул дело уже дальше «в массы» и со своими выводами.

Надо сказать, что одиночная звезда HD164595 жёлтый карлик спектрального класса G2, до которой 95 световых лет, за последнее время несколько раз обратила на себя внимание исследователей. Именно здесь учёные в 2015-ом обнаружили большую экзопланету, как её прозвали, «горячий Нептун», которая имеет массу в 16 раз превышающую земную и делает полный оборот вокруг своей звезды за 40 дней.

Письма россиян и их призыв пристальнее понаблюдать за HD164595 не пропали даром. О своём намерении с 29 августа 2016-го вести постоянное наблюдение за звездой объявил Институт поиска внеземных цивилизаций SETI. Для этого будет отряжен основной телескоп Института – АТА, которому в помощь будут приданы ещё несколько инструментов.

4. Учёных смущает слишком большая сила сигнала, по крайней мере, учитывая расстояние и необходимость посылки во все стороны, земляне такой сигнал сгенерировать не смогли бы. Дело немного упрощается, если сигнал посылать в одном направлении. Так, что получается, Земле просто повезло или посылающие знали, куда нужно направить посылку! Считается, что такой сигнал мог исходить только от, так называемой, "кардашевской цивилизации II типа" (шкале Кардашёва), освоившей энергию звезды и применяющая её уже для своих практических нужд. Вот это вывод!

27 сентября в Гвадалахаре (Мексика) пройдёт ежегодный Постоянный совет SETI при Международном астрономическом союзе. Предполагается, что там пройдёт бурное обсуждение появившейся новости о сигнале, которому уже полтора года. На чём уже сейчас сходятся все - сигнал не явился результатом ошибки или каких-либо помех. Но дело, вероятно, пока уйдёт в архив подобных загадок, которых скопилось уже несколько и которые ждут своего разрешения в будущем.

2016г Учёные германского научно-исследовательского центра выдвинули совершенно новую теорию, которая периодичность активности Солнца объясняет связью с тремя планетами. Отчёт по данной работе был размещён 1 сентября 2016 года в журнале Solar Physics.

Солнечная активность, представляет собой ряд процессов, которые связаны с регулярным изменением звезды. С определённой периодичностью происходят изменения частоты излучения, потоков заряженных частиц и число

солнечных пятен. Наиболее изученное и в то же время непонятное проявление активности – тёмные пятна на Солнце.

Уже в далёкой древности мечтатели астрономы заметили появления пятен на солнце, о чём свидетельствуют письма того времени. После того как был изобретён телескоп, наблюдения за звездой стали постоянными. И в 19 веке Генрих Швабе, который занимался астрономией, не будучи учёным, заметил периодичность изменения количества тёмных пятен на Солнце. Он открыл одиннадцатилетний цикл активности Солнца.



На сегодняшний день известно множество циклов. Это и 22 летний цикл, и вековой и много других (Предполагается наличие большого количества циклов с периодами 11, 22, 87, 210, 2300 и 6000 лет). Исследователями было замечено, что в период самой большой активности пятен на звезде несколько сотен. Зато в момент периода минимальной активности они исчезают полностью.

Астрономы уже давно выяснили, что пятна, это места, откуда выходят мощнейшие магнитные поля. Однако одного мнения о периодичности увеличения и уменьшения числа пятен нет до сих пор.

Германские учёные предположили, что одиннадцатилетний цикл напрямую связан с приливами Земли, Юпитера и Венеры. Астрономы заметили, что каждые 11 лет все три планеты располагаются в одном направлении.

Подобное мнение было и раньше, но как это влияет на активность Солнца, объяснений не было. Немецкие учёные используя эффект резонанса выяснили, как пишется в их отчёте, что если не большими толчками, воздействовать на любой объект, амплитуда его колебания неизбежно будет меняться.

Исследователи провели множество испытаний, опытов и расчётов и пришли к выводу, что именно периодическое приливное воздействие этих планет становится причиной одиннадцатилетнего цикла.

2016г Шаровое звездное скопление NGC 6101 оказалось "домом" для сотен черных дыр звездных размеров, что ранее считалось невозможным, заявляют 6 сентября 2016 года ученые в статье, опубликованной в журнале Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. (arXiv:1609.01720)

"Черные дыры нельзя увидеть в телескоп, так как фотоны просто физически не могут выбраться из них. Для того, чтобы найти эти объекты, нам

пришлось наблюдать за тем, как их притяжение влияет на поведение видимой материи вокруг них. Наблюдения за этими эффектами и расчеты помогли нам понять, где находятся черные дыры, и таким образом найти то, что нельзя увидеть", — заявил Миклос Пойтен (Miklos Peuten) из университета Сюррея (Великобритания).

Как отмечают Пойтен и его коллеги, открытие не одной или нескольких десятков, а сотен черных дыр в единичном шаровом скоплении стало для них большой неожиданностью. До этого ученые считали, что черные дыры, рождающиеся в таких плотных "семьях" звезд, будут в большей части случаев выбрасываться из них во время взрывов сверхновых, в которых они рождаются.

Оказалось, что этого на самом деле по каким-то причинам не происходит, и что шаровые скопления могут содержать сотни черных дыр малой массы. К такому выводу астрономы пришли, наблюдая за шаровым скоплением NGC 6101 в созвездии Райская Птица, одним из самых древних скоплений звезд на окраинах Млечного Пути, где средний возраст светил превышает 12,5 миллиарда лет. Объект NGC 6101, также известный как Dun 68, GCL 40 или ESO 69-SC4, располагается на расстоянии около 47 600 световых лет от Земли и 36 500 световых лет от центра галактики. Открыт он был без малого два века назад, 1 июня 1826 году, однако до совсем недавнего времени астрономы не догадывались о том, каким необычным является это звездное скопление.



Наблюдая за этим скоплением, ученые обратили внимание на необычные скорости движения так называемых "звезд-изгоев" внутри них, которые указали на скрытые от нашего взора гравитационные взаимодействия, послужившие причиной "изгнания" этих светил из тех частей NGC 6101, где они родились. Этот же процесс превращает их в своеобразных "космических вампиров", омолаживающих себя за счет "воровства" материи у других звезд, с которыми они периодически сближаются.

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

СЕНТЯБРЬ - 2024

Partial Lunar Eclipse of 2024 Sep 18

Geocentric Conjunction = 01:48:18.7 UT J.D. = 2460571.57522
 Greatest Eclipse = 02:44:05.9 UT J.D. = 2460571.61396

Penumbral Magnitude = 1.0622 P. Radius = 1.3141° Gamma = -0.9792
 Umbral Magnitude = 0.0908 U. Radius = 0.7729° Axis = 1.0009°

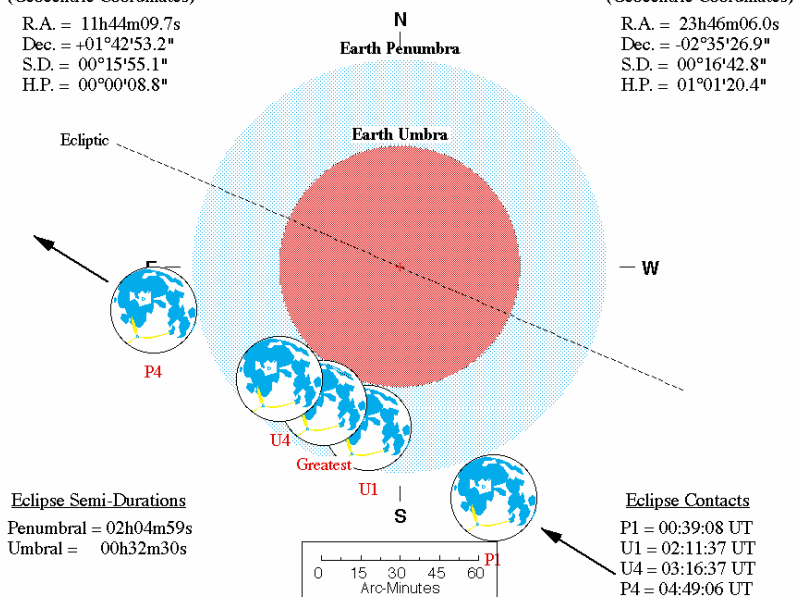
Saros Series = 118 Member = 52 of 74

Sun at Greatest Eclipse
 (Geocentric Coordinates)

R.A. = 11h44m09.7s
 Dec. = +01°42'53.2"
 S.D. = 00°15'55.1"
 H.P. = 00°00'08.8"

Moon at Greatest Eclipse
 (Geocentric Coordinates)

R.A. = 23h46m06.0s
 Dec. = -02°35'26.9"
 S.D. = 00°16'42.8"
 H.P. = 01°01'20.4"



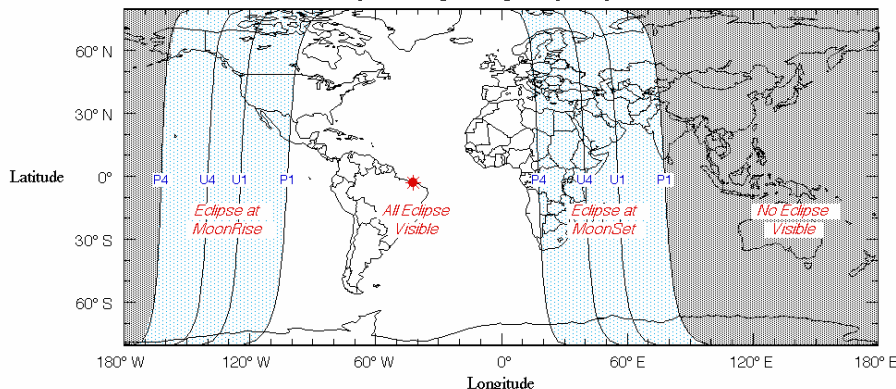
Eclipse Semi-Durations
 Penumbral = 02h04m59s
 Umbral = 00h32m30s

Eclipse Contacts
 P1 = 00:39:08 UT
 U1 = 02:11:37 UT
 U4 = 03:16:37 UT
 P4 = 04:49:06 UT

Eph. = Newcomb/ILE
 $\Delta T = 81.7$ s

F. Espenak, NASA's GSFC - 2004 Jul 07

<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html>



Избранные астрономические события месяца (время всемирное - UT)

1 сентября - максимум действия метеорного потока Ауригиды из созвездия Возничего (ZHR = 6),

1 сентября - Луна ($\Phi = 0,03-$) близ Меркурия,

1 сентября - Уран в стоянии с переходом к попятному движению,

2 сентября - Луна ($\Phi = 0,01-$) близ Регула,

3 сентября - новолуние,

3 сентября - астероид Прокпе (194) в противостоянии с Солнцем,

5 сентября - Меркурий в максимальной утренней (западной) элонгации 18 градусов,

5 сентября - Луна ($\Phi = 0,04+$) в нисходящем узле своей орбиты,

5 сентября - Луна ($\Phi = 0,05+$) близ Венеры (покрытие при видимости в Антарктиде),

5 сентября - Луна ($\Phi = 0,06+$) в апогее своей орбиты на расстоянии 406215 км от центра Земли,

6 сентября - Луна ($\Phi = 0,12+$) близ Спики (покрытие при видимости в Африке),

8 сентября - Сатурн в противостоянии с Солнцем,

9 сентября - максимум действия метеорного потока Сентябрьские эпсилон-Персеиды ($ZHR = 5$),
 9 сентября - Меркурий проходит в полградуса севернее Регула,
 10 сентября - покрытие Луной ($\Phi = 0,44+$) Антареса при видимости в Австралии,
 11 сентября - Луна в фазе первой четверти,
 12 сентября - максимальная западная либрация Луны по долготе 7,5 гр.,
 12 сентября - максимальная северная либрация Луны по широте 6,8 гр.,
 12 сентября - Луна ($\Phi = 0,59+$) проходит точку максимального склонения к югу от небесного экватора,
 17 сентября - покрытие Сатурна Луной ($\Phi = 0,99+$) при видимости в Северной Америке и в Австралии,
 18 сентября - частное лунное затмение при видимости в России, Африке и Америке,
 18 сентября - полнолуние (самая большая Луна в году в полнолуние),
 18 сентября - покрытие полной Луной Нептуна при видимости в Северной Америке,
 18 сентября - Венера проходит 2,4 градусах севернее Спика,
 18 сентября - Луна ($\Phi = 0,99-$) в перигее своей орбиты на расстоянии 357284 км от центра Земли,
 18 сентября - Луна ($\Phi = 0,99-$) в восходящем узле своей орбиты,
 21 сентября - Нептун в противостоянии с Солнцем,
 22 сентября - Луна ($\Phi = 0,76-$) близ Урана,
 22 сентября - Луна ($\Phi = 0,75-$) проходит южнее рассеянного звездного скопления Плеяды (покрытие при видимости в Северной Америке),
 22 сентября - осеннее равноденствие,
 23 сентября - Луна ($\Phi = 0,59-$) близ Юпитера,
 24 сентября - Луна ($\Phi = 0,51-$) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,
 24 сентября - Луна в фазе последней четверти,
 25 сентября - максимальная восточная либрация Луны по долготе 7,7 гр.,
 25 сентября - максимальная южная либрация Луны по широте 6,8 гр.,
 25 сентября - Луна ($\Phi = 0,43-$) близ Марса,
 27 сентября - Луна ($\Phi = 0,24-$) проходит севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44),
 29 сентября - Луна ($\Phi = 0,1-$) близ Регула,
 30 сентября - Меркурий в верхнем соединении с Солнцем,
 30 сентября - астероид Массалия (20) в противостоянии с Солнцем.

Солнце движется по созвездию Льва до 16 сентября, а затем переходит в созвездие Девы и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила уменьшается с каждым днем все быстрее, а продолжительность ночи увеличивается. Осеннее

равноденствие (22 сентября) сравнивает продолжительность дня и ночи на всей Земле, а после перехода Солнца в южное полушарие неба ночь в северном полушарии Земли становится длиннее дня (астрономическая осень), а в южном полушарии Земли - короче (астрономическая весна). В начале месяца долгота дня на широте Москвы составляет 13 часов 47 минут, а в конце - 11 часов 38 минут, и продолжает быстро уменьшаться. Полуденная высота Солнца на широте Москвы уменьшится за месяц с 42 до 31 градуса. **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 сентября при фазе 0,04- в созвездии Рака. 1 сентября лунный серп перейдет в созвездие Льва, где при фазе 0,03- пройдет севернее Меркурия, а при фазе 0,01- - севернее Регула. В созвездии Льва Луна 3 сентября примет фазу новолуния, а затем устремится к созвездию Девы, в которое войдет 4 сентября при фазе 0,01+. Здесь 5 сентября Луна при фазе 0,05+ пройдет близ Венеры (покрытие при видимости в Антарктиде). 6 сентября лунный серп ($\Phi = 0,12+$) пройдет близ Спика (покрытие при видимости в Африке). 8 сентября Луна перейдет в созвездие Весов, увеличив фазу до 0,2+. 9 сентября лунный серп при фазе 0,35+ достигнет созвездия Скорпиона, где 10 сентября при фазе 0,44+ покроет Антарес при видимости в Австралии. 11 сентября Луна ($\Phi = 0,47+$) перейдет в созвездие Змееносца, где в этот день примет фазу первой четверти, а при фазе 0,57+ перейдет в созвездие Стрельца. Здесь Луна пробудет до 14 сентября, когда при фазе 0,79+ вступит в созвездие Козерога. 16 сентября яркий лунный диск при фазе 0,94+ перейдет в созвездие Водолея, где 17 сентября покроет Сатурн при фазе 0,99+ и при видимости в Северной Америке и в Австралии. 18 сентября Луна примет фазу полнолуния, при котором произойдет частное лунное затмение при видимости в России, Африке и Америке (самая большая Луна в году в полнолуние и в затмение). В этот же день полная Луна перейдет в созвездие Рыб, где покроет Нептун при видимости в Северной Америке. 18 сентября Луна зайдет в созвездие Кита и снова выйдет на просторы созвездия Рыб, где пробудет до 20 сентября, уменьшив фазу до 0,93-. Перейдя в созвездие Овна, Луна пробудет здесь до 22 сентября. Уменьшив фазу до 0,77-, лунный овал вступит в созвездие Тельца, где при фазе 0,76- пройдет близ Урана, а при фазе 0,75- будет наблюдаться близ рассеянного звездного скопления Плеяды (покрытие при видимости в Северной Америке). 23 сентября ночное светило ($\Phi = 0,59-$) пройдет севернее Юпитера, а 24 сентября при фазе 0,52- перейдет в созвездие Близнецов, где примет фазу последней четверти. 25 сентября Луна ($\Phi = 0,43-$) пройдет близ Марса, а 26 сентября при фазе около 0,3- перейдет в созвездие Рака. Здесь 27 сентября Луна ($\Phi = 0,24-$) пройдет севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44), а 28 сентября при фазе 0,17- вступит в созвездие Льва. В

созвездия Льва лунный серп ($\Phi = 0,1$ -) второй раз за месяц сблизится с Регулумом и закончит свой путь по сентябрьскому небу при фазе 0,03- севернее кометы Tsuchinshan-ATLAS (C/2023 A3).

Большие планеты Солнечной системы.

Меркурий движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Льва, 22 сентября переходя в созвездие Девы. 1 сентября близ Меркурия пройдет Луна. Быстрая планета находится на утреннем небе. Элонгация Меркурия уменьшается от 18 до 1 градуса к западу от Солнца. Блеск Меркурия увеличивается от 0m до -1,7m. Видимый диаметр Меркурия уменьшается от 8 до 5 угловых секунд. Фаза планеты увеличивается от 0,3 до 1 к концу месяца. В телескоп виден небольшой серп, переходящий в полудиск, а затем - в овал.

Венера движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Девы, 29 сентября переходя в созвездие Весов. Планета находится на вечернем небе. 5 сентября близ Венеры пройдет Луна (покрытие при видимости в Антарктиде). Угловое расстояние планеты от Солнца за месяц увеличится от 24 до 31 градуса к востоку от Солнца. Видимый диаметр планеты составляет около 12", а фаза около 0,9 при блеске -4m. В телескоп наблюдается небольшой диск без деталей.

Марс перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Тельца, 5 сентября переходя в созвездие Близнецов. Загадочную планету можно найти на ночном и утреннем небе. 25 сентября близ Марса пройдет Луна. Блеск Марса составляет около +0,6m, а видимый диаметр - около 7 секунд дуги. В телескоп наблюдается крохотный диск с крупными деталями.

Юпитер перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Тельца. Газовый гигант наблюдается на ночном и утреннем небе. 23 сентября близ Юпитера пройдет Луна. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы составляет 38 - 42" при блеске ярче -2m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности Юпитера видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника видны уже в бинокль, а в телескоп в условиях хорошей видимости можно наблюдать тени от спутников на диске планеты, а также различные конфигурации спутников.

Сатурн имеет попятное движение, перемещаясь по созвездию Водолея. Окольцованную планету можно наблюдать всю ночь, т.к. Сатурн вступает в противостояние с Солнцем 8 сентября. 17 сентября близ Сатурна пройдет Луна (покрытие планеты в Северной Америке и в Австралии). Блеск планеты составляет +0,6m при видимом диаметре около 19". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимый наклон колец Сатурна составляет около 4 градусов.

Уран (6m, 3,5") перемещается попятно по созвездию Тельца южнее звездного скопления Плеяды.

Планету можно найти на ночном и утреннем небе. 22 сентября близ Урана пройдет Луна. Увидеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Невооруженным глазом планета может быть найдена темном небе при отсутствии Луны и наземных источников света (лучше всего в период противостояния). Блеск спутников Урана слабее 13m.

Нептун (8m, 2,4") перемещается попятно по созвездию Рыб, близ звезды лямбда Psc (4,5m). Планета видна всю ночь, т.к. вступает в противостояние с Солнцем 21 сентября. 18 сентября Нептун покроется Луной (при видимости в Северной Америке). Найти планету в период видимости можно в бинокль с использованием звездных карт [Астрономического календаря на 2024 год](#). Диск планеты различим в телескоп от 100 мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

Из комет месяца расчетный блеск около 10m и ярче будут иметь, по крайней мере, две кометы: Tsuchinshan-ATLAS (C/2023 A3) и P/Olbers (13P). Первая при максимальном расчетном блеске около 0m движется по созвездиям Секстанта и Льва. Вторая перемещается по созвездиям Волос Вероники, Волопаса и Девы при максимальном расчетном 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 самой яркой будет Веста в созвездии Льва около 8m, но она находится близ соединения с Солнцем. Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

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

Среди основных метеорных потоков 1 сентября пик максимума будет у потока Ауригиды из созвездия Возничего (ZHR= 6). 9 сентября максимума действия достигнут Сентябрьские эпсилон-Персеиды (ZHR= 5). В период максимума Ауригид условия наблюдений благоприятные, т.к. максимум потока приходится на близкое новолуние. Для максимума потока Сентябрьские эпсилон-Персеиды условия наблюдений хуже, но Луна около фазы первой четверти не будет сильной помехой в наблюдениях метеоров. Подробнее на <http://www.imo.net>.

Другие сведения об астроявлениях в АК_2024 - <http://www.astronet.ru/db/msg/1905058>

Ясного неба и успешных наблюдений!

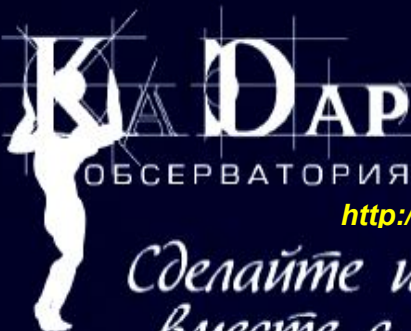
Оперативные сведения о небесных телах и явлениях всегда можно найти на <http://www.astronomy.ru/forum/index.php> Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты видимых путей по небесной сфере имеются в **Календаре наблюдателя № 09 за 2024 год** <http://www.astronet.ru/db/news/>

Календарь наблюдателя 09 - 2024

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>



КА ДАР
ОБСЕРВАТОРИЯ

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2024 год

<http://www.astronet.ru/db/msg/1905058>

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 .RF

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

Восход Млечного Пути

