

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

Персеиды

08'22
август

Небесный курьер (новости астрономии) Забытые победы Франца Энке
Братья (фантастический рассказ)
История астрономии начала XXI века Небо над нами: август - 2022



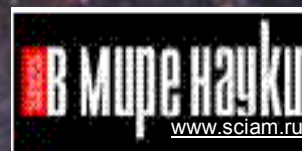
Книги для любителей астрономии из серии «Астробиблиотека» от 'АстроКА'



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 - справочник <http://www.astronet.ru/db/msg/1374768>



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



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

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



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



Календарь наблюдателя на август 2022 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 августа можно совершать увлекательные путешествия по звездному небу. Виктор Смагин расскажет нам о небесных объектах, видимых в этом месяце. «Классика жанра – M57. В профессиональные инструменты можно обнаружить, что туманность простирается на целых 4', а это значит, что ее возраст составляет около пяти тысяч лет при средней скорости расширения в 19 км/с. В настоящее время проводится определение трехмерной структуры туманности, в частности, уже понятно, что этот объект обладает биполярной морфологией. Голубовато-зеленый цвет внутренней части M57 обусловлен излучением дважды ионизованных атомов кислорода, тогда как за розовато-красное свечение ее внешних частей отвечают атомы водорода, излучающие на балмеровской частоте 656,3 нм. Центральная звездочка этой планетарной туманности – экстремально горячий белый карлик с температурой около 125 тысяч градусов. Его светимость в двести раз больше солнечной, однако, с далекого расстояния он виден как крохотная звездочка почти 16-й величины, практически недоступная для любительского наблюдения. Если M57 найти проще простого, то с первым поиском M27 новичкам обычно приходится попотеть. Искатель у SW707, мягко говоря, никакой, поэтому объекты приходится искать, ориентируя трубу на нужный участок неба и смотря вдоль нее, в чем, надо сказать, я довольно преуспел – Гантель нахожу, просто направляя телескоп в ту область неба, где туманность должна находиться и – вот вам пожалуйста! Очень яркое, на удивление, свечение. Замечательно, что туманность обнаруживает форму, даже для самого неподготовленного глаза – вытянутая с осязанным намеком на перемычку, разделяющую два ее лепестка, что и подтверждают мои товарищи, никогда прежде M27 не созерцавшие. Можно долго любоваться Гантелью, представляя себе какой планетарной туманностью предстает статье нашему Солнцу. Скопление и туманность M16. Небольшой клочок яркого тумана, застрявший меж звезд рассеянного скопления, порожденного им. Даже при 28 крат боковым зрением угадывается похожая на листок клевера форма туманности.» Полностью статью можно прочитать в [августовском номере журнала «Небосвод» за 2009 год](#). Не смотря на давность публикации, она актуальна и сейчас. Наблюдайте и присылайте ваши статьи в журнал «Небосвод».

Ясного неба и успешных наблюдений!

Редакция журнала «Небосвод»

Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)**
Получено изображение черной дыры
в центре нашей Галактики
Алексей Левин
- 7 Персеиды**
Андрей Климковский
- 13 Братья (фантастический рассказ)**
Сергей Беляков
- 16 Забытые победы Франца Энке**
Павел Тупицын
- 22 История астрономии 21 века**
Анатолий Максименко
- 28 Небо над нами: АВГУСТ - 2022**
Александр Козловский

**Обложка: Оживленный центр туманности
Лагуна** <http://www.astronet.ru/db/apod.html>

Центр туманности Лагуна – водоворот эффектного звездообразования. Около середины картинки видны по крайней мере два облака в форме воронки, каждое длиной примерно в половину светового года, сформированные экстремальными звездными ветрами и мощным излучением звезд. Очень яркая близкая звезда – Гершель 36 – освещает эту область. Протяженные полосы пыли скрывают другие горячие молодые звезды и вызывают их покраснение. Когда энергия этих звезд передается холодной пыли и газу, возникают большие разности температур в соседних областях, приводящие к сильному градиенту ветров, из-за которых появляются воронки. Картинка, охватывающая область размером около 10 световых лет, смонтирована из изображений в шести цветах, полученных обращающимся вокруг Земли космическим телескопом им.Хаббла. Туманность Лагуна, известная также как M8, находится на расстоянии около 5 тысяч световых лет в созвездии Стрельца.

Авторы и права: НАСА, ЕКА, Космический телескоп им.Хаббла; Обработка и авторские права: Мехмет Хакан Озсарач
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 15.07.2022

© Небосвод, 2022

Новости астрономии

Получено изображение черной дыры в центре нашей Галактики

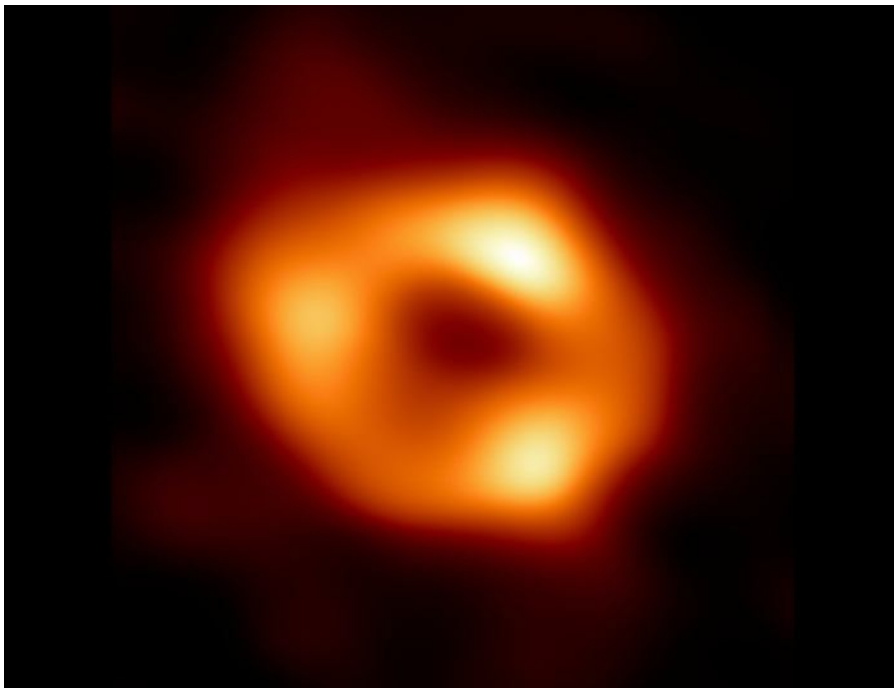


Рис. 1. «Портрет» черной дыры, расположенной в центре Млечного Пути. Яркий ореол — радиоизлучение от аккреционного диска вокруг дыры, которая, естественно, сама по себе не излучает. Темное пятно в центре — «тень» черной дыры (область пространства, из которой лучи света не могут попасть к наблюдателю из-за искривления пространства вблизи горизонта событий). Радиус «тени» в 2,6 раза больше гравитационного радиуса черной дыры. Изображение с сайта eso.org

12 мая в шести странах одновременно состоялись заранее анонсированные пресс-конференции участников международной астрономической коллаборации Event Horizon Telescope. На них был продемонстрирован «снимок» черной дыры Sgr A* в центре Млечного Пути, полученный новейшими методами радиоастрономии. Три года назад эта же коллаборация обнародовала портрет сверхмассивной черной дыры в галактике M87. Угловые размеры двух дыр близки, поскольку «наша» черная дыра примерно в 2000 раз ближе и в 1500–2000 раз легче (ее масса составляет примерно четыре миллиона солнечных масс). И хотя Sgr A* находится гораздо ближе, на получение ее изображения потребовалось гораздо больше времени. Основную сложность представляло быстрое вращение вещества вокруг нее, из-за которого картина окрестностей черной дыры постоянно менялась. Учет этих изменений потребовал колоссальных вычислительных усилий.

Международная коллаборация Event Horizon Telescope (ЕНТ) была основана по инициативе нидерландских астрофизиков Хайно Фалька (Heino Falcke) и Серы Маркофф (Sera Markoff), их гарвардского коллеги Шеперда Дойлмана (Sheperd Doeleman) и других исследователей из различных стран. Ее учредили для сбора детальной

радиоастрономической информации о сверхмассивных черных дырах, скрытых в центрах большинства галактик. За несколько лет эта команда значительно расширилась и сейчас насчитывает более трехсот участников из восьми десятков научных центров.

В апреле 2017 года участники коллаборации ЕНТ произвели мониторинг пары компактных космических источников электромагнитного излучения, расположенных в ядрах двух сильно непохожих друг на друга галактик. Один из них, известный как Стрелец А* (Sgr A*), расположен в центре нашей спиральной Галактики, удаленном от Солнца на 27 тысяч световых лет. Все собранные к тому времени астрофизические данные говорили за то, что он представляет собой потоки высокотемпературной плазмы, вращающиеся вокруг черной дыры с массой в 3–4 миллиона солнечных масс и порождающие радиоволны

посредством синхротронного излучения. Второй источник пребывает в ядре гигантской эллиптической галактики M87 из созвездия Девы, удаленной от Солнца на 53–55 миллионов световых лет. Аналогичные соображения позволяли предполагать, что там находится черная дыра с массой в несколько миллиардов масс Солнца, тоже окруженная облаком горячего ионизированного газа.

Весной 2019 года члены коллаборации обнародовали результаты мониторинга радиопотока от галактики M87, которые полностью подтвердили изначальные соображения о его природе. На их основе ученые сконструировали прогрессившее на весь мир изображение черной дыры в его центре (см. Черная дыра галактики M87: портрет в интерьере, «Элементы», 14.04.2019). Обработка наблюдений дыры в центре нашей Галактики заняла куда больше времени, и поэтому ее итоги только сейчас стали достоянием гласности. Полностью они представлены в десяти статьях (шесть основных и четыре дополнительных), опубликованных в специальном выпуске журнала The Astrophysical Journal Letters.

Центр нашей Галактики скрыт от нас плотной завесой облаков межзвездной пыли, блокирующей видимый свет. Поэтому наблюдать за окрестностями Sgr A* приходится в других диапазонах. На этой анимации, подготовленной специалистами ESO, показаны траектории звезд вблизи черной дыры. Положение звезд отслеживалось при помощи инфракрасной камеры NACO, установленной на VLT

Новые результаты, как и их предшественников, можно с полным основанием считать триумфальным

достижением не только новейших методов радиоастрономических наблюдений и их компьютерного анализа, но и социальной и информационной организации крупномасштабных исследовательских проектов в области астрономии и астрофизики. Надо отметить, что их суть отнюдь не в демонстрации существования черных дыр, которое давно не подвергается сомнению. Члены коллаборации ЕНТ оба раза получили именно то, что и намеревались получить с самого начала (вернее, то, что было предсказано на основе общей теорией относительности и теории динамики релятивистской плазмы в сильных гравитационных полях). Участники пресс-конференции в штаб-квартире Южной Европейской обсерватории, расположенной в мюнхенском пригороде Гархинге, особо отмечали, что если бы Альберту Эйнштейну довелось ознакомиться с их заключениями, он бы с радостью улыбался, поскольку они, как и раньше, полностью подтвердили его великую теорию тяготения.

Это обстоятельство, конечно, ни в коей мере не снижает значения данных, опубликованный сейчас и три года назад. Можно с уверенностью сказать, что в близком будущем реализация проекта ЕНТ обещает великое множество ценнейших результатов — возможно, совершенно неожиданных. Простите за напоминание общеизвестной истины — новые эффективные исследовательские технологии всегда расширяют возможности научных исследований.

Теперь немного углубимся в физику. Черные дыры не подают никаких электромагнитных сигналов и выдают свое присутствие в космосе только собственным тяготением. Точнее, речь идет о сигналах, которые можно зарегистрировать с помощью радиотелескопов. Горизонт событий черной дыры в силу чисто квантовых эффектов должен служить источником излучения элементарных частиц, преимущественно фотонов, предсказанного в 1974 году Стивеном Хокингом и носящего его имя. Однако для черных дыр космических масштабов это излучение настолько слабо, что его нельзя детектировать не только современными, но и мыслимыми в обозримом будущем методами.

Сказанное относится только к черным дырам, окруженным пустотой космического вакуума. Однако многие дыры, расположенные в галактических ядрах, окружены кольцами горячей плазмы — так называемыми аккреционными дисками. В соответствии с законами электродинамики, такие диски генерируют мощное синхротронное излучение. Нередко оттуда выбрасываются релятивистские джеты — потоки заряженных частиц, движущиеся с субсветовой скоростью, которые служат еще одним источником фотонов.

Плазменное окружение внутригалактических черных дыр генерирует электромагнитные волны различных частот — от радио до жесткого рентгена. Суммарная мощность излучения дисков сверхмассивных дыр с самой интенсивной аккрецией достигает до 1048 эрг/сек. Для сравнения стоит отметить, что полная светимость звездного населения типичной галактики составляет 1044 эрг/сек. Поэтому сверхмассивные черные дыры можно исследовать как с помощью радиотелескопов, так и посредством инфракрасной, оптической и рентгеновской аппаратуры. Газовое окружение черных дыр с малой плотностью окружающего вещества светит на десять и более порядков слабее, однако тоже генерирует практически весь спектр

электромагнитных волн за исключением гамма-лучей.

Интересно, что ожидаемый результат мониторинга радиоизлучения черных дыр, проведенного коллаборацией ЕНТ, был давно известен. В 1979 году французский астрофизик Жан-Пьер Люмине (Jean-Pierre Luminet) показал, что для отдаленного наблюдателя такая дыра должна выглядеть как светящееся кольцо с асимметрично распределенной яркостью (J.-P. Luminet, 1979. Image of a spherical black hole with thin accretion disk). Оно сформировано из фотонов, которым удалось покинуть свои замкнутые орбиты вокруг горизонта событий черной дыры и уйти в окружающее пространство. Искривление световых лучей вблизи горизонта приводит к появлению внутри кольца более или менее сферического темного пятна — своего рода «тени» черной дыры. Именно такие картинки и видны на снимках, обнародованных только что и в 2019 году.

Эти изображения содержат важную информацию. Теория указывает, что радиус светящегося кольца в первую очередь зависит от массы черной дыры, что позволяет ее оценить с хорошей точностью: из-за эффектов ОТО получается, что радиус «тени» в 2,6 раза больше шварцшильдовского радиуса черной дыры (подробнее об этом см. в задаче Фотонная сфера и «тень» черной дыры). Именно это дважды проделали участники коллаборации ЕНТ. В ходе реализации своего проекта они создали интегрированную сеть из восьми крупных радиообсерваторий, которая действует как исполинский радиотелескоп планетарного размера. Она включает две чилийские обсерватории, APEX и ALMA, пару их партнеров на Гавайских островах, SMA и JCMT, мексиканский 50-метровый радиотелескоп LMT, радиотелескоп IRAM с 30-метровой антенной, расположенный на юге Испании неподалеку от Гранады, субмиллиметровый радиотелескоп SMT на горе Грэм в американском штате Аризона и телескоп SPT на Южном полюсе. Они образовали гигантский радиоинтерферометр, который регистрировал электромагнитные волны длиной 1,3 миллиметра и обеспечивал угловое разрешение порядка 25 дуговых микросекунд. Этого оказалось достаточно как для реконструкции изображений тени черных дыр и их плазменного окружения, так и для определения их масс. Для обработки первичных данных объемом 3,5 петабайт применялись мощные вычислительные комплексы, включая суперкомпьютер немецкого Института радиоастрономии Макса Планка. Кроме того, участники проекта создали уникальную библиотеку компьютерных симуляций черных дыр и их окружения, которые активно использовались и постоянно сравнивались с результатами наблюдений.

Как я уже отметил, планетарный интерферометр коллаборации ЕНТ в апреле 2017 года провел многочасовые наблюдения обеих черных дыр. При этом мониторинг черной дыры в центре Млечного Пути оказался куда более трудоемким, хотя она и расположена примерно в две тысячи раз ближе к Земле, чем дыра в галактике M87. Это объясняется различиями в динамике плазменных потоков в окрестностях этих дыр. Диаметр горизонта событий дыры в галактике M87 в полторы тысячи раз превышает диаметр горизонта нашей «домашней» дыры. Хотя и там, и там частицы плазмы движутся с субсветовыми скоростями, их периоды обращения вокруг дыры различаются примерно в той же пропорции. Для дыры в центре Млечного Пути они измеряются несколькими минутами, а для дыры в

ядре M87 — сутками и даже неделями. Поэтому фотонные потоки, достигающие Земли от дыры в центре Галактики, за время наблюдений сильно варьировали по структуре и яркости, в то время как излучение от дыры в M87 оставалось достаточно стабильным. Из-за этого обработка данных из центра Галактики потребовала создания новых алгоритмов и компьютерных программ и заняла намного больше времени.

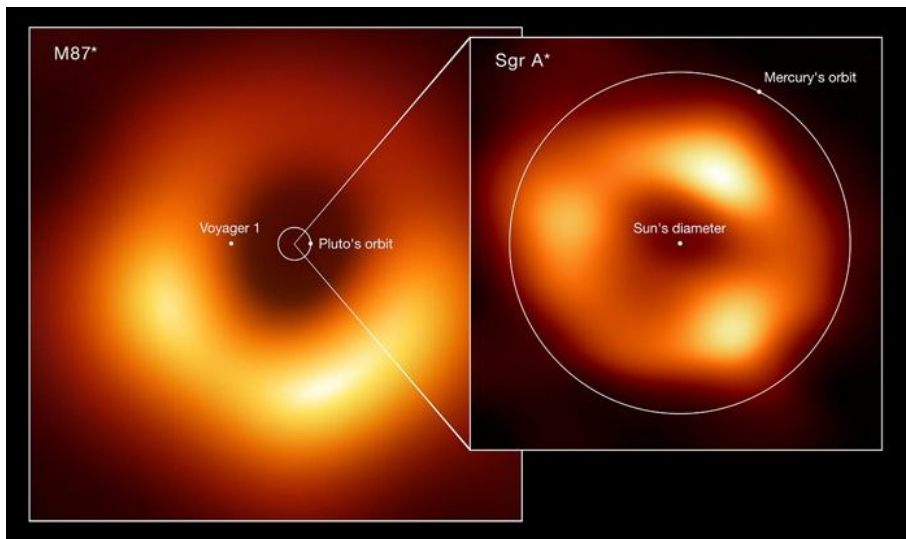


Рис. 2. Сравнение размеров черных дыр, расположенных в центре галактики M87 и в центре Млечного Пути. Как видно, «наша» черная дыра вместе с активно излучающей в радиодиапазоне областью аккреционного диска целиком помещается внутри орбиты Меркурия (большая полуось которой равна ~58 млн км). А черная дыра в M87 по размерам сопоставима с орбитой Плутона (большая полуось которой равна ~5,9 млрд км). Изображение с сайта eso.org

По данным 2019 года, масса дыры в ядре галактики M87 в $6,5 \pm 0,7$ миллиардов раз превышает массу Солнца. Черная дыра в ядре Млечного Пути куда скромнее, ее масса не превышает четырех миллионов солнечных масс. Эти оценки полностью согласуются с оценками масс этих дыр, которые были ранее получены другими методами, на чем я еще остановлюсь в конце статьи.

Новые результаты дали возможность сравнить данные по фотонному окружению двух черных дыр с весьма различными массами, что позволит лучше понять тонкие детали движения плазменных струй в их окрестности. Результаты такого сравнения, в свою очередь, приблизят разработку общей теории аккреционных дисков сверхмассивных черных дыр в гравитационных полях различной силы.

Конечно, «портреты» всего лишь пары дыр — это не так уж много. Однако коллаборация ЕНТ продолжает работать. В марте она осуществила новую серию наблюдений с участием еще трех телескопов — гренландского GLT, суперсовременной антенной решетки NOEMA во французских Альпах и радиотелескопа с двенадцатиметровой антенной из аризонской обсерватории Китт-Пик. Вероятно, в будущем к коллаборации подключатся и другие установки. В общем, всё только начинается.

Как я отметил, обе черные дыры были открыты довольно давно. Объект Стрелец А* плотно изучается уже свыше тридцати лет методами инфракрасной астрономии. Многолетнее

наблюдение звездных орбит в его окрестности позволило убедительно доказать наличие там вращающейся черной дыры с гравитационным полем, соответствующим метрике Керра. Ученые также смогли определить ее массу, которую они оценили приблизительно в четыре миллиона солнечных масс. За это достижение немецкий астрофизик Райнхард Генцель и профессор Калифорнийского университета Андреа Гез получили Нобелевскую премию по физике 2020 года.

На наше счастье, эта дыра сейчас пребывает в спокойном состоянии. Полная мощность ее электромагнитного излучения, так называемая болометрическая светимость, во всех диапазонах не превышает 1036 эрг/сек. Это означает, что она в миллион раз уступает светимости дыры-миллиардника в галактике M87 и всего на два порядка превышает светимость Солнца. Находись такая дыра в другой галактике, коллаборации ЕНТ вряд ли удалось бы ее

обнаружить. Масса ее аккреционного диска тоже невелика, скорее всего не более одной сотой процента солнечной массы. Соответственно, масштаб годовой аккреции вещества диска на дыру скорее всего не превышает одной миллионной массы Солнца. Наконец, в отличие от дыры в галактике M87 она лишена джета.

Интересно, что дыра в нашей Галактике замолкла совсем недавно. Всего лишь шесть миллионов лет назад эта черная дыра перешла в довольно активную фазу. От ее тогдашней вспышки осталась ударная волна, которая сейчас распространяется через пространство Галактики со скоростью порядка 3 миллиона километров в час. Она достигнет окрестностей Солнца через 3 миллиона лет.

Наличие в ядре галактики M87 исполинской черной дыры — тоже не новость. Это показали результаты спектрального анализа излучения ионизированного кислорода в ее центре, который был выполнен еще в конце прошлого века. Они продемонстрировали сильное уширение спектральных линий его излучения, которое ясно показало, что в ядре имеется чрезвычайно компактный центр сильнейшего притяжения. Ученые тогда пришли к выводу, что таким центром может быть только черная дыра с массой не менее 3 миллиардов солнечных масс. Позднее, около 2010 года, астрономы пришли к заключению, что эта дыра тянет без малого на шесть с половиной миллиардов масс Солнца. Результаты коллаборации ЕНТ полностью подтвердили и этот вывод.

Источники:

- 1) Материалы пресс-конференции ESO, посвященной «снямкам» черной дыры Sgr A*.
- 2) Серия статей The Event Horizon Telescope collaboration, First Sagittarius A* Event Horizon Telescope Results // The Astrophysical Journal Letters. 2022.

Алексей Левин,

https://elementy.ru/novosti_nauki/t/1763182/Aleksey_Levin

ПЕРСЕИДЫ



Август — месяц ливней звездных

Так утверждает Марина Цветаева в своем стихотворении «Август — Астры».

Поэтесса права. В финальном месяце лета активность проявляют с десяток разных метеорных потоков. Какие-то из них менее активные и незаметные для большинства наблюдателей без опыта, а некоторые весьма интенсивные. Персеиды как раз из числа ярких, заметных, активных потоков.

Для наблюдателей северного полушария Персеиды — несомненный фаворит. Все обстоятельства сошлись своими благоприятными качествами, чтобы этот поток оказался самым доступным для наблюдений. Во-первых, период действия потока выпадает на темные ночи августа. Во-вторых: это летняя пора и не холодно, как правило погода в эти дни ясная. В-третьих, радиант успевает к утру подняться на достаточную высоту, чтобы вылетающие из него метеоры могли охватить буквально весь небосвод — траекториями своих стремительных падений. В четвертых, это утренний

поток, а утренние метеоры всегда ярче, заметнее, многочисленнее. В-пятых, метеоры потока Персеиды вылетают из созвездия Персея — довольно приметного даже для слабо знакомых с небом людей, что облегчает поиск того места на небе, куда надо смотреть в ожидании “падающих звёзд”.

Но есть одно обстоятельство, которое периодически играет против — положение Луны. Если Луна близка к радианту — той точке, из которой, как нам кажется, вылетают метеоры, то своим ярким светом спутница Земли мешает увидеть те метеоры, которые послабее. Но яркие, коими Персеиды богаты, все равно будут хорошо видимы, даже вопреки Луне.

К счастью, этом году Луна будет в противоположной области неба — на краю вечерней зари — там, где можно отыскать потерявшуюся в закатных красках Венеру. Оба светила заходят рано и помешать наблюдениям метеоров никак не смогут. И единственное (если не считать погоду и лень), что по-прежнему представляет некоторую угрозу — городская засветка. Но даже в городе можно отыскать укромное местечко подальше от фонарей. Я последние несколько лет созерцал этот поток исключительно из Москвы. И видел десятки “падающих звезд” в час.



Предлагаю познакомиться с природой явления и узнать о том, откуда берутся эти искорки в ночном небе.

Было время, когда люди на полном серьезе считали, что звезды могут падать — это же было очевидно — “Вон, смотрите! Смотрите! Полетела вниз и упала!... А вот, еще одна...”. Люди не знали, горевать по этому поводу или радоваться, и возможно поэтому придумали относительно нейтральную реакцию — загадать желание. Сбудется — хорошо. Не сбудется — и ладно... Загадаем новое, ведь звёзды падают постоянно...

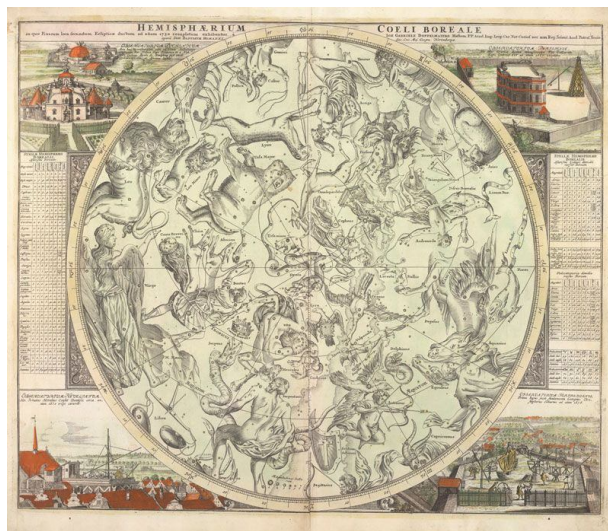
А не кончатся ли звезды вдруг?

И тогда люди принялись составлять звездные карты и сверять их с тем, что “осталось” на небе после “звёздного дождя”. Было удивительно, но невзирая на обильные звездопады, общее количество звёзд на

небе не уменьшалось. И понять происходящее людям удалось лишь относительно недавно.



Ученые как-то сразу обозначили своё отношение к явлению — оно атмосферное. То есть, не космической природы, а нашей — земной. Потому и назвали эти искорки в небе — “Метеоры”. “Метеор” с греческого — “атмосферный”. Как можно заметить, научная общественность даже в эпоху величайших открытий и радикальной смены мировоззрения, когда Земля превратилась в рядовую планету, покинула центр Мироздания, и даже само Мироздание лишилось центра, не слишком спешило расставаться с идеализацией небес. Кеплер верил, что прочие планеты сделаны из драгоценных камней, а Ньютон обожествлял небесные светила. Парижская академия наук до конца XVIII века не признавала возможности падения камней с неба, а вместе с тем — и хоть какого-то взаимодействия небесного вещества с земным. А раз атмосфера Земли — она наша — земная, то все происходящее в ней имеет исключительно земные причины. Поэтому и метеоры — наши — земные явления, не совсем понятной пока природы, но уж точно — не космической.



И достаточно долгое время наш Земной Мир оставался в мировоззрении людском надежно отгороженным от Мира Небесного.

Впрочем, всегда были мыслители, считающие иначе. Так еще античный грек Анаксагор считал метеоры обломками небесной тверди или других небесных светил, и для своей эпохи был удивительно близок к истине.



Изучение метеоров шло параллельно с исследованием метеоритов, и хотя это не совсем одно и то же, но общее космическое происхождение этих явлений и объектов стало очевидным.

Мы с Вами должны сразу провести разделение между метеором, метеороидом и метеоритом, чтобы никогда больше не путать.

Метеорит — достигший поверхности земли объект космического происхождения.

Метеороид — небольшое космическое тело, которое нельзя назвать космической пылью, но чрезмерно малое, для того, чтобы называться астероидом (как мы видим, четкого определения метеороида не существует). Потенциально каждый метеороид является либо метеором, либо метеоритом. Но для этого он должен встретиться с тем или иным крупным небесным телом — планетой или астероидом.

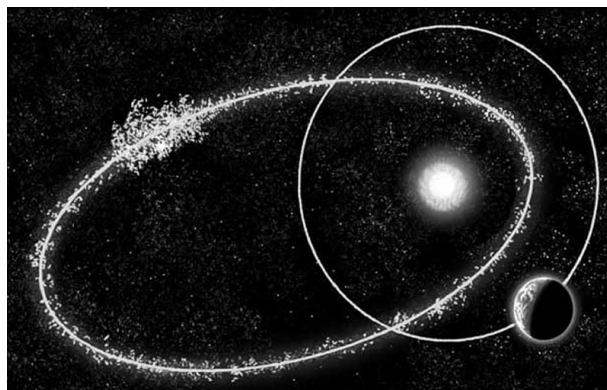
Метеор — атмосферное оптическое явление возникающее при сгорании в атмосфере метеороида.

Существует еще некоторая разновидность метеоров — Болиды. С одной стороны, Болид — просто яркий метеор — как самые яркие звезды на небе или даже иногда сравнимый по яркости с Луной, а в некоторых случаях даже ярче нее. В то же самое время, Болид может завершиться выпадением метеорита. Так что это как бы промежуточная фракция между метеорами и метеоритами — протягивающая мостик от одного к другому — в нашем понимании обоих явлений.



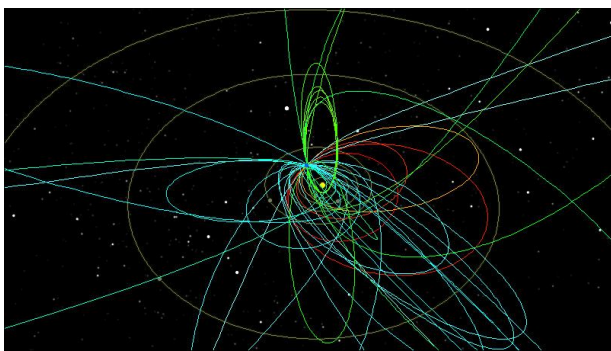
На рубеже XVIII и XVII веков немецкий физик Эрнст Хладни выявил корреляцию между наблюдениями очень ярких болидов и найденных поблизости от мест наблюдений странных минералов, химический состав и структура молекулярных решеток были не свойственны большинству земных камней. Не трудно было предположить, что одно — следствие другого, и что камни с неба иногда все же падают.

Последующие исследования с привлечением все более и более совершенных методов — фото и видеосъемки метеоров и болидов, измерение их параллакса, спектральный анализ, радиолокационные наблюдения — все это давало данные лишь в пользу космической природы всех перечисленных явлений. А все прочие гипотезы, такие, как вулканические, или идеи о том, что где-то высоко в атмосфере камни и песок могут естественным образом существовать вопреки гравитации, уходили в архив не состоятельных предположений.



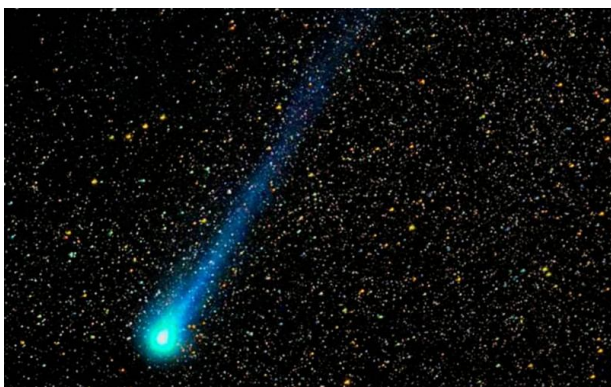
Таким образом было выяснено, что большинство метеорных потоков порождено кометами. Хотя есть исключения. Например довольно известный и активный поток Геминиды порожден астероидом (а не кометой) по имени Фазтон, хотя его орбита типична для комет. И скорее всего, в данном случае мы имеем дело не с исключением, а с “выдохшейся” кометой, которая исчерпала ресурс своего ядра, более не выбрасывает в космическое пространство пыль и газ при приближении к Солнцу. Но когда-то давно она тоже имела хвост. Просто, мы те времена не застали.

И разумеется, в межпланетном пространстве достаточно “неприкаянных” — не связанных ни с какими кометами небольших камешков, которые создают спорадический фон — метеорную активность равномерную по всему небу, и проявляющуюся в течении всего года — не коррелирующей ни с одним из известных метеорных радиантов. Поэтому, когда вы пойдете наблюдать поток Персеиды, скорее всего увидите несколько метеоров, которые летят совсем не из созвездия Персея. И это нормально. Такие — внепоточные — метеоры есть всегда. Но поточных в разы больше.

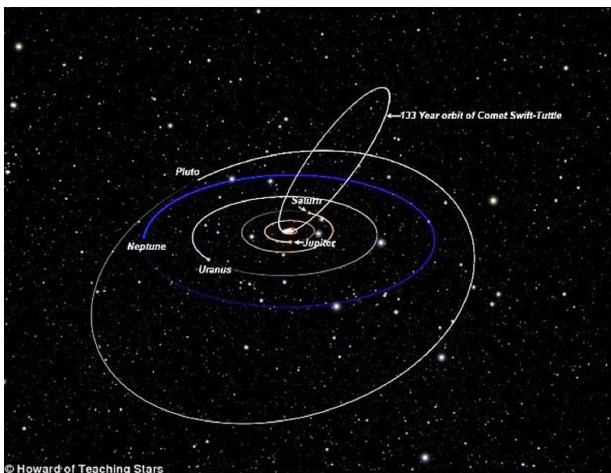


Метеорный поток Персеиды обязан своим происхождением комете Свифта-Туттля. В последние годы ее все чаще именуют “Свифта-Таттля” в соответствии с англоязычной фонетикой, но “неправильное” произношение довольно прочно закрепилось в среде любителей астрономии еще с глубоких советских лет.

Это — долгопериодическая комета. Период обращения вокруг Солнца составляет 135 лет, и последний раз она была во внутренней части Солнечной системы в 1992 году, а сейчас удаляется и от Земли и от Солнца, чтобы вернуться вновь в 2126 году — как раз к ближайшему полному солнечному затмению в Москве — не скоро.



Вместе с кометой по её орбите удаляется от нас и рой частиц, отделившихся некогда от её ядра, и при встрече с земной атмосферой порождающих свечение метеоров. А значит теперь от года к году активность потока Персеиды должна убывать. Это неизбежно. Но весь вопрос в том, насколько сильно будет снижаться активность потока?



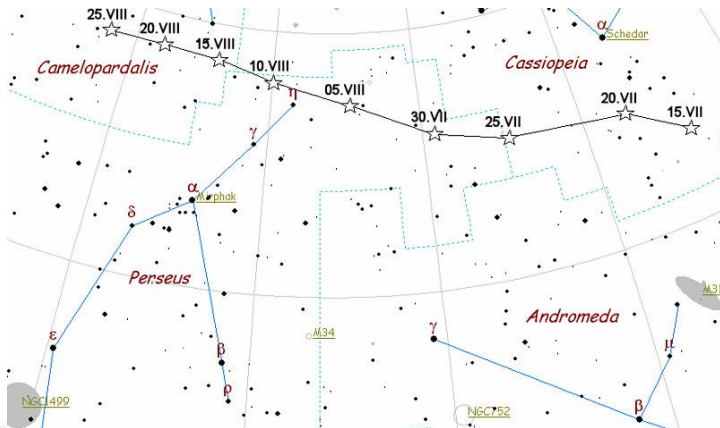
Пока заметного снижения активности Персеид астрономы не обнаружили. Вполне возможно, что рой метеороидов рассредоточен по орбите кометы Свифта-Туттля достаточно равномерно, а тот максимум, что соответствует области вблизи самой кометы, не слишком ярко выражен.

Во всяком случае все последние годы поток демонстрирует устойчиво высокую активность на уровне от 60 до 100 метеоров в час.

Когда люди узнают о том, что активность метеорного потока составляет 60 метеоров в час, многие из них думают, что смогут увидеть 1 метеор в одну минуту. Но метеоры не летают по расписанию. И часто может оказаться так, что затишье длится минут 5 или 10, а потом внезапно пролетает целая пачка метеоров — 5, 7 или 10 “падающих звезд” с интервалом в несколько секунд. Это особенно красиво.



Немаловажное значение имеет и место наблюдений — чем более открытое и незасвеченное небо в вашей локации, тем больше метеоров вы насчитаете. Важен и наблюдательный опыт. Люди, занимающиеся наблюдением метеоров регулярно, замечают их чаще. Неопытные наблюдатели большую часть “падающих звезд” пропускают. Есть определенные техники навыки, которые тренируются и совершенствуются. Одной из техник является блуждающий взгляд, не цепляющийся ни за какую звезду — наблюдатель стремится рассредоточить свое внимание на как можно большем пространстве вокруг радианта — той точки на небе, из которой, как нам кажется, вылетают искорки метеоров.



Хотя поток и носит название Персеиды, роднящее его с созвездием Персея, радиант потока в течении периода его активности — с 17 июля по 24 августа ежегодно — немного дрейфует по небесной сфере перемещаясь из созвездия Кассиопеи, встречая пик активности в Персее, и прощается с нами уже оказавшись в созвездии Жирафа, которое никто из неподвинутых любителей астрономии никогда не видел, потому что в нем нет ярких звёзд.

И все же правильнее всего ориентироваться именно на созвездие Персея. Оно поднимается на достаточную для наблюдений высоту лишь после полуночи. И наблюдать Персеиды вечером бессмысленно — радиант еще под горизонтом. Но я должен отметить, что утренние потоки всегда интереснее вечерних, потому что утром мы видим метеоры порожденные частицами летящими нам навстречу. Это очень важный фактор. Ведь скорость движения Земли 30 километров в секунду — не всякий метеороид догонит, а если и сподобится, то скорость влета в атмосферу будет невысока, а значит вспыхнуть ярко он не сможет. Другое дело, когда метеороид летит нам в лоб. И его орбитальная скорость складывается с орбитальной скоростью Земли. Скорость столкновения получается огромной, и встречные метеороиды вспыхивают очень ярко, проносятся по небу стремительно, иногда рассыпаются на отдельные фрагменты и оставляют долго висащие в небе светящиеся следы.

Скорость, с которой Персеиды врываются в атмосферу Земли составляет 60 километров в секунду.

Метеороид начинает быть видимым на высоте около 100 километров, но в 50 километрах над уровнем моря от большинства их них не остается и следа. Многие из них летят по касательной и им удается продержаться несколько секунд, прежде чем они превратятся в газ — да — эти частицы закипают и испаряются, а спустя какое-то время их космические молекулы оседают на поверхность Земли и смешиваются с обычным Земным веществом. Только за счет этих “падающих звезд” наша планета прибавляет в массе на 40 тысяч тонн ежегодно.



Как найти созвездие Персея?

Начните с Большой медведицы. Ковш Большой медведицы известен практически всем людям, кто когда либо смотрел на звезды. И хотя Ковш — это далеко не все созвездие, нам его будет пока достаточно. Две крайние звезды ковша укажут нам на Полярную звезду, а если продолжить эту “Звездную нить” дальше, мы найдем и Кассиопею. искомое созвездие Персея уже совсем рядом. Но нам не помешает найти еще одну опорную и очень красивую звезду — Капеллу. Для этого соединим начало и конец зигзага Кассиопеи, напоминающего букву “М” и в продолжении этой линии увидим яркую желтую звезду чуть ближе к горизонту. Между Кассиопеей и Капеллой (возглавляющей созвездие Возничего) будет располагаться созвездие Персея и та область неба, откуда следует ждать “падающих звезд”.



Но это не означает, что смотреть нужно именно туда. Лучше всего блуждать взглядом по небу вокруг Персея, любуясь Кассиопеей и Возничим, Тельцом и Андромедой. Многие метеоры могут долетать до более далеких от Персея созвездий — Пегаса, Лебеда и даже Орла. Не ограничивайте себя одной областью неба, и тогда вам удастся насчитать больше метеоров.



Когда лучше наблюдать?

В ночи максимума активности потока — с 11 по 13 августа — как я уже отметил в самом начале рассказа, Луна не будет мешать наблюдениям. И все ночи около максимума будут примерно равнозначны. Но стоит иметь в виду, что всю ночь в августе прекрасно видны две самые крупные планеты Солнечной системы - Юпитер и Сатурн.

Юпитер представляет собой очень яркое светило, которое иногда путают с Венерой. Подобно тому, как с наступлением наиболее глубокой темноты в благоприятные периоды видимости Венера позволяет предметам отбрасывать тени — только её свет перекрывающим, вот, на то же самое способен и Юпитер. И хотя он сам по себе не помешает наблюдению метеоров, но если вы с собой прихватите телескоп на легкой переносной треноге, подзорную трубу или бинокль, то, с одной стороны, вы насладитесь видом Юпитера и его спутников, а с другой — на некоторое время собьете темновую адаптацию.

Человеческий глаз способен адаптироваться к темноте в очень широких пределах. Но на это требует время. И каждый раз, когда мы в темноте видим что-то внезапно яркое — свет фар автомобиля, экран смартфона (вот почему все эти приложения, якобы позволяющие лучше узнать звездное небо, на самом деле неэффективны!), лампочку фонарика — нам вновь приходится привыкать к темноте с самого начала. По хорошему, на это требуется минут 20, а то и — полчаса.

Поэтому один взгляд на Юпитер в телескоп или трубу будет стоить вам 20 минут потерянного времени для наблюдения метеоров.



В этом смысле, наблюдения метеоров мало с чем совместимы. И если астрофотографы, которые ведут съемку дип-скай объектов — тусклых туманностей и галактик, могут спокойно взаимодействовать с компьютером, лишь активизируя ночную тему приложения, то с метеорами такой фокус не проходит. И тут не только в темновой адаптации дело, а еще и в упомянутом выше блуждающем взгляде, который охватывает сразу почти всё небо, но — ничего конкретного. И эта способность тоже

требует адаптации — уже адаптации внимания. И стоит сфокусировать взгляд на чем-то одном, как вы пропускаете десяток метеоров.



Но не стоит прям уж так сильно опасаться Юпитера, и тем более — Сатурна. Обе эти планеты — прекрасное украшение летнего неба. И сами по себе наблюдениям не мешают. Более того, Вы можете стать свидетелем пролета ярких болидов (коими богаты Персеиды) мимо столь же ярких планет, что само по себе очень красиво.

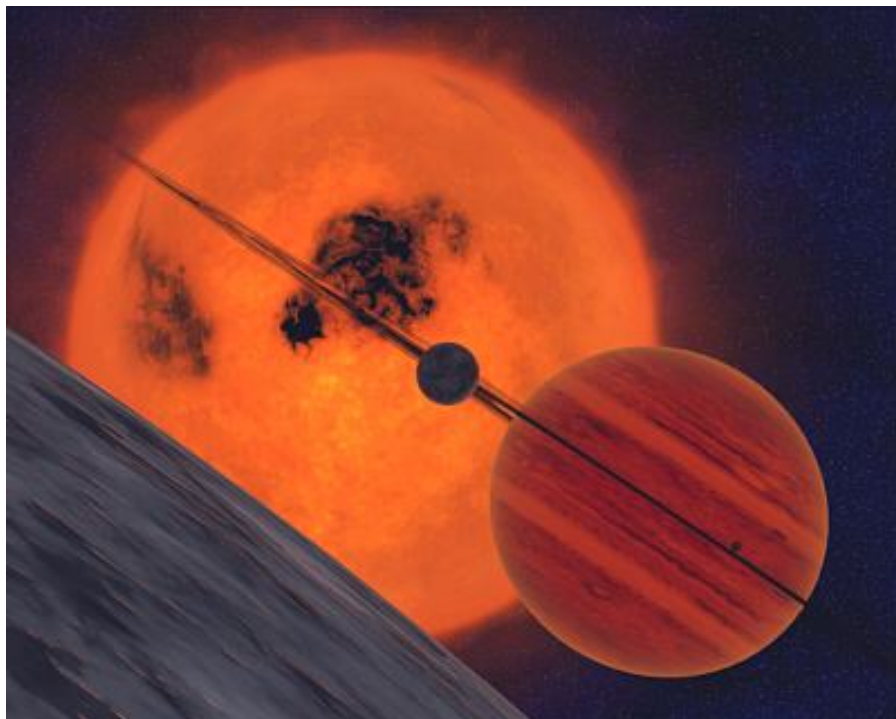


Успешных всем наблюдений и хорошей погоды!

Полностью статью можно прочитать на <https://neane.ru/rus/7/write/0325.htm>

Андрей Климковский,
<https://neane.ru/rus/7/write/0325.htm>
<http://klimkovsky.ru/>

БРАТЬЯ



Расшифровать радиосигналы мы пока не в силах, но Мар Крант Нал, руководитель большой южной обсерватории, приводит убедительные доводы их искусственности. Наша комиссия не смогла опровергнуть выводы Мара Кранта Нала. Кроме того, в атмосфере планеты мы обнаружили кислород и воду. Мы можем сделать вывод, что в первую очередь надо исследовать эту планету. На ней должна быть жизнь, жизнь кислородная, разумная, достигшая определенного технического уровня. Предлагаю Совету все силы и внимание переключить на

организацию экспедиции к ней. Со списком экипажа вы можете сейчас ознакомиться.

На экранах у каждого члена Совета появился список, состоящий из двадцати имен.

— Благодарю Совет за согласование предложенных кандидатур, — чуть помедлив сказал Арт Дан Карт. — Мы уверены, что экипаж под руководством опытного пилота Лана Антала Бана справится с заданием и установит контакт с нашими космическими братьями. Мы все очень надеемся, что они, наши братья, там есть. Время полета к планете и обратно без нахождения там составит 150 наших лет. Команда корабля не успеет состариться, когда вернется.

Председатель Совета Глан Парк Нат встал с кресла и произнес:

— Подведем итог. Двадцать вторая межзвездная экспедиция будет направлена к звезде НС-16-485-К в следующем году. Это потребует от всех нас большого напряжения. Все силы необходимо сосредоточить на подготовке экспедиции. Комиссии по производству и Совету тщательно контролировать все этапы подготовки. Особое внимание уделить конструкции корабля, чтобы не повторилась трагедия семнадцатой экспедиции. За работу!

У высокой арки входа в здание Совета стояла светловолосая девушка. Теплый ветер с близкого моря развеивал подол ее длинного

На трибуну взошел председатель комиссии по космическим исследованиям Арт Дан Карт. В зале Совета установилась полная тишина.

— Уважаемые члены Совета! — громко произнес Арт Дан Карт. — Все вы хорошо знаете о наших самых передовых исследованиях. Три планеты нашей системы активно осваиваются, четвертая требует повышенного внимания — из-за постоянных ураганов мы не в силах построить на ее поверхности даже временную станцию. Поэтому предлагаем Совету пока оставить попытки колонизировать эту планету. Сейчас внимание необходимо переключить на звезду НС-16-485-К. Информацию о ней вы видите на своих экранах. Мы давно изучаем ее. Она желтая, близкая к нам, имеет планетную систему. До настоящего времени она не входила в ближайшие планы отправки межзвездных экспедиций. Но несколько лет назад от этой звезды мы стали принимать довольно сильные радиосигналы. Мы провели анализ радиоизлучения. Он показал, что источником излучения является не сама звезда, а расположенная довольно близко к ней планета, предположительно похожая на нашу. Кроме того, мощность и насыщенность радиосигнала, вернее радиосигналов, говорит об их искусственном происхождении. И они со временем усиливаются.

белого платья с золотистой оборкой по низу, вороту и рукавам. Девушка поправляла волосы. Увидев Арта Дана Карта, она подбежала к нему и поцеловала в щеку.

– Лана! Ты ждала меня! – воскликнул Арт Дан Карт.

– Конечно, любимый мой! – ответила Лана. – Что решили? Одобрили мою кандидатуру?

Арт Дан Карт слегка нахмурился.

– Да. Единогласно. Я прекрасно понимаю тебя, ты хочешь лететь...

– Конечно! Я нужна в экспедиции. Как врач. И к тому же я ведь была только на планетах, а к звездам еще не летала.

– Но ведь... Они так далеко! Мы встретимся лишь через 150 лет! Это целая вечность! Мы будем другими...

– Арт, милый, любимый! Для нас ничего не изменится. Я привезу тебе минерал с той планеты. Самый красивый. Даже разлука на сто с лишним лет не затушит мою любовь к тебе. К самому лучшему мужчине нашей планеты, такой прекрасной и счастливой! К тому же я окажусь моложе тебя. Ты хочешь, чтобы я стала моложе?

* * *

– Командир! Впереди объект, приближается к нам. Небольшого размера, металлический, неправильной формы. Летит от Звезды. Скорость допускает перехват. Вот предварительное изображение объекта.

– Понял, Хат! Попытаемся поймать. Это может быть межзвездный зонд братьев, – сказал твердым голосом командир двадцать второй межзвездной экспедиции Лан Антал Бан.

Последние несколько лет, по мере приближения к Звезде, корабль терял скорость. Сила тяжести сравнялась с той, что царит на родной планете экипажа. Почти все участники экспедиции вышли из многолетнего криосна. В капсулах оставались геологи и другие специалисты, чьи знания в открытом космосе, вдали от планет, не особо требуются.

Впереди по курсу сияла желтоватым светом Звезда. С каждым годом она становилась все ярче. Экипаж регулярно смотрел на нее и думал о братьях. Какие они? Как выглядят? О чем думают? Как живут? Чего достигли?

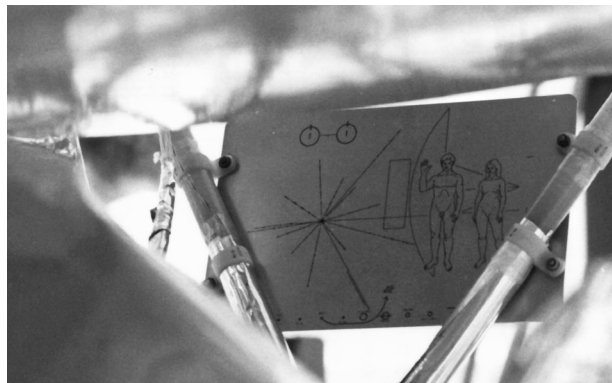
То, что братья есть, стало понятно, когда удалось разглядеть в корабельные высокоточные телескопы несколько планет у желтой звезды НС-16-485-К. Их и раньше видели, но сейчас различался даже цвет каждой планеты.

Радиосигналы ловились прекрасно. Однако за все это время три специалиста

экипажа так и не сумели их расшифровать. Смогли ли сделать это на их родной планете, было неизвестно, слишком далеко она теперь находилась. И все же было понятно, что они не природные. Судя по частотам, братья изобрели не только радио, но и телевидение, а по случайным всплескам удалось установить, что им известно лазерное излучение. Цивилизация была технической, высокоразвитой. По мере приближения к Звезде удалось поймать очень слабые радиосигналы с других планет Звезды и даже из открытого межпланетного пространства. Когда экипаж впервые обнаружил эти сигналы, врач экспедиции Лана Дан Сах воскликнула:

– Они вышли в космос! Это космическая цивилизация! Как же я жду эту встречу! Как же жду... И как жаль, что Арта нет рядом. Я так скучаю по нему...

* * *



Было сделано все возможное, чтобы перехватить летящий навстречу объект. Когда его забрали в корабль, стало ясно, что это искусственный аппарат, специально построенный для изучения космического пространства.

Экипаж окружил аппарат в шлюзовой камере. Техник отвел манипуляторы, и аппарат предстал во всей своей необыкновенной красе.

Аппарат кособоко лежал на полу. Он был большой. Назначение его частей и деталей было вполне понятно – братья в своем техническом развитии шли почти той же дорогой. Вот параболоид антенны в рост человека. Вот измерительные приборы и датчики на длинных фермах и штангах. Вот вынесенный далеко радиоизотопный генератор. Холодный. Но самое главное оказалось между опор антенны. Металлическая прямоугольная пластина с изображениями. Ее аккуратно сняли с опор и внимательно рассмотрели.

– Они такие же, как мы!

Две человеческие фигуры были изображены в правой части пластины. Человеческие! Значит, эволюция на этой небольшой голубоватой планете с кислородной атмосферой и большим количеством воды на

поверхности, шла тем же путем. Две фигуры, два пола. Явно два пола. Две руки, две ноги, по пять пальцев на каждой конечности... Пять... Вот и отличие. Не четыре, пять. На головах – волосистой покров. Почему они без одежды? Чтобы те, кто поймает аппарат, узнали об их анатомическом строении? Позади фигур схематичное изображение самого аппарата без вынесенных на штангах приборов. Что ж, прекрасная идея показать масштаб и рост существ.

– Они немного ниже нас, – заметила биолог Лата Так Ант.

Внизу в ряд шли разного размера кружки. Похоже на планеты этой системы. А слева, выходит, Звезда? Умно сделано. Нет, братья точно разумные. Смогли так дать максимум информации при минимальных затратах, что понятно даже ученику начальной школы.

Черточки у изображений – наверняка двоичный код. Рост существ? Единица измерения скорее всего основана на двух кругах слева вверху. Что они означают, выясним позже. А вот такие же значки у планет означают что-то иное...

А вот эти лучи из одной точки? Координаты? Привязка Звезды к каким-то космическим объектам? Пока не ясно. Будем думать.

Главное то, что братья были как мы. Они открыли металлы, смогли обуздать ядерную энергию, выйти в космос. И они ищут нас! Ищут своих братьев! Но как они узнали, где мы находимся? Почему аппарат летел именно к нашей оранжевой огромной звезде?

И вдруг камеру огласил радостный крик вбежавшего радиоинженера Вана Талана Дара:

– Удалось! Нам удалось!

Все вернулись на мостик. Радиоинженер быстро подошел к приборной доске и протянул командиру памятный кристалл.

– Командир! Нам удалось вычлени из общего хаоса радиосигналов планеты один ясный сигнал и преобразовать его в звук. Послушайте.

Зазвучала музыка. Играл какой-то инструмент с металлическими струнами. Но над музыкой доминировал голос. Голос брата. Он пел. Песня была непонятная, но красивая. Язык показался экипажу привлекательным. Это был точно язык, а не просто напев из бессвязных звуков.

Лана Дан Сах попросила еще раз запустить песню. Она с улыбкой слушала ее и в такт шевелила рукой.

– Естедей. Ол май трабл симд со фаревай... Какие красивые слова! Если бы еще узнать, что они означают...

– Это уже дело техники, мы справимся, – ответил лингвист Нат Кар Нал.

На мостике много месяцев гудел и трещал шум радиосигналов с братской планеты. Он был как фон, его почти никто не замечал. Но с каждым днем, по мере приближения к планете, он усиливался. Приходилось уменьшать громкость. Когда песня прозвучала в четвертый раз, наступила полная тишина.

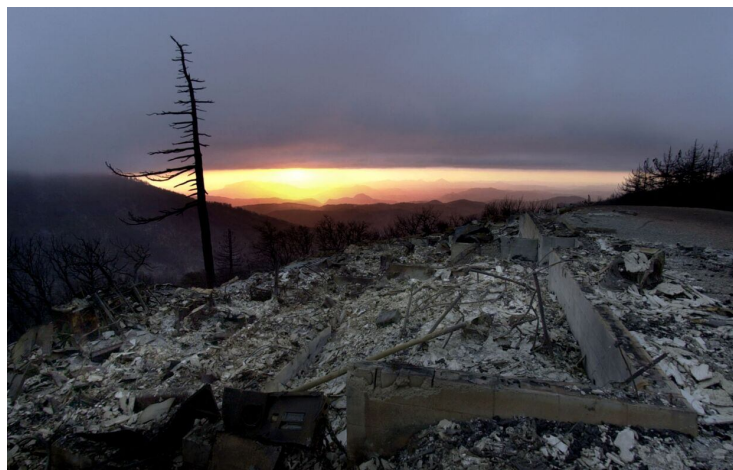
Командир встрепнулся:

– Где сигнал?

Радиотехник подошел к аппаратуре.

– Все в порядке. Наши приборы работают, но сигнала нет. Его просто нет.

– Командир! Друзья! – воскликнул специалист по излучениям Зар Нарн Аст, глядя на экраны. – Происходит что-то нелепое, непонятное. От планеты пришел поток высокоэнергетического излучения. Показатели зашкаливают. Что там случилось?



Корабль летел над третьей планетой от Звезды. Внизу шумело море, кое-где на материках еще росли леса. На южном полюсе лежал огромный ледник. Сушу покрывал снег. Города были разрушены почти до основания. Во многих местах, особенно на побережье, хорошо различались огромные воронки. Атмосфера кипела от радиации. Ни одной живой души на планете не осталось. Только мутирующие деревья экваториальных лесов, примитивные членистоногие, вездесущие одноклеточные да кое-где в глубинах океанов призрачными тенями перемещалось что-то похожее на огромных рыб.

Братья, как же так?!

Мы не успели...

Сергей Беляков,
Любитель астрономии, г. Иваново

Забытые победы Франца Энке

Ежегодник

К полувековому юбилею Ежегодник представлял собой морально устаревшую книгу в восемьдесят четыре страницы. Содержание его составляли эфемериды Солнца, Луны, больших планет, затмения и явления в системе спутников Юпитера, приложения с новостями астрономии и некоторыми константами. Звёздный каталог и эфемериды четырёх малых планет отсутствовали. В дополнение к Ежегоднику Шумахер выпускал с 1820 года собственный каталог опорных звёзд. Энке видел, что это не может удовлетворить современных требований наблюдателей. И жёсткой рукой взялся за реформу ежегодника.

Колоссальный объём необходимых вычислений с самого начала потребовал нанять помощника. Это тоже было не так просто - потребовалась отдельная субсидия правительства для оплаты новой вакансии. Когда все бюрократические заботы были улажены, должность получил двадцатидвухлетний Якоб Филипп Вольферс. Он стал главным помощником Энке в работе над ежегодником на следующие сорок лет.

Первым делом королевский астроном увеличил точность эфемерид и уменьшил их шаг. Добавил новый каталог опорных звёзд, составленный Бесселем, и таблицы редукции. В ежегоднике появились время кульминации и размер Солнца, положения малых планет, моменты покрытия ярких звёзд Луной. Её координаты вычислялись теперь относительно эклиптики. Раздел новостей и обсуждения наблюдений был убран, а о явлениях для спутников Юпитера – полностью переработан. В ежегоднике даже появились данные для наблюдения кольца Сатурна. Объём реформированного выпуска составил триста сорок восемь страниц. Через десять лет Энке добавил специальное навигационное приложение для моряков в сто шестьдесят семь страниц, вычисления для которого выполнял один из его учеников.

Бессель в восхищении писал: «...я не мог предположить, что Вы пожертвуете собой, чтобы дать такие эфемериды. Но они стоят того – они могут сделать Вас бессмертным». В результате самоотверженного труда Энке Берлинский астрономический Ежегодник стал лучшим в Европе.

Подлинным признанием заслуг стала реформа британского «Морского альманаха» по берлинскому образцу. В 1830 году Франц Энке получил вторую золотую медаль Королевского астрономического общества. Триумф Энке как вычислителя не мог не порадовать первого

учителя Хиппа. Старик прислал ему из Гамбурга поздравительное письмо.

Die Verfinsterungen der Jupiters - Trabanten.									
I. Trabant.			II. Trabant.			IV. Trabant.			
Austritte M.Z.			Austritte M.Z.			Helligk. ob. g. M. Z.			
T	U. M. S.		T	U. M. S.		T	U. M. S.		
1	10 50 15M.		1	4 17 53M.		3	8 57 5 Morg.		
3	5 18 54M.		4	5 36 31Ab.			2 59 38 Morg.		
4	11 47 39A.		8	6 55 10M.					
6	* 6 16 20A.		11	8 13 51Ab.					
8	0 45 2A.		15	9 32 35M.					
10	7 13 43M.		18	10 51 17Ab.					
12	1 42 23M.		22	0 9 57Ab.					
13	8 11 5A.		26	1 28 31M.					
15	2 39 45A.		29	2 47 7Ab.					
17	9 8 23M.								
19	3 37 11M.								
20	10 5 41A.								
22	4 34 19A.								
24	11 9 56M.								
26	5 31 30M.								
28	0 0 7M.								
29	6 28 45A.								
31	0 57 22A.								

III. Trabant.		
T	U. M. S.	
2	7 48 15M. E.	
2	10 24 35M. A.	
9	11 47 25M. E.	
9	2 24 33Ab. A.	
16	3 46 20Ab. E.	
16	* 6 24 24Ab. A.	
23	7 45 3Ab. E.	
23	10 24 9Ab. A.	
30	11 43 51Ab. E.	
31	2 23 51M. A.	

Die Lichtgehalt d. Venus

Den 1. Oct. erleuchtet 1X Zoll.



Of W

Scheinbarer Durchmesser 15 Sec.

Рис. 2. Страница ежегодника за 1817 год.

Утомительные вычисления не могли не сказаться на здоровье и настроении Франца. Параллельно с вычислениями для ежегодника, он снова вернулся к вопросу о возмущениях орбиты кометы Понса. В феврале 1831 года он пожаловался Бесселю на полное отвращение к вычислениям. Недели и месяцы напряжения, предельной внимательности, требование всегда быть настороже, чтобы не допустить ошибок, отнимали все его силы. «Снова подумать о цифрах кажется для меня слишком сложным», – писал он. Он вспомнит слова Линденау, сказанные во время летних кутежей в Готе: «Лучше давать отдых глазам три месяца в год, чем стать полуслепым к сорока годам». Теперь Энке прочувствовал всю мудрость этих слов.

Карта неба

В письмах королевского астронома в первые годы службы встречается много разочарованных признаний и жалоб. Не только из-за трудностей вычислений, но из-за нового проекта, ставшего его настоящей головной болью. В 1826 году он взялся по совету своего друга Бесселя к созданию карты неба. Существовавшие в это время карты Боде (1819) и Хардинга (1822) не имели достаточной точности и глубины обзора. Хотя Юнона и была

открыта Хардингом при составлении каталога, дальнейших открытий не последовало.

«По Бесселеву плану дело состояло не только в изображении наблюдаемых мест, но должно было сделать карты достаточно полными, чтобы, сравнивая их впоследствии с небом, можно было узнать непосредственно самые слабые планеты ... среди неподвижных звёзд, не имея надобности выжидать перемены их положения...», – писал Энке. Работа, по прикидкам, должна была занять всего несколько лет.



Рис. 3. Портрет Энке в *Astronomische Nachrichten*.

Оригинальное решение грандиозной задачи придумал и начал реализовывать сам кёнигсбергский астроном. Идея состояла в том, чтобы разбить небо на участки. Каждый достался бы одному астроному, и тогда можно было бы определить личные ошибки и ввести для них необходимые поправки. Задача разбивалась на параллельные работы, что позволяло сделать её быстро, а внести поправки – и качественно.

Сам Бессель, взялся делать каталог самостоятельно. Он пронаблюдал полосу неба шириной в шестьдесят градусов, со склонением от -15 до $+45$. Наблюдения с использованием меридианного круга Рейхенбаха были начаты в 1821 году и продолжались почти двенадцать лет. Позже они были расширены Аргеландером.

Энке организовал свою работу над картами следующим образом: группа наблюдателей в двадцать с лишним человек должна была предоставить карты в оргкомитет, на котором лежала обязанность проверить и сдать их Академии наук. Фатальная ошибка состояла в разнородности группы наблюдателей.

18 апреля 1826 года пустые листы карт были разосланы. Участниками группы стали В. Струве, Кароку, Халлашке, Морштадт, Кнорре, фон Штейнхайлю, Лорман, Нехус, Шверд,

Клингхаммер, Гёбель, Клаузен, Николле, Славинский, Хардинг, Герлинг, Биела, Ингирами и Капоччи, Бессель, Штрельке, Розенбергер, Аргеландер и Буvara.

Идеальный план почти сразу дал сбой. Предложенный Энке стандарт оформления не соблюдали, учёные работали каждый по-своему, часто спустя рукава. По поводу самого стандарта тоже сразу не удалось договориться. Поэтому много черновой работы приходилось делать самому Энке. Более умудрённые жизнью участники открыто подвергали сомнению авторитет молодого Франца Энке. Наблюдатели постоянно просили отсрочки в высылке результата. Двое отличились тем, что не нанесли на карту вообще ни одной звезды за семь лет. Можно легко представить себе чувства Энке, когда он узнал об этом. По первоначальному плану все должны были справиться за шесть лет, но трудности подобно пожару охватывали строящееся здание каталога. Гвоздём в гроб проекта едва не стали появившиеся сложности в оргкомитете. Самый известный его участник наотрез отказался ставить свою подпись под некачественно составленными картами.

Это был Фридрих Вильгельм Бессель. Человек, не только давший идею карты неба, но и сыгравший огромную роль в жизни Энке. На развитии отношений двух именитых астрономов стоит остановиться подробнее.

Бессель

Весёлый и жизнерадостный Фридрих Вильгельм не мог не нравиться. Он был уверен в своих силах и умело применял их, его работы восхищали тщательностью и точностью.

Хотя в письмах он был сух и лаконичен, в жизни он был общителен и подвижен. С момента первой встречи в Зееберге Энке и Бесселя связала настоящая дружба. Пусть с годами она всё чаще подвергалась испытаниям.

Учёные всё чаще не сходились в характере. Беспокойный Бессель требовал от основательного Энке быстрее отвечать на свои письма. Франц не оставался в долгу, и упрекал Фридриха в купеческой пунктуальности, намекая, что в юности Бессель выучился на коммерсанта.

Королевский астроном жаловался, как тяжело было добиться от других помощи в делах, Бессель же был окружён многочисленными благодарными учениками, и представить себе не мог такой проблемы.

Бессель был не из тех людей, кто станет лицемерить и держаться за приличия. Если видел ошибку – прямо указывал на неё, будучи убеждённым, что научная истина не может повредить дружбе. Эта грубая прямота огорчала Энке, и он писал письма всё реже. С другой стороны, если же Франц сам что-то считал правильным, то это было многократно проверенное, твёрдое мнение, отступать от которого было не в его принципах.

Бессель не понимал причин обид и

искренне писал: «Я не хочу спорить со всеми подряд. Но там где есть уважаемая мной старая дружба, споры должны быть, если мнения не совпадают. Если же их нет – старая связь теряет для меня всякий смысл».



F. W. Bessel

Рис. 4. Фридрих Вильгельм Бессель

К 1833 году, когда Бессель закончил каталог 31 000 звёзд, у Энке было на руках только восемь карт из двадцати четырёх. О чём можно говорить, если даже лучший друг Герлинг сдал карту, недоделав её. Время шло, наблюдатели присылали полупустые карты, передавали работу друг другу, просто отказывались от участия. Дело растягивалось на десятки лет. Некоторые учёные умирали от старости, так и не доделав свой лист карты. Энке писал Герлингу, что пребывает в крайне подавленном настроении.

Переломить ситуацию смогло только привлечением учеников Энке, особенно, таких трудолюбивых как Вольферс и Бремикер. Последний, перевыполнив «норму», сделал пять листов карты вместо одного.

Отношения с Бесселем продолжали рассыпаться. Одно лето Фридрих настолько погрузился в геодезию, что и слышать не хотел об астрономии. Письма приходили в Кёнигсберг и оставались без ответа, пока адресат колесил по Пруссии. Энке такое пренебрежение оскорбило не меньше, чем так искренность, с которой Бессель выражал своё кратковременное отвращение к науке о звёздах.

Незадолго до открытия нового здания обсерватории, в 1833 году, Бессель на три месяца приезжал в Берлин. Он помогал Энке и жил под одной крышей с его семьёй. Однако, после отъезда Фридрих с горечью констатировал в письме к Францу: «Мне было грустно не найти Вас своим старым другом».

Спустя год, работая в столице, Бессель уже останавливался у родственников. Тогда случилось событие, во многом предопределившее дальнейшее развитие событий. На одном из берлинских собраний Бессель публично раскритиковал точку зрения Энке. До открытой ссоры дело не дошло, Франц сдержался. Но когда сорокатрёхлетний астроном пришёл домой, его охватило глубокое негодование. Энке вышел из себя: как легко друг мог разбрасываться словами! Он как будто совершенно не понимал, насколько сказанные им слова весомы. Одно его слово могло поставить под сомнение годы кропотливых исследований.



Рис. 5. Поздний портрет Энке, рисунок с литографии.

Дело было, конечно, не только в накопившихся обидах: Энке немного завидовал славе Бесселя. Ведь его, а не за Энке, учитель Гаусс неформально признавал первым астрономом Европы.

Точку в отношениях Энке и Бесселя поставил спор о комете Понса. После пятнадцатилетних исследований движения Энке открыл одну неповторимую особенность движения. С каждым появлением период сокращался. И вывести этот факт из небесной механики было невозможно. Долгие размышления и вычисления привели к тому, что Энке осмелился утверждать, что причиной является эфир. Комета, в чём его поддержал Ольберс, из-за своих колоссальных размеров и близости к Солнцу, могла испытывать влияние разреженной субстанции, заполняющей пространство. Энке видел, как математически выражается воздействие «сопротивляющегося агента», становившегося благодаря этому реальностью.

Бессель же, обладая строгим и точным

умом, высказался, что замедление в движении кометы не является доказательством существования эфира. Разъяснять подробно эту, казавшуюся ему очевидной, точку зрения он не стал. Более того, сам эффект сокращения периода был поставлен им под сомнение.

Энке был обижен таким открытым, как ему показалось, презрением к своему важному открытию. Он изучал движение кометы не первый год и знал её лучше всех на свете. Можно сказать, испытывал даже некое чувство ревности. Он писал Бесселю, что первым согласится с ним, если тот сумеет доказать свою правоту.

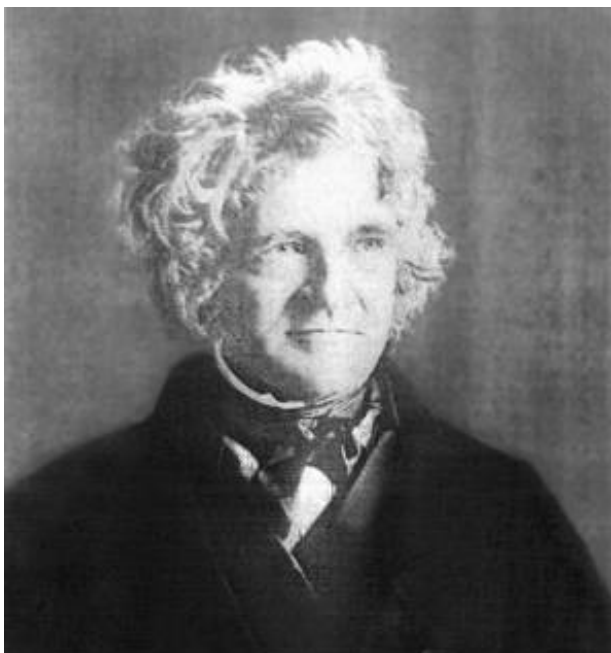


Рис. 6. Фридрих Вильгельм Бессель, 1843.

Ответ был полон удивления: отчего же Энке так обижается? Бессель не понимал в чём его вина и называл разногласия необоснованными. У него был свой взгляд на сотрудничество, и изменить его письма не могли.

Через пять месяцев страсти утихли и Энке написал: «Наши взгляды, как я понял за последние несколько лет, полностью противоположны. <...> Я ощущаю необходимость продолжать путь, который подходит только мне». Отказ Энке от диалога оскорбил Бесселя, и тот не ответил. Ни на это письмо, ни на какое-либо другое написанное в следующие девять лет. Дружба подошла к своему печальному концу.

С годами Франц смягчился, отношение стало более спокойным. Узнав о болезни коллеги, отправил ему полное сочувствия и признания заслуг письмо. Тяжело больной, лишённый способности работать, Фридрих ответил короткой благодарностью.

Когда спустя четыре месяца Бессель умер, Энке охарактеризовал эту смерть как невероятную потерю для астрономии. После стольких лет он признал первенство своего бывшего друга. И с годами неоднократно возвращался к подобной оценке. Он ставил

астронома в пример ученикам как образец выдающегося трудолюбия и любви к науке. К моменту смерти Бесселя Энке уже двадцать лет читал лекции студентам, некоторые из которых становились его преданными помощниками.

Лектор

Преподавание тоже не оказалось простой задачей. Энке был учеником Гаусса, который сам не любил лекций и не имел для этого специальных конспектов. По этой причине записи, оставшиеся от обучения у короля математиков, мало, чем могли помочь Энке. Свой курс ему пришлось продумывать фактически с нуля. К чести Энке как преподавателя, в дополнение к нему было создано нечто более эффективное и простое, чем элементарный конспект. Это были брошюры с формулами, константами и практическими примерами. Благодаря нумерации и каллиграфическому почерку не составляло труда найти необходимую информацию. Брошюры давали информацию в концентрированном виде, пока Энке излагал у доски подробные доказательства.

Сами по себе лекции Энке не были чем-то увлекательным и блестящим. Он не собирал полные залы, как это делал Гумбольдт, а позже будет делать Якоби. Голос его был уверен, но довольно тих. Сам он казался постоянно погружённым в себя. Дюжина студентов, присутствовавших на лекции, часто могла видеть Энке смотрящим в окно или занятым собственными мыслями. Выражался Франц довольно сложно и тяжело для восприятия, если дело не касалось исторических аспектов. Среди сферической астрономии, теории телескопов и возмущений они были лишь скромной, пусть и органичной частью. Лекции не доставляли Францу Энке удовольствия. Он читал их не из любви, а только из чувства долга.

Показательным примером может служить следующая история. Когда в Берлине из-за эпидемии объявили карантин, Энке рассчитывал на семестр избавиться от лекций. «Я надеялся», – пишет он, – «что студенты будут достаточно разумными, чтобы бояться и будут держаться подальше. <...> Но мои надежды оказались напрасными». Тревога о болезни не была беспочвенной: в ту же неделю, когда Энке писал это, умер Гегель.

Практические занятия часто приносили профессору огорчение. В его памяти были картины Геттингенской обсерватории: новые, блестящие инструменты; Гаусс, благоговейно прикасающийся к ним в перчатках. Собственный опыт напоминал, какова цена утраты хорошего инструмента и сколь бережно нужно с ним обращаться. Энке знал, как сильно на точность измерений влияет аккуратность самого наблюдателя. Молодые люди часто не понимали этого, были смелы и небрежны. Грубое отношение к тонкой технике вызывало

праведный гнев профессора Энке.

С приходом старости астроном, конечно, смягчился. Когда ученик его ученика нечаянно разбил какой-то небольшой прибор, Энке за него заступился, хотя раньше о снисхождении в подобной ситуации не могло быть и речи.



Рис. 7. Карл Кристиан Брунс

В пределах университетских стен отношения со студентами были сугубо формальными. Чтобы добиться расположения, нужно было доказать мастерство в вычислениях. Тогда студент мог надеяться на покровительство и участие к своей судьбе. Показателен здесь был случай Карла Брунса, который благодаря помощи профессора прошёл путь от простого рабочего до директора обсерватории.

Брунс лишь одна из звёзд в созвездии учеников Энке. Многие из учеников Энке стали хозяевами собственных научных центров. Галле – в Бреслау, Д'Арре – в Копенгагене, Брюннов – в Дублине, Лютер – в Бильке, Рюмкер – в Гамбурге, и это – далеко не полный список. Преподаватель славен своими учениками, и это в полной мере относится к Энке. Именно за этот вклад в развитие науки историки науки звали Франца не иначе как «учитель астрономов».

Во второй половине своей карьеры астроном любил приглашать своих любимых учеников в гости. Они могли обедать или ужинать вместе с семьёй, беседовать с профессором в саду на нерабочие темы. Энке нравилось проводить с ними время, это как будто снимало маску формальности, он был прост и весел. Узнавал последние новости и сплетни, делился своими воспоминаниями и впечатлениями. Это всё напоминало ему беззаботные годы, проведённые в Готе.

Бывало, конечно, и так, что отношения с талантливым молодым человеком не складывались. Например, математик Карл Густав Якоби жаловался, что долгие годы

безуспешно пытался заслужить дружеское отношение Энке.

Суровость – характерная черта королевского астронома, которую многие замечали. Сам он иронизировал над этим, ссылаясь на густые брови – это они делают выражение лица хмурым и вечно как бы чем-то недовольным. В этом была лишь доля истины. В работе астроном был требователен и считал важнейшими достоинствами ученика исполнительность и непредвзятость. Не будучи деспотом, предоставлял своим ученикам свободу в выборе тем исследований, но в то же время скептически относился к занятиям философией. Математический ум делал его убеждённым сторонником точности, твёрдого доказательства и идеального порядка. Ему нравилось, если ученики добивались успехов в том, в чём был силен и сам, в небесной механике.

Директор обязал сотрудников обсерватории держать библиотеку в идеальном состоянии. Одним из любимых примеров был Ольберс, который мог в самую тёмную ночь найти любую книгу, потому что точно знал, где она должна быть.

Новые планеты

В 1845 году произошло событие, во многом определившее дальнейшую работу Энке. Его давний корреспондент и любитель астрономии Карл Людвиг Генке нашёл новую малую планету. Недавно вышедший на пенсию почтовый чиновник почти пятнадцать лет жизни потратил на её поиски. Открытие нового астероида впервые за почти сорок лет привлекло к себе значительное внимание. Первооткрыватель был награждён медалью и стал членом ряда астрономических обществ.

Генке составлял собственные карты, чей масштаб был втрое больше тех, над которыми работал Энке. Позже бывший чиновник взялся составить для Берлина один лист из этих карт.



Рис. 8. Карл Людвиг Генке

Спустя полтора года он нашёл ещё одну. Это открытие взбудоражило умы и привело в

астрономию новых наблюдателей, активно взявшихся за дело. Вскоре открытия пошли постоянным потоком, берлинские карты неба служили для этого первейшими помощниками. Идея Бесселя воплотилась в жизнь.

Для Энке же последствия были двояки. С одной стороны, работа над картой давала видимый результат, что не могло не радовать: открывали всё больше астероидов. С другой, необходимость организации точных наблюдений новых объектов и вычислений эфемерид тяжёлым бременем ложилась на плечи директора столичной обсерватории и его сотрудников.

Отношение Энке к малым планетам с годами становилось всё хуже. Новые открытия кратно увеличивали нагрузку и казались астроному обузой. Он чётко осознавал проблему и предрекал, что планеты начнут теряться, а астрономы будут обречены на массу бесполезных вычислений. Действительно, первая малая планета была потеряна уже в 1868 году. Растущее число новых небесных тел потребовало изменения подхода к работе с ними. Это, в частности, подтолкнуло Энке к поиску более простого способа вычисления возмущений их орбит.

В сентябре 1846 года к Францу Энке обратился Готтфрид Галле и попросил разрешения поискать новую планету по эфемеридам француза Леверье. Разрешение на наблюдения он дал, хотя считал это пустой тратой времени. Имея колоссальный вычислительный опыт, он понимал, насколько трудной может быть задача, которую якобы решил французский теоретик: вычислить массу и положение планеты по возмущениям, которые та оказывает.

Существование ещё одной планеты в Солнечной системе не первый десяток лет занимало умы астрономов. Уран с каждым годом всё дальше и дальше уходил предсказанного пути. Одним из решений была ещё одна планета на более далёкой орбите. В её реальность верил Гаусс. Вычислениями возмущений Урана занимался Бессель со своим учеником Флеммингом, но их завершению помешали смерть молодого человека и болезнь старого учёного.

Каково же было удивление Энке, когда его вызвали, чтобы посмотреть на найденную планету. Это было сделано с помощью академической карты двадцать первого часа, созданной недавно Бремикером. Её предложил использовать студент Генрих Луи Д'Арре. Планета Леверье находилась совсем недалеко от места, указанного в письме. Директор Берлинской обсерватории стал третьим в мире человеком, кто смотрел на эту звёздочку, предполагая, что видит именно планету. Это можно назвать своеобразным подарком: Франц Энке отметил 23 сентября свой пятидесятый день рождения.

При наблюдениях в следующие ночи открытие подтвердилось. При увеличении в 320 крат и хороших погодных условиях

фраунгоферовский рефрактор показывал синеватый диск. Измерения Энке и Галле дали угловой размер в 2,9 и 2,7 угловой секунды, что тоже было близко к предсказанию. Скорость движения по небу тоже отличалась совсем немного. Энке изложил это Леверье в подробном письме на хорошем французском языке. Новость быстро разнеслась по Европе и вызвала колоссальный резонанс.

Через пару недель после открытия в Берлин приехал известный путешественник Генри Холланд, о чём вспоминает в автобиографии: «...вознаграждением было остаться в обсерватории и побеседовать с Энке. Тишина и темнота этого места нарушается только торжественным тиканьем часов, которые являются для астронома чем-то вроде живого существа.

Между прочим, обсуждалось имя для новой планеты.



Рис. 9. Генрих Луи Д'Арре

Энке счёл правильным передать выбор Леверье и ожидал ответа с первой почтой. Не прошло и часа, как стук в дверь дал знать о получении письма. Энке читал вслух, и, дойдя до места, где Леверье предлагает назвать планету, воскликнул: «Да будет имя ему Нептун!» Это была полуночная сцена, которую нелегко забыть».

В Академии Энке прочитал об открытии небольшой доклад. Подобные выступления тоже входили в его обязанности, после переезда в Берлин. Известной деталью этого выступления является игнорирование важной роли студента Д'Арре. Справедливости ради стоит заметить, что о нём не упомянул в письме Леверье и Готтфрид Галле. Полная история открытия будет написана им через тридцать лет, уже после смерти Д'Арре.

(Конец четвертой части)

Павел Тупицын,

Любитель астрономии, г. Иркутск

История астрономии второго десятилетия 21 века



2014г 4 июня Лента.РУ сообщает, что ученые из США нашли природу спиральной структуры галактики Андромеды в ее столкновении с другой, меньшей галактикой. Работа ученых доступна на [Archive.org](https://archive.org), кратко с ней можно ознакомиться на сайте [Nature](https://www.nature.com).

Компьютерное моделирование, произведенное учеными, показало, что спиралевидная структура галактики Андромеды Messier 31 (M31) в основном сформировалась около 900 миллионов лет назад после столкновения с небольшой галактикой-спутником Messier 32 (M32). Перед столкновением с M32 галактика Андромеды, как считается, была эллиптической.

Ранее астрономы не могли решить, в каком месте произошло столкновение галактик: в центре или на краю диска M31. В последнем исследовании ученые пришли к выводу, что галактика M32 пересекла внешний край диска галактики Андромеды. Астрономы пришли к выводу, что спиралевидная структура галактики Андромеды формировалась в течение более двух миллиардов лет: 1,2 миллиардов лет M32 погружалась на скорости около 500 километров в секунду в M31, а остальные 900 миллионов лет выходила обратно. В настоящее время галактика-спутник снова приближается к M31.

Ученые считают, что вторжение галактики-спутника в галактику Андромеды должно было бы лишить первоначально компактную карликовую галактику M32 внешней оболочки из темной материи, газа и льда, однако этого, вероятно, не произошло. Ученые пока не знают, каким образом образуются и эволюционируют подобные объекты.

Спиралевидная галактика Андромеды содержит примерно в два раза больше звезд (примерно триллион), чем наша галактика, и расположена на расстоянии 2,52 миллиона световых лет от Земли. Протяженность галактики в 2,6 раз больше, чем у Млечного Пути, и равна 260 тысячам световых лет.

Галактика Андромеды и Млечный Путь движутся навстречу друг другу со скоростью более ста километров в секунду, и, как ожидается, сольются в

одну большую эллиптическую галактику через примерно четыре миллиарда лет.

На фото галактика Андромеды и M32 (слева внизу).



2014г 5 июня сайт [AstroNews](https://www.astronews.com) сообщает, что учёным удалось обнаружить первого представителя класса звезд, получивших название «объект Торна — Житков» - объект HV 2112 - красный сверхгигант в созвездии Тукана, располагающийся в спутнике нашей галактики Малом Магеллановом Облаке. Звезда HV 2112 была открыта Эмили Левеске (Emily Levesque) в ходе программы по целенаправленному поиску объектов Торна — Житков. По программе были исследованы 24 красных сверхгигантов в нашей Галактике Млечный Путь при помощи телескопов Обсерватории Апачи-Пойнт, а также 16 в Большом Магеллановом Облаке и 22 в Малом при помощи телескопов обсерватории Лас-Кампанас.

Теорию о существовании которых в 1977 году предположили американский физик Кип Торни (Kip Thorne) и астроном Анна Житков ((Anna N. Żytkow). На тот момент гипотетические звездные объекты, которые по сути представляют собой гибриды красных сверхгигантов и нейтронных звезд. Самым главным их отличием является химическая сигнатура — результат уникальных химических процессов, происходящих в недрах звезды.

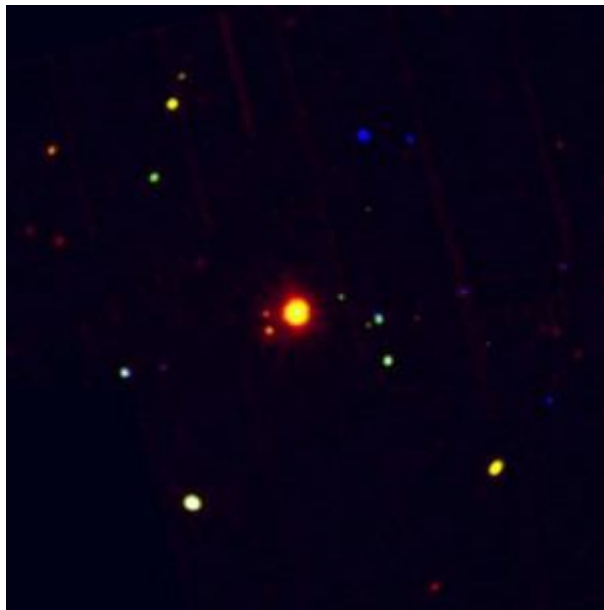
В то время, как обычные красные сверхгиганты получают энергию за счет ядерного синтеза, происходящего в их ядрах, объекты Торна-Житков «питаются» от необычной активности поглощённых нейтронных звёзд в их ядрах.

Открытие было сделано астрономами с помощью 6,5-метровых магеллановых телескопов Magellan Clay telescope, который находится в чилийской Обсерватории Лас-Кампанас. С его помощью они исследовали спектры света, исходящего от очевидных красных сверхгигантов, выясняя, какими именно химическими элементами представлены эти массивные звезды. Спектр звезды HV 2112, расположенной в Малом Магеллановом Облаке, был совершенно нехарактерным для этого вида звезд. Внимательно изучив тонкие линии спектра, ученые обнаружили, что они содержат излишний

рубидий, литий и молибден. Высокая концентрация этих трёх элементов при температурах, типичных для красных сверхгигантов, является уникальной сигнатурой объекта Торна-Житков.

Команда исследователей сейчас делает все возможное для того, чтобы выявить у HV 2112 как можно больше химических особенностей, соответствующих теоретическим моделям.

На рисунке источник HV 2112 из Малого Магелланова Облака (основная картинка), найденный по нестандартному химическому составу. На врезке изображение HV 2112 (в центре каждого рисунка), полученные разными телескопами: «Спитцер» (а), 2MASS (б) — инфракрасный диапазон; DSS2 (в, г) — оптический.



2014г 6 июня сайт AstroNews сообщает, что рентгеновский телескоп XMM-Newton (запуск 10.12.1999г) обнаружил уникальную звезду, - небесную химеру с телом нормальной массивной звезды, обладающую магнитным полем мертвого звездного карлика. На данный момент это - единственный известный подобный объект среди миллиардов звезд.

Теперь ученые пытаются понять причины подобного «поведения», потому что есть данные, которые позволяют предположить связь между «сердцем» звезды и окружающей ее атмосферой.

Эта переменная сине-белая звезда типа Бета Цефея - Xi1 Canis Majoris, находится на расстоянии около 1400 световых лет от нас, при этом благодаря ее чрезвычайно высокой яркости ее можно увидеть невооруженным глазом в созвездии Большого Пса. Температура ее поверхности – около approximately 27 500 К (27 227 градусов Цельсия), а масса примерно в 15 раз больше массы Солнца.

Особый интерес ученых вызывает необыкновенно сильное магнитное поле этой звезды, - оно почти в 10 000 раз сильнее земного и в 5 000 раз сильнее, чем магнитное поле Солнца. Поэтому, по видимому, она и имеет самый длинный из известных периодов вращения среди всех звезд класса В, для завершения одного оборота вокруг своей оси требуется около 30 лет. Xi1 Canis Majoris обладает самым сильным магнитным полем среди всех звезд β Цефея, и

ождается, что оно полностью закрутится примерно через четыре миллиона лет. Он также имеет самое сильное и сильное рентгеновское излучение среди всех звезд β Цефея.

Магнитное поле звезды в пространство выносит звездный ветер – поток частиц, идущих от звезды. Так как звезда является ярким источником рентген-излучения, ее исследованием занимается обсерватория XMM-Newton. Ученые считают, причиной такого яркого свечения является то, что ударные волны магнитного поля звезды ускоряют частицы звездного ветра, потому, что несмотря на то, что температура звезды невероятно высока, ее все же недостаточно для того, чтобы испускать то количество рентген-лучей, которое наблюдают ученые.



2014г 8 июня сайт AstroNews сообщает, что космический телескоп Hubble (Хаббл) сделал снимок молодой звезды IRAS 14568-6304 в маленьком тусклом созвездии южного полушария неба Циркуль в 2500 св. лет от нас, окутанная дымкой золотистого газа и пыли. Кажется, что она находится внутри своеобразной «галочки» черного неба, которая отчетливо видна на этом снимке.

Этот темный регион - молекулярное облако Circinus. Облако имеет массу, которая приблизительно в 250 000 раз больше массы нашего Солнца, оно заполнено газом, пылью и молодыми звездами. В этом облаке находятся две довольно большие области, которые астрономы между собой называют Circinus-West (Circinus-запад) и Circinus-East (Circinus-восток). Каждое из этих скоплений имеет массу, примерно в 5000 раз больше солнечной, благодаря чему эти области являются самыми заметными регионами звездообразования в облаке Circinus.

Эти скопления связывают со многими молодыми звездными объектами, одним из которых является IRAS 14568-6304, которая здесь видна в газовой дымке. Эта звезда лежит в области Circinus-West.

Особенность IRAS 14568-6304 в том, что благодаря ей поблизости образовался протозвездный джет, который здесь виден как «хвост» чуть ниже звезды. Этот джет – это оставшиеся газ и пыль, которые звезда, для того, чтобы образоваться, «забрала» из своего облака.

Большая часть этого вещества сформировала звезду и ее аккреционный диск – диск вещества, окружающего звезду, из которого впоследствии могут образоваться планеты, - в какой-то момент после начала формирования звезда начала «выталкивать» часть вещества в космическое

пространство на сверхзвуковых скоростях. Так что этот снимок не просто представляет собой красивую картинку, но дает нам важную информацию о процессе звездообразования.



2014г 11 июня сайт AstroNews сообщает, что ученые установили, что Земля и Луна на 60 миллионов лет старше, чем считалось. Геохимики из Университета Лоррейн в Нэнси (Франция), проанализировали ксенон, обнаруженный образцах южно-африканского и австралийского кварца, возраст которых, соответственно, 3,4 и 2,7 миллиардов лет. Газ, «запечатанный» в этом кварце, сохранился там, как в своеобразной «капсуле времени». Благодаря этому ученые смогли сравнить соотношение изотопов ксенона в настоящее время с тем, которое имело место быть миллиарды лет назад. «Перекалибровка» техник датирования с помощью древнего газа дала ученым возможность установить время, когда началось формирование Земли. В результате они высчитали, что столкновение, в результате которого сформировалась Луна, произошло примерно на 60 миллионов лет (+/- 20 миллионов лет) раньше, чем считалось ранее.

Прежние теории говорят о том, что формирование атмосферы Земли началось примерно через 100 миллионов лет после формирования Солнечной Системы. Так как атмосфера не смогла бы «пережить» столкновения, в результате которого сформировалась Луна, эти новые результаты заставляют пересмотреть старые теории: по мнению ученых, атмосфера начала формироваться приблизительно через 40 миллионов лет после образования Солнечной Системы.

Эта работа была представлена на Геохимической Конференции Голдшмидта в Сакраменто, Калифорния.

2014г 12 июня сайт AstroNews сообщает, что сегодня в журнале Nature опубликована работа ученых, что наблюдения с помощью телескопа ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array /Атакамская Большая миллиметровая/субмиллиметровая решетка)

помогли впервые создать карту молекулярного газа и пыли в галактиках, в которых произошли гамма-всплески. К удивлению ученых, количество газа было меньше, чем ожидалось, а вот пыли, наоборот, - намного больше. Благодаря этому некоторые гамма-всплески выглядели как «темные гамма-всплески». В ней показан потенциал, которым обладает ALMA для изучения и понимания этих объектов.



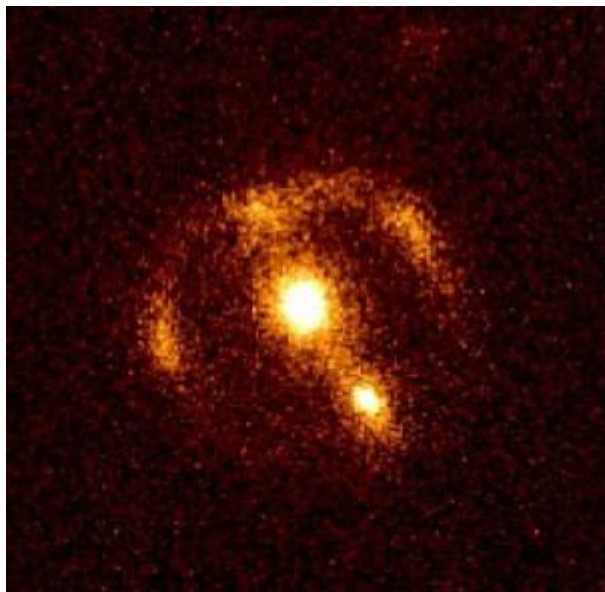
Впервые команда ученых из Японии использовала ALMA для того, чтобы обнаружить радио-излучение молекулярного газа в местах двух «темных» гамма-всплесков: GRB 020819B и GRB 051022, которые находятся от нас на расстоянии 4,3 и 6,9 миллиардов световых лет, соответственно.

Наблюдения за GRB 020819B выявили очевидно богатое пылью окружение на окраине галактики, в то время как молекулярный газ был обнаружен лишь вокруг ее центра. Впервые удалось выявить именно такое распределение вещества.

Команда исследователей считает, что возможным объяснением большого количества пыли по сравнению с молекулярным газом является разница в том, как они реагируют на ультрафиолетовое излучение. Так как связи между атомами, из которых состоят молекулы, легко разбиваются ультрафиолетовым излучением, молекулярный газ не может выжить в окружении, которое подвергается сильному излучению, источником которого являются горячие, массивные звезды в регионе звездообразования. Несмотря на то, что подобное распределение наблюдается так же в GRB 051022, это нужно еще подтвердить, так как галактика, где произошел GRB 051022, находится дальше, чем галактика GRB 020819B. В любом случае, эти наблюдения ALMA служат подтверждением гипотезы, что пыль поглощает излучение послесвечения, и именно она «виновна» в «темных» гамма-всплесках.

2014г 15 июня сайт AstroNews сообщает, что международная команда астрономов (в том числе голландские ученые из Университета Кронингена Питер Бартел (Peter Barthel) и Леон Купманс (Léon Koopmans)) сообщает об открытии уникального случая космической гравитационной линзы. С помощью нескольких телескопов на Земле и в космосе ученые показали, что отдаленная радиогалактика, действуя как космическая линза, искажает и увеличивает излучение еще более отдаленного загадочного темного объекта, таким образом, делая его видимым.

Благодаря увеличению линзы, бледный объект на заднем фоне мы видим как подобную кольцу структуру вокруг линзирующей радиогалактики, которая находится перед ним. Этот снимок был сделан с помощью 10-метрового телескопа Keck на Гавайях.



Это исследование под руководством Мартина Хааса (Martin Haas) начиналось, как простые наблюдения телескопа за отдаленными радиогалактиками. Оно довольно быстро «выросло» в проект, в котором важные дополнительные наблюдения продемонстрировали уникальный характер этой космической линзы.

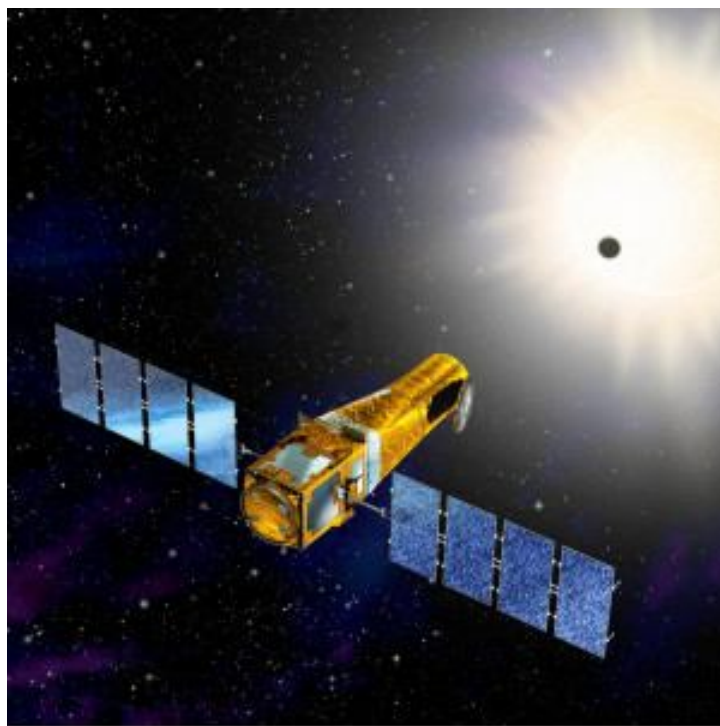
Формально Космическая Обсерватория Herschel (Гершель) не открывала эту гравитационную линзу, однако именно благодаря телескопу Herschel ученым удалось измерить излучение дальней области инфракрасного спектра 3C 220.3, что, в свою очередь, навело их на мысли о происхождении этого излучения. Первоначальная цель, очень массивная радиогалактика, излучала слишком много инфракрасного света дальней области диапазона. Дополнительные наблюдения с помощью оптических и радиотелескопов позволили подтвердить эффект космической линзы, и далекий объект стал виден в дальней области ИК-излучения.

Астрономам известно о феномене космических гравитационных линз еще с 1979 года. Расчеты, сделанные Эйнштейном в 1912 году, подтвердили существование таких космических линз.

Гравитационные линзы позволяют астрономам исследовать свойства как очень отдаленной линзы, так и еще более отдаленного объекта, - галактики в процессе формирования. Моделирование геометрии ситуации линзирования, например, показало, что линзирующая галактика, в которой находится радиоисточник, содержит неожиданно низкое количество загадочной темной материи, в сравнении с тем, что должно быть, согласно общепринятым моделям больших радиогалактик.

2014г 17 июня завершена миссия космического аппарата CoRoT [Convection, Rotation and Planetary Transits] (запуск с космодрома Байконур 27 декабря 2006 года в

17:23 мск ракетой-носителем «Союз 2-1Б» с разгонным блоком «Фрегат»), в течение семи лет искавшего экзопланеты, в том числе экзопланеты земного типа. В ночь с 17 на 18 января 2007 года спутник был развернут на орбите и приступил к подготовительному этапу (тестирование систем, калибровка и т. д.). 3 мая 2007 года COROT начал свой список с открытия планеты, названной COROT-1b. К концу 2011 г. COROT подробно исследовал два участка неба: один - в созвездии Единорога, другой включал в себя части созвездий Орла, Щита и Змеи. «Перенацеливание» с участка на участок осуществлялось в зависимости от расположения Солнца, чтобы исключить повреждение чувствительных детекторов его лучами. На каждую из двух основных «площадок» телескоп был направлен в течение 150 суток. Предусматривались также 30-дневные интервалы для изучения дополнительных участков, по каким-либо причинам признанных интересными.



© CNES - Octobre 2005/Walt. D. Ducras

Результатом работы спутника стало открытие у 25 - ти звезд 26 экзопланет, включая коричневый карлик. Так в ходе миссии CoRoT 14 июня 2010 года объявлено об открытии шести экзопланет и одного коричневого карлика. Планеты получили обозначение — CoRoT-8b, CoRoT-11b, 12b, 13b и 14b, коричневый карлик CoRoT-15b.

Причиной завершения работы стал выход из строя в ноябре 2012 года некоторых бортовых приборов. Попытки специалистов реанимировать оборудование к успеху не привели, поэтому и было решено Французским космическим агентством завершить миссию.

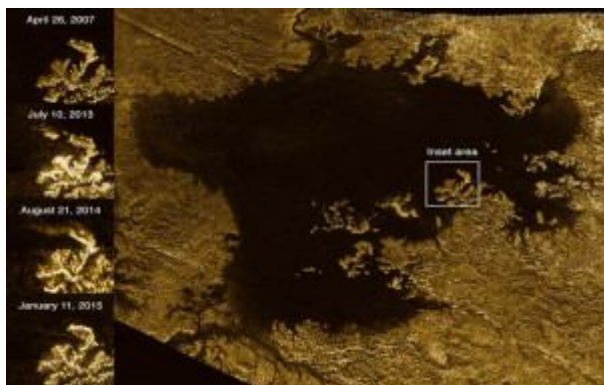
Космические телескопы: Kepler (NASA), COROT (CNES, ESA), MOST (CSA, Канада), Odin (Швеция)

2014г 22 июня в журнале Nature Geoscience (пишет Лента.РУ) появилось сообщение, что астрономы открыли яркий, загадочный геологический объект, - в том месте, где ранее

ничего не было обнаружено, - на снимках радиолокатора миссии Cassini (Кассини, запуск 15 октября 1997г, завершение 15 сентября 2017г), где изображено Море Лигей (Ligeia Mare). Говоря научным языком, это пятно является «переходной чертой», однако астрономы в шутку называли его «Волшебный остров» ("Magic Island").

По словам ученых, возможно, это является первым свидетельством динамичных геологических процессов в северном полушарии Титана.

Титан, самая большая из известных 62 (82 на 15.11.2019г) лун Сатурна, представляет собой море озер и морей. Спутник, размеры которого меньше, чем размеры нашей планеты, - очень похож на Землю, благодаря ветрам и дождям ландшафты его очень похожи на земные. Под его плотной туманной, богатой метаном и азотом атмосферой, астрономы обнаружили горы, дюны и озера, заполненные не водой, а жидким метаном и этаном. Ширина моря около 500 км, площадь 100 000 км², что вдвое больше, чем площадь земных Байкала и Ладожского озера вместе взятых. Глубина, согласно радиолокационным исследованиям Кассини 2013 года, составляет примерно 170 метров.



Новое геологическое образование присутствует на снимках, сделанных в июле 2013 года, - до этого эта область Моря Лигей была лишена каких-либо отличительных черт, не было даже волн.

Времена года на Титане продолжительнее, чем на Земле. Астрономы считают, что необычное образование могло появиться в результате смены времен года. Они предлагают четыре возможных варианта появления этого «острова»:

- Ветры в северном полушарии могут поднимать и формировать волны на поверхности Моря Лигей. А система радаров, возможно, «видит» эти волны как своего рода «призрачный» остров.
- Газы могут подниматься со дна Моря Лигей, формируя пузыри на поверхности.
- Опустившиеся на дно замерзшие вещества могут всплывать с приходом весны на Титане.
- В Море Лигей могут содержаться взвешенные частицы, - не тонущие, и не плавающие на поверхности, которые ведут себя подобно илу на Земле.

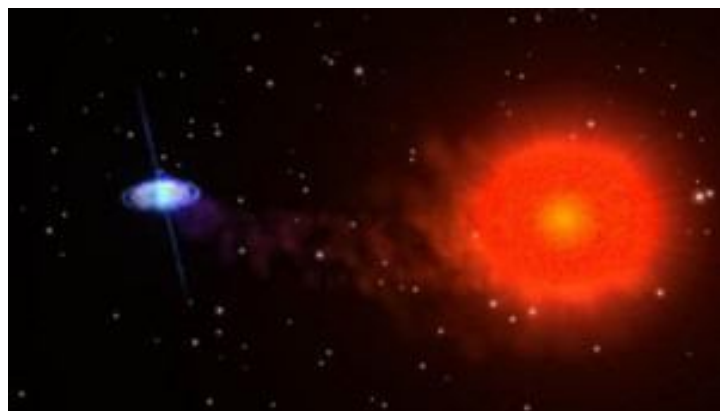
На фотографии запечатлено развитие объекта в последующий год.

Интересен вопрос необычного направления дюн в экваториальной части Титана, разгаданный учеными из США и Франции к апрелю 2015 года ветрами, ориентированных против движения преобладающих

приповерхностных ветров. Автоматическая межпланетная станция Cassini провела радарные исследования поверхности Титана и установила наличие в экваториальной части спутника регионов с расположенными там параллельно друг другу дюнами. Протяженность каждого из этих образований равна нескольким километрам, а высота — сотням метров. Состоят они, как полагают ученые, из осевших на поверхность спутника углеводородных частиц, привнесенных из верхних слоев атмосферы Титана метановыми дождями.

Однако ориентация этих дюн не совпадает с направлением приповерхностных ветров. Для выяснения причин этого ученые провели компьютерное моделирование, в результате которого установили, что верхние слои атмосферы уже на высоте выше пяти километров от поверхности спутника вращаются в восточном направлении быстрее его нижележащих частей. Это приводит к появлению редких, но сильных нисходящих потоков, которые, достигая поверхности Титана, вызывают ветры в направлении с востока на запад и метановые бури, перестраивающие дюны.

Скорость ветров достигает десяти метров в секунду. Это в десять раз больше, чем скорость обычных приповерхностных ветров, дующих в противоположную (с запада на восток) сторону и похожих на земные пассаты. Пик метановых бурь, приводящих к перестройке дюн на экваторе, случается раз в 14,75 года во время равноденствия, когда продолжительность дня и ночи на Титане совпадают.



2014г 23 июня сайт AstroNews сообщает, что поведение медленно вращающейся нейтронной звезды, которая является частью двойной системы из нейтронной звезды и красного гиганта, не вписывается в рамки общепринятой теории.

Нейтронные звезды, которые рождаются в результате взрыва массивных звезд, настолько компактны, что шар диаметром всего лишь 20 километров имеет массу больше, чем Солнце. Изредка нейтронные звезды могут формировать двойные системы с «нормальными» звездами, и эти двойные системы становятся источниками интенсивных рентген-пульсаций.

Теруяки Энотэ (Teruaki Enoto) и его коллеги из лаборатории High Energy Astrophysics провели исследование, результаты которого бросают вызов

всем нашим знаниям об этих необыкновенных астрономических объектах.

В не так давно открытом классе двойных звездных систем – SyXB – пару составляют нейтронная звезда и красный гигант М-типа с такой же массой, как наше Солнце. Как и во всех двойных системах, влияние красного гиганта приводит к периодическим изменениям интенсивности и сложным «паттернам» длины волн рентген-лучей, источником которых является нейтронная звезда.

Команда Эноты в сотрудничестве с различными институтами Японии, Германии и США исследовала SyXB с самой медленно вращающейся нейтронной звездой, - систему 4U 1954+319. Обычно период вращения нейтронной звезды составляет несколько сотен секунд или даже меньше, а в системе 4U 1954+319 он составляет 5,4 часа.

Из-за небольшого размера нейтронных звезд их невозможно изучать с помощью телескопов, поэтому ученым приходится извлекать информацию из их рентген-излучения. Излучение системы 4U 1954+319, исследовали с помощью японского спутника Suzaku. Компьютерное моделирование данных показало, что магнитное поле вокруг нейтронной звезды очень сильное в сравнении с другими нейтронными звездами, однако в то же время не настолько сильное, чтобы объяснить некоторые из ее характеристик с помощью общепринятых теорий.



2014г 25 июня сайт AstroNews сообщает, что группа ученых из России и Франции, в том числе три специалиста Московского Института Физики и Технологий, узнали нечто новое об атмосфере Марса. Ученые, проанализировав собранные спутниками данные, пришли к выводу, что частицы пыли в атмосфере планеты могут быть двух типов. Научная статья, в которой описываются результаты исследования, опубликована в журнале Icarus.

Ученые получили данные во время солнечных затмений в начале лета в северном полушарии Марса. До того, как Солнце полностью закрыло диск планеты, его лучи, проходящие сквозь атмосферу планеты, были «пойманы» датчиком спектрометра.

После прохождения сквозь атмосферу спектр солнечных лучей изменяется, и изменения говорят о составе атмосферы, количестве различных аэрозолей и размере их частиц. Этот метод применялся для того, чтобы понять, как частицы распространены в атмосфере.

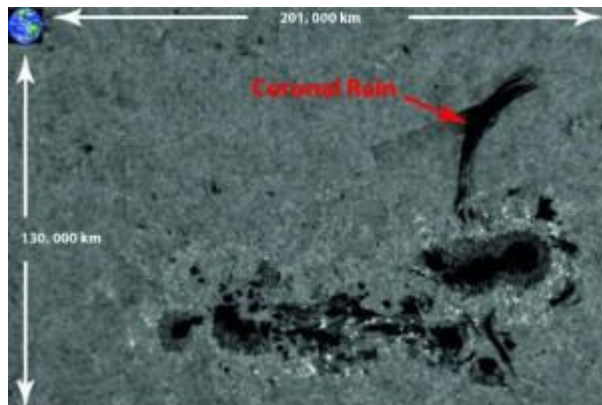
Ученые выяснили, что частицы пыли в атмосфере Марса не однородны, - их можно разделить на две группы. Первая группа представлена как частицами

льда со средним радиусом 1.2 μm , и частицами пыли, чуть меньшего размера (радиус - 0.7 μm).

А вторая группа –аэрозоль, который состоит из частиц значительно меньшего размера, с радиусом 0.04–0.07 μm .

Интересно, что значение плотности обеих групп не так уж высоко. Даже в самых «пыльных» слоях атмосферы планеты частиц второй группы на 1 cm^3 , и не более 2 частиц первой группы на 1 cm^3 .

По земным нормам, воздух с таким содержанием пыли считается довольно чистым, при этом, аэрозоли играют важную роль в формировании климата планеты.



2014г 26 июня сайт AstroNews сообщает, что как на Земле, на Солнце тоже бывает плохая погода, с сильными ветрами и ливнями. Однако, в отличие от земных, солнечные дожди состоят из электрически заряженной плазмы и падают со скоростью около 200 000 километров в час из внешних слоев солнечной атмосферы – короны – на поверхность Солнца. И каждая из тысячи капель, из которых состоит коронарный дождь, - громадного размера, сравнимого с Ирландией.

Сейчас коронарные дожди можно изучать в мельчайших подробностях благодаря современным спутникам, таким, как Обсерватория Солнечной Динамики (SDO, запуск 11.02.2010г) и наземных обсерваторий, таких, как шведский телескоп 1-m Solar Telescope (SST). Ученые видят регулярные и серьезные сдвиги в солнечном «климате», однако, несмотря на десятилетия исследований, до сих пор не могли понять физику коронарного дождя.

Сейчас они выяснили, что процессы, благодаря которым на Солнце формируются горячие дожди, удивительно схожи с теми, что вызывают дождь на Земле. Если условия в солнечной атмосфере подходящие, тогда облака горячей, плотной плазмы могут естественным образом охлаждаться и конденсироваться, и в конце концов «выпадать» на поверхность Солнца в виде капель коронарного дождя. Можно провести и еще одну параллель с земной погодой: вещество, из которого состоит облака коронарного дождя, достигает короны благодаря быстрому процессу испарения. Однако в этом случае испарение вызвано солнечными вспышками. Тем не менее, происхождение солнечного коронарного нагревания остается одной из самых неразрешимых загадок солнечной физики.

Анатолий Максименко,

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



Избранные астрономические события месяца (время всемирное - UT)

2 августа - Марс проходит полтора градуса южнее Урана,
3 августа - покрытие Луной ($\Phi = 0,31+$) звезды тета Девы при видимости в Сибири,
4 августа - Луна ($\Phi = 0,34+$) проходит севернее Спика,
4 августа - Меркурий проходит в градусе севернее Регула,
5 августа - Луна в фазе первой четверти,

5 августа - Луна ($\Phi = 0,54+$) в нисходящем узле своей орбиты,
7 августа - Луна ($\Phi = 0,7+$) проходит севернее Антареса,
9 августа - Луна ($\Phi = 0,88+$) проходит точку максимального склонения к югу от небесного экватора,
9 августа - покрытие Луной ($\Phi = 0,92+$) звезды тау Стрельца при видимости на Европейской части страны,

10 августа - Луна ($\Phi = 0,97+$) в перигее своей орбиты на расстоянии 359825 км от центра Земли,
 12 августа - максимум действия метеорного потока Персеиды ($ZHR = 120$),
 12 августа - полнолуние,
 12 августа - Луна ($\Phi = 0,99-$) проходит южнее Сатурна,
 14 августа - Луна ($\Phi = 0,92-$) близ Нептуна,
 14 августа - Сатурн в противостоянии с Солнцем,
 15 августа - Луна ($\Phi = 0,86-$) близ Юпитера,
 16 августа - покрытие Луной ($\Phi = 0,75-$) звезды Рыб при видимости на востоке страны,
 17 августа - максимум действия метеорного потока каппа-Цигниды из созвездия Лебедя ($ZHR = 3$),
 18 августа - Луна ($\Phi = 0,58-$) в восходящем узле своей орбиты,
 18 августа - Луна ($\Phi = 0,56-$) близ Урана (покрытие, видимое на Чукотке и в Северной Америке),
 19 августа - Луна в фазе последней четверти,
 19 августа - Луна ($\Phi = 0,47-$) близ Марса,
 21 августа - покрытие Луной ($\Phi = 0,28-$) звезды 139 Тельца при видимости на Европейской части страны,
 22 августа - Луна ($\Phi = 0,2-$) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,
 22 августа - Луна ($\Phi = 0,17-$) в апогее своей орбиты на расстоянии 405420 км от центра Земли,
 24 августа - Уран в стоянии с переходом к попятному движению,
 25 августа - Луна ($\Phi = 0,05-$) проходит севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44),
 25 августа - Луна ($\Phi = 0,02-$) проходит севернее Венеры,
 27 августа - Луна ($\Phi = 0,01-$) проходит севернее Регула,
 27 августа - новолуние,
 27 августа - Меркурий в максимальной восточной (вечерней) элонгации 27 градусов,
 29 августа - Луна ($\Phi = 0,05+$) проходит севернее Меркурия,
 31 августа - Луна ($\Phi = 0,14+$) проходит севернее Спики.

Солнце движется по созвездию Рака до 10 августа, а затем переходит в созвездие Льва и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила, по сравнению с первыми двумя летними месяцами уменьшается с каждым днем все быстрее. Как следствие, также быстро уменьшается продолжительность дня: с 15 часов 59 минут в начале месяца до 13 часов 52 минут к концу описываемого периода (более двух часов). Эти данные справедливы для широты Москвы, где полуденная высота Солнца за месяц уменьшится с

52 до 42 градусов. Для наблюдений Солнца август - один из самых благоприятных месяцев в северном полушарии Земли. Наблюдения пятен и других образований на поверхности дневного светила можно проводить в телескоп или бинокль и даже невооруженным глазом (если пятна достаточно крупные). **Но нужно помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно проводить обязательно (!) с применением солнечного фильтра** (рекомендации по наблюдению Солнца имеются в журнале «Небосвод» <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

Луна начнет движение по небу августа в созвездии Льва при фазе 0,1+. Здесь лунный серп 1 августа перейдет в созвездие Девы при фазе 0,14+. Двигаясь по этому созвездию, Луна пройдет севернее Спики при фазе 0,34+ 4 августа. 5 августа лунный серп ($\Phi = 0,46+$) перейдет в созвездие Весов и примет здесь в этот день фазу первой четверти. 6 августа лунный овал вступит в созвездие Скорпиона при фазе 0,63+. На следующий день, увеличив фазу до 0,7+ Луна перейдет в созвездие Змееносца (наблюдаясь большую часть ночи севернее Антареса). 8 августа Луна при фазе 0,83+ перейдет в созвездие Стрельца. В этом созвездии ночное светило будет находиться до 10 августа, когда вступит в созвездие Козерога при фазе 0,97+. 12 августа Луна примет здесь фазу полнолуния и пройдет южнее Сатурна. В этот же день яркий лунный диск перейдет в созвездие Водолея, наблюдаясь над горизонтом всю ночь. Здесь 14 августа Луна ($\Phi = 0,92-$) пройдет южнее Нептуна, а при фазе 0,91- перейдет в созвездие Рыб. На следующий день лунный овал при фазе 0,86- перейдет в созвездие Кита, где пройдет южнее Юпитера при фазе 0,86-. 15 августа ночное светило ($\Phi = 0,81-$) еще раз пересечет границу созвездия Рыб, где пробудет до 17 августа. В этот день Луна при фазе 0,69- вступит в созвездие Овна, где 18 августа при фазе 0,56- покроет Уран (видимость на Чукотке и в Северной Америке). Перейдя в созвездие Тельца 18 августа ($\Phi = 0,52-$), Луна примет здесь фазу последней четверти 19 августа. В этот же день ночное светило пройдет между Марсом и Плеядами при фазе 0,47-. 20 августа Луна ($\Phi = 0,38-$) пройдет севернее Альдебарана. 22 августа старый месяц ($\Phi = 0,24-$) вступит в созвездие Близнецов, где пробудет до 24 августа. В этот день Луна ($\Phi = 0,09-$) вступит в созвездие Рака, а на следующий день при фазе 0,05+ пройдет севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44). 25 августа тонкий старый месяц 0,02- (пройдя севернее Венеры) перейдет в созвездие Льва. 26 августа Луна пройдет севернее Регула, а 27 августа примет фазу новолуния. 28 августа молодой месяц ($\Phi = 0,02+$) перейдет в созвездие Девы и пройдет здесь 29 августа севернее Меркурия при фазе 0,05+. 31 августа растущая Луна ($\Phi = 0,14+$) пройдет севернее Спики и закончит свой путь по летнему небу при фазе 0,22+.

Большие планеты Солнечной системы. Меркурий перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Льва, 21 августа переходя в

созвездие Девы. Планета наблюдается на фоне вечерней зари (лучше всего в южных широтах страны). Блеск планеты составляет около 0m. Видимый диаметр Меркурия за месяц увеличивается от 5 до 8 секунд дуги. Фаза Меркурия уменьшается от 0,9 до 0,5. Это означает, что при наблюдении в телескоп Меркурий будет иметь вид овала переходящего в полудиск.

Венера движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Близнецов, 10 августа переходя в созвездие Рака, а 26 августа - в созвездие Льва. 25 августа севернее Венеры пройдет Луна. Планета наблюдается на утреннем небе, уменьшая угловое удаление от Солнца от 22 до 14 градусов. Видимый диаметр Венеры уменьшается 11" до 10". Фаза Венеры составляет около 1 при блеске около -4m. В телескоп наблюдается небольшой диск без деталей.

Марс перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Овна, 9 августа переходя в созвездие Тельца. Планета имеет ночную и утреннюю видимость, которая постепенно улучшается. Блеск Марса составляет около 0m, а видимый диаметр загадочной планеты увеличивается от 8 до 10 секунд дуги. В телескоп наблюдается небольшой диск с хорошо различимыми деталями поверхности.

Юпитер перемещается попятно по созвездию Кита. Газовый гигант наблюдается на ночном и утреннем небе. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы увеличивается за месяц от 45" до 49" при блеске ярче -2,5m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности Юпитера видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника видны уже в бинокль, а в телескоп в условиях хорошей видимости можно наблюдать тени от спутников на диске планеты, а также различные конфигурации спутников.

Сатурн перемещается попятно по созвездию Козерога, 14 августа вступая в противостояние с Солнцем. Окольцованная планета видна всю ночь. Блеск планеты составляет + 0,3m при видимом диаметре около 19". В телескоп можно наблюдать некоторые детали на поверхности планеты, кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимый наклон колец Сатурна составляет 14 градусов.

Уран (6m, 3,5") перемещается в одном направлении с Солнцем (24 августа меняя движение на попятное) по созвездию Овна близ слабой звезды сигма Овна (5,5m). 18 августа Уран покроется Луной. Планета находится на ночном и утреннем небе. Уран может быть найден при помощи бинокля с применением звездных карт. Разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Невооруженным глазом

планету можно наблюдать в периоды новолуний (лучше около противостояния) на темном чистом небе. Блеск спутников Урана слабее 13m.

Нептун (8m, 2,4") имеет попятное движение, перемещаясь по созвездию Рыб (20 августа переходя в созвездие Водолея) южнее звезды лямбда Psc (4,5m). Планета наблюдается на ночном и утреннем небе. Нептун можно найти в бинокль с использованием звездных карт [Астрономического календаря на 2022 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, наиболее удобных для наблюдений с территории нашей страны, расчетный блеск около 10m и ярче будет иметь PANSTARRS (C/2017 K2), которая максимальном расчетном блеске около 7m движется по созвездиям Змееносца, Скорпиона и Весов. Подробные сведения о других кометах месяца имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://195.209.248.207/>.

Среди астероидов месяца самой яркой будет Веста в созвездии Водолея при максимальном блеске 5,8m. 23 августа Веста вступит в противостояние с Солнцем. Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

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

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

Другие сведения об астроявлениях в АК_2022 - <http://www.astronet.ru/db/msg/1769488>

Ясного неба и успешных наблюдений!

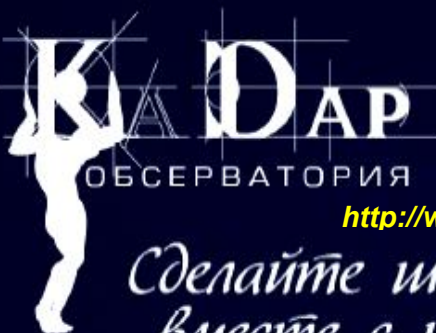
Оперативные сведения о небесных телах и явлениях всегда можно найти на <http://www.astronomy.ru/forum/index.php> Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты их видимых путей по небесной сфере имеются в **Календаре наблюдателя № 08 на 2022 год** <http://www.astronet.ru/db/news/>

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 2022 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

Оживленный центр туманности Лагуна

NASA / ESA / HUBBLE ST
Processing©M. Hakan Özsağ

Небосвод 08 - 2022