

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

Искусство видеть

Небесный курьер (новости астрономии) Жизнь Лекселя
История астрономии начала XXI века Небо над нами: январь - 2023

01'23
январь



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://www.astronet.ru/db/msg/1855123>
 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 январь 2023 года <http://www.astronet.ru/db/news/>



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



<http://astronet.ru>



<http://www.vokrugsveta.ru>



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



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 января можно совершать увлекательные путешествия по звездному небу. Виктор Смагин расскажет нам о небесных объектах, видимых в этом месяце. «Скопление Cr 104 заметно слабее и, находясь, как и все объекты в Единороге на фоне Млечного пути, нечетко выделено из окружающего звездного поля. На этом закончим описание этого огромного региона звездообразования, включающего в себя целый комплекс туманностей и молодых скоплений, и переместимся к другому, более близкому и уже не столь молодому, который располагается неподалеку от звезды 15 Моп (она же S Моп) и включает такие красочные объекты, как скопление Рождественская Елка и туманность Конус. Двигаясь от Розетки на северо-восток, почти на подходе к 15 Моп можно обнаружить интереснейший объект – кометарную туманность NGC 2261, именуемую также «переменной туманностью Хаббла». В 1916 г. Эдвин Хаббл, анализируя ее снимки, полученные с интервалом в несколько лет, обнаружил, что форма и яркость туманности меняются. В настоящее время известно, что она светится, одновременно излучая и отражая, благодаря звездочке 10т – нерегулярной переменной R Моп. Эта звезда настолько молода, что еще не вошла в фазу стабильного существования. Она является источником мощного инфракрасного излучения; был сделан вывод, что звезда окружена околосредным диском, а с ее полюсов происходит интенсивный отток вещества. Можно сказать, что здесь мы видим в буквальном смысле новорожденного младенца – протозвездное облако уже стало звездой, но та пока не испарила своим излучением остатки пылевой глобулы, из которой образовалась. На небе туманность занимает площадь $2' \times 1'$. Используя увеличения до 100×, я мог довольно уверенно наблюдать NGC 2261 в 150-мм инструмент благодаря ее относительно высокой поверхностной яркости. Эта причудливая туманность выглядела, словно маленькая комета со звездочкой на южном конце.» Полностью статью можно прочитать [в январском номере журнала «Небосвод» за 2009 год](#). Не смотря на давность публикации, она актуальна и сейчас. Наблюдайте и присылайте ваши статьи в журнал «Небосвод».

Ясного неба и успешных наблюдений!

Редакция журнала «Небосвод»

Содержание

4 Небесный курьер (новости астрономии)

Марс мог лишиться магнитного поля
из-за стратификации ядра

Кирилл Власов

7 За забытым именем кометы

Жизнь Лекселя

Павел Тупицын

13 Эрнст Вильгельм Темпель

Искусство видеть

Павел Тупицын

19 История астрономии 21 века

Анатолий Максименко

28 Небо над нами: ЯНВАРЬ - 2023

Александр Козловский

Обложка: Леониды и Орион

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

Где появится следующий метеор? Даже во время метеорного дождя узнать это практически невозможно. Поэтому лучший способ любоваться зрелищем метеорного потока – найти место, где можно удобно сесть и откуда видна большая часть темного неба. Наблюдать это явление лучше вместе с другом. Запечатленный на картинке метеорный поток – Леониды 2022 года, его максимум наступил ранее в этом месяце. Снимки со следами метеоров, сделанные за несколько часов, были наложены на снятую ранее фотографию пейзажа, все изображения были получены в провинции Хайнань в Китае на берегу Южно-Китайского моря. Продолжение назад следов метеоров из потока Леониды указывает на созвездие Льва, но они видны также на фоне других созвездий, включая Орион. Яркая красная планета Марс видна около верхнего края картинки. Запечатленная на фотографии пара энтузиастов наблюдений за метеорами, которых связала любовь к астрономии, в то время отмечали их совместный день рождения, а сейчас они уже поженились.

Авторы и права: [Джо Хонгян](#)

Перевод: Д.Ю. Цветков

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

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

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

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

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

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

Сверстано 21.12.2022

© Небосвод, 2023

Марс мог лишиться магнитного поля из-за стратификации ядра

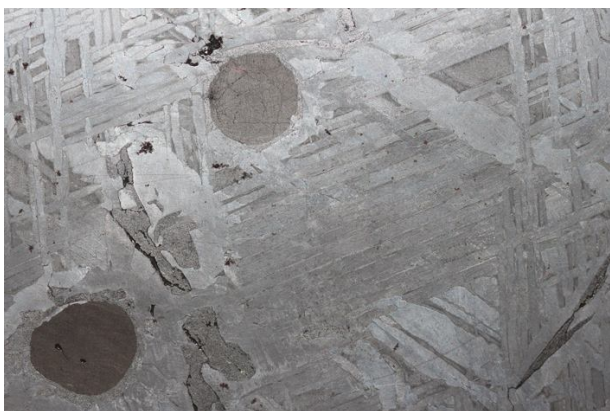


Рис. 1. Спил железного метеорита. В основной массе, состоящей из железо-никелевых минералов (см. картинку дня Метеоритная решетка), видны два сферических образования. Они сложены сульфидом железа троилитом (FeS) и образовались благодаря несмешиваемости между металлическим и сульфидным расплавами. Зернистый темно-серый минерал в нижней правой части кадра и вокруг глобул троилита — шрейберзит ($(\text{Fe}, \text{Ni})_3\text{P}$). Фото © Кирилл Власов

Известно, что при давлении 100 кПа (1 атмосфера) и высокой температуре в расплавах в системе Fe-S-H-Si-C-O часто происходит ликвация — разделение одной жидкости на две несмешивающиеся разного состава. Однако, как показал ряд прошлых исследований, несмешиваемость исчезает при увеличении давления до 10–30 ГПа. Новые эксперименты ученых из Японии и Франции позволили установить, что при дальнейшем увеличении давления несмешиваемость между Fe-H и Fe-S -расплавами при низкой температуре (<2000–3500 K) снова становится возможной. Изученные температуры, давления и составы хорошо соответствуют современным и древним условиям в ядре Марса, что позволяет сделать предположение о решающей роли ликвации Fe-S-H -расплава в прекращении конвекции в ядре этой планеты и, вследствие этого, исчезновении магнитного поля. Ядро Земли состоит из двух частей — жидкого внешнего, граничащего с нижней мантией на глубине ~2900 км, и твердого внутреннего, граница которого проходит на глубине ~5150 км. Идея о том, что у Земли есть ядро и что оно сложено железом, была высказана Эмилем Вихертом еще в 1896 году, однако это был чисто теоретический результат. Предположение Вихерта было подтверждено в 1906 году геологом Ричардом Олдхэмом (Richard Dixon Oldham), который обнаружил ядро при помощи сейсмических исследований. Однако Олдхэм специально подчеркнул в своей статье, что не возьмется утверждать ничего о его составе — настолько спекулятивной была идея о ядре Земли вообще в начале прошлого века (R. D. Oldham, 1906. The Constitution of the Interior of the Earth, as Revealed by Earthquakes). В последующие годы идея о преимущественно железном составе земного ядра стала общепринятой, а в 1936 датский сейсмолог Инге Леманн обнаружила наличие у него внешнего жидкого слоя.

Так как прямой возможности измерить химический состав ядра Земли нет, дискуссия о соотношении элементов в нем все еще остается весьма активной. Научное сообщество сходится в том, что земное ядро в основном состоит из железа, что в нем содержится 5–6% никеля, 4–5% кремния и <10% легких элементов (S, O, C, H) (J. Badro et al., 2014. A seismologically consistent compositional model of Earth's core; K. Hirose et al., 2013. Composition and State of the Core). В прошлогоднем обзоре сообщалось, что точный состав до сих пор неизвестен, однако наиболее вероятными являются следующие наборы элементов (в весовых процентах): Fe, 5% Ni, 1,7% S, 0–4 Si, 0,8–5,3% O, 0,2% C, 0–0,26% H для внешнего ядра и Fe, 5% Ni, 0–1,1% S, 0–2,3% Si, 0–0,1% O, 0–1,3% C, 0–0,23% H для внутреннего.

Нетрудно догадаться, что о ядре Марса данных еще меньше. О его размере, — что он составляет чуть больше половины диаметра планеты, — мы узнали только в прошлом году (см. новость Сейсмологические данные миссии InSight позволили уточнить размеры геологических оболочек Марса, «Элементы», 02.09.2021). Предполагается, что по химическому составу ядро Марса преимущественно схоже с земным, но с некоторыми отклонениями. Так, на основе повышенного содержания серы в марсианских метеоритах (относительно земных пород) был сделан предварительный вывод о том, что главным легким элементом является сера, которая может составлять 10–15 вес. % (см. S. Stähler et al., 2021. Seismic detection of the martian core). Как и на Земле сейчас, конвекция в марсианском ядре обеспечивала существование магнитного поля. Однако в отличие от нашей планеты этот процесс прекратился 4 млрд лет назад из-за быстрого остывания Марса. Данные миссии InSight позволили определить одну из возможных причин быстрого остывания ядра — его слишком большой размер и, как следствие этого, отсутствие теплоизолирующего слоя из минерала бриджманита ($(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$) в нижней части мантии Марса. Однако авторы статьи, недавно опубликованной в журнале Nature Communications, предлагают еще один механизм, который мог бы объяснить раннее исчезновение марсианского магнитного поля. По их гипотезе, конвекция в марсианском ядре началась и прекратилась из-за ликвации: более плотный сульфидный расплав опустился вниз, а легкий Fe-H -расплав сформировал поверхностный слой ядра.

Ликвация — распад расплава на несколько несмешивающихся компонентов при понижении температуры — весьма распространенное явление в природных магматических системах (см., например, картинку дня Уголь с сульфидными прожилками). Отсутствие смешиваемости между двумя расплавами, например металлическим и сульфидным (рис. 1), объясняется принципиальной разницей в структуре этих жидкостей, а результат визуально напоминает капли масла в воде. Возникновение несмешиваемости в системе Fe-S-H-Si-C-O при нормальном давлении и температуре несколько тысяч градусов очень хорошо изучено в связи с ее критическим значением для металлургии и вопросов формирования ядер планет.

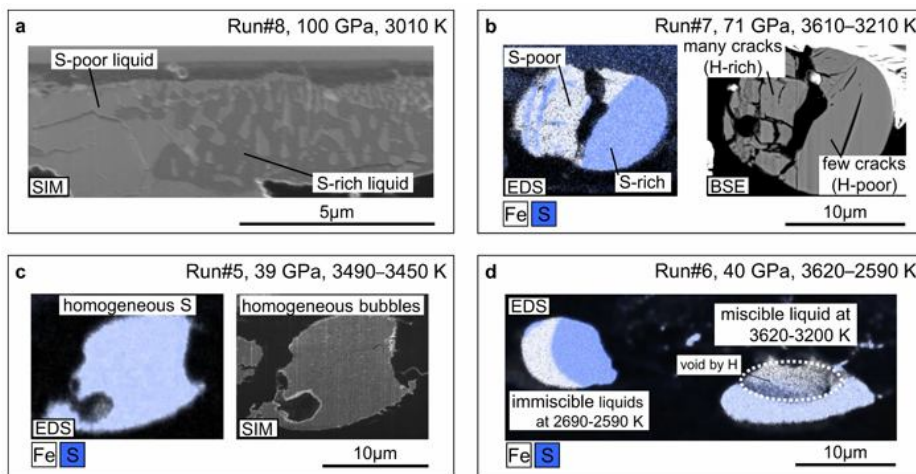


Рис. 2. Текстуры продуктов, получившихся в ходе исследования. а — эксперимент №8 (100 ГПа, 3010 К): получились две несмешивающиеся жидкости — насыщенная серой (S-rich liquid) и обедненная серой (S-poor liquid). б — эксперимент №7 (71 ГПа, 3610–3210 К): получились две несмешивающиеся жидкости; слева — карта распределения серы, справа — водорода (many cracks, H-rich — трещиноватая с повышенным содержанием водорода; few cracks, H-poor — меньше трещин, низкое содержание водорода). в — эксперимент №5 (39 ГПа, 3490–3450 К): один однородный расплав (homogeneous S — равномерное распределение серы, homogeneous bubbles — однородные пузыри). д — эксперимент №6 (40 ГПа, 3620–2590 К): слева — два несмешивающихся расплава при 2690–2590 К (immiscible liquids at 2690–2590 K), справа — полная смешиваемость при 3620–3200 К (miscible liquid at 3620–3200 K, void by H — пузырь, оставшийся от водорода). SIM — автоэмиссионная микроскопия, EDS — энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия, BSE — растровая электронная микроскопия. Изображение из обсуждаемой статьи в Nature Communications

Однако большинство имеющихся исследований показывает, что при давлении, превышающем 20 ГПа (на Земле это соответствует глубине ~600 км) несмешиваемость исчезает (C. Sanloup, Y. Fei, 2004. Closure of the Fe–S–Si liquid miscibility gap at high pressure).

Этот вывод был сделан на основе серии экспериментов, проведенных в ячейках с алмазными наковальнями. В них были заложены три типа стартовых наборов элементов: Fe+S (10,3 вес. %), Fe+S (2,1 вес. %) + Si (2,5 вес. %), Fe+S (6,5 вес. %) + O (5,2 вес. %). Дополнительно во все эксперименты был добавлен парафин, как источник углерода и водорода. Кремний, кислород и углерод были добавлены для лучшего соответствия предполагаемому списку легких элементов в ядре, а водород и сера были основными составляющими итоговых Fe–H- и Fe–S-расплавов. Можно заметить, что в выбранном наборе элементов отсутствует никель. Наиболее вероятно это является осознанным упрощением системы, так как с точки зрения геохимии в расплаве никель и железо имеют очень схожие свойства. После быстрого нагрева лазером макроскопические текстуры, кристаллические

структуры и составы получившихся продуктов анализировались с использованием растровой электронной микроскопии, энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии, рентгеноструктурного анализа и других методов.

В части экспериментов (рис. 2, 3) при высокой температуре в результате плавления материала получалась только одна жидкость. При более низкой температуре нагрева или при снижении температуре в одном и том же эксперименте (см., например, рис. 2, d и рис. 3, а), получались два несмешивающихся расплава, в одном из которых наблюдалось повышенное содержание серы (Fe–S-расплав), а в другом — водорода (Fe–H-расплав).

При ликвации было отмечено фракционирование элементов: кремний и кислород преимущественно накапливались в Fe–S расплаве, тогда как углерод предпочитал Fe–H расплав.

На основе этого наблюдения авторы предположили, что для богатого серой ядра Марса ликвация (рис. 4) могла привести не только к возникновению конвекции, но и к ее прекращению после того, как разделение жидкостей закончилось. Это интересная гипотеза, потому что разность плотностей действительно может возникнуть не только из-за температуры, но и из-за разности составов. По некоторым оценкам (рис. 3, розовая область) ядро Марса вполне могло начать существовать в качестве однородной жидкости и разделиться на две к настоящему времени (рис. 3, красная и оранжевая области). Однако стоит помнить, что фактической информации о ядре Марса к настоящему времени недостаточно чтобы подтвердить это предположение: мы даже не знаем твердое оно или жидкое, не говоря уже о каких-либо внутренних слоях. Поэтому авторы честно признаются, что ждут новых измерений, которые может быть удастся сделать аппарату InSight.

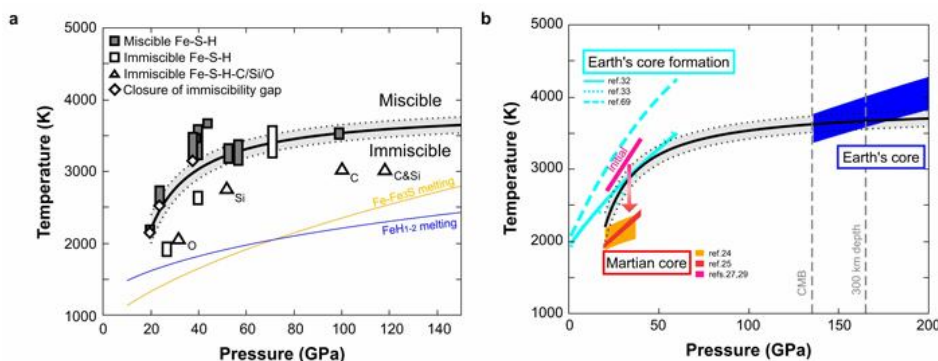


Рис. 3. а — область несмешиваемости в системе Fe–S–H–Si–C–O. По вертикальной оси — температура в градусах Кельвина, по горизонтальной оси — давление в ГПа, Miscible — полная смешиваемость, Immiscible — несмешивающиеся жидкости, черная линия — критическая кривая, светло-серая область вокруг — погрешность. Серые прямоугольники — полная смешиваемость, однородный расплав Fe–S–H (Miscible Fe–S–H), белые прямоугольники — несмешиваемость, два расплава Fe–S и Fe–H (Immiscible Fe–S–H), белый треугольник — несмешиваемость в

системе $Fe-S-H-C/Si/O$ (Immiscible $Fe-S-H-C/Si/O$), белый ромб — исчезновение несмесимости (Closure of immiscibility gap), желтая линия — кривая плавления $Fe-Fe_3S$ ($Fe-Fe_3S$ melting), синяя линия — кривая плавления FeH_{1-2} (FeH_{1-2} melting). *b* — применение экспериментальных результатов к ядрам Марса и Земли. Розовая полоса — ядро молодого Марса, желтая и красная области — оценки условий для современного ядра Марса. Темно-синяя полоса — условия современного земного ядра, бирюзовые линии — условия, при которых происходило выделение ядра из первичного магматического океана (по оценкам трех источников). CMB — граница «ядро — мантия», 300 km depth — глубина 300 км. Изображение из обсуждаемой статьи в Nature Communications

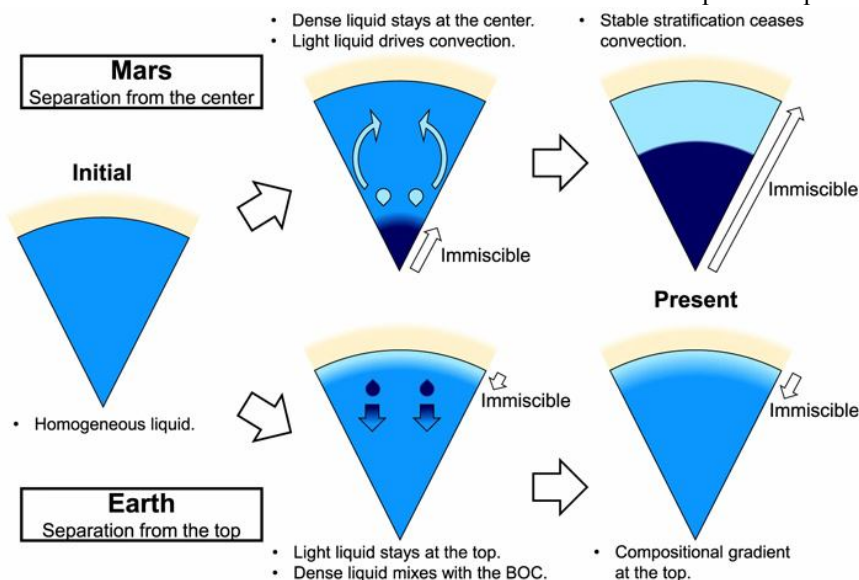


Рис. 4. Возникновение слоистости в ядрах Марса и Земли за счет ликвации. Начальный этап (а) предполагается одинаковым — однородное жидкое ядро (Initial — начальный этап, Homogeneous liquid — однородная жидкость). Верхняя последовательность — сценарий для Марса, предусматривающий сепарацию жидкостей, начинающуюся в центре планеты. Тяжелая $Fe-S$ жидкость остается в центре (b), а более легкая $Fe-H$ поднимается вверх и поддерживает конвекцию. Со временем формирование двух устойчивых слоев (c) приводит к прекращению конвекции. Для Земли предполагается начало разделения с поверхности внешнего ядра (d), при котором легкий $Fe-H$ расплав концентрируется в приповерхностной области, а более тяжелый $Fe-S$ — тонет и смешивается с жидким материалом на глубине уже при условиях, в которых возможна полная смесимость. Это приводит к возникновению зоны с повышенным содержанием легких элементов (H, C) около поверхности внешнего ядра (e). Изображение из обсуждаемой статьи в Nature Communications

Была сделана попытка применить эти экспериментальные результаты и к ядру Земли (рис 3, b и 4), а именно к недавно обнаруженному на поверхности внешнего ядра слою пониженных скоростей сейсмических волн, который получил название E' (про него можно прочитать, например, в статье S. Kaneshima, 2018. Array analyses of SmKS waves and the stratification of Earth's outermost core). Так как несмесимость возможна только в небольшом приповерхностном слое (рис. 3, b, фрагмент синей области под черной критической кривой), авторы предположили, что слой E' сложен $Fe-H$ расплавами с уменьшающейся с глубиной долей водорода, то

есть с градиентом концентрации. Однако эта идея гораздо более спорная, нежели рассуждения о конвекции в марсианском ядре.

Во-первых, как даже отмечается в самой статье, ряд последних наблюдений указывает на повышенную, а не пониженную плотность слоя E' . Во-вторых, если взглянуть на существующие оценки содержания серы в земном ядре, то оно практически на порядок отличается от количества серы в итоговых продуктах экспериментов (в среднем ~12 вес. % для результатов в зоне полной смесимости и 17 или 5,7 вес. % для $Fe-S$ -расплава в зависимости от стартового материала). Содержание водорода также на порядок отличается от наиболее актуальных оценок, поэтому говорить, что модельная система хорошо отражает земное ядро нельзя. В добавок выше 71 ГПа критическая кривая определена всего тремя экспериментами, наиболее высокотемпературный из которых был проведен при 118 ГПа. Учитывая, что на границе ядра и мантии Земли давление составляет 135 ГПа, очевидно, что область параметров, соответствующих ядру Земли, на рисунке 3, b — экстраполяция, основанная фактически на одном эксперименте, в котором наблюдалась полная смесимость при 99 ГПа (рис. 3, b). Не говоря уже о том, что существует целый ряд иных объяснений особенности слоя E' , для которых ликвация не требуется (J. Brodholt, J. Badro, 2017. Composition of the low seismic velocity E' layer at the top of Earth's core).

В целом, обсуждаемая статья — закономерное развитие дискуссии о легких элементах в ядре Земли. Основная ее часть пришлась на предыдущие два десятилетия, однако в то время обсуждалась только наша планета: данных о других практически не было. В связи с лавинообразным ростом количества известных экзопланет в последние годы (см. Открытие двух высокобарических соединений воды с кремнеземом проливает свет на геологию суперземель, «Элементы», 12.05.2020) и появления результатов марсианской миссии InSight, благодаря которым нам теперь известно кое-что о геологическом строении еще одной планеты, начинают появляться публикации, в которых обсуждаются ядра иных космических объектов. Но учитывая, что пока доступной информации о строении или составе ядра Марса довольно мало, данную работу можно считать интересным дополнением к общей картине возможных сценариев его эволюции. А вот выводы авторов относительно ядра Земли точно являются крайне спорными.

Источник: Shunpei Yokoo, Kei Hirose, Shoh Tagawa, Guillaume Morard & Yasuo Ohishi. Stratification in planetary cores by liquid immiscibility in $Fe-S-H$ // Nature Communications. 2022. DOI: 10.1038/s41467-022-28274-z.

Кирилл Власов,

https://elementy.ru/novosti_nauki/t/5272051/Kirill_Vlasov

За забытым именем кометы

Жизнь Лекселя (окончание)



Силуэт академика, 1784 год. Долгое время считался единственным сохранившимся его изображением.

Великое посольство

Подготовка к поездке, которая заняла бы не один месяц, была тщательной. Столько всего боялся академик не забыть сделать, узнать, купить. Внутренняя напряжённость росла и из-за тревоги. Академик, так долго отсутствовавший, мог потерять жалование из-за неисполнения своих прямых обязанностей. Беспокойство удалось не без труда подавить: положение оказалось прочнее, чем ему казалось. Как сам он заметил о себе: «Человек меланхолического темперамента создаёт себе проблемы там, где их нет».

Эрик Лаксман незадолго до этого, видя ситуацию со стороны, написал: «Удачливый Лексель! Он может покинуть Санкт-Петербург, как только с ним обратятся плохо. Я, со своей стороны, с детства боролся в бедности и нужде, и был лишён поддержки со стороны благодетелей. Мне ещё долго нести своё тяжкое ярмо, я навсегда останусь пасынком судьбы. Да научит Господь меня почитать Его Провидение и чувствовать моё ничтожество!»

Лексель отплыл из Петербурга в августе 1780 года. На корабле он занимался вычислениями о комете 1763 года. Закончив свой расчёт уже на берегу, он пошутил, что возможно это первая кометная орбита, вычисленная в таверне. Дальше он продолжал писать работы, отчёты и отсылать их в Академию.

Первый пункт маршрута — Берлин. Посетив обсерваторию и Академию наук, он встретился с Иоганном III Бернулли и Иоганном Элертом Боде. Первый приезжал в Россию три года назад и был лично знаком с русским академиком.

Гуляя по столице, Бернулли уговорил Лекселя сделать силуэт. Это — одно из трёх сохранившихся изображений русского академика. Андрей Иванович скромный, скуп и беден, чтобы заказать полноценный портрет. Потомки, таким образом, оказались лишены возможности взглянуть ему в глаза, увидеть морщины, избороздившие уставое лицо. Только глядя на портрет Йонаса Лекселя, можно представить себе, каким был его сын.

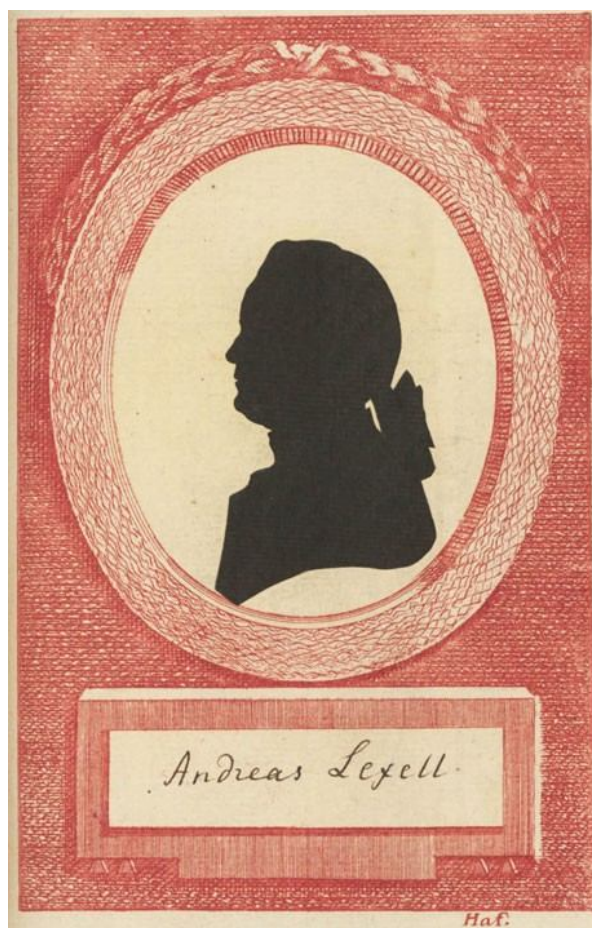


Рис.1 Силуэт Лекселя, 1780

В столице астроном посетил театр. Андрей Иванович сделал это, не потому что особенно сильно любил это искусство. Он хотел сделать приятно семье Эйлера. В письме Лексель воссоздал атмосферу вечера и передал постановку в мелких деталях. Он также сознательно в позитивном ключе высказывался о многих берлинских учёных, которые были друзьями его учителя.

С его визитом в Пруссию связана одна забавная история. Проезжая через Потсдам, он пожелал лично встретиться с королём Пруссии Фридрихом II. Предложение выглядело спонтанным, непродуманным и нахальным. Оно было подано с нарушением местного этикета. Король отказал. Лексель не без стыда описал случившееся Варгентину: «я боюсь, что многие сочтут меня самонадеянным дураком».

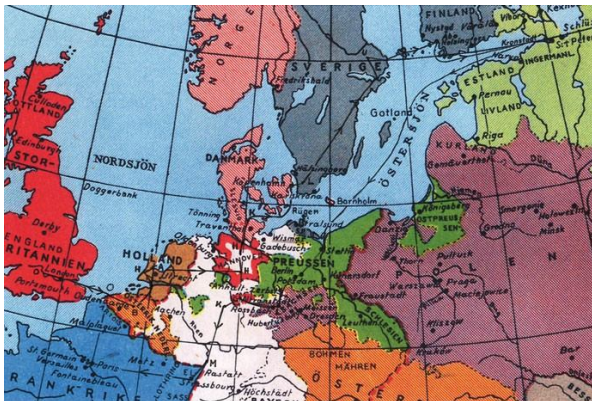


Рис.2. Маршрут Лекселя

Через Лейпциг академик отправился в Гёттинген. Сама Саксония произвела на него большое впечатление. Академику вообще понравилась немецкая природа. О Гёттингене он писал обратное: «довольное неприятное место». Ему не понравилась ни кучная застройка, ни царящая в университете атмосфера взаимного неприятия. Тот самый профессор, когда-то упрекавший Лекселя в его бесполезности как математика, при встрече произвёл на него довольно хорошее впечатление. Друзьями они, конечно, не стали, но обиды на него Андрей Иванович больше не держал.

После Гёттингена — в Кассель. Оттуда — в Мангейм, к Христиану Майеру. Получив удовольствие от его обсерватории, он заказал несколько инструментов. На полях его писем — зарисовка маятниковых часов, в самих письмах подробные описания всего, что может быть интересно с научной точки зрения.

В Страсбурге Лексель позволил себе отдых. Он с удовольствием посещал спектакли, любовался на прогулках местной архитектурой, не упустил возможности пообщаться с местными учёными. После он устремился к одной из главных целей своего путешествия — блистательному Парижу.

В конце октября 1780 года астроном въехал в город, задававший тон всей Европе. Ёмко о царившей тогда атмосфере сказал Талейран: «Кто не жил до 1789 года, тот не знает, что такое радость жизни!».

В восхищении Лексель пишет: «Общеизвестно, что французская нация заслуживает похвалы за то, что она больше всего принимает своих посетителей вежливо. Когда дело доходит до меня, я должен признаться, что меня приняли таким образом, что мои заслуги подобного даже отдалённо не оправдывают». Светило Просвещения, великий

математик Д'Аламбер принял его как друга и пригласил быть участником частых встреч интеллектуалов в его доме. Там он познакомился со многими знаменитыми людьми: маркизом Кондорсе, отцом и сыном Кассини, президентом Академии наук де Сароном, Лемонье, Лаландом, Пингре, Байи, Мессье. И это далеко не полный список!

Перед тем как отправиться за границу, рассудительный Лексель понимал, что ему предстоит общаться с множеством новых людей. Чтобы оценивать их точнее, объективней, он решил прибегнуть к физиогномике. Под рукой как раз бы новый четырёхтомник Лафатера. Научная экспедиция, встреча с людьми одних и тех профессий из разных стран могла бы хорошо проверить теорию на практике. Наблюдательный Лексель вскоре обнаружил, что лафатеров анализ редко соответствовал действительному характеру людей, с которыми он встречался.

Гостю любезно разрешили присутствовать на заседаниях Академии. В своих письмах Андрей подробно описал саму процедуру, зал и учёных с их отношениями. Среди прочего отметил: «... Парижская академия наук несравненно либеральнее, чем у нас. В нашей Академии все вещи, по крайней мере, самые важные, зависят от одного человека».

Особое впечатление отказала общая атмосфера вольнодумства: «...любой здесь считается дураком, если не оставит все „предрассудки“ о Боге и загробной жизни, в которой мы воспитывались с детства. Можно легко вообразить моральную философию нации, которую охватывает мысли такого рода». Коробили верующего Лекселя и атеистические памфлеты астронома Лаланда. Не принимал он и республиканства. Можно представить, какое впечатление на него бы оказала Французская революция. Мария Антуанетта и химик Лавуазье, которых он встречал лично, найдут свою смерть на эшафоте.



Рис.3. Анна Мария и Антуан Лавуазье, 1788

Химия, по признанию астронома, была тогда самой модной из всех наук. О Лавуазье астроном писал: «...молодой человек с приятным лицом; очень способный и трудолюбивый. У него красивая жена...». Согласиться с последним замечанием или нет, каждый решит сам, посмотрев на великолепную работу Давида 1788 года.

Андрей Лексель любил красоту противоположного пола. Он говорил, что мечтает быть художником, чтобы сохранять на бумаге черты прекрасных женских лиц. Как чувствительный человек он подмечал, и особенности характера людей. И если раньше он употреблял это только для колких замечаний, то при поездке за границу его талант видеть людей раскрылся полностью. Письма Лекселя содержат краткие описания десятков людей.

Вот, что он говорит, к примеру, о Лапласе: «...он очень самоуверен и упрям. Его едкие, а иногда и оскорбительные слова, возможно, объясняются тем, что ему выпало пережить много неудач. Ходят слухи, что испанский посол, очень жестокий человек, обещал спустить Лапласа с лестницы. Причиной стала неосторожная фраза астронома, что испанцы идиоты и невежды».

Среди множества иностранных фамилий в письмах из Парижа встречается и одна русская. Княгиня Екатерина Дашкова, близкая подруга российской императрицы ненадолго приезжала в столицу Франции. Но на вечер с её участием, Лекселя видимо не пригласили. Он тщательно, как будто с обидой, переписал список важных гостей и обозначил будущий маршрут княгини, однако подробных описаний не оставил. Он не знал, что вскоре ему придётся видеться с ней довольно часто.



Рис.4.Екатерина Романовна Дашкова

В начале мая 1781 года русский академик прибыл в Лондон. Так случилось, что всего за несколько недель Уильям Гершель нашёл в

созвездии Близнецов новый объект. Лексель сказал по этому поводу: «Я нахожу странным, что куда бы я ни пошёл, меня ждёт комета».

Обладая блеском около пятой величины, вид объекта не был звёздным. Вероятно, слабая комета, но двигалась по небу слишком медленно. Лексель писал: «Я был занят расчётами [орбиты], но многого не добился, кроме того, что это довольно далеко от Солнца. Раз в 10 раз дальше, чем Земля. Параболическая орбита сносно согласуется с наблюдениями и соответствует расстоянию в 14-15 раз дальше Земли. Но круговая орбита в 18,928 раз больше земной подходит даже лучше. Я считаю, однако, что единственное, что можно сказать о комете из наблюдений, так это то, что она довольно удалена от Солнца и что за время наблюдений описала довольно небольшую дугу вокруг Солнца». Сходные предположения высказал и глава французской Академии наук де Сарон.

Вычисления орбиты нового светила не отвлекали от миссии. По просьбе секретаря Шведской Академии Варгентина Лексель заказал инструменты для Уппсальской обсерватории. Встретился с Кавендишем, Маскелайном, Доллондом, десятком других учёных, осмотрел местные научные учреждения. Особенно ему понравилась Оксфордская обсерватория: «...самый величественный храм, который когда-либо был посвящён служению Урании, сочетающий элегантность и практичность».

Астроном покинул Англию, оставшись довольным итогами своей экспедиции. Лексель не только выполнил почти всё из задуманного, но почувствовал, увидел воочию мировое признание. «Самые талантливые и изобретательные люди своего времени» как писал о них Лексель, сделали для него главное. Приняли петербургского академика как равного. С этих пор он окончательно перестал сомневаться в себе и своих силах. Он слышал хвалу своих работ из уст специалистов самого высокого класса. Никто теперь не мог сказать, что он лишь вычислитель, тупой и послушный инструмент в руках Эйлера.

Обратный путь занял не одну неделю. Снова морские волны, снова расчёты. Астронома ждал трудный и утомительный путь через дождливую Швецию. Посещение Стокгольма и Уппсалы измотали его окончательно. Только из родного города он пишет хорошую новость: «...я был рад встретить свою семью и друзей в добром здравии».

Возвращаться в промозглый Санкт-Петербург академик не торопился. В начале ноября 1781 он написал сыну Эйлера: «Прошу вас, уважаемый коллега, извиниться перед Академией, за то, что я останусь здесь ещё на две недели. Совершенно неясно, когда я смогу увидеть мою сестру снова». Магдалена Катарина и её дети были его семьёй. Он любил их и заранее сделал своими наследниками.

Своих детей у Андрея Лекселя всё ещё не было. К сорока годам он оставался холост. В сохранившейся переписке только раз встречаются размышления на эту тему. «Мы проповедуем против одиночества, и правильно осуждать тех, кто таков, без всякой необходимости, но есть много таких, которые таковы, потому что они сделали бы себя и свои семьи несчастными, взяв жену. Хотя я, вероятно, провёл большую и лучшую часть своей жизни в одиночестве, я могу только с сожалением думать о необходимости быть таким...». Он надеялся, что ему удастся ещё продвинуться по служебной лестнице, и не исключал возможность брака. Он помнил, что по возвращении в Петербург должен получить обещанную прибавку. Но, вернувшись, понял, что это будет не так-то просто.

Переходя границы

Директор Домашнев довёл-таки ситуацию до открытого противостояния с академиками. Типография приходила в упадок, не успевая издавать труды. Число формальных отчётов росло, а неугодных, вроде несчастного Лаксмана, снимали с должностей. Кончилось тем, что разозлённые академики во главе со Степаном Румовским подали жалобу императрице. Расследование скоро обернулось против Домашнева, и он отправился в вынужденный отпуск. Должность директора спустя несколько месяцев была передана другому человеку. Им оказалась княгиня Екатерина Дашкова.

Это далеко не самый плохой выбор. Ценительница наук и искусств, она с детства много читала и обладала любознательностью от природы. Не лишённая чувства прекрасного, она не жила в изоляции от людей. Самым заметным её недостатком было упрямство, она сложно меняла свою точку зрения.

В своих мемуарах Дашкова красочно описала момент предложения ей этой должности и свои безуспешные попытки отказаться. Но императрица была непреклонна и в начале 1782 года назначила Дашкову на пост директора Академии, переживающей кризис.

Хорошо ситуация была описана Г. И. Смагиной: «Е. Р. Дашкова пришла в Академию в критическое время; у Академии было множество долгов: она задолжала книготорговцам, издательствам, не платила жалованье академикам и другим сотрудникам, не могла в должной мере проводить научные исследования и пр. Книги и карты, изданные в Академии, продавались по слишком высокой цене и поэтому оставались лежать в магазинах. Не было каталога этих книг и карт, так что читатели не знали, что имеется в книжной лавке. Требовалось привести в порядок многочисленные коллекции, хранившиеся в Академии, библиотеку, архив, типографию, позаботиться об академической гимназии, о подборе новых академиков и т. д. По словам

Екатерины Романовны, она очутилась “запряжённой в воз, совершенно развалившийся”».

Начало её правления было блестящим, с момента её появления в Академии. Она вошла вместе с Эйлером, указывая тем самым почёт и уважение к его учёности. Это не могло не оказать благоприятного впечатления. Первые шаги её были столь же хороши, так же как и естественны. Дашкова навела порядок в финансах, сделала Академию не только платёжеспособной, но готовой к новым исследованиям. Долги академикам выплатили.

Вернувшись в Россию, Андрей Лексель продолжил решать привезённую с собой задачу. Несколько новых работ он посвятил открытому Гершелем светилу. Всё больше аргументов накапливалось в пользу того, что это планета. Но для уточнения её орбиты, астрономы нуждались в более длинной дуге наблюдений, в десятки лет. Ждать столько астрономы были готовы, но нет ли другого пути? Иоганн Боде, занимавшийся звёздными картами, решил поискать, нет ли в них случайно отмеченной планеты. Всё же блеск её превышал шестую звёздную величину. И он был вознаграждён: в каталоге Тобиаса Майера 1756 года он нашёл звезду, отсутствовавшую у Флемстида и других. Эфемериды планеты показали, что новая планета должна быть как раз недалеко от этого места. Предположение о том, что астрономы имеют дело с орбитой, чуть более чем в 18 раз превосходящей земную, оказалось верным.

Лексель выступил в Академии с докладом, посвящённым новой планете 11 марта 1783 года. Называли новое небесное тело тогда «Звезда Георга», как выбрал первооткрыватель. Не сразу планета получит своё современное имя Уран, которое предложил Боде. Сам Лексель склонялся к названию «Нептун Великобритании», в честь признания заслуг великой империи.

Русский академик вычислил элементы орбиты планеты по имеющимся наблюдениям: большая полуось в 18,89 а. е., наклонение орбиты 46°35', долгота восходящего узла 72 градуса 50 минут. Период обращения составил от 82 лет 10 месяцев до 82 лет 1 месяца. Возможные параболические орбиты были отброшены окончательно, как не согласующиеся с наблюдениями.

Работа включала в себя и обсуждение такого важного вопроса как видимый размер нового небесного тела. Гершель давал диаметр в 3 или 5 угловых секунд. Гринвичские астрономы — в 3", миланские в 6" или 7". Христиан Майер из Мангейма давал все 10". Метод Лекселя был несколько более хитроумен. Рядом с новой планетой проходил весной 1782 года Марс, с которым астроном провёл сравнение. Красная планета имела тогда диаметр около пяти угловых секунд. Наблюдения Лекселя показали, что Звезда Георга меньше этого значения. Астроном счёл, что она меньше пяти, но больше трёх угловых

секунд. Таким образом, по объёму она в 36 раз больше Земли, а по диаметру в 3,3 раза.

Расширение солнечной системы сразу вдвое навело Андрея Лекселя на идею, что ничто не мешает существованию других, ещё неизвестных планет. Сама граница солнечной системы, по его словам, может «простирается во сто крат далее нежели путь Сатурна, или далее, и далее, если угодно». Иллюстрирует он своё высказывание расстояниями афелиев комет. Даже комета Галлея удаляется от Солнца втрое дальше Сатурна. А те яркие кометы, что появлялись раньше, могут уходить ещё втрое дальше, по-прежнему оставаясь глубоко в области притяжения Солнца.

Кое-где можно встретить утверждение, что изучая неправильности в движении Урана, Лексель предположил о существовании Нептуна, но это неверно. Проблема неправильностей в движении шестой планеты обнаружилась позже, когда астронома уже не было на свете.

По поручению Дашковой Лексель отвечал за сбор новостей науки по географии и астрономии, сообщал о них на заседаниях Академии. Помимо этого, ему вменили в обязанности следить за исправлением готторпского глобуса. Работавший при Домашневе художник-любитель наносил на него несуществующие острова.

В 1783 году его назначили главой математического класса Академии. Долгожданная перемена в жизни наступила совсем не так, как он бы хотел. Причиной повышения по службе стали не его личные заслуги или милость Дашковой. Умер занимавший этот пост Леонард Эйлер.

Семидесятишестилетний учёный до самого последнего дня сохранял ясный ум. Лексель говорил с ним утром 7 сентября о новой планете, движении Луны, о новом угломерном инструменте. Последние его вычисления касались движения аэростатов на большой высоте: слепой учёный заглядывал в будущее.



Рис. 5. Силуэт академиков у бюста Эйлера. Лексель — крайний слева.

Он с аппетитом пообедал, покурив трубку, и, почувствовав слабость, прилёг. Проспав пару часов, он вышел попить чай. После первой чашки, как бы забывшись, он сказал жене: «Это

была первая или вторая? Если первая, то я бы выпил ещё одну». Не прошло и пяти минут, как он рухнул на пол: с ним случился инсульт. Несмотря на все усилия докторов, в сознание он больше не пришёл в сознание и умер около одиннадцати вечера того же дня.

Академик тяжело перенёс потерю любимого учителя и человека, изменившего его судьбу: «Хотя прошло уже три недели, я не могу говорить и писать об этом спокойно, мне трудно поверить, что это на самом деле произошло».

Спустя месяц Лекселя сразила новость: умер Пер Варгентин. Его ближайший друг, старший товарищ, помощник и советник в самых личных делах отправился вслед за Эйлером. Это было тяжелейшее потрясение.

Атмосфера в Академии после смерти гениального математика стала более напряжённой. Лексель не обладал авторитетом Эйлера. Дашкова, выразив всяческое сочувствие в связи со смертью великого учёного, дала денег на установление мраморной колонны для бюста учёного. Она играла роль благодетеля, но понимала, что умер самый сильный академик, и теперь учёные будут сговорчивее принимать её инициативы. Но она плохо учла опыт Домашнева.

Уже через полгода после смерти Эйлера, Дашкова без особых разбирательств уволила адъюнкта Зуева. Тот медлил с отчётом по экспедиции, занимаясь сторонними делами. За него вступился его учитель, академик Паллас. Большинство в академии воздержались, поддержал Палласа только... Лексель. До этого старавшийся, всегда избегать открытого противостояния Андрей Иванович встал и эмоционально изложил свои свою точку зрения. Он сказал, что у него множество причин быть недовольным княгиней, и если нужно, он изложит их на бумаге. Такой демарш был удивительным для вежливого и тихого академика.

Выяснилось, что среди «многих причина» главная измерялась рублями: Дашкова «забыла» дать Лекселю прибавку за новую должность. Когда всё выяснилось, она без колебаний увеличила жалование на треть, до 1300 рублей. Она лишь упрекнула академика, что вопрос можно было решить приватно, не поднимая шума. Эмоции схлынули, Лексель, признав свою бестактность, извинился. Про остальные проблемы он умолчал. Хотя они досаждали ему и долго терпеть их он не смог.

История с Зуевым кончилась миром. Императрица пожурив упрямую Дашкову, и та вернула ученику Палласа должность. К неудаче позже привела и попытка Дашковой закрыть химическую лабораторию.

Лексель работал на износ, выступая с докладами о новых открытиях, продолжал писать свои статьи. Ему приходилось доказывать, что он достойный преемник великого учёного. Сама должность, которую он занял, давила на него. Это была извечная драма после смерти выдающегося лидера. Всё

это плохо сказывалось на душевном равновесии Андрея Ивановича.

Спустя год после смерти Эйлера он рассорился со своим помощником Платцманом и написал жалобу о низком качестве шрифтов для математических символов. Ученик якобы не счёл нужным согласовать с ним правки, а новые математические работы казались академику напечатанными неразборчиво. Характер Лекселя стал более вспыльчивым и неуживчивым. Дашкова была удивлена и расстроена очередным конфликтом в храме науки, но шрифты всё же приказала исправить. Кто знает, сколько бы ещё ссор вспыхнуло из-за самоуверенности и неудержимого негодования академика. Лексель жаловался в письмах, что стал очень быстро уставать. Он стал меньше успевать, ему стало трудно вставать по утрам. Это не способствовало хорошему настроению.

Причиной, «лишавшей сил», по словам Портмана, была недавно обнаруженная опухоль. Академик колебался: стоит ли рисковать, идя на операцию. Врачи смиряли его нерешительность, говоря, что опухоль можно удалить. И сдержали своё слово. Но что-то пошло не так. После операции начались осложнения, сильная лихорадка. Ничего не помогало, академик не мог встать с постели. О работе не могло быть и речи. Меньше чем через месяц после рокового решения об операции, Андрей Лексель умер. Это случилось 11 декабря 1784 года, он не дожил до сорока четырёх лет две недели.

В книге лютеранской общины Санкт-Петербурга строчку с датой его смерти дополнили словами: «Человек глубокой пронизательности, добрый христианин и порядочный гражданин».

Академия снова оделась в траур, коллеги почтили память минутой молчания. Автор более ста работ ушёл в расцвете сил, о чём княгиня Дашкова выразила своё сочувствие. Лексель не дожил несколько лет до дня, когда она всё же рассорилась с императрицей и её отправили в отставку. Рукописи и научную переписку поручили изучить Крафту, сохранность инструментов проверить Румовскому. В рукописях нашли черновики неизданных работ, а все инструменты были в идеальном порядке. Библиотека Лекселя, содержавшая 900 наименований книг по математике, географии, навигации, философии и богословию ушла с молотка.

Средства, сбережённые Лекселем, передал его родным профессор Фербер. Магдалена Катарина пережила брата ровно на двадцать лет, а её потомки живут до сих пор. Благодаря им мы узнали о жизни академика намного больше.

Русский академик с финской душой всю жизнь старался соответствовать идеалу юности, соблюдая три добродетели: скромность, верность и честность. Даже если

это приводило к неприятностям, даже если ему самому было потом неловко за свои слова. Он делал свой выбор, пусть это и давалось ему с трудом. Он взойшёл на вершину науки своего времени, не без удачи, с помощью таланта и неустанного труда. Академик легко предавался меланхолии, но умел понять самого себя и других. Не познав семейного счастья, он в полной мере ощутил счастье дружбы и научного поиска. Андрей Иванович получил признание при жизни, но она внезапно оборвалась.

Ему повезло и не повезло. Есть что-то символичное, в том, что имя Лекселя носит комета с такой же судьбой.

Избранные источники:

1. Биография Лекселя: Stén, Johan C.-E. (2015): *A Comet of the Enlightenment: Anders Johan Lexell's Life and Discoveries*. Basel: Birkhäuser.
2. Гребенников Е.А., Рябов Ю.А. 'Поиски и открытия планет' - Москва: 'Наука', 1975 - с.216
3. Еремеева А.И. А.И.Лексель – родоначальник теоретической кометной астрономии в России. – Земля и Вселенная, 1994, № 2
4. Комета Лекселя в «Кометографии» Кронка: <http://cometography.com/pcomets/1770I1.html>
5. Возможная идентификация кометы Лекселя: Ye, Quan-Zhi; Wiegert, Paul A.; Hui, Man-To (February 24, 2018). "Finding Long Lost Lexell's Comet: The Fate of the First Discovered Near-Earth Object". *The Astronomical Journal*. **155** (4): 163.: <https://arxiv.org/abs/1802.08904>
6. Комета Лекселя на сайте Сейичи Йошиды: <http://www.aerith.net/comet/catalog/1770L1/index.html>
7. Исследования о новой планете, открытой г. Гершелем и нареченной Георгиевою звездою, Читанные в публичном собрании Санктпетербургской императорской Академии наук марта 11 дня 1783 года. А. И. Лекселем; Переведены с французского Иваном Богаевским. — СПб.: При Имп. Акад. наук., 1783: <https://kp.rusneb.ru/item/reader/izsledovaniya-o-novoy-planete-otkrytoy-g-gershelem-i-narechennoy-georgievoyu-zvezdoyu>
8. «Первейшей своей обязанностью ставлю славу и процветание Академии»: К 275-летию директора Академии наук княгини Е. Р. Дашковой: <https://cyberleninka.ru/article/n/perveyshey-svoey-obyazannostyu-stavlyu-slavu-i-prosvetanie-akademii-k-275-letiyu-direktora-akademii-nauk-knyagini-e-r-dashkovoy>
9. Генеалогия Лекселя: <https://www.geni.com/people/Андрей-Лексель/6000000173722609003>

Павел Тупицын,
Любитель астрономии, г. Иркутск

Эрнст Вильгельм Темпель

Искусство видеть



Рис. 1. Э. В. Л. Темпель

*Наши глаза познавать не умеют
Природу предметов,
А потому не навязывай им
Заблуждений рассудка.*

Тит Лукреций Кар, «О природе Вещей».

Многим любителям астрономии знакомо это имя. Пика своей популярности в современной истории оно достигло летом 2005 года, когда в одноимённую комету врезалась рукотворная медная болванка. Образовался кратер, а выброшенные материалы увеличили блеск кометы, дав эффект, похожий на естественную вспышку.

Глядя на короткую биографию астронома, который открыл комету, легко представить образ обычного астронома девятнадцатого века. Уважаемый бородатый профессор, вещающий с кафедры о небесной механике, а после наблюдающий в окружении учеников на новенькой флорентийской обсерватории.

Но всё было иначе. От отсыревших стен эхом отдавались одинокие шаги. Ночью, под деревянным, медленно сгнивающим куполом,

не по годам седой астроном... рисовал. У него не было ни помощников, ни учеников, а каждый номер астрономического журнала он открывал в ожидании колкой критики коллег.

Как же так?



Рис. 2. Столкновение с кометой, 4 июля 2005 года.

Храм

Статья не начнётся, как обычно, с подробного описания предков. Они известны только местным краеведам. Скажем кратко: происхождение из крестьян. Сама фамилия астронома переводится как «храм». Девятнадцатый век открыл дорогу в будущее многим детям простых людей, избавив их от судьбы, предопределённой происхождением.

Эрнст Вильгельм Леберехт Темпель родился 4 декабря 1821 года в Нидеркуннерсдорфе, Лузация, королевство Саксония. Его отца звали Кристиан Готлиб, а мать - Иоганна Кристиана, в девичестве Зоннтаг. Будущий астроном был последним, двенадцатым ребёнком, и одним из семи выживших. Здоровье матери было подорвано и когда мальчику исполнилось всего три года, она умерла. Навсегда лишённый материнской любви ребёнок рос замкнутым и недоверчивым.

Сын крестьян, иногда приторговавших шерстью, пошёл в сельскую школу в восемь лет. Здесь ему впервые повезло встретить хорошего человека, который изменит его жизнь к лучшему. Им был двадцатисемилетний учитель Йохан Кизевальтер. Он был увлечённым науками человеком, и среди них особенно уважал астрономию.



Рис. 3. Дом, где родился Темпель.

После своих уроков он охотно знакомил местных детей с небом, рассказывая о его чудесах и истории его изучения. Не чуждый искусству, учитель первым заметил у своего ученика, Вильгельма, талант к рисованию. Впечатлительный мальчик схватывал увиденное на лету, он отличался особенно хорошей памятью. Учитель всячески поощрял талант и возвращал его. Отец Вильгельма, видя, как сын тратит силы и время на бессмысленное рисование и звёзды, усердие учителя не оценил. Но и занятий не прервал. Возможно, в глубине души он надеялся, что это спасёт сына от крестьянской доли - трудиться в поте лица ради куска хлеба.

В четырнадцать Вильгельм окончил школу. Ниже среднего роста с пухлыми щёками и короткими пальцами юноша брался за ту работу, которая попадалась. Он был садовником, сторожем, помогал монахам собирать пошлыны. Благодаря им Вильгельм смог устроиться работать звонарём. Несколько месяцев колокольный звон, разносившийся над родными местами, был заботой Темпеля.

С той же колокольни учитель и ученик наблюдали звёзды. Темное ночное небо, приятные беседы о великом и малом на этом свете, прозрачные как слеза ночи зажгли в душе Вильгельма тот огонь, который ничто уже не погасит.

В пятнадцать лет, по совету учителя, крестьянский сын отправился в Мейсен, изучать литографию. Так его главный талант, талант художника, не пропал бы, а стал средством заработка. Это казалось идеальным выбором.

Эта профессия тогда подходила к своему расцвету. Гравировка медных пластин и печать с них иллюстраций была предшественницей фотографии. Книг с каждым годом выходило всё больше, типографии росли как грибы после дождя.

Курс обучения длился три года. Учитель Кизевальтер не увидел, как Темпель закончит обучение. В 1840 году он умер в возрасте всего 38 лет. Ученик горько оплакивал смерть наставника и друга.



Рис. 4. Парные скульптуры «Дама и кавалер». Мейсен, середина XIX века.

«Это был мой университетский курс...»

В следующем году Вильгельм отправился в Копенгаген вместе с Юлиусом Штайнмелем как его подмастерье. В городе он остановился у своего дальнего родственника Мартина Леманна.

Столица Дании в это время переживала золотой век культуры. В ней творили поэты, писатели, учёные и философы. Тут и там возникали кружки молодёжи, подражавшие своим кумирам. Членом одного из них и стал молодой, несколько застенчивый литограф.

Погружение в мир искусств и наук в компании единомышленников позволило Вильгельму раскрыться. Среди своих товарищей он был раскрепощён, открыт и весел. Его умение подмечать детали, умение быстро учиться новому позволили ему завоевать любовь и уважение. Талантливый молодой человек писал стихи, переводил их с датского языка, рисовал картины и портреты. С тех пор по-настоящему Темпель стал ценить музыку и литературу. Порой он с интересом посещал старое здание Копенгагенской обсерватории. Едва перешагнувший порог двадцатилетия, он был счастлив и полон сил.

Датские друзья будут поддерживать с Вильгельмом связь долгие десятилетия и иногда приезжать в гости. Дружба юности навсегда останется в их сердцах. Три проведённые в Копенгагене года Темпель будет называть своей университетской карьерой.

В двадцать четыре, поднаторев в литографии, Темпель встал на свой путь, независимый от Штайнмеля. Молодой человек отправился в Христианию, ныне Осло, «познавать народы». Но, видимо, он поддался силам фантазии, и по приезду туда был разочарован тем, что увидел. Вскоре он покинул Скандинавию и вернулся в Саксонию. С этого момента богиня истории на несколько лет теряет его из виду.

Вероятно, он был занят поисками работы, своего места в жизни и своей веры. Можно предположить, что суровость протестантских служб и унылость храмов претили его душе художника. Сердце литографа обращалось к католицизму. Его воображение пленяли богато украшенные, красочные храмы, его мечтой стала поездка в Рим. Центр католического мира годами наполнялся произведениями лучших мастеров.

В 1850 году немецкий литограф приезжает в Рим. Но по какой-то причине, то ли высокой конкуренции, то ли высоким ценам, не задерживается в желанном городе надолго. Вильгельм уезжает в другой город, с не менее богатой историей и культурой, в Венецию. Славный вековыми традициями книгопечатания город был удачным выбором. Темпель нашёл, наконец, место для жизни и работы.

Одними из близких друзей на новом месте стала семья хранителя дворца дождей. Спустя полтора года после приезда Вильгельм принял католичество и женился на дочери хранителя, Марианне Гамбини. Ему было тридцать лет.

В пятидесятые годы, стараясь укрепить своё положение, Темпель пытался устроиться рисовальщиком в несколько институтов. Но всюду получал отказ из-за отсутствия академического образования. Подобная история ещё не раз повторится в жизни талантливой литографа.

Доход молодой семьи зависел от того, сколько медных пластин и по какой цене сможет сделать Темпель. Конечно, его ценили ботаники и географы, но приходилось много работать. Требовательный к себе, литограф работал старательно, тщательно, но медленно. Систематическая нехватка денег надолго станет причиной беспокойства и без того склонного к тревоге, меланхолического Вильгельма.

Не оставляя попыток найти место со стабильным доходом, венецианский литограф писал в обсерватории, интересуясь не нужен ли им рисовальщик. Спустя двадцать лет он не забыл уроков астрономии Кизевальтера и с удовольствием наблюдал небо невооружённым глазом.

Так, через письма, случилось знакомство с Бенджамином Вальцем, директором Марсельской обсерватории. Он работал там уже двадцать лет и был вдвое старше Вильгельма. Он был по образованию инженером и увлекался кометами. На его обсерватории продолжались поиски комет, традицию которых заложили здесь Понс и Мешен. После открытия Астреи и начала активного поиска малых планет, Марсельская обсерватория к ним присоединилась. Вальцу приписывали даже два открытия астероидов, но это успех его помощников. Через несколько месяцев переписки он пригласил литографа к себе.

Марсель I



Рис. 5. Карл Август фон Штайнхаль

Несмотря на большую разницу в возрасте, между Темпелем и Вальцем сложились тёплые, дружеские отношения. Директор стал не столько начальником, сколько наставником и покровителем. Несколько месяцев в 1856 и 1857 годах провёл литограф и любитель астрономии в Марселе, занимаясь рисованием карты неба. Тогда же задумался Вильгельм и о приобретении собственного инструмента. Он написал письмо баварскому оптику Карлу Штайнхалью, интересуясь ценами на рефрактор с диаметром линзы в 3-3,5 парижских дюйма (8,1-9,5 сантиметров). Узнав об этом, Вальц убедил младшего коллегу побережь деньги и великодушно разрешил пользоваться инструментами обсерватории. Среди них, в частности, был кометоискатель на специальной монтировке.

Остаться в Марселе навсегда Темпель почему-то не смог. В следующем году он уже работал в Болонье. Отношения с местным директором, требовательным и жестким Лоренцо Респиги, вероятно, не сложились.

Сохранилось письмо Темпеля от имени Респиги всё тому же Штайнхалью, о приобретении рефрактора с диаметром объектива до 16,2 сантиметра. Уже после ухода помощника, Лоренцо стал обладателем этого прекрасного инструмента.

Вернувшись в Венецию, литограф написал баварскому оптику уже сам, о своём телескопе. Он так решил его купить. Переговоры длились до осени. Небо тогда украшала великолепная комета. Открывший её Джованни Батиста Донати мгновенно прославился.

Мысль, что, возможно, выпадет счастье повторить этот успех, не давала покоя.

Астроном-любитель выбрал себе телескоп с диаметром главной линзы в 10,8 сантиметра и трубой в 162 сантиметра длиной. В комплекте шёл набор из шести окуляров с увеличением в 60, 80, 120, 180 и 240 крат. Так же был окуляр прямого зрения, для наблюдения наземных объектов. В дополнение, с выходом нового прейскуранта, венецианский астроном-любитель заказал солнечный фильтр, окуляр в 300 крат и ещё два широкоугольных. Первый имел 40 крат, второй - 24, имея при этом поле зрения около двух градусов. Это было особенно хорошо для поиска комет.



Рис. 6. Донати в 1860 году

Всё это обошлось в 400 южно-германских гульденов, годовую зарплату Сбережений Вильгельма не хватило, и, вероятно, часть денег вложила Марианна. Чтобы сэкономить, литограф заказал простенькую альт-азимутальную монтировку у местного столяра.

В декабре 1858 года тридцатисемилетний Вильгельм Темпель стал счастливым обладателем собственного телескопа. С этим инструментом он будет наблюдать тридцать лет и сделает основную часть своих открытий.

Через месяц мучительного ожидания была готова и монтировка. В январе Темпель начал наблюдения, вступив на путь, который должен привести его к славе и достатку.

В небо и в спор

Венецианское небо, ещё не испорченное светом фонарей, было морем, в которое астроном-любитель окунулся с головой. Он был снова, как в первый раз, очарован звёздами и не мог оторваться от телескопа.

Астроном писал своему двоюродному брату в Саксонию, что наблюдал с семи вечера до четырёх утра, несмотря на холод и сырость. А ведь днём нужно было не только отсыпаться, но ещё и работать, зарабатывать деньги. Такой напряжённый темп не мог не сказаться на здоровье.



Рис. 7 . Кометоискатель Марсельской обсерватории, 1860 год.

Болея, Вильгельм размышлял, что лучше всего было бы найти покровителя, чтобы он финансировал его исследования небес. Чтобы он мог использовать свои знания литографии только для собственных наблюдений, а не для заработка. Просьбу о поиске подходящего человека он также отправил Хаммелю. Правда, чтобы его согласились поддерживать, нужно было сделать какое-то яркое открытие.

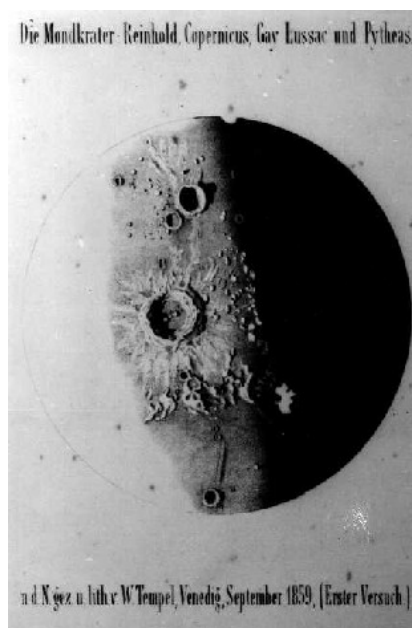


Рис. 8. Кратер Коперник, 1859 год.

Пока ситуация зависла в неопределённости, пришло письмо из Марселя. Вальц звал снова поработать в обсерватории, и обещал дать место для телескопа под куполом. Однако, работа не была связана с наблюдениями, он снова должен будет рисовать карты. Темпель не поехал.

2 апреля, спустя всего три месяца своих наблюдений, астроном нашёл свою первую комету. Сегодня она носит обозначение C/1859 G1. Но это открытие не стало громким. Комета была для этого слишком слабой. Поиск должен быть продолжен.

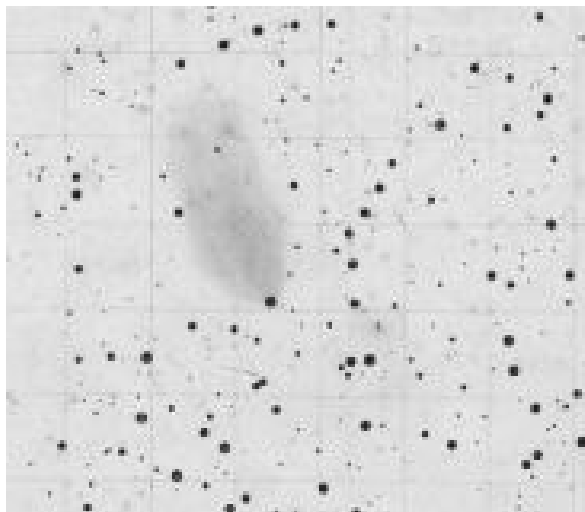


Рис. 9. Фрагмент литографии с туманностью Меры, Темпель.

Изучая небо, Темпель выбирал совершенно разные объекты для своих зарисовок. Сохранились его рисунки планет, Луны, туманностей, комет. И однажды, зарисовывая Плеяды, яркое и знаменитое рассеянное звёздное скопление, литограф увидел нечто необычное. Около одной из звёзд, Меры, был кометообразный объект. Как будто голова кометы была рядом со звездой. Наблюдения последующих октябрьских ночей показали, что объект неподвижен. Значит, это туманность! Но о ней Темпель ничего не читал и даже не слышал. Глаза не обманывали, звезда была укутана в тонкую пелену. Объявление об открытии вызвало недоверие профессионалов.

За два с половиной века телескопических наблюдений одного из самых популярных объектов неба никто никакой туманности там не видел, или, по меньшей мере, никто о ней не сказал. А тут пришёл любитель со скромным опытом и открыл её. Профессионалы отнеслись скептически. Тем более, что их телескопы, существенно превосходившие рефрактор венецианского литографа, как по размеру, так и по увеличению, никакой туманности не показывали. Или она была значительно меньше, чем описанная первооткрывателем.

Конечно, опытные наблюдатели сегодня безошибочно скажут, что дело в поверхностной яркости. Ключом к успеху астронома-любителя были подходящая апертура в сочетании с низким, всего 24 раза, увеличением. Облегчил

достижение задачи и зоркий глаз художника, улавливающий тонкие детали и самые слабые переходы света.

Обрушившаяся на Темпеля волна критики его сильно расстроила. Он был готов показывать туманность всем сомневающимся. Он видел её, он знал, что она там. Но его не слушали, и даже потешались над незадачливым любителем, предполагая, что он принял за туманность «призрак», блик внутри трубы телескопа.

Так произошло первое столкновение между Темпелем и дипломированными астрономами с большими телескопами. Этот конфликт не угасал ещё долго, рана души литографа снова и снова. В начале восьмидесятых годов фотография докажет, что правда была на его стороне. Более того, туманность вблизи Меры только самая яркая часть огромного комплекса газа, в который погружено всё скопления.

Имея за плечами открытие кометы и новой, уникальной, туманности, Темпель считал, что достоин большего. Зная о реформах и вакансиях в столичной обсерватории, венецианский литограф отправился в Париж. И кто знает, как изменилась бы история астрономии и жизнь самого астронома, если бы директором обсерватории был тогда кто-нибудь другой. Но тогда всем железной рукой правил Урбен Леверье. Вычисливший Нептун был великим теоретиком небесной механики и человеком с очень тяжёлым характером. Узнав о достижениях Темпеля, убедившись в его слабых знаниях теории, он похвалил его как наблюдателя, но в работе отказал, формально сославшись на отсутствие высшего образования. Темпель стал одним из многих людей, чьи надежды походя разбил глава французской астрономии.

Венецианскому литографу, поистратившемуся в дороге, ничего не оставалось больше, как принять предложение Вальца. Конечно, о наблюдениях под куполом можно было уже забыть. Астроном должен был рисовать карты, уточнять положения малых планет и удовлетвориться наблюдениями со своим телескопом с террасы. Так, в марте 1860 года Темпель снова начал работать в Марселе.

Марсель II

Уже через несколько месяцев работы астроном разочарованно напишет на итальянском, что ему опротивело наблюдать астероиды, а к их поискам он потерял всякий интерес. Причина была в том, что на обсерватории использовались карты, сделанные не в экваториальных, а в эклиптических координатах. Это не только сбивало при наблюдениях, но и требовало постоянного пересчёта при обработке. Автором их был Жан Шакорнак, астроном-любитель, бывший на два года моложе Темпеля. Он был неудавшимся торговцем и часто менял женщин,

чем вызывал осуждение более консервативных коллег. К этому времени он открыл несколько малых планет.



Рис. 10. Бенджамин Вальц. Музей города Ним.

В июле Вильгельму Темпелю выпала возможность принять участие в экспедиции по наблюдению солнечного затмения. Похвала его как рисовальщика привлекла внимание двух итальянских астрономов, проезжавших через Марсель в Испанию, к месту наблюдения. Это были флорентиец Джованни Батиста Донати, тот самый, прославленный кометой, и директор Миланской обсерватории, старый астроном Карлини. Понимая ценность фиксации каждой мелочи, они взяли Темпеля с собой.

И они получили неожиданный результат. Рисунок, сделанный за считанные минуты полной фазы, запечатлел то, чего другие не заметили. Солнечная корона, на отдалении от диска имела форму вихря. Фотографии не смогли запечатлеть эту тонкую структуру, и Темпель снова стал автором спорного наблюдения. Хотя, некоторые говорят, что нечто подобное наблюдалось в 1733 году.

В том же году, ушёл в отставку по состоянию здоровья Бенджамин Вальц. За пару лет до этого, гостивший в Марселе Анджело Секки, римский астроном, так описал директора: «Я не могу не пожалеть старого астронома, который до сих пор лазает к своим телескопам... Он настолько глух, что не понимает никого, кроме своего сторожа, который кричит на него, уткнувшись носом в рабочее ухо. Он говорит, что всё ещё слышит бой часов, но я с трудом могу в это поверить».

После ухода Вальца, Темпель лишился его покровительства. А Марсельская обсерватория, усилиями Леверье, стала филиалом Парижской. И резон был не только в увеличении собственной власти, это было частью большого

плана по возрождению наблюдательной астрономии во Франции. Южная обсерватория резко улучшила бы наблюдательные возможности. Марсель планировалось оснастить новыми, крупными телескопами.

Темпель, занимавший должность помощника, не мог надеяться на повышение. В глазах Леверье, между ним и Шакорнаком не было разницы. Они даже не могли выступать перед публикой от имени обсерватории: «Помощники – не астрономы». Видя талант наблюдателя, он, тем не менее, презрительно отзывался о работе по поиску комет. «Они способны только блуждать по небу, надеясь на случай», - писал Урбен. Тем более, были и новые молодые люди, имевшие профессиональное образование, которых он приметил.



Рис. 12 . Солнечное затмение 1860 года, Темпель.

Темпель жил в маленькой комнате при обсерватории, и хотел только человеческих условий и доступа к телескопам, как при Вальце. Но теперь начальником был Шарль Симон. Проводник воли директора Парижской обсерватории, он был математиком по образованию, автором нескольких учебников. Шарль был на три года младше Вильгельма, но благодаря образованию и положению мог смотреть на него сверху вниз. Стоит ли говорить, что обещая уголь, масло для ламп, даже переселить рисовальщика, он попросту обманывал его. Лимит постоянно сокращался, Симон делал вид, что забыл про уголь. Это служило причиной регулярных конфликтов, обычно сдержанный Вильгельм выходил из себя. Жить часто в холоде или темноте, не имея права на наблюдения, было невыносимо, и с каждым днём становилось всё хуже.

(Конец первой части)

Павел Тупицын,
Любитель астрономии, г. Иркутск

История астрономии второго десятилетия 21 века

2014г 21 октября Лента.РУ сообщает, что сентябрь 2014 года, как и предшествовавшие ему пять месяцев, оказался самым жарким за всю историю климатологических наблюдений. Теперь нынешний год имеет все шансы также оказаться самым жарким, утверждает в последнем докладе Национального центра климатических данных (США). Об этом пишет интернет-издание **Climate Central**.

Еще в августе 2014 год занимал третье место в списке (после 1998 и 2010 годов). Но после сентября, когда температура на планете на 0,7 градуса по Цельсию превысила средние показатели XX века (15 градусов по Цельсию), период с октября 2013 по сентябрь 2014 уже стал самым жарким за все 135 лет наблюдений.

Все рекордные годы, за исключением 1998-го (отмеченного сильным Эль-Ниньо), пришлось на XXI век. Уверенный рост температуры на планете связан с накоплением парниковых газов в атмосфере (прежде всего углекислого газа). Это явление и называют глобальным потеплением. Немалая часть создаваемого газами тепла поглощает мировой океан — его воды и дают рекордные температурные показатели. Маловероятно, что океаны планеты остынут за последние три месяца, и поэтому у 2014 года есть все шансы забрать у 2010-го пальму первенства, заявила Джессика Бланден (Jessica Blunden), сотрудница центра.

В сентябре был представлен доклад Всемирной метеорологической организации, где сообщалось о том, что концентрация парниковых газов в атмосфере и закисление Мирового океана достигло рекордных показателей. Концентрация двуокиси углерода (именно это вещество считают главным виновником глобального потепления) в атмосфере выросла в 2013 году до 396 частей на миллион.



2014г 23 октября 2014 года в 18:00 UTC в Китае с помощью ракеты-носителя «Чанчжэн-3С» с космодрома «Сичан» в провинции Сычуань запущена автоматическая лунная станция «Чаньэ-5Т1» (CE-5T1, Cháng'è wǔhào T1)

для испытаний возвращения на Землю спускаемого аппарата. Космический аппарат «Чаньэ-5Т1» состоит из служебного модуля на платформе «DFH-3А» и спускаемого аппарата.

После выхода станции на переходную орбиту 209 км в перигее и 410 тыс. км в апогее были проведены две коррекции. 28 октября станция завершила облет Луны и приступила к возвращению на Землю.

31 октября 2014 года в 21:53 UTC спускаемый аппарат отделился от служебного модуля, в 22:13 вошёл в атмосферу со скоростью близкой к 11,2 км в сек. и в 22:42 совершил мягкую посадку в хошуне Сыцзыван автономного района Внутренняя Монголия.

После расстыковки с возвращаемым аппаратом служебный модуль после нескольких коррекций орбиты был выведен на орбиту типа Лиссажу вокруг точки Лагранжа L2. Планируется, что служебный модуль пробудет некоторое время в этой точке, затем выйдет на орбиту вокруг Луны, с целью отработки навигации и маневрирования для будущих полётов автоматических станций. Планируемый срок эксплуатации — до мая 2015 года. Служебный модуль лунного спутника проведет ряд экспериментов по воздействию облучения на бактерии и растения за пределами околоземной орбиты.



2014г 23 октября сайт AstroNews сообщает, что Бета Живописца — это молодая звезда, находящаяся на расстоянии 63 световых года от Солнечной системы. Она лишь на 20 миллионов лет старше и окружена огромным диском вещества — очень активная молодая планетарная система, где газ и пыль порождаются за счет испарения комет и столкновений астероидов.

На протяжении почти 30 лет астрономы наблюдали едва различимые изменения в излучении, которое испускает Бета Живописца. Полагалось, что изменения были вызваны пролетом комет перед звездой. Тусклое свечение от эзкокомет перекрывалось излучением от яркой звезды, поэтому их изображения не могут быть получены с Земли напрямую.

Чтобы изучить экзокометы звезды Бета Живописца, группа ученых проанализировала более 1000 наблюдений, полученных в период с 2003 по 2011 год при помощи спектрографа HARPS, установленного на 3,6-метровом телескопе в обсерватории Ла-Силья в Чили. Исследователи составили выборку, состоящую из 493 различных экзокомет. Некоторые из них наблюдались несколько раз и на протяжении нескольких часов. Тщательный анализ позволил определить скорость и размер газовых облаков. Некоторые орбитальные характеристики каждой из этих комет, такие как форма, ориентация орбиты и расстояние до звезды также могут быть вычислены.

Этот анализ сотен экзокомет в одиночной экзопланетарной системе является уникальным. Он показал наличие двух отличающихся семейств экзокомет. Существование различных семейств комет также характерно и для Солнечной системы.

Орбиты экзокомет первого семейства отличаются в значительной степени. Для них свойственна низкая активность и невысокий уровень образования газа и пыли. Это говорит о том, что кометы этого семейства исчерпали свои запасы льда во время их многочисленных пролетов на близком расстоянии от звезды Бета Живописца.

Экзокометы второго семейства гораздо более активны и характеризуются почти идентичными орбитами. Это указывает на то, что такие кометы имеют общее происхождение, вероятно, они возникли в результате разрушения более крупных объектов, чьи фрагменты теперь находятся на орбите звезды.

«Впервые в результате статистического исследования была установлена физика и орбиты большого числа экзокомет. Эта работа дает замечательную возможность понять механизмы, действовавшие в Солнечной системе сразу после формирования, 4,5 миллиарда лет назад», – подвел итог Флавьен Кифер (Flavien Kiefer), ведущий автор исследования.



2014г 27 октября сайт AstroNews сообщает, что недавно группа астрономов сообщила об открытии пульсирующей звезды, которая излучает количество энергии, превышающее в 10 миллионов раз энергию от Солнца. Находка, о которой сообщалось в журнале Nature, представляет собой самый яркий, когда-либо наблюдаемый пульсар, разновидность нейтронной звезды, испускающей яркие лучи

энергии. Каковы же шансы обнаружить подобный объект?

Согласно одной из работ авторов, шансы достаточно велики, и теперь они знают, что искать.

Профессор Деепто Чакрабартти (Deepto Chakrabarty) из Массачусетского технологического института полагает, что астрономы найдут и другие ультраяркие пульсары, поскольку они теперь знают о существовании подобных объектов.

«Обнаружение пульсаций слабых источников является сложной задачей, потому что сбор данных по рентген-излучению не всегда удается выполнить с высокой разрешающей способностью по времени. Теперь наше открытие подтвердит необходимость дополнительных усилий по выполнению подобных временных наблюдений» – пояснил Чакрабартти.

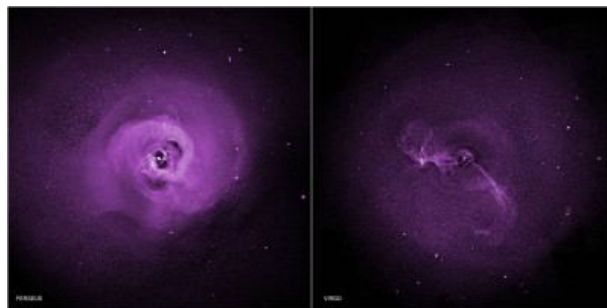
Ранее считалось, что этот тип ультраярких рентгеновских источников состоит из черных дыр с массами, от 5 до 50 раз превосходящими массу Солнца, излучая энергию с поглощением близлежащей материи. Это открытие ультраяркого пульсара, по крайней мере, вносит понимание в этот вопрос.

«Черные дыры не способны производить когерентные пульсации, как те, что мы наблюдаем в нашем случае», – отметил Чакрабартти.

Открытие является ещё более удивительным, потому что пульсары по своей природе не очень массивные объекты, в связи с чем считалось, что могут генерировать лишь относительно умеренные рентген-сигналы.

На изображении запечатлена галактика со вспышкой звездообразования Messier 82 (M82), в которой находится яркий пульсар.

Благодаря проекту распределённых вычислений Einstein@Home (добровольных вычислений на платформе BOINC по проверке гипотезы Эйнштейна о существовании гравитационных волн) на 2012 год найдено 63 пульсара. Следует отметить, что к 2015 году открыто более 2500 нейтронных звёзд. Порядка 90 % из них — одиночные звёзды, остальные входят в кратные звёздные системы. Вычисления в рамках проекта стартовали на платформе BOINC в ноябре 2004 года. По состоянию на 15 декабря 2013 года в нём приняли участие 355 367 пользователей (2 471 906 компьютеров) из 222 стран.



2014г 29 октября сайт AstroNews сообщает, что новое исследование проявления турбулентности в галактических скоплениях, выполненное на основе данных, полученных с рентгеновской орбитальной обсерватории Чандра (запуск 23.07.1999г), может оказаться решением давней проблемы, связанной с возможностью или невозможностью рождения звезд.

Скопления галактик являются самыми крупными объектами во Вселенной, которые удерживаются силами гравитации. Эти гигантские объекты состоят из сотен или тысяч отдельных галактик, погруженных в газ с температурами порядка миллионов градусов. Этот горячий газ является самым тяжелым компонентом галактических скоплений, за исключением невидимой темной материи. Он испускает излучение рентгеновского диапазона, что фиксируется обсерваторией Чандра. Со временем газ в центральной области этих скоплений должен достаточно охлаждаться для образования звезд с высокой скоростью. Однако это не тот механизм, который наблюдали астрономы во многих галактических скоплениях.

«Нам известно, что газ в скоплениях каким-то образом прогревается, не успевая достаточно охладиться для формирования звезд. Вопрос в том, как именно это происходит», – прокомментировала Ирина Журавлева из Стэнфордского университета в Пало-Альто (штат Калифорния, США), ведущий автор исследования, опубликованного недавно в журнале *Nature*. «Вероятно, мы обнаружили свидетельства того, что тепло приходит из турбулентного движения, наличие которого мы определили из полученных изображений рентген-диапазона».

Предыдущие исследования показывают, что сверхмассивные черные дыры, расположенные в центральных областях галактических скоплений, выбрасывают огромное количество энергии в виде мощных потоков энергетических частиц, что приводит к появлению пузырей в раскаленном газе. Чандра и другие телескопы рентген-диапазона фиксировали наличие подобных пузырей и раньше.

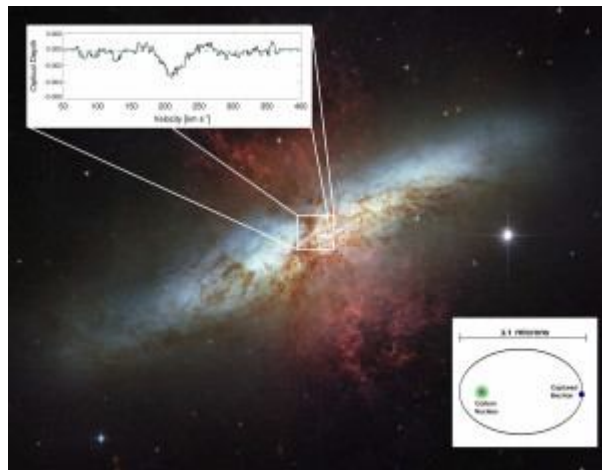
Свидетельства наличия турбулентности были получены из наблюдений за двумя огромными скоплениями: Скопление Персея и Девы. На основе полученных данных ученые смогли измерить флуктуации плотности газа и оценить турбулентность газа.

«К настоящему моменту мы определили, что турбулентности достаточно, чтобы сбалансировать охлаждение газа», – прокомментировал Александр Шекочихин из Оксфордского университета в Великобритании.

Эти результаты подтверждает модель «обратной связи», в которой важная роль отведена сверхмассивным черным дырам в центре скоплений галактик. Газ охлаждается и падает с ускорением в черную дыру, что приводит к повышению активности выброса джетов из черных дыр, тем самым способствуя появлению пузырей, что и управляет турбулентностью газа. В конце концов, эта турбулентность рассеивается, нагревая газ.

2014г 29 октября сайт *AstroNews* сообщает (публикация 28 октября в журнале *Astrophysical Journal Letters*), что международная группа астрономов обнаружила самые крупные атомы углерода вне Млечного Пути при помощи радиотелескопа LOFAR. В будущем астрономы смогут измерить то, насколько холодным и плотным является газ вокруг этих атомов, что оказывает влияние на формирование звезд и эволюцию галактик.

«Атомы углерода, примерно, в миллион раз меньше, чем средняя толщина человеческого волоса, но они могут быть в миллиарды раз больше в холодном и разреженном газе. Внешний электрон в таком случае вращается вокруг ядра на гораздо большем расстоянии», – поясняет Леах Морабито (Leah Morabito), ведущий автор исследования. Внешний электрон может быть захвачен атомом, у которого недостает одного электрона. Спектральная линия в таком случае будет видима в оптическом диапазоне спектра.



Астрономы предсказали возможность обнаружения спектральных линий углерода ещё в 70-х годах. Потребовалось 40 лет, чтобы осуществить первое наблюдение. Такие линии трудно обнаружить, потому что сигнал слишком слабый, когда окружающий атомы газ слишком теплый или слишком плотный. Холодный и разреженный газ присутствует в галактиках со вспышкой звездообразования, поэтому спектральные линии углерода легче было обнаружить именно там.

Большая часть телескопов осуществляет наблюдения на частотах, где линия углерода не может быть обнаружена. Другие же телескопы недостаточно чувствительны.

Атомы углерода представлены в сердце галактики со вспышкой звездообразования M82, где рождается в 10 раз больше звезд, чем в Млечном Пути за тот же временной интервал.

«Мы искали способ определения дополнительных свойств холодного газа, таких как температура и плотность. Это удивительно, что мы обнаружили такой способ благодаря спектральной линии углерода. Сейчас мы занимаемся сбором более точных данных и сравниваем их с предсказаниями теоретических моделей», – рассказал соавтор Хуб Роттеринг (Huub Röttgering).

2014г Космический телескоп Хаббл зафиксировал слабое, почти призрачное звездное свечение от древних галактик, которые были разорваны под воздействием сил гравитации несколько миллиардов лет назад. Это случилось на расстоянии 4 млрд световых лет, внутри огромного скопления, содержащего около 500 галактик, которое прозвали скоплением Пандоры, также известное как Abell 2744, изучаемое в рамках программы Frontier Fields.

Разрозненные звезды больше не привязаны ни к одной из галактик и свободно дрейфуют между галактиками скопления. Наблюдая за излучением осиротевших звезд, астрономы проекта Хаббл собрали данные, которые указывают на то, что шесть галактик были разорваны на куски внутри скопления за временной интервал, превосходящий 6 млрд лет. Компьютерное моделирование гравитационной динамики между галактиками скопления показывает, что галактики размером с Млечный Путь являются наиболее вероятными кандидатами в источники этих блуждающих звезд. Обреченные галактики могли быть разорванными, когда они прошли через центр галактического скопления, где гравитационные силы наиболее сильны. Астрономы давно предположили, что излучение от разрозненных звезд может быть обнаружено после такого распада галактик, однако детектировать предсказанное слабое свечение было большой проблемой.



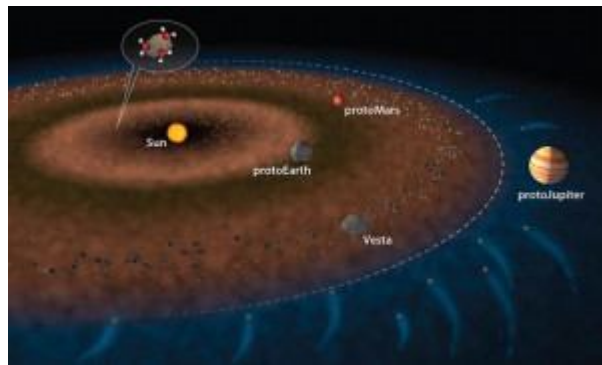
Ученые оценили, что совокупность излучения, приблизительно, от 200 млрд бездомных звезд составляет, примерно, 10 процентов от общей яркости скопления.

«Этот результат хорошо согласуется с тем, что было предсказано на основе предполагаемых процессов внутри массивных галактических скоплений», – добавила Мирея Монтез (Mireia Montes), ведущий автор исследования, опубликованного в журнале *The Astrophysical Journal*.

По причине того, что тусклые звезды являются наиболее яркими в ближнем инфракрасном диапазоне излучения, группа ученых подчеркнула, что подобные наблюдения могли быть выполнены только за счет чувствительности телескопа Хаббл по отношению к чрезвычайно слабому излучению.

Измерения телескопа Хаббл позволили определить, что звезды богаты тяжелыми элементами, такими как кислород, углерод и азот,

что говорит о принадлежности звезд ко второму или третьему поколению.



2014г 31 октября 2014 года в журнале Science опубликована работа, в которой говорится что Землю называют Голубой планетой из-за её океанов, которые покрывают более 70 процентов поверхности планеты. В то время как вода является крайне важным фактором существования жизни на Земле, от нас ускользают ответы на важные вопросы: откуда вода появилась и когда?

Тогда как некоторые полагают, что вода появилась на Земле относительно поздно, гораздо позже момента формирования планеты, сведения, полученные по результатам нового исследования ученых из Вудсхоулского океанографического института (WHOI), значительно отодвинули время самого раннего свидетельства наличия воды на Земле и во внутренней области Солнечной системы.

«Ответ на один из основных вопросов заключается в том, что океаны всегда были здесь», – сказал Адам Сарафиан (Adam Sarafian), ведущий авторы работы.

Авторы работы обратились к ещё одному потенциальному источнику воды на Земле – углеродистым хондритам. Самые примитивные из известных метеоритов сформировались в том же самом водовороте пыли, песка, льда и газов, который привел к образованию Солнца около 4,6 млрд лет назад, задолго до того, как сформировались планеты.

«Эти примитивные метеориты обладают типичным составом объекта Солнечной системы», – отметил соавтор работы Сун Нельсен (Sune Nielsen). «Они содержат довольно много воды и уже рассматривались в качестве кандидатов-источников воды на Земле».

Для того чтобы определить источник воды, ученые измерили соотношение между двумя стабильными изотопами: дейтерием и водородом. Авторы рассуждали следующим образом: зная соотношение для углеродистых хондритов можно сравнить эту величину с величиной объекта, который кристаллизовался во время активного формирования Земли, а затем можно оценить время появления воды на Земле.

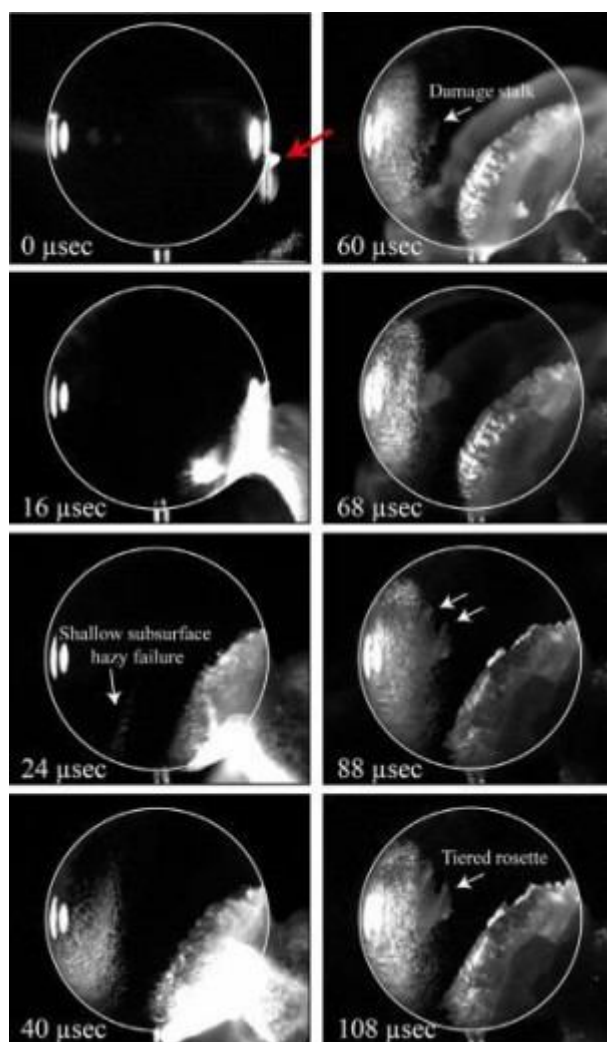
Для проверки этой гипотезы были использованы образцы метеоритов с астероида 4-Vesta, полученные от NASA. Этот астероид сформировался в той же самой области Солнечной системы, что и Земля, с поверхностью базальтовых пород – замороженной лавы. Возраст этих метеоритов

относится к периоду, примерно, 14 миллионов лет после формирования Солнечной системы, что делает его идеальным для определения источника воды.

Измерения при помощи ионных масс-спектрометров показали, что 4-Vesta содержит тот же состав изотопов водорода, что и углеродистые хондриты. Эти данные в сочетании с данными по изотопам азота, указывают на углеродистые хондриты, как наиболее вероятные источники воды.

Эти результаты не исключают то, что какое-то количество воды добавилось позднее, однако говорят о том, что нужное количество и нужный состав присутствовали на Земле на самой ранней стадии.

На изображении представлена ранняя Солнечная система. Пунктирная линия обозначает снеговую линию. Во внутренней области водяной лед нестабилен. Во внешней – стабилен. Два возможных способа появления воды на Земле: присоединение молекул воды к пылинкам во внутренней области или углеродистые хондриты, попавшие во внутреннюю область под действием гравитации протоплутера.



2014г 4 ноября сайт AstroNews сообщает, что когда космический аппарат Dawn (Рассвет, Dawn, старт 27.09.2007г) агентства NASA посетил астероид (4) Весты с 11 августа 2011 года по 26 августа 2012 года, он показал наличие глубоких канавок, окружающие экватор астероида, словно пояс, которые, вероятно, появились вследствие

сильного удара на южном полюсе Весты. При использовании сверхвысокоскоростной пушки в Исследовательском центре Эймса, исследователи из Брауновского университета пролили свет на цепочку событий глубоко во внутренней области Весты, которая привела к формированию поверхностных канавок, причем некоторые из них шире, чем Гранд-Каньон.

«Веста испытала удар. Вся внутренняя область ревербировала. Наблюдаемое на поверхности является проявлением внутренних процессов», – сказал Питер Шульц (Peter Schultz), старший автор работы.

Исследование показывает, что ударный кратер Реясилльвия на южном полюсе Весты появился из-за импактора, который вошел под углом, но скользящий удар нанес невообразимый урон. В исследовании показано, что спустя несколько секунд после столкновения, породы глубоко внутри астероида начали трескаться и крошиться под напряжением. В течение двух минут крупные разломы достигли приповерхностного слоя, формируя глубокие каньоны, видимые сегодня неподалеку от экватора Весты, но далеко от места удара.

«Когда мы увидели снимки, полученные от аппарата Dawn, мы были взволнованы. Огромные разломы выглядели подобно тому, что мы наблюдали в наших экспериментах, поэтому мы решили более подробно изучить это и провести моделирование. Мы обнаружили интересные факты», – рассказала Анжела Стикл (Angela Stickle), ведущий автор исследования.

В работе использовалась установка Ames Vertical Gun Range, представляющая собой пушку для симуляции столкновений звездных тел. Снаряды могут развивать невероятную скорость до 7 км/с. Для этого исследования авторы запускали небольшие снаряды в сферу размером с мяч для софтбола из акрилового материала. Материал, который в обычном состоянии прозрачен, становится непрозрачным в точках высокого давления. При помощи высокоскоростной съемки (миллион кадров в секунду), исследователи выяснили, как напряжение распространяется через материал.

Эксперимент показал, что разрушение начинается от точки удара, как и ожидалось, но некоторое время спустя начинает формироваться картина разрушений внутри сферы, напротив точки удара. Эти разрушения растут внутрь по направлению к центру сферы, а затем наружу по направлению к границам, словно расцветающий цветок.

Используя численные модели, чтобы выполнить масштабирование лабораторных данных до размера Весты, исследователи показали, что расцветающая «роза» повреждений, распространяющаяся по направлению к поверхности, является причиной появления желобов, формирующих пояс вокруг экватора Весты. Исследователи выяснили, что удар пришелся под углом менее 40 градусов от объекта со скоростью около 5 км/с.

«Весте повезло», – сказал Шульц. «Если бы удар пришелся под прямым углом, то было бы на один астероид меньше».

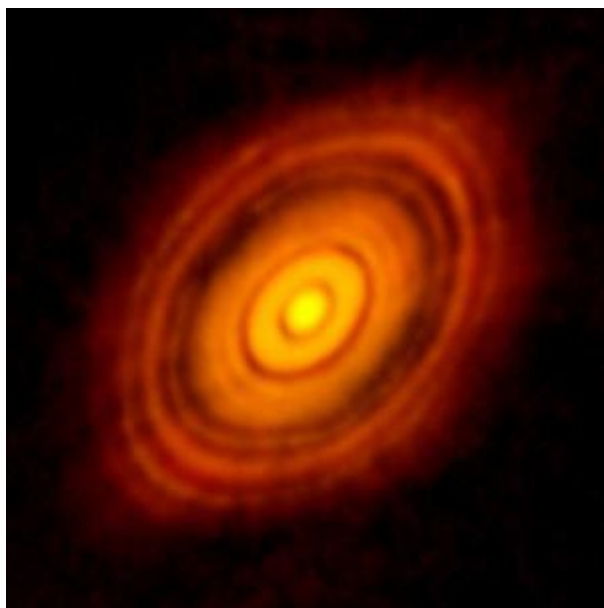
Исследование показывает, что даже скользящий удар приводит к масштабным последствиям. Кроме того, новое исследование данных зонда «Dawn», дает основание предположить, что непродолжительное время на поверхности Весты могли течь водные потоки.

«Никто не рассчитывал найти на Весте доказательства наличия в прошлом воды. На поверхности астероида очень холодно, там нет атмосферы, следовательно, вода должна испаряться», - говорит Дженнифер Скалли, научный сотрудник Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе. «Однако, как оказалось, Веста является сложнейшим и крайне интересным планетарным телом».

«Результаты этого исследования, как и многие другие данные, полученные в ходе миссии «Dawn», показали, что на Весте происходили процессы, возможность которых теория исключает», - отмечает Кристофер Рассел, главный следователь миссии.

Скалли и ее коллеги обнаружили на Весте небольшое количество молодых кратеров с желобами на их склонах, предположительно образованными водными потоками. «Мы не утверждаем, что там были потоки воды, подобные рекам. Скорее имели место селевые потоки с большой концентрацией песчаных и каменных частиц», - говорит Скалли.

Размыты довольно узкие, около 30 метров в ширину. Их средняя длина составляет 900 метров. Особенно хорошо изогнутые желоба видны на склонах кратера Корнелия.



2014г 7 ноября сайт AstroNews сообщает, что астрономы запечатлели процесс образования планет вокруг зарождающейся звезды во время проверки новых возможностей, связанных с высоким разрешением Атакамской Большой Миллиметровой/Субмиллиметровой Решетки (ALMA, Atacama Large Millimeter Array).

Это новое революционное изображение раскрывает удивительные детали планетообразующего диска, окружающего HL Tau в созвездии Тельца, напоминающую Солнце звезду,

которая находится, примерно, в 450 световых годах от Земли.

ALMA показала особенности этой системы, которые раньше никогда не наблюдались, включая несколько концентрических колец, разделенных ясно различимыми интервалами. Эта структура указывает на то, что формирование планет вокруг этой удивительно молодой звезды уже началось.

«Почти наверняка эти особенности являются результатом формирования в диске молодых объектов, напоминающих планеты. Это удивительно, потому что возраст HL Tau не превышает одного миллиона лет. Считается, что такие молодые звезды не способны обладать большими планетарными объектами, способные образовывать структуры, видимые на изображении», - сказал Стюарт Кордер (Stuart Corder), заместитель директора проекта ALMA.

Считается, что все звезды формируются в облаках газа и пыли, которые коллапсируют под действием гравитации. Со временем ближайшие друг к другу частицы слипаются, вырастая в песчинки, зерна и большего размера объекты, которые в конечном счете образуют тонкий протопланетный диск, где формируются астероиды, кометы и планеты. Исследования в начале 2015 года туманности Кошачья лапа (NGC 6334) в созвездии Скорпион показали, что гравитация — не единственная сила, участвующая в этом процессе. Гравитации противостоят завихрения газопылевых потоков и магнитные поля — которые могут либо перемешивать материал, в первом случае, либо же, создавая каналы в газовых потоках, тем самым ограничивать их движение, во втором случае.

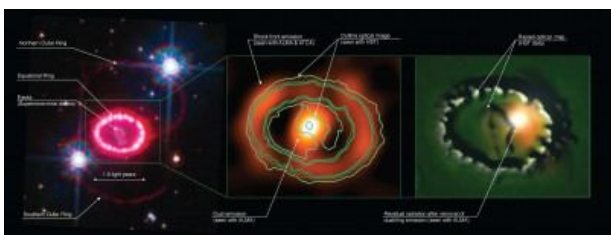
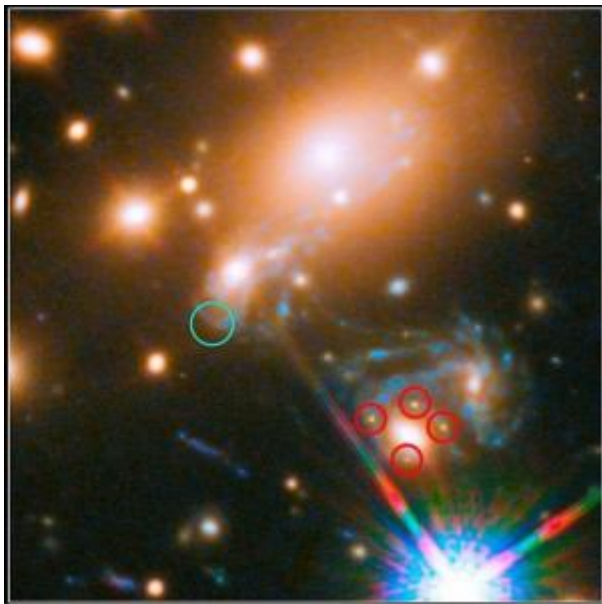
Когда планетарные объекты набирают достаточную массу, они резко меняют структуру исходного диска, формируя кольца и зазоры, тогда как планеты очищают свои орбиты от мусора и выталкивают пыль и газ в более компактные и ограниченные зоны.

Новое изображение от ALMA раскрывает эти необыкновенные особенности с высочайшим уровнем детализации, являясь самым четким на сегодняшний день изображением процесса формирования планет. Подобные картины ранее можно было наблюдать лишь в компьютерных моделях и на рисунках.

2014г 10 ноября 2014 года космическим телескопом Хаббла зарегистрировал сверхновую, которая взорвалась 9,3 миллиарда лет назад (ее красное смещение $z = 1,49$). По пути к нам свет от нее прошел через крупное скопление галактик, MACS J1149.5+2223 ($z = 0,54$), и был усилен и искажен из-за эффекта гравитационного линзирования (крест Эйнштейна). Это первый крест Эйнштейна, образованный сверхновой (классический крест Эйнштейна был получен от квазара).

На фотографии фрагмент обзора скопления галактик MACS J1149.5+2223. Голубым кружочком обозначено место, на котором 11 декабря 2015 года появилось предсказанное изображение сверхновой Рефсдаля. Красными кружочками обведены изображения этой сверхновой, обнаруженные в 2014 году.

MACS J1149+2223 Lensed Star-1 - голубой сверхгигант и наиболее далёкая наблюдаемая звезда по состоянию на апрель 2018 года. По словам одного из первооткрывателей данного объекта, Патрика Келли, звезда находится по крайней мере в сто раз дальше, чем предыдущая самая удалённая звезда, не являющаяся сверхновой. Также впервые наблюдается усиленное изображение звезды как отдельного объекта.



2014г 11 ноября в журнале *Astrophysical Journal*, сообщается о том, как австралийской группе астрономов удалось взглянуть внутрь остатков от сверхновой при помощи радиотелескопов в Австралии и Чили.

Сверхновая, известная как SN1987A, была впервые обнаружена наблюдателями в Южном полушарии в 1987 году, когда гигантская звезда неожиданного взорвалась на окраине туманности Тарантул в Большом Магеллановом Облаке, карликовой галактике-спутнике Млечного Пути, приблизительно в 51,4 килопарсека (168 тысяч световых лет) от Земли.

В последние два десятилетия с того момента сверхновая 1987A продолжала оставаться в центре внимания исследователей по всему миру и приносила большое количество информации об одном из самых экстремальных явлений во Вселенной.

Для исследования использовались Атакамская Большая Миллиметровая/субмиллиметровая Решетка (ALMA, Atacama Large Millimeter Array) в Чили и комплекс Australia Telescope Compact Array (ATCA) в Австралии, чтобы наблюдать за остатками сверхновой на длинах волн от радиодиапазона до дальнего инфракрасного.

«Путем объединения данных с двух телескопов нам удалось разграничить излучение от расширяющейся ударной волны от излучения, возникшего из-за пыли, формирующейся во внутренних областях остатков», — сказала Джованна Занардо (Giovanna Zanardo), из Международного центра радиоастрономических исследований, расположенного в Перте (Австралия), участник исследования.

«Это важно, потому что означает, что мы способны различать разные типы наблюдаемой эмиссии и искать указания на наличие нового объекта, который мог сформироваться, когда ядро звезды сколлапсировало. Это напоминает судебно-медицинское исследование смерти звезды».

«Наши наблюдения при помощи телескопов ALMA и ATCA позволили обнаружить признаки наличия того, чего мы раньше не наблюдали, расположившегося в центре остатков. Это может быть плерион, управляемый вращающейся нейтронной звездой или пульсар, который астрономы искали с 1987 года. Это удивительно, что лишь сейчас мы смогли заглянуть через мусор, оставшийся после взрыва и увидеть то, что скрыто».

Помимо всего прочего, ученые из другой группы разработали детализированную трехмерную симуляцию расширяющейся ударной волны от сверхновой, которая хорошо сочетается с наблюдениями.

«Тот факт, что модель так хорошо соответствует наблюдениям, означает, что мы хорошо понимаем физику распространения остатков и начинаем понимать состав среды, окружающей сверхновую, что является важной частью понимания процесса формирования остатков SN1987».

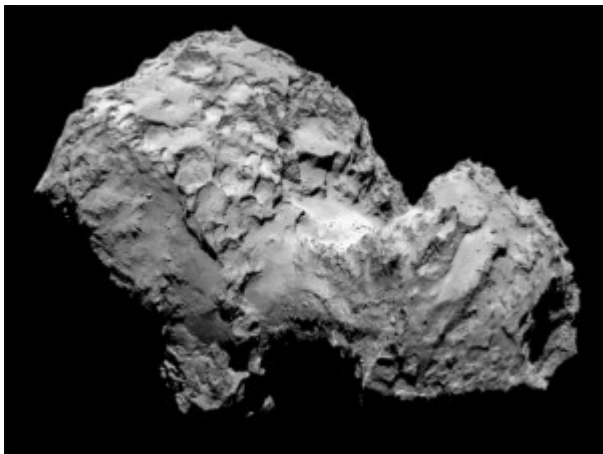
На изображении слева вид сверхновой 1987A с телескопа Хаббл, полученный в 2010 году. На центральном изображении вид с телескопов ALMA и ATCA. На изображении справа сгенерированная на компьютере визуализация, показывающая возможное расположение пульсара.

2014г Европейский межпланетный зонд «Розетта» (Rosetta, запуск 02.03.2004г) прибыл к комете 67P / Чурюмова-Герасименко и 12 ноября 2014 года произошла первая в мире мягкая посадка спускаемого аппарата на поверхность кометы 67P/Чурюмова — Герасименко - осуществил посадку модуль "Филы" (Philae) на поверхность её ядра.

"Розетта" — первый космический аппарат, который вышел на орбиту кометы. Репортаж из Центра управления космическими полетами в немецком Дармштадте в прямом эфире вели все крупнейшие телекомпании. До этого зонд, отделившись от "Розетты" в течение примерно семи часов со скоростью около метра в секунду прошел расстояние в 22,5 километра от аппарата Rosetta ("Розетта") до кометы. Сигнал о спуске Philae достиг Земли с запазданием через 28 минут после самого события, когда зонд уже находился на участке кометы с названием "Агилика". После спуска Philae на комету Rosetta начала отдаляться от нее и стала ее спутником.

Зонд "Филы" (Philae) несет на своем борту десять инструментов, необходимых для проведения

исследований ядра кометы. С помощью радиоволн ученые планируют изучить внутреннюю структуру кометы, а микрокамеры позволят сделать с поверхности кометы панорамные снимки. Также с помощью сверла, установленного на Philae, ученые собираются взять пробы кометного грунта с глубины до 20 сантиметров. В течение двух дней спускаемый аппарат "Филы" выполнил свои основные научные задачи и передал через "Розетту" на Землю все результаты от научных приборов ROLIS, COSAC, Ptolemy, SD2 и CONSERT, исчерпав весь заряд основной батареи.



Батареи на Philae достаточно для 60 часов автономной работы. Дальнейшее питание научного оборудования планировалось обеспечивать солнечными батареями, однако короткий солнечный день на комете (всего лишь 90 минут из 12,4 часовых суток на комете) и неудачная посадка не позволили этого сделать. Аппарат приподняли на 4 см и повернули на 35° в попытке увеличить освещённость солнечных батарей, однако 15 ноября "Филы" переключился в режим энергосбережения - все научные приборы и большинство бортовых систем выключились в 00:36 UTC. Освещённость солнечных батарей (и, соответственно, вырабатываемая ими мощность) была слишком мала для зарядки аккумуляторов и выполнения сеансов связи с аппаратом. 13 июня 2015 года "Филы" вышел из режима пониженного энергопотребления, была установлена связь с аппаратом, но 9 июля 2015 года связь с «Филы» прекратилась из-за исчерпания запасов энергии в аккумуляторах аппарата. Солнечные батареи больше не смогли выработать достаточное количество электроэнергии для подзарядки.

Накануне при подлете к комете «Розетта» впервые измерила температуру кометы. Свои наблюдения зонд проводил между 13 и 21 июля, когда «Розетта» сократила расстояние до кометы с 14 до 5 тысяч километров. Средняя температура поверхности ядра кометы составляет минус 70 градусов Цельсия. Сама комета в это время находилась на расстоянии примерно 555 миллионов километров от Солнца, что в три раза дальше, чем Земля до Солнца, и приводит к тому, что комета получает в десять раз меньше солнечного света, чем наша планета. Высокая температура кометы указывает на то, что её ядро имеет темную пыльную корку.

3 августа космический аппарат «Розетта» вплотную приблизился к комете. Еще три месяца ушло на изучение кометы, выбора на поверхности ядра места для посадки «Филы», проверку научного оборудования. Этот снимок сделан «Розеттой» при подлете к ядру кометы 3 августа 2014 года с расстояния 285 километров. Размер самого этого гигантского (и грязного) «снежка» всего около 5 километров.

Первый научный результат миссии опубликован — доля тяжелой воды во льду кометы в три раза больше, чем на Земле. Что несколько озадачивает, так как, по сложившимся представлениям, большая часть воды на Землю была занесена именно кометами такого же типа, что и 67P/Чурюмова-Герасименко. Выяснилось, что «шея» кометы содержит водяной лед, а также на комете был открыт молекулярный кислород.

«Вместе с завершением посадки модуля Филы, Розетта продолжит рутинные научные измерения, и мы перейдем к фазе сопровождения кометы», — сказал Андреа Аккомаццо (Andrea Accomazzo), управляющим полетом.

Дополнительные запуски двигателей проведены 22 и 26 ноября, что позволило скорректировать орбиту, вывести «Розетту» на высоту в 30 км над кометой. 3 декабря космическое судно переместилось на высоту около 20 км на 10 дней для составления карты больших частей ядра в высоком разрешении, а также для сбора газа, пыли и плазмы при растущей активности, после чего оно вернулось на прежнюю высоту в 30 км (фото кометы с расстояния от центра кометы 30,8 км).

Основной зонд «Розетта» завершил свой полёт 30 сентября 2016 года, совершив жёсткую посадку на комету 67P/Чурюмова — Герасименко, но перед этим на низкой высоте получил снимки.

За десять лет полета к комете «творение рук человеческих» совершило четыре гравитационных маневра (три в поле тяготения Земли, один — Марса в феврале 2007г), совершило пролеты близ астероидов (2867) Штейнс (5 сентября 2008) и (21) Лютеция (10 июля 2010), провело изучение межпланетного пространства. Основным организатором миссии выступает ЕКА, а всего в организации миссии задействовано 50 компаний из 14 стран Европы и США.

2014г 14 ноября Лента.РУ сообщает, что американские астрофизики пришли к выводу, что ключевую роль в раннем формировании планет в Солнечной системе играло магнитное поле. К таким результатам специалисты пришли после анализа магнитной структуры индийского метеорита Semarkona, названного по имени места на севере Индии, где он упал в 1940 году. Его масса составляла 691 грамм и считается одной из самых нетронутых реликвий ранней Солнечной системы, имеющейся на Земле и известной ученым. Метеорит состоит из множества гранул (хондр), которые представляют собой отвердевшие капли когда-то расплавленных силикатов — группы минералов, образованных кремнием, кислородом, металлами и другими веществами, связанными в кристаллической решетке. Результаты своих исследований авторы опубликовали 13 ноября в

журнале Science. На снимке обыкновенный хондритовый метеорит NWA 869.



«Измерения выполненные Роджером Фу (Roger Fu) и Бенджамином Вайсом (Benjamin Weiss) из Массачусетского технологического института поразительны и беспрецедентны», — прокомментировал Стив Деш (Steve Desch) из Университета штата Аризона, соавтор работы. «Они не только измерили едва уловимые магнитные поля, которые слабее в тысячи раз того, что может почувствовать компас, они также составили картину изменения магнитных полей, записанную метеоритом, миллиметр за миллиметром».

Хондры являются составными частями хондритов, которые представляют собой части астероидов, образовавшиеся в столкновениях. Они сохранились относительно неизменными с момента рождения Солнечной системы. Пока хондры охлаждались, содержащие в них железо минералы становились намагниченными, словно биты на жестком диске, из-за локального магнитного поля в газе. Эти магнитные поля сохраняются в хондрах до сегодняшнего дня.

Ученые уделили особое внимание встроенным магнитным полям, которые захватывались «пыльными» гранулами оливина, которые включают минералы, содержащие железо. Магнитная индукция в них составляла около 54 мкТл, что близко к значению индукции магнитного поля на поверхности Земли (от 25 до 65 мкТл). Измерения указывают на то, что значение фонового магнитного поля в туманности лежало в диапазоне от 5 до 50 мкТл.

«В новых экспериментах были измерены магнитные минералы в хондрах, что не делалось раньше. Они также показывают, что каждая хондра намагничивается словно небольшой стержневой магнит, но с «северным полюсом», имеющим случайное направление», — отметил Деш. «Это говорит о том, что каждая хондра стала намагниченной до того, как они оказались встроенными в метеорит и не во время нахождения на поверхности Земли».

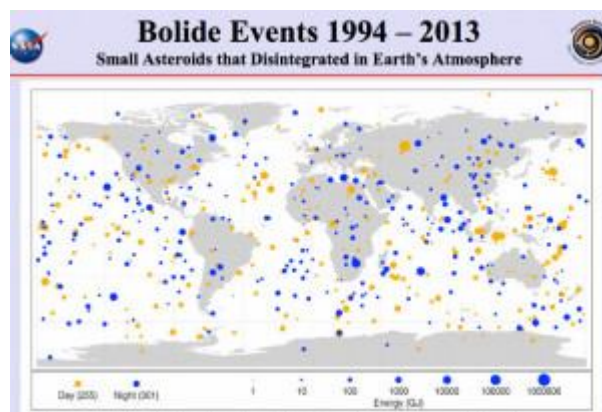
«Путем моделирования процессов нагрева было выяснено, что ударные волны, проходящие через солнечную туманность, являются тем, что привело к плавлению большей части хондр», — отметил Деш. «В зависимости от мощности и размера ударной

волны, фоновое магнитное поле могло усиливаться до 30 раз.

Это подтверждает идею о том, что ударные волны способствовали плавлению хондр в солнечной туманности на месте сегодняшнего пояса астероидов, который лежит на расстоянии от двух до четырех раз дальше от Солнца, чем Земля.

«Это одно из первых действительно точных и надежных измерений магнитного поля в газе, из которого сформировалась наша планета».

На изображении линии магнитного поля (зеленые) проходят через облако запыленного газа, окружающего новорожденное Солнце. На переднем плане находятся астероиды и хондры. Пока солнечные магнитные поля преобладают в близкой к Солнцу области, вне области, где вращаются астероиды, хондры сохраняют изменения локальных магнитных полей.



2014г 17 ноября Газета.РУ сообщает, что НАСА представило карту, на которой показаны точки вхождения в атмосферу Земли астероидов. Свои исследования американцы ведут в рамках проекта Near Earth Object («Околоземный объект»), целью которого является мониторинг космического пространства с целью выявления потенциально опасных для Земли тел, сообщается на сайте агентства.

На карте показаны данные, собранные американцами в период с 1994 по 2013 год. За это время эксперты зафиксировали 556 космических тел, попадающих в атмосферу Земли. Большинство из них сгорали в ней, однако некоторые достигали поверхности планеты. Самым крупным метеоритом (астероидом, достигшим поверхности Земли) оказался «Челябинск».

Этот метеорит упал 15 февраля 2013 года в Челябинской области, где было обнаружено около 50 его осколков. Самый крупный фрагмент обнаружили на дне озера Чебаркуль. Его масса после точного взвешивания составила 505 килограммов. ледование астероидно-кометной опасности является одной из приоритетных задач НАСА. Последствия столкновения массивных астероидов с Землей могут привести к катастрофам. Так, согласно популярной версии, динозавры вымерли из-за падения огромного космического тела, на месте которого образовался современный Мексиканский залив.

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



Избранные астрономические события месяца (время всемирное - UT)

Автор фото: Томас Словински <https://slovinsky.art/#about>

1 января - Луна ($\Phi = 0,76+$) в восходящем узле своей орбиты,

1 января - покрытие Луной ($\Phi = 0,78+$) Урана при видимости на Европейской части и на севере страны,

2 января - Луна ($\Phi = 0,9+$) между Плеядами и Гиадами,

3 января - покрытие Луной ($\Phi = 0,91+$) Марса при видимости в Африке,

4 января - Земля в перигелии своей орбиты на расстоянии 0,9832956 а.е. от Солнца,

4 января - максимум действия метеорного потока Квадрантиды ($ZHR = 120$) из созвездия Волосаса,

6 января - Луна ($\Phi = 0,99+$) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,
6 января - полнолуние,
7 января - Меркурий в нижнем соединении с Солнцем,
8 января - Луна ($\Phi = 0,98-$) в апогее своей орбиты на расстоянии 406459 км от центра Земли,
8 января - Луна ($\Phi = 0,97-$) проходит севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44),
10 января - Луна ($\Phi = 0,89-$) проходит севернее Регула,
12 января - Марс в стоянии с переходом к прямому движению,
15 января - Луна ($\Phi = 0,52-$) проходит севернее Спикси,
15 января - Луна в фазе последней четверти,
16 января - Луна ($\Phi = 0,38-$) в нисходящем узле своей орбиты,
18 января - Луна ($\Phi = 0,17-$) проходит севернее Антареса,
18 января - Меркурий в стоянии с переходом к прямому движению,
20 января - Луна ($\Phi = 0,05-$) проходит точку максимального склонения к югу от небесного экватора,
21 января - Луна ($\Phi = 0,0$) в перигее своей орбиты на расстоянии 356570 км от центра Земли,
21 января - новолуние,
22 января - Венера проходит в 0,3 гр. южнее Сатурна,
23 января - Уран в стоянии с переходом к прямому движению,
23 января - Луна ($\Phi = 0,03+$) проходит южнее Венеры и Сатурна,
25 января - Луна ($\Phi = 0,16+$) проходит южнее Нептуна,
26 января - Луна ($\Phi = 0,24+$) проходит южнее Юпитера,
27 января - покрытие Луной ($\Phi = 0,42+$) звезды омикрон Рыб при видимости на севере страны,
28 января - Луна в фазе первой четверти,
28 января - Луна ($\Phi = 0,50+$) в восходящем узле своей орбиты,
29 января - покрытие Луной ($\Phi = 0,55+$) Урана при видимости на севере страны,
30 января - Меркурий в максимальной западной (утренней) элонгации 25 градусов,
31 января - покрытие Луной ($\Phi = 0,91+$) Марса при видимости в Америке.

Солнце (находясь близ перигелия своей орбиты) движется по созвездию Стрельца до 20 января, а затем переходит в созвездие Козерога. Склонение центрального светила постепенно растет, а продолжительность дня увеличивается, достигая к

концу месяца 8 часов 32 минут на широте **Москвы**. Полуденная высота Солнца за месяц на этой широте увеличится с 11 до 17 градусов. Январь - не лучший месяц для наблюдений Солнца, тем не менее, наблюдать новые образования на поверхности дневного светила можно в телескоп или бинокль. **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 января в созвездии Овна при фазе 0,69+. 1 января Луна ($\Phi = 0,78+$) покроет Уран при видимости на Европейской части и на севере страны. 2 января при фазе 0,83+ ночное светило перейдет в созвездие Тельца, где на следующий день при фазе около 0,9+ будет находиться между Плеядами и Гиадами (близ Марса). 3 января ночное светило ($\Phi = 0,91+$) покроет Марс при видимости в Африке. 4 января яркая Луна пройдет севернее Альдебарана, а 5 января при фазе 0,98+ перейдет в созвездие Близнецов. Здесь 6 января Луна примет фазу полнолуния и устремится к созвездию Рака, в которое войдет 7 января при фазе 0,99-. 8 января Луна ($\Phi = 0,97-$) пройдет севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44), а 9 января перейдет в созвездие Льва при фазе 0,94-. Здесь 10 января ночное светило пройдет севернее Регула при фазе 0,89-. 12 января лунный овал перейдет в созвездие Девы, уменьшив фазу до 0,75-. Здесь 15 января лунный полудиск при фазе 0,52- пройдет севернее Спикси и примет здесь фазу последней четверти. 16 января лунный серп при фазе 0,4- перейдет в созвездие Весов, а на следующий день при фазе 0,23- вступит в созвездие Скорпиона. 18 января лунный серп при фазе 0,14- пересечет границу созвездия Змееносца, наблюдаясь близ Антареса. В этом созвездии лунный серп будет находиться до 19 января, когда при фазе 0,08- перейдет в созвездие Стрельца. В этом созвездии Луна пробудет до 21 января, когда перейдет в созвездие Козерога и примет здесь фазу новолуния. Перейдя на вечернее небо, молодой месяц при фазе 0,03+ пройдет южнее Венеры и Сатурна 23 января, в этот же день вступив в созвездие Водолея. Здесь 25 января ночное светило ($\Phi = 0,16+$) пройдет южнее Нептуна, а затем перейдет в созвездие Рыб при фазе 0,19+, где 26 января пройдет ($\Phi = 0,24+$) южнее Юпитера. В этот же день Луна ($\Phi = 0,25+$) перейдет в созвездие Кита, а при фазе 0,3+ вновь вернется в созвездие Рыб. 28 января Луна ($\Phi = 0,44+$) достигнет созвездия Овна, где в этот день примет фазу первой четверти. 29 января лунный овал ($\Phi = 0,55+$) второй раз за месяц покроет Уран (видимость на севере страны), а затем устремится к созвездию Тельца, в которое войдет 30 января при фазе 0,63+. В этот день Луна при фазе около 0,7+ будет находиться между Плеядами и Гиадами, а 31 января достигнет Марса, который покроет при фазе 0,74+ (видимость в Америке). В созвездии Тельца Луна закончит свой путь по январскому небу при фазе 0,8+.

Большие планеты Солнечной системы.

Меркурий движется попятно по созвездию Стрельца, где 18 января сменит движение на прямое. Начало месяца быстрая планета проведет на вечернем небе, а после нижнего соединения 7 января перейдет на утреннее небо. Во второй половине месяца Меркурий можно наблюдать на фоне утренней зари у юго-восточного горизонта. 30 января планета достигает максимальной западной элонгации 25 градусов. Блеск планеты после соединения увеличивается от 5m до -0,2m. Видимый диаметр Меркурия после соединения с Солнцем уменьшается от 10 до 7 секунд дуги, а фаза планеты увеличивается от 0 до 0,65. Данная видимость более благоприятна в южных широтах страны.

Венера движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Стрельца, 2 января переходя в созвездие Козерога, а 24 января - в созвездие Водолея. 23 января близ Венеры пройдет Луна. Планету можно найти на фоне вечерней зари. Видимый диаметр Венеры составляет около 11", а фаза - около 0,95 при блеске около -4m. В телескоп виден небольшой диск без каких-либо деталей на поверхности.

Марс перемещается попятно (12 января меняя движение на прямое) по созвездию Тельца. 3 и 31 января Марс покрывается Луной. Планета имеет ночную видимость, которая постепенно ухудшается. Блеск Марса за месяц уменьшается до -1,4m до -0,3m, а видимый диаметр от 15 до 11 секунд дуги. В телескоп наблюдается небольшой диск с многочисленными деталями на поверхности планеты. Идет благоприятный период для визуальных и фотографических наблюдений Марса в 2023 году.

Юпитер перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рыб. Газовый гигант наблюдается на вечернем небе. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы уменьшается за месяц от 39" до 36" при блеске около -2m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности Юпитера видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника видны уже в бинокль, а в телескоп в условиях хорошей видимости можно наблюдать тени от спутников на диске планеты, а также различные конфигурации спутников.

Сатурн перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Козерога. Окольцованную планету можно найти на вечернем небе. Блеск планеты составляет +0,8m при видимом диаметре около 16". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимый наклон колец Сатурна составляет 13 градусов.

Уран (6m, 3,5") перемещается попятно (23 января меняя движение на прямое) по созвездию Овна близ

слабой звезды сигма Овна (5,5m). 1 и 29 января Уран покрывается Луной. Планета находится на вечернем и ночном небе. Уран может быть найден при помощи бинокля, а в безлунные ночи его можно разглядеть невооруженным глазом. Разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Блеск спутников Урана слабее 13m.

Нептун (8m, 2,4") имеет прямое движение, перемещаясь по созвездию Водолея южнее звезды лямбда Psc (4,5m). Планета находится на вечернем небе. Нептун можно найти в бинокль с использованием звездных карт [Астрономического календаря на 2023 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: ZTF (C/2022 E3) и ZTF (C/2020 V2). Первая при максимальном расчетном блеске около 6m движется по созвездиям Северной Короны, Волопаса, Дракона, Малой Медведицы и Жирафа. Вторая перемещается по созвездиям Цефея и Кассиопеи при максимальном расчетном блеске около 10m. В конце месяца первой звездной величины может достичь комета P/Machholz (96P), но она будет находиться всего в 5 градусах севернее Солнца. 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 Паллада в созвездии Большого Пса при блеске 7,7m. 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 4 января максимума действия достигнут Квадрантиды (ZHR=120) из созвездия Волопаса. Луна в период максимума этого потока близка к полнолуннию и создаст помехи для наблюдений Квадрантид. Подробнее на <http://www.imo.net>.

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

Ясного неба и успешных наблюдений!

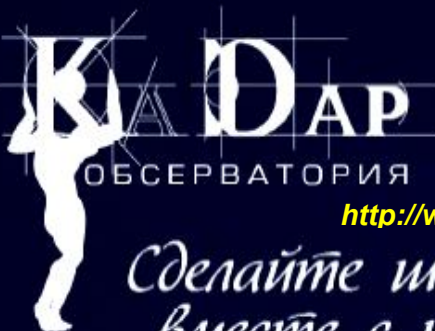
Оперативные сведения о небесных телах и явлениях всегда можно найти на <http://www.astronomy.ru/forum/index.php>. Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты их видимых путей по небесной сфере имеются в **Календаре наблюдателя № 01 на 2023 год** <http://www.astronet.ru/db/news/>

Александр Козловский, журнал «Небосвод»

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>



ОБСЕРВАТОРИЯ

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2023 год

<http://www.astronet.ru/db/msg/1769488>

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

АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца



<http://shvedun.ru>



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

astro.websib.ru



<http://астрономия.рф/>

Астрономия .РФ

Общероссийский астрономический портал

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

Звездочет

<http://astronom.ru>

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

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

О НАС

КОНТАКТЫ

КАК КУПИТЬ И ОПЛАТИТЬ

ДОСТАВКА

ГАРАНТИЯ

Леониды и Орион



Небосвод 01 - 2023