

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

Предки Иоганна Кеплера



07'18
ИЮЛЬ

Небесный курьер (новости астрономии) Апрель. Вечер. Небо. Телескоп.

История астрономии 90-х годов XX века

Интересные наблюдения: сигнал инопланетян? Небо над нами: июль - 2018

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



Астрономический календарь на 2005 год (архив – 1,3 Мб)
<http://files.mail.ru/79C92C0B0BB44ED0AAED7036CCB728C5>

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://www.astronet.ru/db/msg/1364103>
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 – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!
 КН на июль 2018 года <http://www.astronet.ru/db/news/>

Журнал «Земля и Вселенная» - издание для любителей астрономии с полувековой историей
<http://earth-and-universe.narod.ru>



«Астрономическая газета»
<http://www.astro.websib.ru/astro/AstroGazeta/astrogazeta>
 и http://urfak.petsu.ru/astronomy_archive/

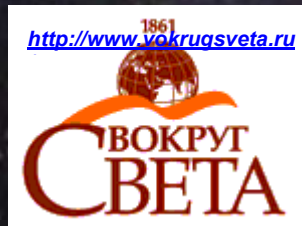


«Астрономический Вестник»
 НЦ КА-ДАР –
<http://www.ka-dar.ru/observ>
 e-mail info@ka-dar.ru

Вселенная.
 Пространство. Время
<http://wselennaya.com/>



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



Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:
<http://www.astronet.ru/db/sect/30000013>
<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 основных астрофорумах....



Уважаемые любители астрономии!

*Жарко. Настроение упало.
Июль. Помалу утихает день.
Для наблюдений часов мало,
У телескопов пока Лень.
Только нынче по-другому:
Словно режет по живому,
Марс горит на синем небе,
Противостоянья миг идёт.
Лови тот миг, забудь о хлебе
И удача тебя ждёт!*

15.01.2018. Семенюта А.С., г. Павлодар

Вблизи зенита бросается в глаза небольшая трапеция Головы Дракона. Двигаясь от нее к югу, мы последовательно попадаем в созвездия Геркулеса, Змееносца и Скорпиона. Здесь же, у самого горизонта, начинает восходить Стрелец. Самое время приступить к изучению огромного количества "звездных куч" и пылевых облаков, расположенных в этой части Млечного Пути - ведь именно где-то там, за ними, скрывается центр Нашей Галактики.

Западный небосклон выглядит скромнее: Большая Медведица, Волопас, да заходящие Лев и Дева - вот главные созвездия в этой части небесной сферы.

Зато восточная часть привлекательна во всех отношениях. Вблизи зенита сияют Вега и Денеб, южнее которых виден Альтаир - главные звезды Лиры, Лебеда и Орла - образующие на небе красивый Летний Треугольник.

Проходящий через эти созвездия Млечный Путь тянется далее к северу, проходя по не менее красивым созвездиям Цефея, Кассиопеи, Персея и Возничего. И, параллельно Млечному Пути, но ближе к восточному горизонту, растянулись Большой квадрат Пегаса и созвездие Андромеды.

Двойные звезды: α Весов, β Скорпиона, α и δ Геркулеса; π , ξ , ϵ , δ и μ Волопаса; ν и μ Дракона, β Лебеда; ϵ и β Лиры. Переменные звезды: Z Большой Медведицы; SS Лебеда; β Лиры; η Орла; U и δ Цефея и др... (см. калькулятор) Зв. скопления, туманности и галактики: χ и h Персея, M3, M4, M5, M8, M11, M13, M92, M27, M57, M39, M15, M31.

.. <http://edu.zelenogorsk.ru/astron/constell/15jul.htm>

Ясного неба и успешных наблюдений!

Редакция журнала «Небосвод»

Содержание

4 Небесный курьер (новости астрономии)

10 Предки Иоганна Кеплера

Павел Тупицын

15 Интересные наблюдения

Сигнал инопланетян

Владимир Карташов

16 Интересные наблюдения

Апрель, вечер, небо, телескоп.

Андрей Семенюта

18 История астрономии

90-х годов 20 века

Анатолий Максименко

27 Небо над нами: ИЮЛЬ - 2018

Александр Козловский

Обложка: Марс приближается

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

Расстояние от Земли до Марса сильно изменяется при движении планет по их орбитам вокруг Солнца, поэтому изменяется и вид Марса. Сейчас Марс ярок, и он продолжает приближаться и ярчать. Противостояние и наибольшее сближение с Землей произойдут в конце июля 2018 года. На этой последовательности четких телескопических изображений запечатлено постепенное увеличение видимого размера планеты с января (вверху слева) до апреля. За это время расстояние от Марса до Земли уменьшилось от 284 миллионов километров в январе до 129 миллионов километров в апреле, и угловой размер планеты вырос более чем в два раза. Наименьшее расстояние до Марса составит 58 миллионов километров, и его видимый размер увеличится еще более чем в два раза по сравнению с диском внизу справа. В это время на небе планеты Земля не будет соперничать по яркости с Юпитером. Однако не доверяйте различным мистификациям, которые наверняка появятся в Интернете.

Авторы и права: [Дамиан Пич](#)

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») (созданы редактором журнала совместно с Александром Кременчуцким)

Дизайнер обложки: **Н. Демин**, корректор **С. Беляков** stgal@mail.ru

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://ka-dar.ru>, <http://astronomy.ru/forum>

Сверстано 25.06.2018

© **Небосвод, 2018**

Как объяснить загадочное холодное пятно реликтового излучения

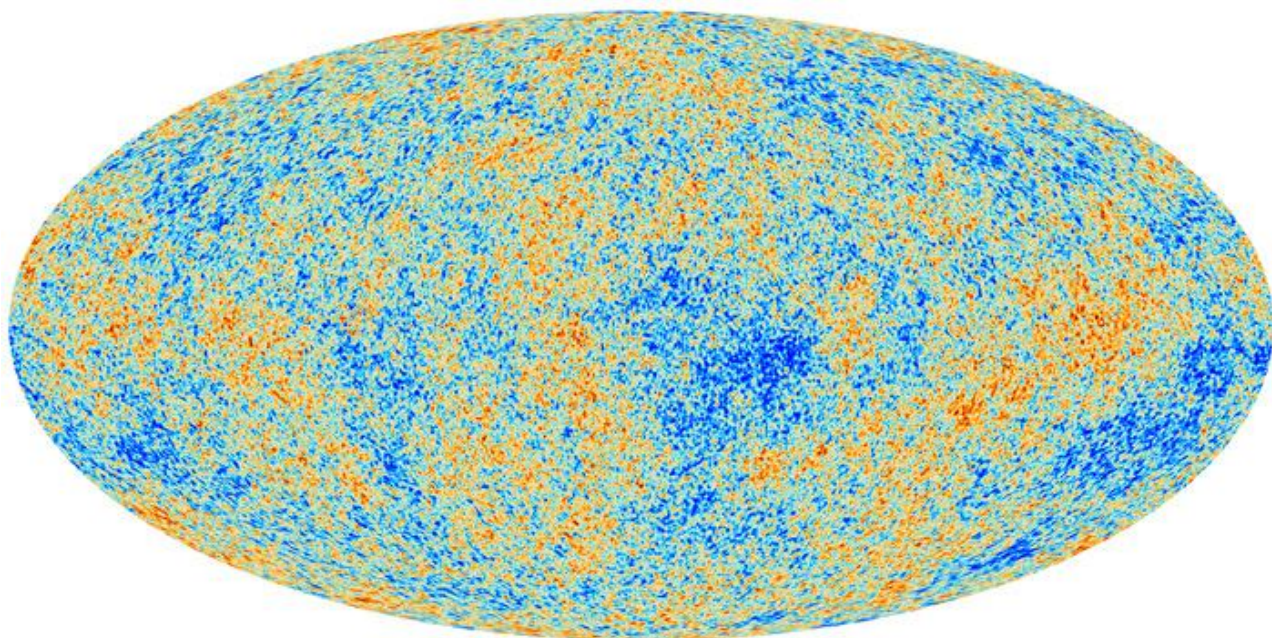


Рис. 1. Карта флуктуаций реликтового излучения в галактических координатах по данным космической обсерватории «Планк». Синим цветом обозначены области, которые примерно на пару десятков микрокельвинов холоднее красных. Изображение с сайта esa.int

Реликтовое излучение — свет от первичной плазмы ранней Вселенной, который сейчас регистрируется в виде микроволнового фона, — помогло разрешить множество вопросов космологии. Благодаря нему теория Большого взрыва стала стандартной теорией о Вселенной. И сейчас мы всё еще продолжаем получать важную информацию, изучая реликтовое излучение. Но в нем имеются аномалии, которые ученые до сих пор не понимают. Среди них — холодное пятно, с которым связана одна из самых горячих дискуссий в современной космологии.

Реликтовое излучение

Согласно стандартной космологической модели, когда Вселенная была молодая (начиная от момента в несколько секунд после Большого взрыва и несколько сотен тысяч лет потом), она была заполнена горячей плазмой — «супом» из свободных протонов, электронов и ионизирующего излучения (фотонов) высокой энергии. Если какой-нибудь протон соединялся с электроном, образуя атом водорода, то такой атом мгновенно разбивался фотонами. Время шло, Вселенная расширялась, а плотность и температура излучения падали. В какой-то момент энергии фотонов перестало хватать для поддержания плазмы. Протоны и электроны смогли образовывать нейтральные атомы водорода, а длина

свободного пробега фотонов стала больше размеров видимой Вселенной — излучение отделилось от вещества и впервые после Большого взрыва Вселенная стала для него прозрачной. Освободившиеся фотоны мы наблюдаем сегодня в виде реликтового излучения (рис. 2).

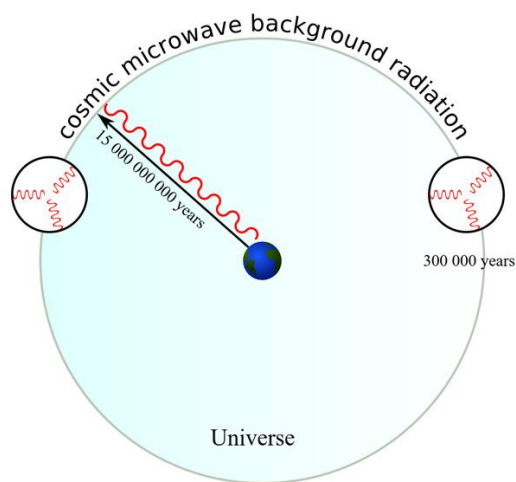


Рис. 2. Примерно через 400 тысяч лет после Большого взрыва произошло отделение излучения от материи (маленькие кружочки с красными волнами). При этом из каждой точки излучение было испущено во все стороны сразу. Сейчас, спустя почти 14 миллиардов лет (на рисунке 14 миллиардов округлили до 15), мы видим это реликтовое излучение, приходящее со всех сторон. Изображение с сайта en.wikipedia.org

За счет расширения Вселенной длина волн реликтового излучения сегодня находится в миллиметровом диапазоне, но в момент, когда оно было испущено, она была примерно в 1100 раз короче (Космологическое красное смещение). Соответственно, температура этого излучения сегодня составляет 2,7 К, а в момент излучения — примерно 3000 К. Реликтовое излучение доминирует в современной Вселенной, то есть этих старых фотонов даже сейчас во много раз больше, чем фотонов от всех звезд (рис. 3).

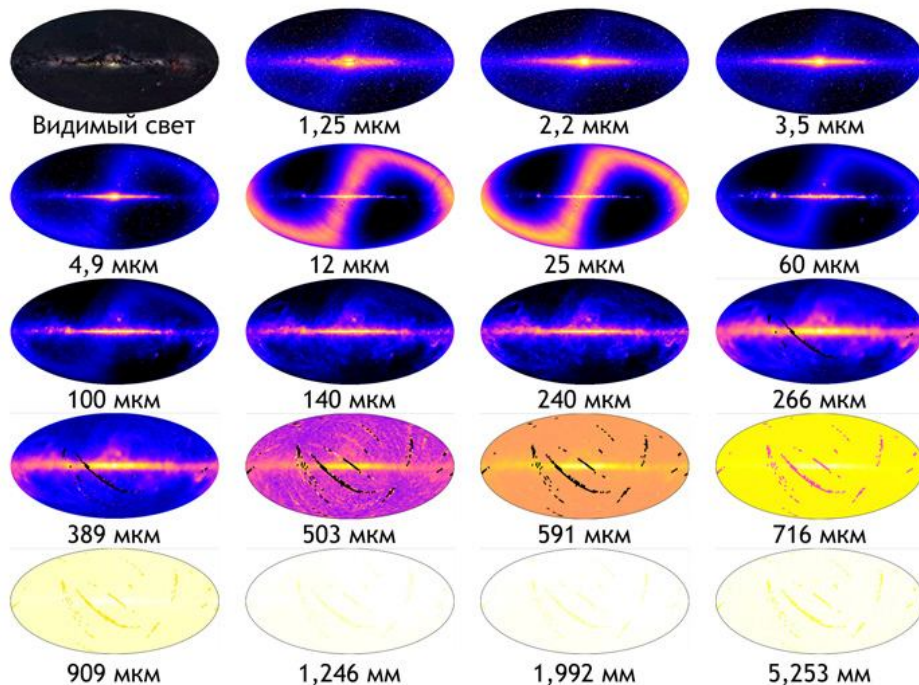


Рис. 3. Карты неба в галактических координатах на разных длинах волн (длины волн указаны под каждой картинкой). На длинах волн до полумиллиметра самыми яркими являются разные небесные объекты, такие как Млечный Путь или зодиакальный свет (загогулина через все небо, наиболее яркая на 25 мкм). Но на миллиметровых волнах появляется очень яркое излучение, которое светит со всего небосвода. Это и есть реликтовое излучение. Источники изображений: видимый свет — сайт milkywaysky.com, длина волны от 1,25 до 240 мкм — данные фотометра DIRBE, большие длины волн — данные спектрофотометра FIRAS. Оба инструмента были установлены на спутнике COBE. Темные полосы на картах FIRAS происходят из-за особенностей сканирования неба; на небе таких полос, конечно, нет

Говоря о температуре реликтового излучения, имеют в виду, что частотный спектр этого излучения является спектром абсолютно черного тела с определенной температурой. Здесь употреблено не совсем научное слово «является» (ведь в науке проверяют, насколько теория соотносится с экспериментом). Но, глядя на измерения спектра реликтового излучения (рис. 4), иначе и не скажешь. Обратите внимание, что показанные ошибки измерений умножены на 400 — иначе их просто не было бы видно. Измерение спектра реликтового излучения — самое точное измерение во всей космологии.

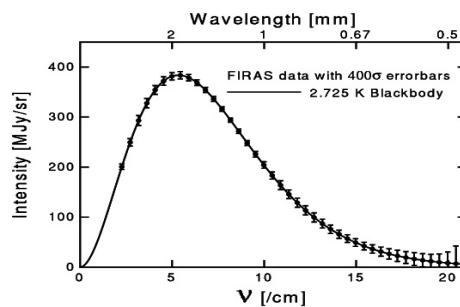


Рис. 4. Частотный спектр реликтового излучения (точки с отрезками, указывающими на погрешности), измеренный инструментом FIRAS, и его сравнение со спектром абсолютно черного тела с температурой 2,725 К. Показана интенсивность в зависимости от частоты излучения (нижняя горизонтальная ось) или от длины волны (верхняя горизонтальная ось). Погрешности измерения умножены на 400

Открытие реликтового излучения в 1964 году американскими радиоастрономами Арно Пензиасом и Робертом Уилсоном стало

важнейшим подтверждением верности теории Большого взрыва. Еще бы: мы ведь увидели напрямую плазму молодой Вселенной, которой было всего около 400 тысяч лет (сравните с современным возрастом Вселенной — около 14 миллиардов лет). Сегодня, продолжая наблюдения реликтового излучения, мы узнаем все больше и больше о процессах, проходивших в те ранние эпохи.

Сейчас эксперименты в области наблюдения реликтового излучения сконцентрированы на изучении его анизотропии. Как уже говорилось, свет реликтового излучения приходит к нам со всех сторон. Фотоны реликтового излучения имеют практически одинаковую температуру, вне зависимости от направления их прилета (то есть реликтовое излучение почти изотропно). Однако имеются также небольшие флуктуации температуры по направлениям (анизотропия реликтового излучения). Амплитуда этих флуктуаций очень маленькая: среднее отклонение составляет около 10^{-5} от средней температуры реликтового излучения (рис. 1).

Флуктуации температуры плазмы в ранней Вселенной определяются случайными процессами, поэтому для их изучения логично применять статистические методы. Для этого смотрят на корреляции флуктуаций по разным угловым расстояниям и строят так называемый угловой спектр мощности. Спектр мощности температурных флуктуаций, измеренный в различных современных экспериментах, показан на рис. 5. На нем показан спектр по так называемым мультиполям — величинам, обратно пропорциональным угловому расстоянию.

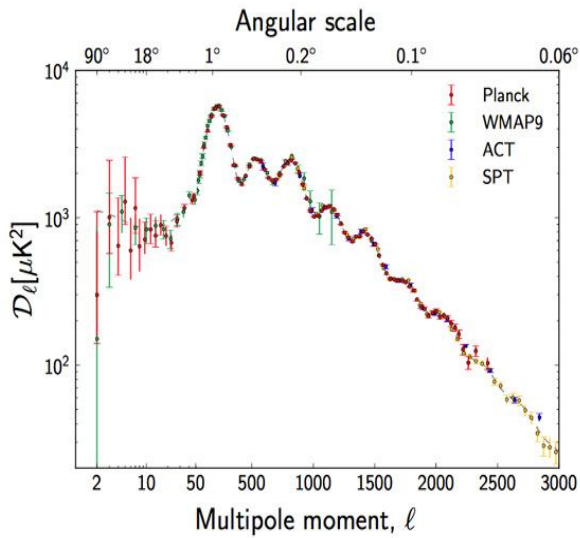


Рис. 5. Угловой спектр мощности температурных флуктуаций реликтового излучения, полученный по данным проектов Planck, WMAP (финальные результаты за 9 лет наблюдений), ACT и SPT. Спектр мощности показывает, насколько флуктуации коррелируют на разных угловых масштабах. Например, высокий пик на 1° (верхняя горизонтальная ось; на нижней оси показано значение мультиполя: $l = \pi/a$, где a — угол с верхней горизонтальной оси) означает, что наиболее типичным размером флуктуаций является 1° . Серая пунктирная линия показывает сравнение экспериментальных данных со стандартной космологической моделью. График из статьи Planck Collaboration, 2013. Planck 2013 results. I. Overview of products and scientific results

Важным результатом этих измерений является сравнение измеренного спектра мощности с ожиданием согласно стандартной космологической модели (которая, напомним в двух словах, заключается в том, что Вселенная, на 70% состоящая из темной энергии и на 25% — из темной материи, разлетается после Большого взрыва, случившегося 13,8 миллиардов лет назад). Совпадение с теоретическим спектром наблюдается с высокой точностью, что подтверждает верность нашей модели Вселенной.

Холодное пятно реликтового излучения

Флуктуации реликтового излучения распределены по небесной сфере очень равномерно: мы не видим, чтобы в какой-то области неба красные (или синие) пятнышки были больше или меньше. Ну, то есть почти не видим. Имеется по крайней мере одна аномалия, называемая «холодным пятном» (см. CMB cold spot). Она находится в созвездии южного полушария Эридан и имеет радиус примерно 5° (рис. 6). Температура реликтового излучения в районе пятна на 70 мкК ниже, чем в среднем (при том, что среднее отклонение по всему небу составляет только 18 мкК), а в его центре температура падает вообще на 150 мкК. Холодное пятно было впервые обнаружено в 2001 году при помощи WMAP — космического микроволнового телескопа второго поколения (первое поколение экспериментов по исследованию флуктуаций реликтового излучения было в 80–90-х годах, сейчас начинается уже четвертое поколение).

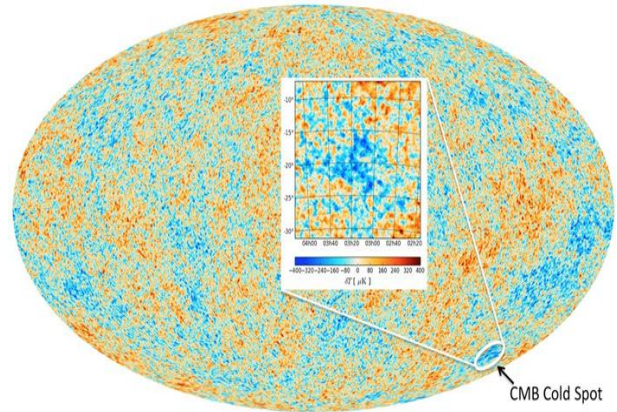


Рис. 6. Карта флуктуаций реликтового излучения в галактических координатах по данным спутника Planck. На врезке крупно показано холодное пятно. Изображение с сайта astronomy.com

Но главная проблема даже не в температуре холодного пятна, а в его размере. Просто глядя на карту реликтового излучения, сложно сказать, что выделенное холодное пятно является чем-то необычным и странным. Казалось бы, имеются и красные (горячие) и синие (холодные) пятна гораздо большего размера. Тут, во-первых нужно помнить, что эта картинка — восстановленная карта флуктуаций реликтового излучения. Всё, что находится на центральной горизонтали, на самом деле скрыто от нас излучением Млечного Пути (см. рис. 3). И требуется непростая процедура комбинирования карт неба на разных частотах, чтобы «вычистить» нашу Галактику. В итоге мы получаем полную карту реликтового излучения, но областям, скрытым за Млечным Путем, особого доверия нет, и в анализе они обычно не используются. Большинство видимых глазом пятен лежит именно в этой ненадежной области карты. Холодное же пятно лежит в «чистой», надежно измеренной области неба, далеко от Млечного Пути. Во-вторых, оно и правда необычайно холодное.

Чтобы объяснить, почему холодное пятно такое странное, введем понятие горизонта. Горизонт — это максимальное расстояние, которое частица может пролететь с момента Большого взрыва, если она движется со скоростью света. Горизонт ограничивает причинно связанные области Вселенной: так как информация (то есть любой вид физических взаимодействий) не может распространяться быстрее скорости света, области Вселенной, отделенные друг от друга на расстояние больше горизонта, не должны иметь ничего общего между собой. В момент отделения реликтового излучения горизонт имел размер, который сегодня виден под углом примерно 1° (вспомните, что первый пик на спектре мощности находится именно на значении 1°). Таким образом, очень странно видеть, что в холодном пятне температура коррелирует на больших расстояниях. Выглядит так, будто в этом месте произошло что-то, что распространялось со скоростью больше скорости света.

На самом деле ученые так и считают, что в ранней Вселенной был процесс, расширявший пространство быстрее скорости света. Этот процесс происходил в эпоху инфляции, закончившуюся примерно через 10^{-33} с после Большого взрыва.

Благодаря инфляции сегодня мы видим реликтовое излучение изотропным на больших угловых расстояниях.

Одно из самых распространенных заблуждений о теории Большого взрыва связано с тем, что Большой взрыв берет начало из сингулярности, которая в простом понимании ассоциируется с точкой. Поэтому возникают вопросы типа: «А где на небе находится точка, где произошел Большой взрыв?» Такой точки нет, и вот почему. Считается, что Вселенная бесконечна, хотя мы и не видим ее всю целиком. И еще мы знаем, что Вселенная расширяется. Если мы посмотрим назад по оси времени, мы, соответственно, увидим, что она сжимается. А теперь вопрос: если мы сжимаем бесконечность, в какой момент она перестанет быть бесконечной и превратится в «нуль»? Правильный ответ: ни в какой! Бесконечность так и останется бесконечной, даже если мы ее бесконечно сожмем. То же самое и со Вселенной: она была бесконечной в каждый момент ее истории, в том числе в момент Большого взрыва.

Но теперь, если Вселенная с самого начала была бесконечной, то почему реликтовое излучение имеет почти одинаковую температуру по всему небосводу? Ведь мы говорили, что размер горизонта составляет всего около 1° ! А значит, реликтовое излучение должно состоять из многочисленных причинно не связанных областей. И очень странно видеть, что они такие одинаковые. Это называется проблемой горизонта (см. Horizon problem).

Чтобы справиться с этой проблемой (и несколькими другими связанными задачами), физики Алан Гут, Андрей Линде и Пол Стейнхардт разработали теорию инфляции, согласно которой вся наблюдаемая нами сегодня Вселенная «раздулась» (английское слово «inflate» означает «надувать») из некоторой небольшой причинно связанной области. Теория инфляции, которая нередко рассматривается как часть стандартной модели космологии, предполагает, что в промежутке от 10^{-36} с до 10^{-33} – 10^{-32} с после Большого взрыва Вселенная расширялась с огромным ускорением (затем она продолжила расширяться, но уже без ускорения). Хотя до сих пор физики не пришли к единому мнению, за счет какого именно процесса Вселенная расширялась с ускорением в период инфляции, имеются многие экспериментальные указания, что это было действительно так. В настоящий момент ведутся поиски последнего доказательства инфляции — В-мод поляризации реликтового излучения.

И благодаря инфляции мы получили неоднородности в распределении плотности Вселенной, из которых позднее сформировались галактики (сначала эти неоднородности были микроскопическими квантовыми флуктуациями, которые затем «раздулись» до больших размеров). Однако, хотя инфляция и предлагает механизм, связывающий области Вселенной на сверхгоризонтных расстояниях, всё равно странно: почему везде неоднородности реликтового излучения имеют размер в 1° и меньше, а в районе холодного пятна — целых 5° ?

Итак, подведем промежуточные итоги. На карте реликтового излучения имеется очень странная аномалия — холодное пятно. Она отличается большим размером, около 5° , и низкой температурой — отклонение от средней температуры реликтового излучения почти в 10 раз больше, чем в других областях неба.

Объяснение с помощью пустоты

Появление холодного пятна можно объяснить по крайней мере двумя способами: можно предположить, что оно происходит от какого-то процесса в ранней Вселенной, а можно поискать, что могло отпечататься на реликтовом излучении в более поздние эпохи. Обсудим сперва вторую возможность.

Проще всего можно объяснить появление холодного пятна, предположив наличие пустоты в распределении галактик в данном направлении. Мы знаем, что галактики во Вселенной формируют крупномасштабную структуру, состоящую из скоплений, связывающих их нитей и пустот (войдов) между ними.

Почему пустота может объяснить наличие холодного пятна? Рассмотрим фотон реликтового излучения, проходящий через пустоту. Входя в пустое пространство из области с более высоким гравитационным потенциалом, фотон теряет энергию за счет гравитационного красного смещения. То есть фотону нужно затратить энергию, чтобы выбраться из ямы гравитационного потенциала. Выходя из пустоты, фотон снова набирает потерянную энергию. Однако, в случае расширяющейся Вселенной, к моменту выхода из пустоты гравитационный потенциал будет уже не таким глубоким, и фотон не получит полностью потерянную энергию. Таким образом, пустоты делают фотоны реликтового излучения более холодными. А скопления, наоборот, разогревают их. В среднем оба эффекта компенсируют друг друга. Однако если мы имеем большую пустоту недалеко от нас, то охлаждение фотонов реликтового излучения может оказаться заметным.

Пустота поблизости от нас — более предпочтительное объяснение образования холодного пятна, чем аномалия в ранней Вселенной, потому что сегодня горизонт намного больше, чем был тогда. То есть анизотропия в ближайшем окружении более вероятна, чем в дальнем. В статье «Космические нарушители спокойствия: холодное пятно, супервойд Эридана и великие стены» (A. Kovács, J. García-Bellido, 2016. Cosmic troublemakers: the Cold Spot, the Eridanus Supervoid, and the Great Walls), опубликованной летом 2016 года, ее авторы Андраш Ковач и Хуан Гарсия-Беллидо заявляют, что обнаружили пустоту в направлении холодного пятна (эта статья подводит итоги и дополняет более ранние исследования этого вопроса, см., в частности, статью Иштвана Сапуди, Андраша Ковача и др.: I. Szapudi et al., 2015. Detection of a Supervoid Aligned with the Cold Spot of the Cosmic Microwave Background). Обнаруженная пустота в созвездии Эридан — именно такая, как нужно: узкая и очень длинная, простирающаяся от нас до значения красного смещения $z = 0,3$ (то есть на дальнем краю этой пустоты мы видим Вселенную, которая в 1,3 раза меньше современной, это около 800 Мпк).

Детально изучив эту пустоту, Ковач и Гарсия-Беллидо заключили, что она состоит из цепочки соединенных между собой пустот меньшего размера. Плотность вещества в ней примерно на 25% меньше, чем в среднем по локальной Вселенной. Длина пустоты вдоль линии взгляда — примерно 500 Мпк, а ширина — около сотни Мпк. Однако всё честно исследовав, ученые пришли к выводу, что

пустота Эридана все-таки недостаточно «пустая», чтобы объяснить возникновение холодного пятна. Она может снизить температуру реликтового излучения в данном направлении лишь на 40 мКК из наблюдаемых 150.

Получается противоречивый вывод. С одной стороны пустота Эридана и холодное пятно явно связаны друг с другом, ведь оба они находятся в одном и том же месте на небосводе. Но обнаруженная пустота явно недостаточна, чтобы полностью обосновать эту связь. Возможно ли, что такая связь все-таки существует, но, чтобы ее обнаружить, нам необходим детальный пересмотр всей нашей космологии? Тогда холодное пятно окажется окном в новую захватывающую физику!

Стоп, не так быстро. Может, еще и нет никакой новой физики. В статье за апрель 2017 года «Указание против существования пустоты, связанной с холодным пятном реликтового излучения» (R. Mackenzie et al., 2017. Evidence against a supervoid causing the CMB Cold Spot) уже упоминавшийся Иштван Сапуди с коллегами показывают, что пустота Эридана не такая большая. Согласно их расчетам, она имеет размер всего 100 Мпк и на 34% менее плотная, чем окружающая Вселенная. И хотя, по этим расчетам, пустота Эридана оказывается более пустой, она может объяснять понижение температуры реликтового излучения всего на 6 мКК. Вдоль направления на холодное пятно имеются еще пара пустот, но они еще меньше, чем эта и в сумме не дают и близко нужного эффекта.

Нужно пояснить, почему в разных исследованиях получаются разные результаты. Наблюдая галактику в телескоп, мы можем весьма точно измерить ее положение на небосводе, но измерение расстояния до нее — не такая простая задача. То есть для построения трехмерной карты неба имеются две хорошо измеренные координаты и одна — плохо измеренная. Для определения расстояний требуется измерение красного смещения, которое, как уже было сказано выше, указывает на то, насколько меньше была Вселенная в момент, когда свет от удаленной галактики был испущен. Фактически, красное смещение — это измерение расстояний на сверхдалеких дистанциях (начиная от ~100 Мпк). Красное смещение, в свою очередь, измеряется по спектрам звезд: сам термин «красное смещение» означает, что спектры свечения далеких объектов смещены в сторону длинных волн (кажутся более красными). Поэтому для измерения красного смещения необходимо использовать не простой телескоп, а какой-то инструмент, чувствительный к длине волны излучения.

Используются два подхода: фотометрический и спектрометрический. Фотометрический заключается в том, что телескоп обзревает небо по нескольким длинам волн, каждую длину волны отдельно (примерно, как в цифровом фотоаппарате: отдельно снимаются красный, зеленый и синий цвета). Фотометрический подход позволяет изучать все объекты, попавшие в поле зрения телескопа, разом. Но при этом он дает плохую чувствительность по спектру. Спектрометрический подход заключается в использовании спектрометра отдельно для каждого объекта в поле зрения телескопа. При этом получается отличное измерение спектра. Но это измерение трудно провести для всех объектов, которые видны в телескоп (измерение спектра

каждого объекта требует времени, пусть и небольшого). Поэтому приходится выбирать, для каких объектов измерять спектр, а для каких — нет. Получается, что оба метода дают погрешности: у фотометрии это погрешность измерения красного смещения, а у спектрометрии — погрешность из-за ограниченной выборки. В первой из обсуждаемых статей использовались и фотометрические, и спектрометрические измерения, при этом спектрометрические данные были сконцентрированы больше на небольших значениях красного смещения (ближняя к нам область). Использованные каталоги содержат почти 100 тысяч галактик, хотя большая их часть расположена на красных смещениях $z < 0,1$. Во второй статье использовались спектрометрические данные до значения красного смещения $z = 0,4$, но при этом авторы статьи смогли исследовать лишь 7000 галактик.

Подводя итог. Вопрос с холодным пятном и связанной с ним пустотой в локальной области Вселенной — один из «горячих» в современной космологии. И можно надеяться, что в ближайшее время этот вопрос либо закроется окончательно, либо принесет очень интересные открытия. На данный момент ясно, что в направлении холодного пятна есть более или менее (в зависимости от данных, использованных в исследовании) разреженная область. Но, насколько мы можем заключить, эта разреженная область — пустота Эридана — недостаточно большая и пустая, чтобы объяснить возникновение холодного пятна. Связаны ли эти два явления или нет, неясно. Вообще говоря, сам факт наблюдения пустоты Эридана тоже является интересной темой для исследований: уж очень она большая, эта пустота. Но в связи с холодным пятном пока все как-то неопределенно. И всё же еще раз: две космических необычности — пустота Эридана и холодное пятно реликтового излучения — случились в одном и том же месте небосвода. Совпадение? Может быть — да, может быть — нет. Надо разбираться.

Объяснение с помощью процесса в ранней Вселенной

Теперь рассмотрим более экзотические сценарии возникновения холодного пятна. В них предполагается, что холодное пятно образовалось в самые первые моменты после Большого взрыва. Вообще, нам мало что известно об этом времени. Предполагается, что примерно через 10^{-32} с после Большого взрыва закончилась эпоха инфляции, когда Вселенная расширялась с ускорением. Еще раньше, через 10^{-36} с после него, была эпоха, когда сильное, слабое и электромагнитное взаимодействия были объединены в одно. Но стройной теории, которая объясняла бы процессы в эту эпоху, у нас нет. А еще раньше, до момента 10^{-43} с, была таинственная Планковская эпоха. Мы пока вообще не понимаем, чем было тогда пространство и время. Различные предположения и спекуляции об этих ранних эпохах предсказывают такие загадочные вещи, как космические струны или монополи. Холодное пятно может вполне оказаться отпечатком такой ранней особенности, если существовали, например, какие-то неоднородные текстуры пространства-времени (M. Cruz et al., 2007. A Cosmic Microwave Background Feature Consistent with a Cosmic Texture) или неоднородности в инфляционном поле (Juan C. Bueno Sánchez, 2014. The inflationary origin of the Cold Spot anomaly).



Рис. 7. Теория инфляции подразумевает, что мы живем в изолированном пузыре-вселенной и что существует еще множество других пузырей, где могут быть другие вселенные. Рисунок с сайта bbc.com

Другое экзотическое объяснение предполагает, что в начале эпохи инфляции наша Вселенная столкнулась с другой вселенной, что привело к возникновению холодного пятна (K. Larjo, T. S. Levi, 2009. Bubble, Bubble, Flow and Hubble: Large Scale Galaxy Flow from Cosmological Bubble Collisions). Теория инфляции, во многих ее интерпретациях, предполагает, что мы живем в некотором изолированном пузыре-вселенной и что существует еще огромное количество пузырей, в которых, может быть, эволюция вселенной пошла совершенно другим путем. Если в начале инфляции наш пузырь столкнулся с другим, то можно ожидать увидеть пятно или дискообразную структуру на реликтовом излучении (представьте, что мы живем в мыльном пузыре, который когда-то пересекся с другим пузырем: если они пересеклись чуть-чуть, то на нашем пузыре может остаться пятно, а если пересеклись сильно, то останется кольцо). Если так, то холодное пятно может стать первым наблюдаемым явлением, отражающим экзотическую физику ранней Вселенной, в том числе физику струн.

Впрочем, не стоит забывать, что холодное пятно может оказаться просто случайным образованием. Если взять физические параметры нашего мира и смоделировать много случайных симуляций Вселенной, то в одной на 50 симуляций будет что-то похожее на наше холодное пятно. А это не такая уж низкая вероятность.

В заключение стоит также отметить, что наша стартовая точка, утверждение о том, что холодное пятно является чем-то очень необычным, — не такое уж безапелляционное. Как вообще определили, что именно эта структура является аномальной? Для этого на измеренную карту флуктуаций температуры реликтового излучения примеряют функцию, по форме напоминающую мексиканское сомbrero. С помощью разных сомbrero можно отыскивать аномалии разного углового размера. Такой анализ показывает исключительность холодного пятна. Но на что именно реагирует анализ? Оказывается, что анализ реагирует не только на низкую температуру в центре пятна, но и на кольцо повышенной температуры вокруг него. Не будь этого горячего кольца, значимость холодного пятна была бы ниже. Хотя даже и тогда холодное пятно остается исключительной и непонятной аномалией.

Источники:

- 1) A. Kovács, J. García-Bellido, 2016. *Cosmic troublemakers: the Cold Spot, the Eridanus Supervoid, and the Great Walls* // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. 21 October 2016. DOI: 10.1093/mnras/stw1752.
- 2) R. Mackenzie et al., 2017. *Evidence against a supervoid causing the CMB Cold Spot* // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. 11 September 2017. DOI: 10.1093/mnras/stx931.

Михаил Столповский,

https://elementy.ru/novosti_nauki/5271995/Mikhail_Stolpovskiy

Предки Иоганна Кеплера

Многое написано о великом астрономе. Сотни статей и десятки книг. О героической борьбе в тяжелых жизненных условиях. Об абсолютной вере в Гармонию Мира и законах движения планет.

Масштаб сделанного Кеплером воистину колоссален. Как часто бывает с гениями, его выдающиеся достижения привлекают внимание ко всем деталям его жизни. В частности, к его семье и предкам.

Обычно лишь несколько абзацев уделяется трагической личной жизни астронома: ссорах и нищете, смерти его первой жены и нескольких детей. И, конечно, рассказ о матери-ведьме. Иногда упоминаются дед по отцовской линии и сестра. Говорится, сын стал доктором медицины, а дочь вышла замуж за его помощника. Вот и всё.



Рис. 1. Копия прижизненного портрета Кеплера.

С большим трудом, по крупицам, собирали историки, краеведы и кеплероведы мозаику жизни рода Кеплер. Из уцелевших в огне архивов, писем и воспоминаний. Конечно, созданное на сегодняшний день генеалогическое древо далеко не полно. Но и оно достойно восхищения.

Конечно, за прошедшие столетия многое было утрачено навсегда: Показательным примером может быть утрата захоронения самого астронома.

Вскоре после его смерти армии взяли город штурмом, уничтожили предместья, в том числе кладбища.

Законодатель неба ушел в бессмертие четыре столетия назад. Свеча его Гения ярко осветила его окружение, предков и потомков. Именно благодаря ему помнят торговцев, скорняков и трактирщиков. Вспоминают толстого бургомистра крохотного Вайль-дер-Штадта, вспоминают капитана наёмников с изуродованным лицом и младенцев, не проживших шести недель. Всех их Иоганн Кеплер забрал с собой в вечность. Ибо пока о людях помнят, они живы.

Прежде чем начать рассказывать о далеких и близких родственниках Иоганна Кеплера, небольшое замечание. Какая у него была фамилия? На этот простой и как кажется очевидный вопрос существует **два** правильных ответа: Кеплер и Кепплер. И дело вовсе не в ошибках переводчиков и переписчиков. Астроном, а тем более его предки жили во времена, когда фамилия как таковая едва-едва устоялась в германских землях. Ещё были часты случаи, когда отец и сын имели разные «фамилии». Само прозвание как таковое часто заменялось не родом и не общиной, а прозвищем или профессией. Облегчало дело то, что профессия часто наследовалась, поэтому сын Мюллера тоже становился Мюллером (т.е. мельником). Сами по себе фамилии были неустойчивы в написании, что встречается в землях Германии до конца 19 века.

Так и в семье Кеплеров встречаются разные варианты его фамилии: Кепплер, Каплер, Копплер, Кёпплер. Сам Иоганн использовал два: Кеплер и Кепплер. (Однако на латыни всегда писался KEPLERUS.)

Есть этому факту простое объяснение. Его самый первый известный предок вошел в историю под именем рыцаря Фридриха фон Кепплера. В Венском архиве хранятся до сих пор свидетельства того славного дня 31 мая 1433 года, когда старый император Священной Римской Империи Сигизмунд I пожаловал в Риме двум братьям Фридриху и Конраду рыцарское достоинство. Два столетия спустя Иоганн Кеплер всё ещё будет помнить об этом, правда, не очень точно.

Рыцарь Фридрих фон Кепплер положит начало небольшой военной династии. Его сын Каспар также получит за свою верную службу Императору рыцарское достоинство.

Внук и правнук Фридриха, два Себальда, также будут начинать свою жизнь с войны. Однако их служба будет уже не так успешна и им придется искать другие способы борьбы за место под солнцем.

Себальда-внука история застаёт в Нюрнберге, он кожевник и переплетчик. О его семье известно крайне мало: есть брат Генрих, женат на некоей Анне Барбаре, есть как минимум двое детей: Себальд и Иоганн. Себальд-внук умер в 1501 году, в возрасте 44 лет.

Правнук Фридриха чем-то напоминал своего пращура: не боялся перемен и трудностей, умел управлять людьми и верно служил Императору. Обучившись ремеслу отца и отдав семейный долг службе, он покидает Нюрнберг. В начале 1522 года он переезжает с женой Анной и двумя маленькими детьми в вольный имперский город Вайль-дер-Штадт. Подчиненный напрямую императору, этот небольшой, в 200 семей, город был центром ремесленного производства. В нём Себальд и Анна проживут вместе совсем недолго, меньше 10 лет, прежде чем смерть заберёт одного из них. За это время у них родятся ещё семеро детей, а сам кожевник хорошо продвинется по карьерной лестнице, став городским казначеем.

Первым ребенком, родившимся в Вайль-дер-Штадте, станет Себальд. Дитя появится на свет почти в середине лета – 25 июля 1519 года. Ему будет уготована долгая жизнь и богатство. Но войдет в историю он как дедушка астронома Иоганна Кеплера.

Вслед за ним родятся Мельхиор, Ева, Елизабет, Анна, Агнес и Урсула. Жестокая судьба будет благосклонна лишь к мальчику и второй дочери, остальные же умрут в раннем детстве. В живых останутся также и дети, рожденные в Нюрнберге – Адам и Даниэль. Вместе с Елизабет и Мельхиором они будут прауродителями трех ветвей семьи Кеплер. Они будут населять Нойвайлер, Агенбах, Кальв, будут торговцами лесом, крупными и мелкими землевладельцами, пасторами. Потомки их живут до сих пор в Европе и США.

Адам проживет 63 года, будучи советником бургомистра Вайль-дер-Штадта. Ту же должность будет занимать брат Мельхиор, который проживет на свете меньше брата почти на 20 лет. Самая трудная и долгая жизнь будет у Даниэля Кепплера. Богатый торговец и мыловар почти всю жизнь проживет в родном городе. В конце жизни, будучи протестантской веры, он подвергнется гонениям, и будет вынужден уехать в Мерклинген. Там он умрет почти столетним стариком. Его надгробие будет украшать герб семьи Шпайдель, известных вайль-дер-штадских ювелиров, что представляет собой загадку.

В самом деле, в ранней истории семьи Кеплер есть одно загадочное имя: Анна

Шпайдель. В одних источниках она упомянута как жена Себальда и мать Даниэля. Согласно им, она умерла в одном году со своим 98-летним сыном, что делает её жизнь невероятно долгой.

Каким образом на самом деле связаны судьбы этих двух людей пока не ясно.

В других источниках говорится, что женой Себальда была Анна Хофер, родившаяся в 1496 году и умершая около 1529 года. И это похоже на правду.

Интересен также и тот факт, что это имя в генеалогии астронома Кеплера встречается дважды. Так звали мать его бабушки. Анна была ровесницей своей тезки, но умерла на 6 лет раньше. Но и с ней непросто. Прежде чем выйти замуж за прадеда Кеплера, она возможно была женой Александра, его старшего брата.



Рис. 2. Герб Кепплеров.

Год смерти Себальда, прадеда великого астронома неизвестен. Кто знает, видел ли он как вырос его сын?

Овладев переплетным делом, сын стал торговать, а позже взял в аренду трактир. В 1563 году Император Максимилиан подтверждает семейный герб его прапрадеда. Активный и амбициозный, умелый переговорщик договариваться Себальд становится городским сборщиком налогов, а позже и главой протестантской партии города. При нём, несмотря на католическое большинство, и религиозные волнения, лютеране получают право публично исповедовать свою веру.

9 апреля 1540 года Себальд женился на 17-летней Катарине Мюллер из Марбаха. Причина этого выбора неизвестна. За полтора десятилетия до этого с её отцом

Лукасом произошли весьма неприятные события. Будучи бюргером в Хайльбронне, он был захвачен крестьянской войной. О нём пишут: «Отличался неконтролируемым характером» и «совершил непредумышленное убийство в 1525 году». Сам Лукас (в некоторых источниках Иоганн, Ганс) освоит профессию кожемяки и проживет после этих мрачных событий ещё полвека. После совершенного убийства ему удалось бежать, но судьба, похоже, преследовала его потомков. Так, его внук Генрих однажды едва минует виселицы.

Позже Иоганн так опишет свою бабушку, дочь Лукаса: «Беспокойна, умна, лжива, но предана вере, стройна и вспыльчива. Подвижна, закоренелая нарушительница спокойствия, завистлива, неудержима в ненависти, бурная, вечно недовольная... И у всех ее детей было что-то от этого».

Такой отрицательной характеристике не стоит удивляться, зная холерический темперамент и острый ум магистра Иоганна. Но, тем не менее, фраза очень меткая, хлесткая.

Позже мы не раз убедимся, что в нём самом стекла и бабушкина кровь, что существенно осложнило ему жизнь. Но, тем не менее, несмотря на субъективность, мы будем цитировать Иоганна, как уникальный источник знаний о характерах его близких.

В семье Себальда и Катарини за два десятилетия появятся на свет дюжина детей. Первый ребенок родится через 2 года после свадьбы. К горю родителей первенец, получивший имя отца, умрёт осенью 1544 года, не дожив до трех лет. Весной того же года у молодой пары родится сын Иоганн, будущий основатель рода Кеплеров в городе Безигхайме. За ним последуют Себальд, Генрих, Кунигунда, Катарина, Себальд, Катарина, Мария, Фридрих, Людвиг и Анна. Второй сын, названный в честь отца, умрёт в раннем детстве, также как Катарина младшая и Мария. Генрих и Кунигунда станут взрослыми и заведут семьи. О Фридрихе и Себальде младшем известно мало, один умер в Риме, а другой в Канштадте. Один из них поступил в орден иезуитов, и позже сыграл роль в судьбе племянника. Также переживут отца Людвиг, Анна и Катарина Старшая, но их отношения между собой неизвестны. Как, впрочем, и отношения их с семьей будущего великого астронома.

В 1569-1578 годах Себальд Кепплер занимает пост бургомистра Вайль-дер-Штадта.

В 1597 году он так будет описан своим внуком: «Он очень высокомерен, отлично одет, вспыльчив и упрям, его лицо выдает не отличавшееся умеренностью прошлое. Внушительность этого красного мясистого лица подчеркивается бородой. Он красноречив, насколько может быть таким невежа...».

Около 1599 года Себальд Кепплер и его жена Катарина отошли в мир иной. Незадолго перед этим они станут свидетелями крушения своих надежд на духовную карьеру внука. Он навестил их последний раз в 1598 году и сообщил о своем назначении преподавателем в Грац.

Отца магистра Иоганна к тому времени уже почти 10 лет не было в живых. Генрих Кеплер, четвертый сын, казалось, унаследовал худшие черты своих предков. Он родился 19 января 1547 года в Вайль-дер-Штадте. О его юности и детстве ничего неизвестно, но вероятно, мальчик доставил матери немало хлопот своими проказами. От природы склонный к риску, непостоянный и неусидчивый Генрих был плохим помощником своему отцу. Несмотря на авторитет и властность характера Себальд так и не смог сколько-нибудь научить того ремеслу.

В середине мая 1571 отец устроил свадьбу Генриха и Катарини, дочери 57-летнего сборщика налогов из Эльтингена. Мельхиор Гульденманн, помимо своей должности, по статусу почти соответствовавшей бургомистерской, держал трактир и был владельцем четырех ферм. Он был похож на отца Себальда. Не являясь коренным жителем (родился в Рооре), он добился на новом месте значительных успехов. Женой его была Маргарита, дочь Ганса Вальца и Апполонии Буч. Их предки известны также, но рассказ о них слишком далеко уводит нас от Иоганна Кеплера.

Катарина была младшей из четырех известных детей Мельхиора. Она была воспитана сестрой Маргариты Вальц, которая, как говорят, была позже сожжена за колдовство. В эпоху «Молота Ведьм» дело довольно обыденное, десятки тысяч женщин разделили её участь. Имя мученицы затеряно в веках.

Катарина Кеплер, пожалуй, самая известная после своего сына персона в семье Кеплер. Ей будет суждено пережить на закате жизни 6 лет страданий от сынов своего века – доносчиков, завистников и инквизиторов. Сотни архивных материалов в Штутгарте посвящены судебному разбирательству над «ведьмой Катариной Кеплер».

За четверть века до суда сын охарактеризовал свою мать как болтливую маленькую брюнетку хрупкого телосложения и плохого происхождения. Возможно, он знал правду о своём втором дедушке Лукасе. Многие биографы солидарны в противоречивой характеристике матери астронома. Как пишет биограф: «сына Иоганна не любила, она больше любила сына Кристофа... В то же время, сам Кеплер вспоминал, как мать показала ему Большую комету и лунное затмение, а именно эти события определили интерес Кеплера к астрономии».

К последнему стоит заметить, что лунное затмение 31 января 1580 года показала ему не только одна мать, любопытная и открытая женщина, но и отец.

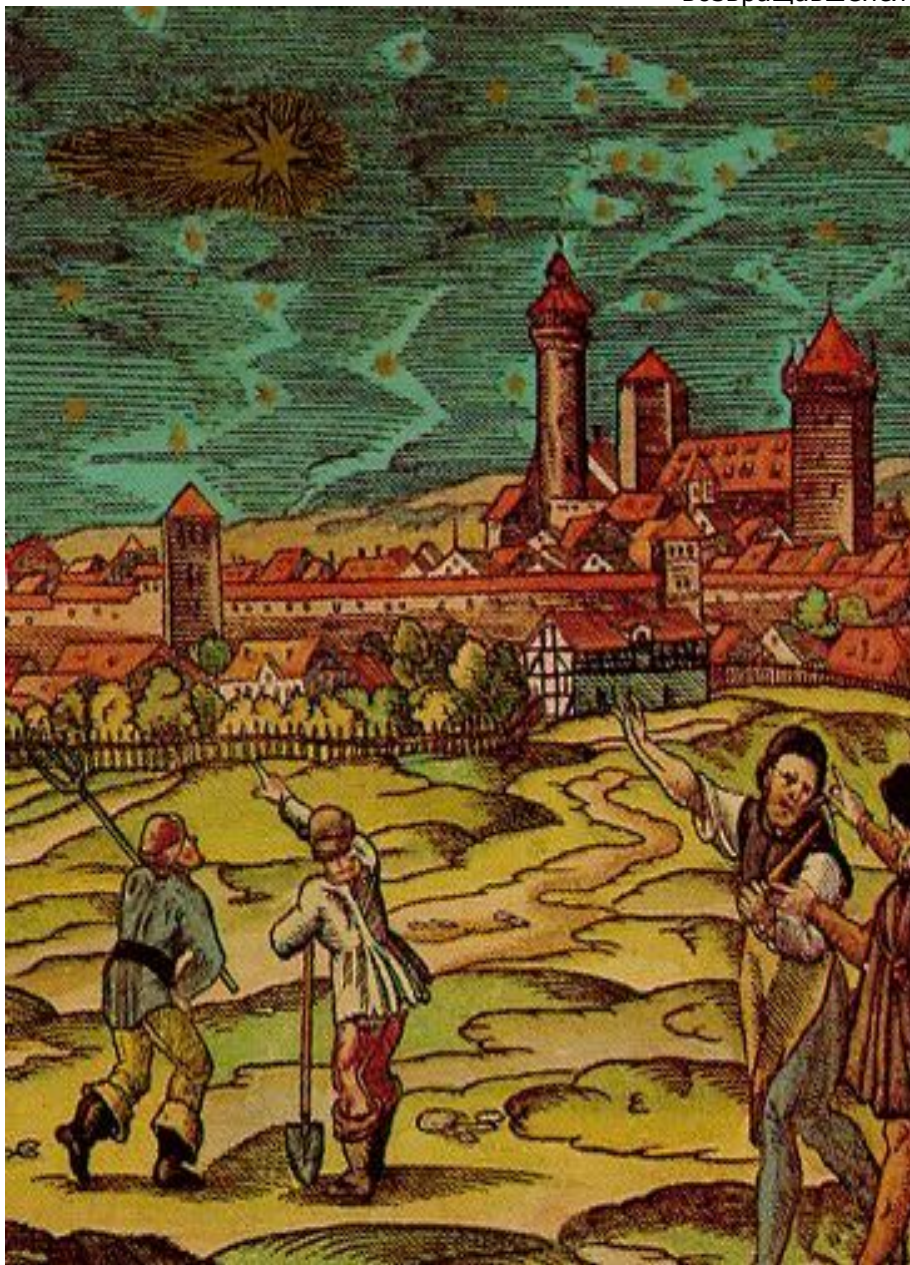


Рис. 3. Комета 1577 года над Германией.

Что касается отца, столь важной фигуры в семье, формирующей последующее отношения к силе, то он был в семье эпизодами. Безжалостными, грубыми, полными жестокости. Не менее чем он темпераментная жена отвечала на его давление несокрушимым упорством, которое позже спасет ей жизнь. Под волнами безрезультатных и бесполезных скандалов рос хилый и тощий, черноволосый как его мать, Иоганн. Доставалось, конечно, и его болезненному младшему брату Генриху. В памяти остаются лишь более эмоциональные моменты, поэтому повзрослев, Иоганн написал: «Отец... человек злобный, непреклонный, сварливый... он обречен на худой конец». Пишет уже постфактум, зная, что Генрих пропал без

вести. В самом деле, тот умер близ Аугсбурга. «Скверная смерть» (по средневековым записям) настигла капитана наёмников на марше армии, возвращавшейся с берегов Средиземного моря.

Нельзя сказать, что Генрих был полностью черной фигурой. Он старался помогать отцу после свадьбы три года, торгуя кожаными изделиями или делая их в мастерской. Таким он был, когда 27 декабря 1571 года родился его первенец Иоганн. Но уже в 1573 году, когда родился его второй сын, месяцем раньше или позже – неизвестно – отдал свою душу войне. Несмотря на свою лютеранскую веру, завербовался в войско герцога Альбы. Да-да, того самого герцога-садикиста, утопившего в крови протестантские Нидерланды. Одним из грабивших и сеявших хаос разбойников был отец астронома Иоганна Кеплера.

Неизвестно сколько продолжалась бы эта вакханалия, может Генрих бы и сгинул на этой войне, но спустя два года на его поиски отправилась жена. Не столько от тоски, сколько от невыносимого гнёта своей свекрови. Катарина уехала в далекую и вовсе не безопасную страну,

оставив двоих детей отцу и матери мужа. В 1576 году Генрих был возвращен домой. Он отказался от жизни в Вайль-дер-Штадте и купил дом в Леондинге. В этом городке Иоганн Кеплер впервые пошел в школу.

Дальнейшая жизнь Генриха известна смутно. Он снова уходит в Нидерланды в 1577. По возвращении берет на себя долговые обязательства за односельчанина и полностью разоряется. Неизвестно, на войне или после банкротства ему угрожала виселица. Некоторые биографы даже пишут, что он хотел покончить с собой.

Беда не приходит одна: в 1578 году взрыв банки пороха уродует Генриху лицо.

Продав дом в 1580 году, он берёт в аренду в Эльминдингене трактир с пафосным названием «Zur Sonne». Но и на этом пути ему не сопутствует удача, даже несмотря на работу в заведении всей семьи. Его сын

Иоганн пропустит год обучения, окончит три класса школы за 4 года.

Генрих возвращается в Леондинг. С момента возвращения из Нидерландов Катарина родит ему ещё пять детей: Себальда, Иоганна Фридриха, Маргариту, Кристофа и Бернхарда. Волею судьбы переживут отца лишь Кристоф и Маргарита. Первые два ребенка – Иоганн и Генрих – также выживут.



Рис. 4. Дом, в котором родился Иоганн Кеплер.

Иоганн станет тем, кого мы хорошо знаем со школьной скамьи, великим астрономом. Кристоф станет мастером-оловянщиком, дорожающим своей репутацией. Потомки Кристофа живут до сих пор. Маргарита, обладая добрым и мягким характером, станет одним из самых близких людей для своего брата астронома. Второго по старшинству брата Генриха ждёт несчастная судьба кочевника без определенной профессии.

Отец всех этих детей, Генрих Кепpler, всё же не смог выносить неудач мирной жизни и в возрасте 41 года отправился на войну снова. Он поступил капитаном наёмников – не самая низкооплачиваемая в то время должность – к графу Лондрону. Войска Неаполя отправились на войну с Португалией. Генрих не знал, что не вернется домой.



Рис. 5. Памятник Кеплеру в Вайль-дер-Штадте.

Тот же 1590 год будет трижды встречаться в генеалогии астронома Кеплера. В год смерти отца родится его падчерица Регина Вольф и его вторая жена Сусанна Рейтинггер. Впрочем, это уже другая история...

Список источников:

1. Caspar, Max. Kepler. — New York: Dover, 1993.
2. <https://merkel-zeller.de> Familienstiftungen Paul Wolfgang Merkel und Werner Zeller.
3. <http://www.marie-olshansky.ru/bb/kepler/cont-ik.shtm> Борис Лукьянчук. «Страсти по Иоганну: Посверкивая циркулем железным...»
4. http://www.astro-cabinet.ru/library/Kepler/Kepler_Ogl.htm Белый Ю. А. «Иоганн Кеплер» 1571-1630. М., Наука, 1971.
5. <http://www.geni.com> Family Tree & Family History.
6. <http://www.familienforschung.heimat-schoemberg.de/Kepler.html> Von alten Schöemberger Geschlechtern. Die Keppler (Kepler)
7. <https://www.deutsche-biographie.de/sfz40565.html> Deutsche Biography
8. http://www.presseforschung.uni-bremen.de/dokuwiki/doku.php?id=kepler_johannes Klaus-Dieter Herbst: Biobibliographisches Handbuch der Kalendermacher von 1550 bis 1750.
9. <http://www.gedbas.genealogy.net/person/ancestors/1132639322> Verein für Computergenealogie
10. <http://www.kepler-gesellschaft.de/images/kepler-preis/pdf-dateien/JohannesKepler.pdf> Kepler: durch Dornen zur Sternen

Павел Тупицын, любитель астрономии

Сигнал инопланетян и апрельское небо



Рис. 1 Сигнал от инопланетян?

http://apod.nasa.gov/apod/image/1108/sunpillar_stankiewicz_3888.jpg

Иногда во время погружения Солнца за горизонт, возникает вертикальный луч красного цвета, направленный из-за горизонта вертикально вверх? Не сигнал ли это межзвездного звездолета или не вступили ли представители другого мира в сражение с землянами? Все объясняется значительно проще: происхождение луча, который еще называют столбом, связано с Солнцем.

Фотограф Рик Станкевич, путешествуя по Онтарио (провинция Канады) в начале июня 2011 года, запечатлел изображение столба.

Вопрос. В чем причина происхождения солнечных столбов?

Ответ. Если приглядеться к явлению, то можно вообразить, что в атмосфере Земли есть нечто, что создает эффект, похожий на солнечную дорожку на поверхности несколько волнующейся

водной глади: чем меньше волна, тем уже полоса. Такую дорожку создают участки волн, от которых лучи Солнца отражаются под таким же углом, под каким и падают на волну. Часто вся поверхность, скажем, моря покрыта волнами вплоть до горизонта, поэтому мы видим светлую полосу, направленную к нам по поверхности (заметьте, именно к нам!) от Солнца. Если посмотреть на рис. 3, то данный эффект совсем легко понять. Однако эта простота обманлива.

Представим себе облако ледяных пластинок, совершенно горизонтальных и падающих очень медленно. При этих условиях они отражают лучи Солнца; отраженные лучи не будут, однако, попадать в наш глаз. Но как только те же самые ледяные пластинки становятся наклоненными по отношению к горизонту на малый угол по всем азимутам (рис. 2), отраженные лучи будут испытывать все возможные малые отклонения и, если наклон остается меньшим H , под Солнцем возникнет световой столб приблизительно так же, как возникает световая дорожка на покрытой рябью поверхности воды; когда наклон пластинок

превышает H , мы видим не только столб под Солнцем, но и более слабый столб над ним.



Рис. 141. Простейшее объяснение образования световых столбов под и над Солнцем.

Рис. 2

Это объяснение, однако, в двух пунктах противоречит наблюдениям. Прежде всего, столбы должны всегда быть ярче под, а не над Солнцем; кроме того, они никогда не должны наблюдаться над Солнцем, если его высота значительна, поскольку отклонения ледяных пластинок от их горизонтального положения сравнительно малы. И то и другое неверно.

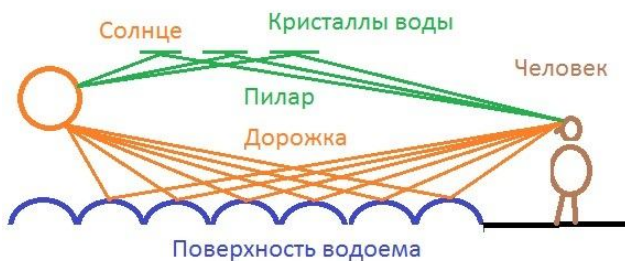


Рис. 3 Схема образования вертикального столба от Солнца

Что же представляют плоские отражающие структуры в земной атмосфере? Когда верхние слои атмосферы имеют низкую температуру, вода, переходя в твердое состояние, образует плоские шестисторонние кристаллы. Сопротивление воздуха мешает им быстро выпасть на Землю в виде снега или дождя, поэтому они находятся в атмосфере довольно длительное время, как своеобразные маленькие парашюты.

Эти кристаллы быстро вращаются вокруг горизонтальной оси и поэтому получающих всевозможную ориентировку в пространстве. Наконец, заметили, что луч может проникать в горизонтальные пластинки через боковые грани, отражаться от основания и снова выходить через другую боковую грань. Это последнее предположение кажется наиболее вероятным и хорошо объясняет распределение яркости.

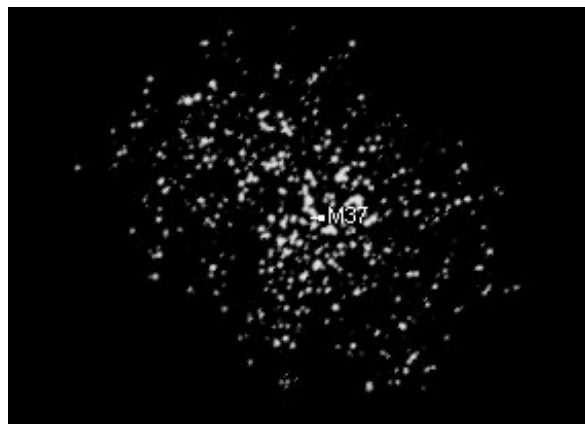
Лучи Солнца, отражаясь от этих кристаллов, и создадут явление Солнечной «дорожки на небе, который мы называем вертикальный солнечный столб или пиллар. Явление столбов света от источников света наблюдаются и для земных уличных огней освещения в зимнюю погоду.

Владимир Карташов, г. Челябинск

Апрель, вечер, небо, телескоп

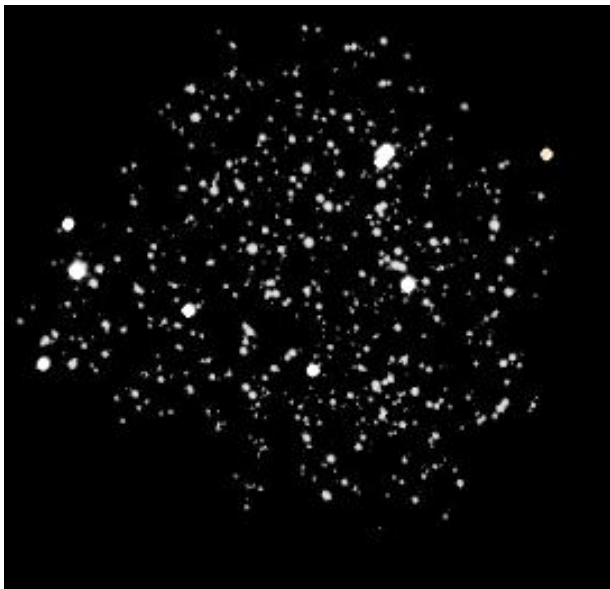


В один из вечеров начала апреля в дурном настроении пошёл смотреть в телескоп. В начале, была плотная дымка, но она довольно быстро прошла, и с 9-ти до 10-ти часов вечера проверил все свои запланированные на сегодняшний вечер семь переменных. Область диаметром в три градуса вокруг Капеллы буквально «нашпигована» разного рода переменными звёздами. В этот вечер как раз наблюдался минимум у затменной IM Возничего (собственно, чтобы увидеть этот минимум я и пошёл наблюдать). Как и положено, блеск у IM Возничего упал с 7.9 до 8.5m. После оценок переменных отправился в свободное плавание по небу. Тут же находясь в Возничем, глянул на привычные рассеянки M38, M36 и M37, такие знакомые и такие разные. Конечно, ничего нового я не увидел. В M38 вижу 19 звёзд и много «пыли», скопление большое, размазанное, носит собственное имя «Крест», хотя по мне оно больше походит на букву X или греческую лямбду. M36 самое заметное из этих трёх скоплений каталога Мессье, насчитываю в нём 17 звёзд и «пыли» не видно. Не обладая широкой фантазией, можно заметить, что яркие звёзды этого скопления образуют запоминающийся силуэт рака – с клешнями, антеннами и хвостом. Мне из этих скоплений больше нравится M37, имеющее название «Золотой песок» или как его переименовал – «Песочек в почке» (скопление на малых увеличениях по форме напоминает человеческую почку).



По центру скопления выделяется жёлтая звезда и по контуру цепочки из звезд,

окаймляющие скопление. Пытаюсь пересчитать звёзды этого скопления, видимые в телескоп, и каждый раз сбиваюсь на втором десятке – «пыли» много. Потом перепрыгнул к Близнецам. Планетарная туманность NGC2392 «Эскимос» хоть при 40х, хоть при 80х – одно и то же: мутное пятнышко без подробностей. Понятно, можно повысить увеличение до 150-200х, но с такими увеличениями наводится на невидимые глазом объекты и дальше вести, мне трудно. Тут же, по ходу дела, с 80х, глянул на дельту Близнецов – в принципе я понял, где её компаньон, но для этого нужно, чтобы сама дельта не билась в конвульсиях. Следом был Кастор – эти три звезды – две яркие, белые и третья слабенькая – очень лёгкий, но красивый объект для меня. Внутри треугольника состоящего из звёзд йота, ро и тау Близнецов есть интересная планетарная туманность, носящая двойной номер NGC 2371-72, но как ни пытаюсь её разглядеть, она мне не по «зубам». Перейдя снова на 40х, переместился на «ступню» Кастора, поглядеть на рассеянное скопление М35.



Моя четырёхдюймовка его неплохо показывает – знакомую треугольную форму этого скопления запоминаешь надолго, насчитываю в нём 27-28 звёздочек и совсем мало «пыли». Рядом должно быть NGC2158, глядел-глядел, глядел-глядел, не вижу я его. Хотя раньше казалось, как будто вижу. Да и в статьях пишут, что это скопление видно в малые телескопы. Градус западнее М35 есть рассеянное скопление IC2157, но сколько ни смотрю, вижу несколько разбросанных звёзд 9-11m, которые трудно выделить в скопление, в какую-либо запоминающуюся фигуру на общем звёздном фоне. Дальше к западу, возле звезды 1 Близнецов, посмотрел рассеянку NGC2129: пара ярких звезд и 3-4 слабых, внешне и не скажешь, что перед тобой рассеянное скопление. А полградуса севернее него есть почти такая же по размеру и блеску пара звёзд, и с первого взгляда не поймёшь, кто есть кто. Неподалеку от «ног» Близнецов, возле звезды хи1, находится долгопериодическая U Ориона, было бы непростительно не попроведать и её, попроведал,

оценил – получилось 5.9m. В двух градусах к юго-западу от U Ориона есть примечательная переменная звёздочка SU Тельца, она примечательна тем, что относится к малочисленному типу звёзд R Северной Короны. Но в этот вечер её блеск ниже 11m и она мне недоступна. А там – рукой подать до дзеты Тельца со знаменитой Крабовидной туманностью. Навёлся, посмотрел в окуляр – не-а, M1 не видна, высота мала да и засветка большая. Светофильтр ставить не стал – всё-таки апрель не месяц этой туманности. Метнувшись снова к Возничему, в пяти градусах к северу от беты без труда нашёл скопление NGC2126, вернее всё, что от него мне доступно: звезда бm – одна штука, звёзды слабее 11m – две штуки, вот, собственно, и всё. Зато меня всегда радует рассеянка NGC2281, лежит в градусе к югу от пси7 Возничего, на полпути между бетой Возничего и Кастором. В этом скоплении насчитал звёзд, наверно, пятнадцать и немного «пыли», причём по форме напоминает головастика: «голова» в виде крохотного ромбика из шести звёзд – две двойные и пара одиночных звёзд, и изогнутый дугой «хвостик» из пяти звёзд, также украшенный на конце двойной звездой. Как и положено, «хвост» раза в три длиннее «головы». Немного портит вид, звёздочка расположенная под дугой. Глянул также на пи Возничего, вернее на планетарную туманность IC2149, которая видна в одном поле зрения со звездой. При малых увеличениях эта планетарка легко видна, но не отличима от звёзд, повышать увеличение не стал, уже «наелся». Гамма и дельта Рака легко видны простым глазом, а Ясли как ни пытался разглядеть – не увидел, хотя высота ещё достаточная (на одиннадцать вечера). Подниматься вверх, в созвездие Рыси, где находится труднодоступный шаровичок NGC2419, мне практически недоступный, настроение не то. Надо как-нибудь выбрать время и наведаться в гости к Жирафу. Давненько уже не видел его яркую, восьмой величины, малоизвестную широкой публике галактику со звёздочкой «в левом боку».

Уже за полночь начал закругляться. Посмотрел на небо, вроде бы поздний час, а небо из-за огромного числа фонарей не чёрное, а тёмно-синее. Предельная видимая звёздная величина 5.0m, Бортль 8. Метеоров не видно, а высоко в небе в полпервого ночи парили две птицы, размером – с ворону, но вороны в эти поры уже спят крепким сном. Жаль, плохо знаю орнитологию, не смог идентифицировать этих птиц.

Нравится мне время от времени теревить каталог Гершель-400, но никак не удаётся первую сотню доделать. Это где-нибудь в глухой деревне или 150 км в степь от Павлодара, можно увидеть десятки слабых новых объектов для себя. А так, только сжёт в прах три часа бесечно...

*Морская душа устремлённая к звёздам!
Искатель 8x50 и SW-102. С астрономией с 1986 г.*

**Андрей Семенюта, любитель астрономии
г. Павлодар**

История астрономии 1990-х годов

Продолжение (предыдущая часть в номере 6 за 2018 год)



1996г Исследован, найденный в Антарктиде на ледяной равнине Аллан-Хилз 24 декабря 1984г метеорит ALH84001 возрастом 4,5 млрд.лет, пролежавшем 12000 лет и по химическому составу схож с марсианским грунтом. Подсчитано, что после 16 млн. лет блуждания в космическом пространстве, он попал на Землю. Исследуя его химический состав, обнаружены следы биологической активности (наличие очень маленьких бактерий, которые обнаружены и на Земле с размерами от 50 до 200 нанометров), имеет карбонатные включения, образующиеся в присутствии воды. Другие «марсианские» метеориты имеют возраст не старше 1,3 млрд. лет. Марсианский метеорит — редко встречающийся тип метеоритов, прилетевших с планеты Марс. На ноябрь 2009 года из более, чем 24000 метеоритов, найденных на Земле марсианскими считаются 34.

Исследования стали опорой космобиологии. Подтвердилась гипотеза лорда Кельвина (1871г) о внеземном происхождении жизни. Хотя более приемлема гипотеза шведского химика С.А. Аррениуса (начало 20 века) о переносе бактерий давлением света не только между планетами, но и в звездных системах. В 70-х годах сторонники внеземного происхождения жизни британские космофизики Фред Хойл и Чандра Викрамасингхе установили по инфракрасным спектрам от межзвездных частиц, что некоторые из них являются засушенной бактериальной массой. Защищенность от радиации могут обеспечить кометы, в ядрах которых бактерии могут не только выжить, но и размножиться. Выживаемость бактерий в космосе сейчас уже доказана, хотя для них особенно губительны ультрафиолетовые излучения (защитится можно пленкой) и галактическая космическая радиация (укрыть может молекулярное

облако), хотя бактерии *Deinococcus radiodurans* переживают и ее.

В 1998г в пустыне Сахара (Ливия) найден 14-й (2-ой в этой местности) «марсианский» метеорит массой 2 кг, содержащий изотопы и химические элементы в пропорциях, характерных марсианским горным породам.

Мировая коллекция метеоритов, насчитывающая более 10000, в последнее время значительно пополняется. Так за последние 5 лет (до середины 1999г) японские ученые собрали в Антарктиде 14000 метеоритов. Только за 6 месяцев 1999г собрано более 4000 метеоритов. 12 метеоритов схожи по своему составу с составом камней на Марсе. Согласно вычислениям Мелоша за 4 млрд. лет порядка 500 млн. метеоритов с Марса могли достигнуть Земли.

С 1976 года в рамках программы ANSMET (сокр. англ. ANtarctic Search for METeorites, Поиск метеоритов в Антарктике), программы поиска метеоритов в районе горной цепи Миллера Трансантарктических гор, финансируется Отделом полярных исследований Национального научного фонда США и Отделом исследований Солнечной системы NASA в Антарктиду отправляется две экспедиции «охотников» за метеоритами. В каждой поисковой команде шесть человек, которые в течении 5-7 недель живут на льду. Поиск метеоритов ведётся визуально во льду, поисковая команда разделяется и с помощью снегоходов, цепью с промежутком в 30 метров, прочесывает местность. При обнаружении образца, при помощи GPS фиксируется его местонахождение и присваивается идентификационный номер. Далее образец упаковывают в стерильный тefлоновый пакет, замораживают и отправляют в Метеоритные чистовые лаборатории Космического центра им. Джонсона в Хьюстоне, штат Техас. С 1976г в рамках программы найдено более 10 000 метеоритов, в том числе и метеорит ALH84001

Экспедиция ANSMET 2004-2005гг состояла из 12 человек, которые нашли 1230 метеоритов. Среди них было найдено более 130 килограмм палласитов, один из которых (самый большой из найденных в Антарктиде) весит более 30 кг.

1996г Фрэнк ШУ (Frank Shu, р. 2.06.1943, Куньмин, Китай - США) астрофизик Калифорнийского университета предложил теорию, созданную на основе данных от космического телескопа "Hubble", сфотографировавшего удаленные районы образования новых звезд. Эти снимки позволили установить, что большинство новых звезд

образуется из вращающихся дисков газа и пыли. Постепенно сжимаясь, диски начинают вращаться быстрее. Межзвездная пыль устремляется к центру, как в воронку, где разогревается до температуры свыше 1600 градусов по Цельсию. Вращающийся диск также может выбрасывать мощные струи газа, способные забросить продукты реакции из центра диска далеко в космос со скоростью несколько сотен км/сек. Именно так и возникли хондриты в нашей звездной системе.

Журнал “Science” в номере от 2 марта 2001г опубликовал статью группы специалистов из Гавайского университета, Лондонского музея естественной истории, Института Карнеги и Стэнфордского отделения Института геологических исследований и исследований окружающей среды, рассказывающую о результатах исследования двух метеоритов, найденных в Антарктиде (QUE94411) и в Африке (НН237). Оба небесных камня относятся к классу хондритов, считающихся наиболее древними объектами в Солнечной системе. В их состав входят силикаты и металлы, образование которых возможно только при очень высоких температурах. Общепринятая теория утверждает, что произошло это приблизительно 4,5 миллиардов лет назад, когда в районе пояса астероидов существовали необходимые для этого условия.

По мнению авторов статьи в “Science”, исследования метеоритов НН237 и QUE94411 доказывают теорию Ф. Шу. Анализ химического состава метеоритов показал, что имеющийся в них железо-никелевый сплав возник в результате конденсации из горячего газа с температурой около 1370 градусов Цельсия, причем произошло это в течение 2-3 дней. То есть полное совпадение с теорией Ф. Шу.

Образование получил в США, в 1963г — степень бакалавра по физике в Массачусетском технологическом институте, в 1968г — Ph.D по астрономии в Гарвардском университете. Возглавлял департамент астрономии Калифорнийского университета в Беркли с 1984г по 1988г, затем работал в университете Стоуни-Брук. С 2002г по 2006г был президентом Национального университета Цинхуа, (Тайвань). С 2006г работает в Калифорнийском университете в Сан-Диего. Является почетным профессором Калифорнийского университета в Беркли.

С 1994г по 1996г был президентом Американского астрономического общества. Член Национальной академии наук США (1987г), член Американской академии наук и искусств (1992г), член Американского философского общества (2003г), академик Academia Sinica, (Тайвань). Награжден: Премия Хелены Уорнер по астрономии (1977г); Премия Дирка Брауэра (1996г); Премия Дэнни Хайнемана в области астрофизики (2000г); Премия Шоу (2009г); Медаль Кэтрин Брюс (2009г). В его честь назван астероид № 18328.

1996г Василий Дмитриевич ШАБЕТНИК (1940, Белоруссия-Россия) физик, член Российской академии космонавтики, произведя расчеты (подтверждены полетами КА), указал, что нельзя использовать законы Ньютона для вычисления ускорения на планетах.



Так для Марса при вычисленном $g=3,74$ м/с по его расчетам ускорение $g=8,39$ м/с и этим доказываются неудачи в исследовании Марса КА. Для Юпитера вторая космическая скорость 60,2 км/с, а по расчетам Шабетник она составляет всего 25,5 км/с и американцы, воспользовавшись данными расчетами для АМЗ «Галилео», включив все тормозные системы, сумели вывести зонд на орбиту Юпитера.

Вычислил, что напряженность электрического поля Земли за последнее десятилетие возросла с 127 В/м до 220 В/м и она имеет отрицательный заряд, в то время как Солнце положительный, поэтому Земля притягивается к Солнцу (приблизительно на 3,6 млн.км, что привело к потеплению).

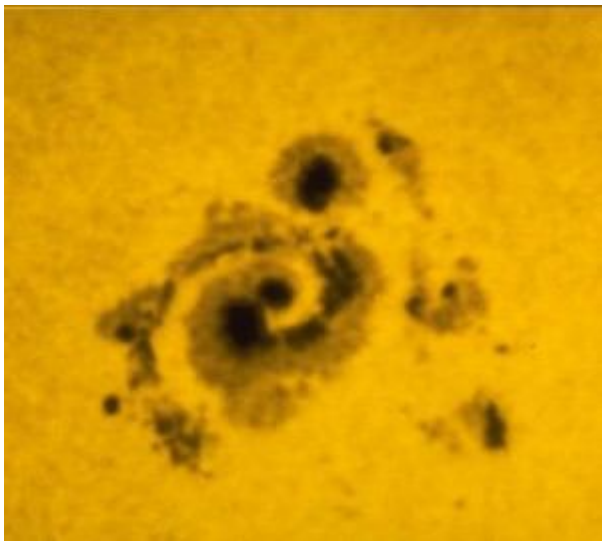
Доказывает, что человек не сможет жить на положительно заряженном небесном теле (например Луне), поэтому астронавты, побывавшие на ней и пережили психоз. Марс имеет отрицательный заряд, но в 4 раза меньший и совсем другой диапазон частот.

Много лет доказывает, что внутри Земля заполнена газовой плазмой, которая покрыта корой толщиной в 100 км, поэтому нельзя вести ядерные испытания на Земле, которая может расколоться, так как с 1994г на Земле в 2-3 раза увеличилось число глубокофокусных землетрясений.

Предлагает ликвидировать озоновые дыры. Используя самолеты, необходимо разбросать на высоте 20-25 км смесь водорода и кислорода, так как проходящие через дыры жесткие космические лучи увеличивают заряд Земли и она быстрее приближается к Солнцу. (Американские ученые подсчитали, что восстановление озонового слоя данным способом обойдется в 15 млрд. долларов).

1996г Формально начался в мае 23 цикл солнечной активности при значении сглаженного числа Вольфа $W_{\text{мин}}=8,1$. На этой фотографии 19 февраля 1982 года сделанной с помощью вакуумного солнечного телескопа обсерватории Китт Пик удивительного вида в форме спирали солнечное пятно диаметром примерно 80 тысяч км, продержавшееся два дня. Максимальное количество солнечных пятен случается каждые 11 лет и следующий максимум ожидается в 2001 году.

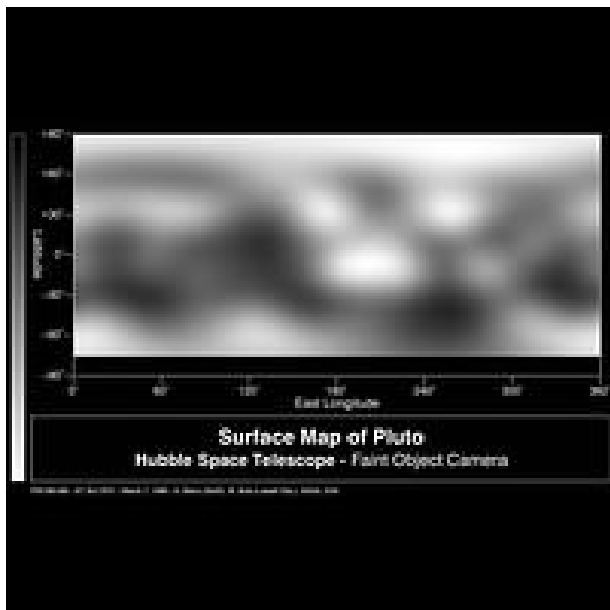
Прошедший цикл 22 (1986-1996) был четным, т.е., как принято считать, он явился первой половиной физического 22-х летнего цикла: вместе с тем он преподнес целый ряд сюрпризов. По максимальному числу Вольфа (158,1) это был самый высокий цикл, но по длительности (9,75г) - самый короткий. Его ветвь роста имела наименьшую продолжительность (2,92г). Он также имел двухвершинный максимум активности: вторичный был отмечен в январе-феврале 1991г. ($W=147,6$) и совпал с максимумами числа всплывающих потоков и вспышечной активности. В цикле 22 было беспрецедентное количество больших вспышечных групп пятен на широтах выше 25° в обоих полушариях, причем большинство самых мощных вспышек произошли именно в этих группах пятен. Необычно коротким был также период переполусовки общего магнитного поля Солнца на широтах образования активных областей (около полугода, в июле-декабре 1990г). В трех других циклах она занимала не менее года. Обычно самые мощные вспышки происходят на фазах роста и, особенно, спада. В цикле 22 все большие события произошли в фазе максимума, а на спаде за три с половиной года не произошло ни одной большой вспышки.



Первая группа цикла 23 появилась непосредственно в точке минимума в мае 1996г, тогда как во всех изученных циклах первые группы пятен нового цикла появлялись не менее чем за полтора года до точки минимума. Фаза роста

началась в сентябре 1997г ($W=51,3$, $F10,7=96,2$), когда на видимом диске Солнца появились две первые большие группы солнечных пятен с площадями более 500 м.д.п. Если проанализировать активность до 2001г, то заметно что произошло значительное отставание по общему количеству активных областей (всего их было 891) от их количества в циклах 21 и 22 (соответственно 1583 и 1338). Вместе с тем, возможно, впервые появился намек на тенденцию, что дефициту числа активных областей сопутствует избыток корональных дыр: в цикле 21 их было более 136, в 22-ом 148, а в 23-ем уже 261. Сами группы пятен в цикле 22 меньше по размерам, менее сложные, с более медленным темпом развития и большим временем жизни. Это характерные признаки стабильных (не вспышечных) активных областей, которые могут указывать на более слабую циркуляцию в солнечной конвективной зоне в текущем цикле по сравнению с несколькими предыдущими. Количество высокоширотных (>30 гр.) групп пятен близко к нормальному, наблюдаемому во всех изученных циклах и значительно уступает циклам 22 и 19. Следствием дефицита вспышечных активных областей явилось значительное отставание текущего цикла по количеству оптических вспышек, рентгеновских всплесков, в том числе больших, и протонных событий. Снижение вспышечной активности привело к значительному росту количества дней со спокойными геомагнитными условиями. В тоже время количество очень больших магнитных бурь ($A_p > 100$) остается на уровне высоких солнечных циклов. В начале ноября 1997 года в активной области южного полушария Солнца произошли первые мощные протонные вспышки текущего цикла. В конце ноября заработало и северное полушарие, где активная область произвела 3 большие вспышки. Наиболее замечательным событием фазы роста текущего цикла была большая гелиосферная буря в конце апреля - начале мая. Она была вызвана большими вспышками в двух группах пятен южного полушария, разнесенных по долготе почти на 190°. Земля не менее 5 раз подвергалась воздействию межпланетных ударных волн от этих вспышек. После них в околоземном космическом пространстве развились одна большая и 3 малых магнитных бури. В это же время на Солнце неоднократно наблюдались не привязанные к конкретным вспышкам радио всплески II и IV типов, что дает возможность предположить активные события на невидимой полусфере Солнца. До конца 1998 года на Солнце отмечены еще два периода больших солнечных вспышек: в августе и в конце ноября. Большие вспышки второй декады августа (5 событий) осуществились в группе пятен, которая в это время находилась на восточной полусфере Солнца. Их геоэффективность была незначительной. Достаточно бурное развитие фазы роста солнечного цикла дало повод ожидать высокую активность и в максимуме подобно предыдущему циклу. Однако с конца ноября и до 2 августа 1999 года ни одной вспышки балла X на Солнце не произошло, что типично для большинства изученных солнечных

циклов. Поэтому можно предположить, что цикл 23 достиг главного максимума в апреле 2000 года на 48 месяце своего развития. Величина W_{max} при этом достигла значения 120,7.



1996г Это первая карта Плутона. Группа ученых их Лоуэллской обсерватории (Lowell Observatory) во главе с Марком У. Буи (Marc Buie) построила эту карту поверхности Плутона в сентябре 1996г. За основу карты были взяты фотографии планеты сделанные с космического телескопа им. Хаббла.

1996г Астрономы получают первое подтверждение, что ряд астероидов представляют собой угасшие кометы.

Астрономы Европейской Южной обсерватории открывают объект P/1996 N2 (Else-Pizarro) имеющий кометный хвост, но движущийся по астероидной орбите. Найденный американскими астрономами объект 1996 PW хоть и лишен хвоста, но движется по кометной орбите.

В 1997г стала известна и третья «комета-астероид» P/1997 T3, открытая в группе астероидов - троянцев сопровождающих Юпитер. Детально изучив на 3,5 метровом Телескопе новой технологии (NTT), астрономы убедились, что это комета и имеет пылевой хвост, направленный к Солнцу длиной в 1,5', а ядро окутано слабой пылевой комой. Его период 17 лет, полуось 6,67 а.е и эксцентриситет 0,36.

Необходимо отметить, что еще в 1963г Э.Ю. Эпик выдвинул гипотезу, что околоземные астероиды являются ядрами угасших комет. Исследуя эволюцию метеорных потоков в 1980-90гг Пулат Бабаджанович Бабаджанов (Таджикская АН, профессор) и его ученик Юрий Викторович Обрубов (доктор ф-м наук, профессор, консультант МАС, заведующий кафедрой физики и математики Калужского филиала МСХА, декан экономического факультета) в 1983г установили, что Фаэтон (астероид №3200) угасшая комета, так как 4

наблюдаемых метеорных потока (особенно Ганимиды и Дневные Секстантиды) соответствуют пересечению орбиты Земли четырьмя различным значениям аргумента его перигелия в силу эволюции орбиты кометы. Кроме того, согласно наблюдениям Д.Ф. Лупишко кандидатами в угасшие кометы являются темные астероиды Адонис (№2101), Олджато (№2201), Гефест (№2212), Дон (№3552) и другие, скорость вращения которых средняя или низкая.

1996г Астрономы SFSU Дж. Марси и П. Батлер зафиксировали планету в непосредственной близости от Иpsilon Андромеды, желтоватой звезды похожей на Солнце. Продолжая наблюдать звезду в Обсерватории Лик около Сан-Хосе в Калифорнии, они обнаружили в своих данных сигналы от двух других планет. Независимо, в последующие четыре года, исследователи из Гарвард-Смитсоновского Астрофизического Центра в Кембридже и Высокогорной Обсерватории в Боулдере, также обнаружили две внешние планеты вокруг Иpsilon Андромеды, тем самым подтвердив открытие.

Иpsilon Андромеды расположена на расстоянии 44 световых лет от Земли, но она легко видна невооруженным глазом. Планеты не видны ни в какие имеющиеся телескопы, но они обнаруживаются благодаря регулярным покачиваниям звезды, которые они создают обращаясь по орбите. Ближайшая из трех планет имеет массу по крайней мере три четверти массы Юпитера и делает оборот вокруг Иpsilon Андромеды за 4,6 дней на расстоянии около 8 миллионов километров от звезды. Вторая планета, открытая в 1999г, имеет массу около 1,2 масс Юпитера и обращается за 242 дня по орбите вокруг звезды, на расстоянии около 129 миллионов км. Третья, открытая в том же 1999г, имеет около четырех масс Юпитера и делает оборот вокруг звезды за 3,5 года на расстоянии 400 миллионов км.

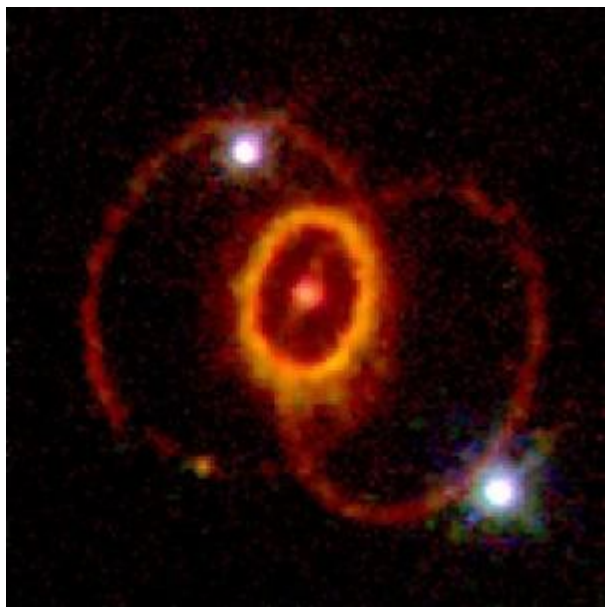
Позже была открыта и четвертая планета возле звезды.

1997г Ярчайшая за последние 400 лет сверхновая SN1987A вспыхнула на южном небе почти точно 10 лет назад, 23 февраля 1987 года, и всё это десятилетие астрономы ждали момента, когда светящийся шар раздуется так сильно, что его можно будет различить с помощью Космического телескопа Хаббл.

14 января 1997г астрономы объявили, что в результате тщательного исследования сверхновой высокое разрешение Хаббла позволило увидеть структуру в виде гантели размером в 1/10 светового года из двух сгустков вещества, выброшенного при взрыве, которые разлетаются друг от друга со скоростью около 10 миллионов километров в час.

"Эта структура нас несколько удивила", - говорит Дж. Пан из центра космических полетов Годдарда

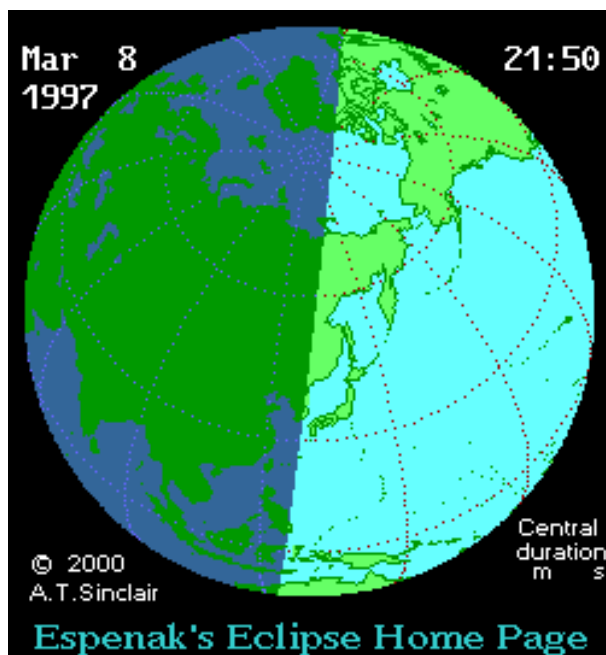
(Гринбелт, Мерилэнд). "Впервые мы можем видеть геометрию взрыва и сравнить ее с геометрией системы огромных светящихся колец, окружающих сверхновую в виде песочных часов. Эта картина может стать ключом к разгадке динамики взрыва сверхновой и строения звезды-предсверхновой." Пан говорит, что слабосветящаяся область между сгустками может быть связана с поясом вещества, видимым вокруг сверхновой и существовавшим вблизи экватора еще до взрыва звезды. Это вещество было озарено вспышкой сверхновой в 1987 году, а затем его яркость постепенно ослабевала.



Изображения SN1987A были получены в сентябре 1994, в марте 1995 и в феврале 1996 годов с помощью Широкоугольной планетной камеры 2 (WFPC2). Предполагают, что взрыв сверхновой произошел перпендикулярно плоскости внутреннего кольца. Это значит, что на динамику взрыва могли повлиять какие-то свойства звезды-предшественника сверхновой, отвечавшие за формирование внутреннего кольца, например, вращение или наличие звезды-спутника. При коллапсе ядра звезды была испущена волна нейтрино, нагревших внутренние слои звезды до нескольких миллиардов градусов Цельсия. Это породило ударную волну, разметавшую звезду и выбросившую ее осколки в пространство. Впоследствии огненный шар остыл (до нескольких сотен градусов), а теперь осколки нагреваются за счет ядерной энергии распада радиоактивных изотопов, образовавшихся при взрыве.

В феврале 1997 года на Хаббле установлен двумерный спектрограф (STIS) Космического телескопа и инфракрасная камера (NICMOS). С их помощью будут получены пространственно разрешенные карты скоростей выброса, дающие информацию о физических условиях внутри сгустков. Ожидается, что выброс начнет сталкиваться с внутренним кольцом около 2002г. При этом осветится вся темная туманность, окружающая сверхновую, давая тем самым новый

ключ к пониманию природы и эволюции взрывов звезд.



1997г 9 марта наблюдалось полное солнечное затмение (Восточная Сибирь). Ширина полной тени составила 126 км, продолжительность полной фазы в центре составила 2 мин 39 сек. Полная тень прошла через г. Чита со скоростью 1,36 км/с и продолжительность полной фазы составила 2 мин 18 сек. При максимальной ширине тени в 270км его длительности достигает 7мин 31сек.

Это было последнее затмение в данном саросе (периоде - переводе с древнегреческого), первое состоялось 26 февраля 1979г. Продолжительность сароса $6585 \frac{1}{3}$ сут = 18 лет 11,3 сут (10,3 сут если в саросе 5 високосных лет). За это время происходит 70-71 затмение, при этом 42-43 солнечных (14 полных, 13-14 кольцеобразных и 15 частных) и 28 лунных затмений. В течении года бывает по крайней мере 2 солнечных с интервалом в 6 месяцев (бывает максимум 5 затмений – два в одном месяце, еще два через 6 месяцев и еще через 6 месяцев одно). Солнечное затмение происходит в новолунии, когда Луна находится вблизи узлов орбиты. Наибольшее число затмений в году было в 1916г (6), 1917г (7); последние 1991г (6), 1992г (5), 2000г (6) – предвещание очередного «конца света», 2001г (5), 2002г (5). Обычно в году бывает 2-3 солнечных и 1-2 лунных, а максимум происходит 2-5 солнечных и 0-3 лунных. 5 солнечных затмений было в 1935г и теперь будет только в 2206г. 4 солнечных было в 1982г, в 2000г, будет в 2011г, 2019г, 2047г.

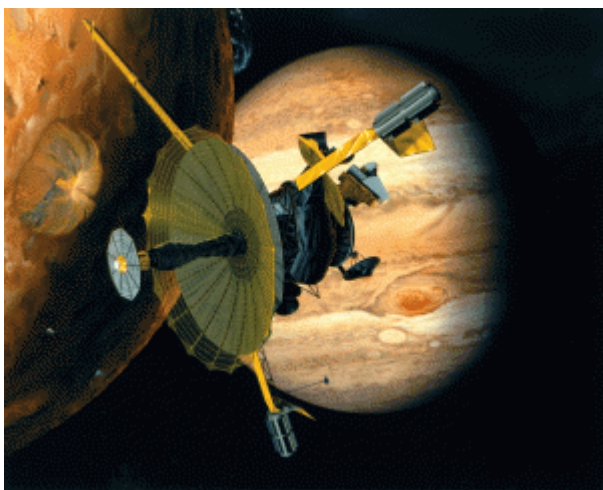
В зависимости от конфигурации Солнце-Земля-Луна наибольшее число затмений в году семь в порядке:

В начале года и середине солнечное-лунное-солнечное. В конце года солнечное. За год 5 частных солнечных и 2 полных лунных.

В начале года лунное-солнечное, в середине солнечное-лунное-солнечное и в конце солнечное-лунное; частных солнечных и 3 полных лунных.

За 20 лет полное солнечное затмение посещало Россию трижды: 31 июля 1981г – полоса прошла по югу Сибири, 22 июля 1990г – лунная тень очертила побережье Северного Ледовитого океана, захватив Таймыр и Чукотку и это 9 марта 1997г. Следующее 1 августа 2008 года – тень пробежит по Западной Сибири через г. Новосибирск.

1997г Американский астроном Д.В. Скотти открыл астероид 1997 XF11, который в октябре 2028г пройдет в 50000 км от Земли, а возможно и его падение в Атлантиду. Предварительный расчет орбиты астероида 1999 AN10 говорит о возможном столкновении с Землей в 2044 или 2046г, правда с малой вероятностью. По Туринской шкале, принятой в 1999г, эти астероиды набирают всего 1 балл. В 1998г США планировало запустить КА «Клементина-2» массой 200кг, оснащенный ракетами (1м x 15см.Ø), для обнаружения астероида и его уничтожения.



1997г АМЗ «Галилео» (запуск 18.10.1989г) став первым ИС Юпитера в декабре 1995г, с максимальным удалением от Юпитера на 15,5млн.км, КА исследовал планету и ее спутники, работая до сентября 2003г на орбите Юпитера. По результатам исследования доказано, что на всех спутниках есть вода в разной форме. Естественно наиболее интересны галилеевы спутники: Ио, Европа, Каллипсо, Ганимед, мимо которых периодически пролетает АМС с разным приближением. С 1997г начался второй этап их исследования с помощью АМС.

Ио - спутник имеет сильно меняющуюся атмосферу за счет вулканической деятельности (8 вулканов заснято с выбросом вещества на высоту до 250-300км). 05.11.1997г обнаружила подтверждение продолжающейся активной вулканической деятельности на поверхности спутника. Огромное темное пятно диаметром 400 км в районе вулкана Pillan Patera между 04.04.1997 и 19.09.1997 значительно изменило свою форму. Отмечено также изменение теплового излучения в районе пятна. Молодая поверхность спутника покрыта соединениями серы, нет ударных кратеров. Имеет сильно переменную атмосферу из двуокиси серы и

заполняющих всю его орбиту облаков из ионов серы, кислорода, натрия и калия.

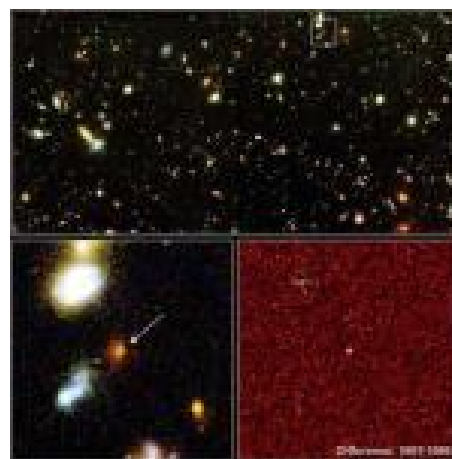
Европа - 20.02.1997г зонд пролетел в 587 км от поверхности спутника и сделал снимки с разрешением в 100м, на которых видно, что спутник покрыт льдом, под которым находится вода. Лдины размером в 20км и толщиной до 10км находятся в постоянном движении. Встречаются разломы длиной до 3000км и шириной до 70км с глубиной в сотни метров. Обнаружены гигантские гейзеры, вырывающиеся на высоту в несколько километров, а 15.12.1997г пролетая в 200км от поверхности Европы, обнаружил конус настоящего вулкана (назван Пвилл, диаметр 26км). На одном из участков обнаружил два незамерзающих отверстия диаметром более 25км. Замерил имеющееся магнитное поле. Составлена новая карта Европы, основываясь еще на 6 сближениях с Европой в 1998г.

Ганимед - исследование показали, что он покрыт неподвижной ледяной скорлупой, имеет гигантские кратеры, действующие вулканы, сильное магнитное поле и окружен пылевым очень разряженным облаком. Видны разломы, что может свидетельствовать о наличии воды на Ганимеде в жидком виде. Обнаружены действующие вулканы. Ганимед - одно из крупнейших тел в Солнечной системе. По своим размерам он превышает Меркурий и Плутон.

Каллипсо - 25.06.1997г АМС проходит на расстоянии 415 км от его поверхности.

Кольца представляют собой довольно плотную область оранжевого цвета, заполненную очень мелкими (до 8 мкм) силикатными частицами и всегда обращены ребром к Земле, поэтому не видимы. АМЗ открыл четвертое кольцо Юпитера – периферийное в миллионе км от планеты, частицы которого вращаются навстречу планете и спутникам. Разгадал, что третье «паутиноное» кольцо состоит из двух компонентов, сформированных из материалов двух спутников Амальтея и Тибо (зарегистрированы потоки пыли, исходящие от них).

АМЗ «Галилео» продолжает работу в качестве ИС Юпитера, периодически возвращаясь к нему под воздействием гравитационного поля планеты.



1997г Взрыв самой удаленной от Земли сверхновой зафиксировал космический телескоп

"Hubble". Новый объект получил обозначение 1997ff. Она относится к сверхновым типа Ia (SNIa) - термоядерным взрывам белых карликов. Наблюдения SN 1997ff к апрелю 2001г обработаны группой американских астрофизиков - Адам Рис (Adam Riess), Петер Нуджент (Peter Nugent) и еще 12 сотрудников. Красное смещение материнской галактики этой сверхновой примерно $z=1.7$, значит SN 1997ff вспыхнула примерно 11 млрд. лет тому назад, т.е. она значительно дальше от нас предыдущей рекордсменки - сверхновой на $z=1.2$, взорвавшейся 9.8 млрд. лет назад. Как считают специалисты, сделанное открытие подтверждает теорию существования "темной материи" во Вселенной, утверждающую, что галактики отталкиваются друг от друга и разлетаются с увеличивающейся во времени скоростью. Исследование сверхновых позволяет определить изменение процесса расширения Вселенной во времени. Если говорить о 1997ff, то ее изучение позволяет говорить о том, что в момент взрыва процесс расширения Вселенной замедлялся. Изучение более "молодых" сверхновых показывает, что в дальнейшем расширение Вселенной ускорилось.



1997г Комета Хейла — Боппа (C/1996 B2 (CI/1995 O1), Hale-Bopp) приблизилась на минимальное расстояние к Солнцу в феврале-апреле, восхищая астрономов своей красотой. На звездном небе она предстала наблюдателям как классический образец данного типа небесных тел.

Открыта комета любителями астрономии из США 22 июля 1995г Ален Хейл и Томас Бопп, когда находилась на расстоянии 6,3 а.е от Земли как объект 10,4m. Она стала кометой века по яркости, так как 22 февраля имела $-0,8m$, 21 марта находилась ближе всего к Земле в 195 млн.км, а 1 апреля проходит перигелий. В максимуме ее блеск достиг $-1,6m$. Комета имела два плазменных хвоста голубого цвета и открыт был третий натриевый хвост, протяженностью в 50 млн.км. Это первая комета у которой наблюдалось три хвоста. Кроме того комета имела необычное поляризованное излучение. 14 сентября у кометы открыто рентгеновское излучение хвоста, когда она находилась на расстоянии 3,07 а.е от Солнца.

Эксцентриситет кометы 0,996, наклон орбиты $89,4^\circ$, диаметр около 90 км, период обращения 2712,1 года, перигелий орбиты 0,914 а.е, афелий 388 а.е. Наблюдение кометы велось всеми обсерваториями мира. У кометы часто наблюдался выброс вещества из головы, как ни у какой другой кометы. Открыто 11 новых молекул, т.е. представлены почти все молекулы, входящие в состав больших молекулярных облаков Галактики (всего в голове 41 разновидность молекул). Ядро кометы вращалось с периодом 12 час в феврале, а в марте вращение внезапно изменилось на обратное

Сейчас комета удалилась от Солнца на 2 миллиарда километров, но до сих пор она наблюдается земными астрономами. Последняя фотография сделана с помощью 2,2-метрового телескопа обсерватории Европейского космического агентства Ла Сайлла. До сих пор ядро кометы под действием солнечного ветра продолжает терять вещество и ее хвост растянулся на 2 миллиона километров. Длительное наблюдение за кометой позволило ученым собрать множество уникальных данных как о строении комет, так и о динамике ее развития при приближении и при удалении от Солнца.

Ежегодно в телескоп можно наблюдать до 40 комет, но новых не более 10. Но хорошо видимые невооруженным глазом наблюдаются в среднем раз в 10 лет. В настоящее время около 1200 комет получили в большинстве название своих первооткрывателей.

За последние 200 лет только около 20 комет получили название «кометы века».

1997г Установлено, что на Солнце одновременно происходит до 30 тысяч различных взрывных событий: вспышки, выбросы плазмы и т.д. Установлено, что продолжительность каждого взрыва около 1 минуты, протяженность в среднем около 1500 км, скорость выброса вещества порядка 150 км/с и важнейшую роль в развитии этих процессов играет магнитное поле Солнца, преобразующее свою энергию в кинетическую энергию плазмы.

Последнее время исследования ведет КА "SOHO" [Solar & Heliospheric Observatory] (Солнечная обсерватория, запуск 2.12.1995г), выведена на орбиту с точкой либрации L1, откуда она и веден свое наблюдение за Солнцем. 6 января она зарегистрировала появление в солнечной короне гигантского газового «пузыря» (протуберанца) диаметром более 40 млн.км движущегося со скоростью 450 км/с и 10 января достигшего Земли, увеличив скорость солнечного ветра с 350 до 430 км/с.

Данный космический аппарат впервые зарегистрировал вихри и струйные течения плазмы в подфотосферной области, проследил зарождение солнечного ветра (разгон от 10 км/с до 400 км/с), обнаружил сеть силовых линий магнитного поля,

связывающих фотосферу с короной (этот магнитный ковер толщиной в 2000 км обнаружил осенью 1997г).

Исследования Солнца ведется постоянно многими космическими аппаратами.

1997г 12 февраля на орбиту выведен японский космический радиотелескоп в рамках реализации международной программы «Интерферометрия со сверхдлинной базой» - спутник для астрономических наблюдений " - Haruka (HALCA, Highly Advanced Laboratory for Communications & Astronomy, MUSES - B). Спутник массой 830 килограммов выведен на орбиту с параметрами: наклонение орбиты - $31,32^\circ$; $T=379,59$ минуты; $P=573$ км.; $A=21402$ км. Это космический радиотелескоп диаметром 8м для регистрации радиоволн с $l=1,3$ и $18,6$ см. Первый спутник для картирования астрономических радиоисточников. Работал совместно с 40 наземными радиотелескопами, что позволило увеличить разрешаемость в 1000раз, чем у «Хаббл».

Спутник изготовлен компанией NEC. Основой аппарата является корпус в форме параллелепипеда размером $1.5 \times 1.5 \times 1.0$ м, к которой крепятся две трехсекционные панели солнечных батарей суммарной площадью 7 м² и антенна, изготовленная фирмой MELCO. Антенна диаметром 8 м выполнена в виде сетки из позолоченных молибденовых нитей на кевларовой основе и разворачивается с помощью шести штанг. На корпусе установлены 8 двигателей системы реактивного управления с запасом топлива 62 кг. Масса КА 830 кг, из которых 252 кг приходится на антенну. Точность наведения на объект — 0.01° . Детекторы радиосигналов работают в диапазонах 1.60-1.73, 4.7-5.0 и 22.0-22.3 ГГц. Сброс научной информации осуществляется через ориентируемую антенну диаметром 45 см на частоте 14.2 ГГц со скоростью до 128 Мбит/с.

Объектами наблюдения гигантского радиотелескопа станут ядра квазаров и активных галактик, которые, вероятно, “приводятся в действие” сверхмассивными черными дырами, космические мазеры, посылающие сигнал из областей образования звезд и из центров галактик, детали и движение околосветовых джетов субатомных частиц из ядер квазаров и активных галактик и другие экзотические объекты.

“Haruka” будет работать в единой системе с 40 наземными радиотелескопами в 15 странах мира. Это сеть японских радиотелескопов, американская система VLBA, радиотелескопы NASA в Калифорнии, Испании и Австралии, европейская сеть из более чем 10 телескопов в пределах от Британии до Китая и система телескопов Южного полушария в Австралии и Южной Африке. Вместе они образуют как бы единый радиотелескоп с диаметром отражателя до 30000 км. Интерферометры такого вида позволяют точно определить длины волн, тонкие структуры спектров,

показатели рефракции и очень малые линейные смещения.

До сих пор размер подобных систем ограничивался диаметром Земли. С увеличением размера пропорционально улучшается разрешающая способность, которая для максимальной частоты принимаемого сигнала составит $0.00013''$.



1997г Международная команда астрономов открыла самую далекую галактику из известных к настоящему времени, объединив уникальную четкость изображений, получаемых Космическим телескопом Хаббла НАСА, с проникающей способностью телескопов У.М. Кека и при дополнительной поддержке космической гравитационной линзы. По результатам, основанным на оценке возраста Вселенной в 14 миллиардов лет, молодая галактика находится на расстоянии 13 миллиардов световых лет от нас. Это означает, что эта галактика родилась, когда Вселенной было меньше миллиарда лет, то есть задолго до эры формирования основной массы галактик и начала их эволюции.

Детальное изображение показывает, что яркие плотные скопления массивных звезд питают светимость этого объекта. Благодаря вспышке звездообразования, эта галактика сама по себе является одной из самых ярких молодых галактик во Вселенной и превосходит сияние нашего Млечного Пути в 10 с лишним раз.

Полученное красное смещение ($z=4.92$) соответствует очень ранней эпохе, когда галактики только начинали формироваться во Вселенной. Хотя и известны кандидаты в еще более удаленные объекты, это не было спектроскопически подтверждено. Ранее наиболее удаленным объектом был квазар PC1247+34 ($z=4.90$).

При помощи спектроскопических возможностей Кека астрономам также впервые удалось измерить движения газа внутри столь удаленной галактики. При наблюдениях был обнаружен газ со скоростью около 200 км/сек, который вероятно ускорен энергией взрывов сверхновых и разлетается как следы фейерверка.

1997г Из-за неравномерности движения Земли по эклиптике в конце декабря истинные солнечные сутки составляли 24 часа 4 мин 27 сек, в то время как в середине сентября 24 часа 3 мин 36 сек. Принятые солнечные сутки в 24 часа больше за год на 1 сутки звездных, составляющих 23 час 56 мин 4, 091 сек, в то время средние солнечные 24 час 3 мин 56, 5554 сек. Средние звездные сутки вследствие процессии земной оси на 0,0084 с короче действительного периода вращения Земли. Приливное действие Луны тормозит вращение Земли на 0,0023с за 100 лет.

1-5 января Земля находится в перигелии (расстояние до Солнца 147,1 млн. км, а его видимый диаметр 32'35" в 2000г будет 4 января, при этом скорость передвижения по эклиптике максимальна = 61"/сутки). Так например в 1983г Земля находилась в перигелии 2 января, в 1985г – 3 января в 1994г 2 января. Длительность года меняется из-за влияния других планет, что приводит к периодическому изменению эксцентриситета Земли, со временем в 160 тыс. лет.

Земля в афелии бывает 1-6 июля при этом расстояние до Солнца 152,1 млн. км, а его видимый диаметр 31'31", скорость перемещения по эклиптике минимальна = 57"/сутки. Так например в афелии Земля находилась в 1983г - 6 июля, в 1985г -5 июля, 1994г - 5 июля.

Половину эклиптики от весеннего равноденствия до осеннего (с 21 марта по 23 сентября) Солнце проходит за 186 суток. Вторую половину, от осеннего равноденствия до весеннего, - за 179-180 суток. Но половинки эклиптики равны: каждая 180°. Следовательно, Солнце движется по эклиптике неравномерно. Эта неравномерность отражает изменения скорости движения Земли по эллиптической орбите вокруг Солнца.

Истинное солнечное время уходит к 2 ноября к наименьшему отрицательному значению -16 мин, а около 11 февраля к наибольшему положительному значению +14 мин от среднего солнечного и только 4 раза в году разность между средним солнечным и истинным солнечным = 0: это бывает 15 апреля, 14 июня, 1 сентября и 24 декабря.

Наблюдаются также скачкообразные изменения времени на тысячные доли секунды за несколько месяцев, сезонные изменения, связанные с перемещением воздушных и водных масс.

1997г На снимке сделанном 5 апреля 1997г камерой, фотографирующей в ближнем инфракрасном свете и мультиобъектный спектрометр NICMOS открыли столкновение двух спиральных галактик внутри пекулярной (т.е. необычной) галактики Arp 220. Столкновение вызвало всплеск звездообразования. Фотография показывает яркие узлы звездообразования в центре Arp 220. Яркий объект наподобие серпа Луны -

остаток ядра одной из сталкивающихся галактик. Это скопление из миллиарда звезд. Форма ядра в форме полумесяца позволяет предполагать, что нижняя половина ядра заслонена пылевым диском примерно 300 световых лет в диаметре. Этот диск заключен в ядре и, может быть, вращается вокруг черной дыры. Ядро другой из сталкивающихся галактик - яркий круглый объект налево от полумесяца. Оба ядра вращаются вокруг друг друга на расстоянии примерно 1200 световых лет.



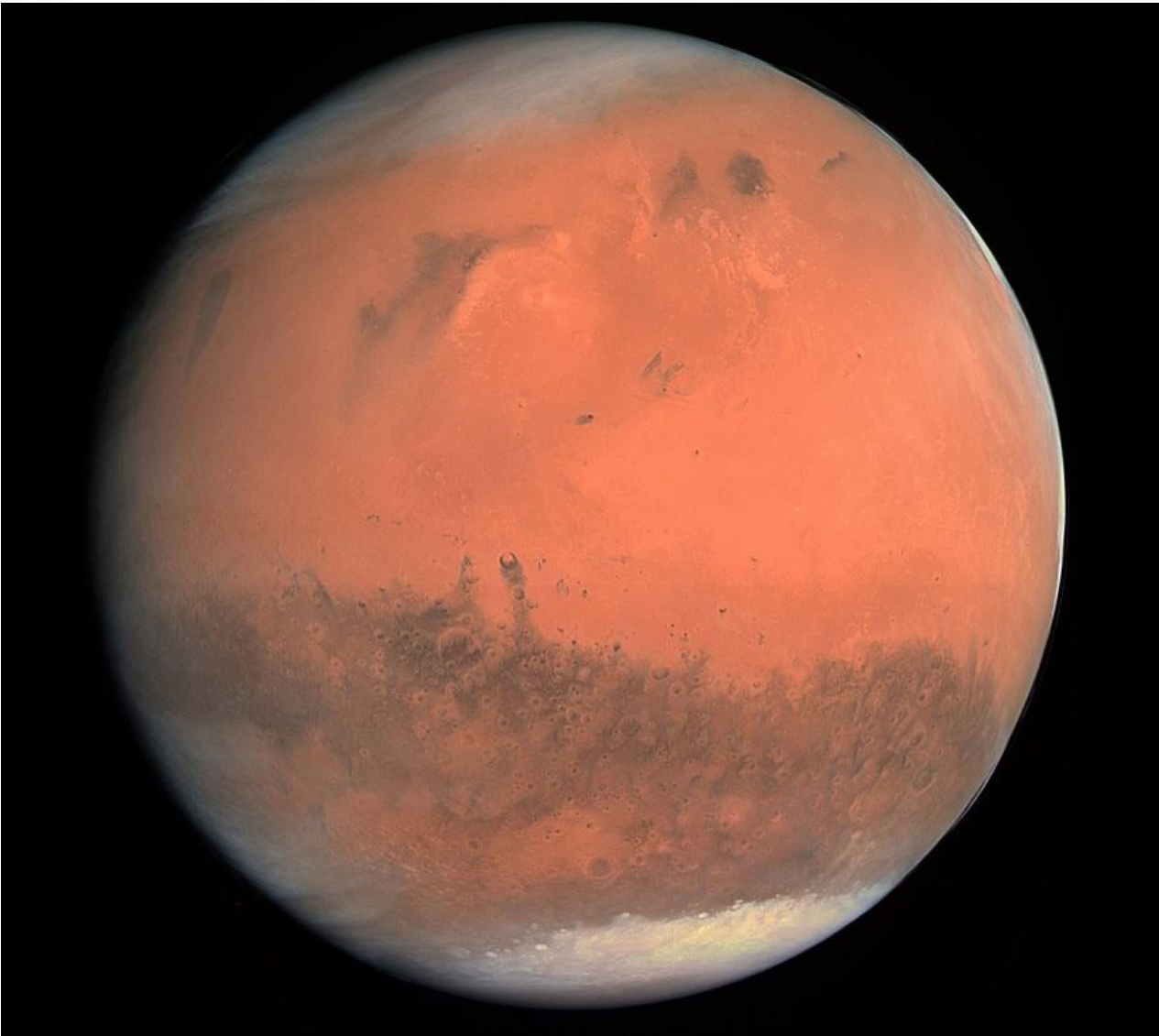
Arp 220, расположенная в 250 млн. св. лет в созвездии Змея (Serpens) - 220-ый объект в Атласе пекулярных галактик Х.К. Арпа. Снимок сделан с тремя фильтрами, причем синий на снимке соответствует более коротким длинам волн инфракрасного света, красный - более длинным.



1997г Началось испытание нового Российского радиотелескопа (обсерватория "Светлое", п. Светлое, Ленинградская область). Это один из трех радиотелескопов, представляющих национальную сеть «Квазар». К 1999г вошло еще два таких же радиотелескопа на Северном Кавказе (обсерватория "Зеленчукская") и на Байкале (обсерватория "Бадары") и Российский радиоастрономический треугольник стал частью мировой сети.

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

ИЮЛЬ - 2018



Избранные астрономические события месяца (время всемирное - UT)

1 июля - Луна ($\Phi = 0,93-$) близ Марса,
 4 июля - Меркурий пересекает звездное скопление Ясли (M44),
 4 июля - Луна ($\Phi = 0,72-$) близ Нептуна,
 6 июля - Луна в фазе последней четверти,
 6 июля - Земля проходит афелий своей орбиты на расстоянии 1,01670 а.е. от Солнца,
 7 июля - Луна ($\Phi = 0,37-$) близ Урана,
 10 июля - Венера проходит в градусе севернее Регула,
 10 июля - покрытие Луной при фазе около 0,1- звезды Альдебаран при видимости в северных широтах,
 11 июля - Юпитер в стоянии с переходом от попятного движения к прямому,
 12 июля - Меркурий достигает максимальной восточной элонгации 26 градусов,

12 июля - Луна ($\Phi = 0,07-$) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,
 13 июля - новолуние,
 13 июля - частное солнечное затмение при видимости в Антарктиде и Австралии,
 13 июля - Луна ($\Phi = 0,01+$) проходит перигей своей орбиты на расстоянии 357430 км от центра Земли,
 14 июля - Луна ($\Phi = 0,02+$) проходит восходящий узел своей орбиты,
 14 июля - Луна ($\Phi = 0,05+$) проходит севернее Меркурия,
 15 июля - Луна ($\Phi = 0,1+$) проходит севернее Регула,
 16 июля - Луна ($\Phi = 0,13+$) проходит севернее Венеры,
 19 июля - Луна в фазе первой четверти,
 20 июля - Меркурий в афелии своей орбиты,

20 июля - астероид Тисбе (88) в противостоянии с Солнцем (9,7m),
 21 июля - Луна ($\Phi = 0,63+$) проходит севернее Юпитера,
 21 июля - долгопериодическая переменная звезда R Рака близ максимума блеска (6m),
 23 июля - долгопериодическая переменная звезда R Орла близ максимума блеска (5m),
 25 июля - Луна ($\Phi = 0,93+$) проходит севернее Сатурна,
 25 июля - Меркурий в стоянии с переходом от прямого движения к попятному,
 25 июля - Луна ($\Phi = 0,95+$) проходит точку максимального склонения к югу от небесного экватора,
 27 июля - великое противостояние Марса (!!),
 27 июля - полнолуние,
 27 июля - полное лунное затмение (самое продолжительное в текущем столетии - 103 минуты) при видимости в России (!!),
 27 июля - Луна ($\Phi = 1,0$) проходит апогей своей орбиты на расстоянии 406220 км от центра Земли,
 27 июля - Луна ($\Phi = 1,0$) проходит нисходящий узел своей орбиты,
 27 июля - долгопериодическая переменная звезда R Андромеды близ максимума блеска (6m),
 29 июля - долгопериодическая переменная звезда V Гончих Псов близ максимума блеска (6m),
 30 июля - максимум метеорного потока Южные дельта-Аквариды (ZHR = 25),
 31 июля - Луна ($\Phi = 0,9-$) близ Нептуна,
 31 июля - максимальное сближение Марса с Землей до 0,385 а.е..

Обзорное путешествие по небу июля в журнале «Небосвод» (<http://www.astronet.ru/db/msg/1235428>).

Солнце с минимальным видимым диаметром движется по созвездию Близнецов до 20 июля, а затем переходит в созвездие Рака и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила постепенно уменьшается, как и продолжительность дня, которая изменяется с 17 часов 29 минут в начале месяца до 16 часов 05 минут к его концу. Эти данные справедливы для **широты Москвы**, где полуденная высота Солнца в течение месяца уменьшится с 57 до 52 градусов. Вечерние астрономические сумерки сливаются с утренними до 22 июля, поэтому для средних широт глубокое звездное небо откроется лишь к концу июля. Для наблюдений Солнца июль - один из самых благоприятных периодов в году. 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/122232>).

Луна начнет движение по небу июля, находясь севернее Марса и близ нисходящего узла своей орбиты при фазе 0,93-. Созвездие Козерога Луна покинет 2 июля при фазе менее 0,84-, и перейдет в созвездие Водолея, устремившись к Нептуну. Южнее далекой планеты ночное светило пройдет 4 июля при фазе 0,72-, наблюдаясь в предрассветные часы над восточным горизонтом. 5 июля лунный овал ($\Phi = 0,63-$) пересечет границу перейдет в созвездие Рыб, а 6 июля проведет в созвездии Кита, уменьшив фазу до фазы последней четверти. 5 июля лунный серп ($\Phi = 0,4-$) проведет в созвездии Рыб пройдя южнее Урана, а 8 июля снова посетит созвездие Кита. 8 и 9 июля тающий серп Луны ($\Phi = 0,3-$) побывает в созвездии Овна, перейдя в этот же день в созвездие Тельца при фазе около 0,2-. 10 июля тонкий стареющий месяц покроет при фазе 0,11- звезду Альдебаран при видимости в северных широтах, и продолжит путешествие по созвездию Тельца до 2 половины дня 11 июля. 11 и 12 июля самый тонкий серп Луны ($\Phi = 0,01-$) посетит созвездие Ориона, а затем перейдет в созвездие Близнецов. Здесь 12 июля Луна пройдет точку максимального склонения к северу от небесного экватора близ перигея своей орбиты, а 13 июля примет фазу новолуния. В созвездие Рака молодой месяц вступит 13 июля при фазе 0,01+, пройдя 14 июля южнее звездного скопления Ясли - M44 (близ восходящего узла своей орбиты). В конце дня 14 июля при фазе 0,05+ тонкий месяц перейдет в созвездие Льва, а вечером 15 июля будет наблюдаться близ Регула и Венеры. Созвездия Девы Луна достигнет 17 июля при фазе превышающей 0,2+. Постепенно увеличивая фазу 19 июля Луна достигнет первой четверти и будет наблюдаться близ Спики, находясь достаточно низко над горизонтом. 20 июля яркий лунный овал ($\Phi = 0,6+$) будет двигаться по созвездию Весов севернее Юпитера. 21 и 22 июля Луна совершит путешествие по созвездию Весов, во второй половине дня 22 июля посетит созвездие Скорпиона. Около полуночи 23 июля Луна при фазе 0,8+ пересечет границу с созвездием Змееносца, и будет наблюдаться низко над горизонтом почти всю ночь. 24 июля почти яркая Луна ($\Phi = 0,9+$) перейдет в созвездие Стрельца и совершит почти трехдневное путешествие по этому созвездию, пройдя в начале этого пути севернее Сатурна (близ максимального склонения к югу от небесного экватора), а в конце почти достигнув полнолуния. Но эту фазу ночное светило примет уже в созвездии Козерога, в которое перейдет 27 июля. В это полнолуние произойдет полное лунное затмение (самое продолжительное в 21 веке - 103 минуты!!). Кроме этого, этот день Марс достигнет великого противостояния с Солнцем. Затмившаяся Луна и Марс в великом противостоянии - весьма интересная в астрономическом и зрелищном отношении конфигурация светил! Лунный диск в это время будет находиться близ апогея своей орбиты. Закончив это небесное шоу, яркая Луна устремится к созвездию Водолея, границу которого пересечет 29 июля при фазе 0,97-. Здесь 31 июля ночное светило при фазе 0,9- сблизится с Нептуном и закончит свой путь по июльскому небу при фазе 0,85-.

Большие планеты Солнечной системы. Меркурий перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рака, 14 июля переходя в созвездие Льва и оставаясь в нем до конца месяца. 25 июля планета сменит движение на попятное.

Total Lunar Eclipse of 2018 Jul 27

Geocentric Conjunction = 20:23:39.3 UT J.D. = 2458327.34976

Greatest Eclipse = 20:21:40.7 UT J.D. = 2458327.34839

Penumbral Magnitude = 2.7056 P. Radius = 1.1866° Gamma = 0.1166

Umbral Magnitude = 1.6137 U. Radius = 0.6511° Axis = 0.1049°

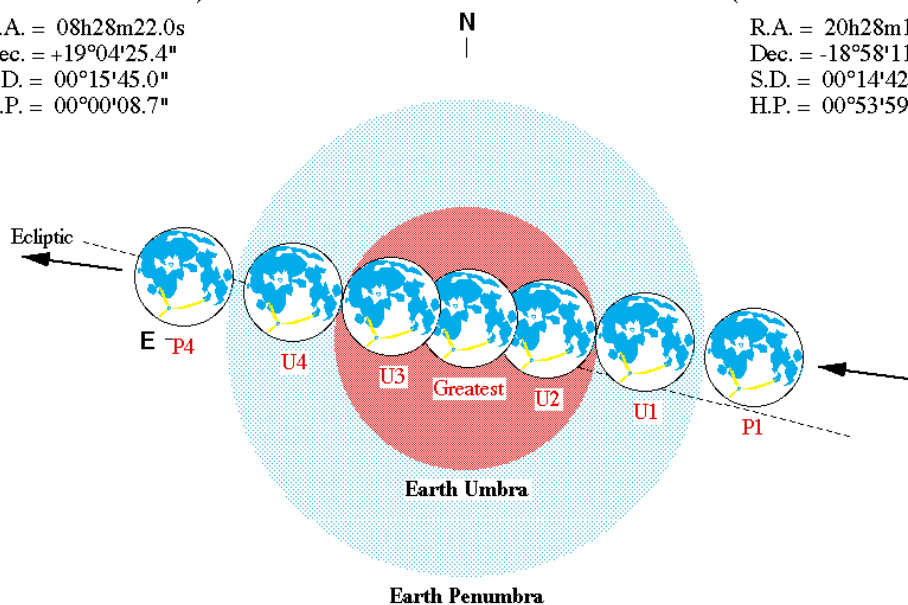
Saros Series = 129 Member = 38 of 71

Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 08h28m22.0s
Dec. = +19°04'25.4"
S.D. = 00°15'45.0"
H.P. = 00°00'08.7"

Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 20h28m18.2s
Dec. = -18°58'11.4"
S.D. = 00°14'42.7"
H.P. = 00°53'59.7"



Eclipse Semi-Durations

Penumbral = 03h08m39s

Umbral = 01h57m35s

Total = 00h51m48s

Eph. = Newcomb/ILE

$\Delta T = 75.3$ s

Eclipse Contacts

P1 = 17:13:01 UT

U1 = 18:24:05 UT

U2 = 19:29:53 UT

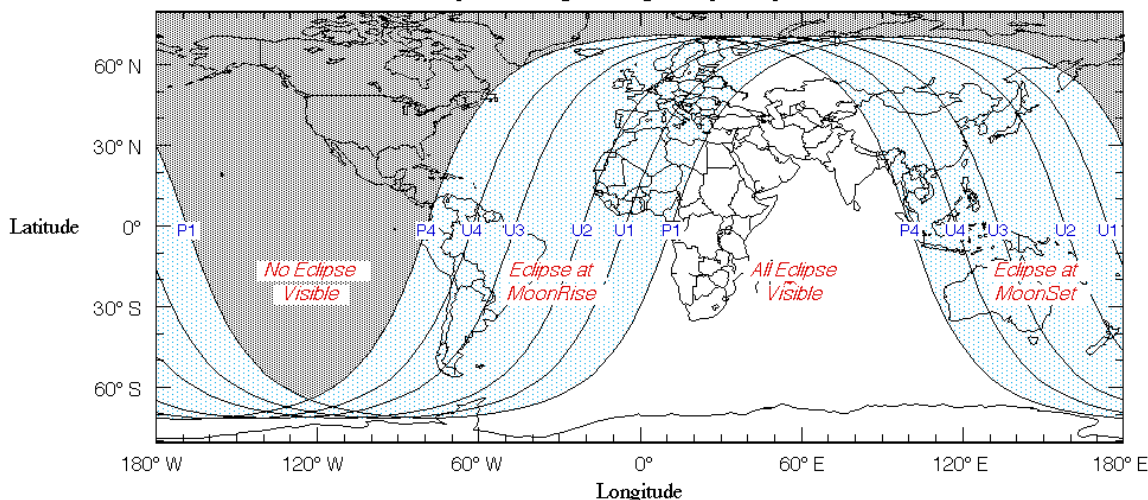
U3 = 21:13:28 UT

U4 = 22:19:16 UT

P4 = 23:30:19 UT

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

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



Меркурий виден в лучах заходящего Солнца, но данная вечерняя видимость мало благоприятна для жителей средних, а тем более в северных широтах страны. Постепенно удаляясь от центрального светила, Меркурий увеличивает элонгацию от 23 до 26,5 градусов ко времени максимального удаления от Солнца 12 июля. Лучшая видимость планеты будет в южных широтах страны. Видимый диаметр быстрой планеты постепенно растет от 6,5 до 11 угловых секунд, а фаза уменьшается от 0,6 до 0,1. Это означает, что при наблюдении в телескоп

Меркурий будет иметь вид овала, превращающегося в полудиск, а затем в серп. Блеск планеты постепенно уменьшается от 0m в начале месяца до +2,5m в конце описываемого периода. В июле 2016 года Меркурий прошел по диску Солнца, а следующее прохождение состоится 11 ноября 2019 года.

Венера движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Льва. Планета постепенно увеличивает угловое удаление к востоку от Солнца (до 45 градусов к концу месяца), являясь великолепным

украшением вечернего неба. В телескоп наблюдается небольшой белый овал без деталей. Видимый диаметр Венеры увеличивается от 16" до 20", а фаза уменьшается от 0,7 до 0,6 при блеске около -4,2m.

Марс перемещается попятно по созвездию Козерога. Планета наблюдается всю ночь над южным горизонтом в виде яркой красноватой звезды выделяющейся на фоне других звезд. Блеск планеты за месяц увеличивается от -2,1m до -2,8m, а видимый диаметр увеличивается от 20,7" до 24,3". Идет наиболее благоприятный период видимости загадочной планеты в этом году. Марс постепенно сближается с Землей, а 27 июля пройдет великое противостояние с Солнцем. Детали на поверхности планеты визуально можно наблюдать в инструмент с диаметром объектива от 60 мм, и, кроме этого, фотографическим способом с последующей обработкой на компьютере.

Юпитер перемещается попятно по созвездию Весов близ звезды альфа этого созвездия, 11 июля меняя движение на прямое. Газовый гигант наблюдается большую часть ночи. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы уменьшается от 41,5" до 38,0" при блеске -2,1m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности 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. Сведения о конфигурациях спутников имеются в Календаре наблюдателя на июль 2018 года.

Сатурн перемещается попятно по созвездию Стрельца. Наблюдать окольцованную планету можно всю ночь, т.к. находится она близ противостояния с Солнцем. Блеск планеты составляет 0m при видимом диаметре, достигающем 18,5". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 40x15" при наклоне к наблюдателю 26 градусов.

Уран (5,9m, 3,4") перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Овна близ звезды омикрон Psc с блеском 4,2m. Планета видна на утреннем небе, а найти ее можно при помощи бинокля. Разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Невооруженным глазом планету можно увидеть в периоды новолуний на темном чистом небе, но такая возможность представится только в конце лета и осенью этого года. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

Нептун (7,9m, 2,3") движется попятно по созвездию Водолея близ звезды лямбда Aqr (3,7m). Планета видна на утреннем и ночном небе. Для поисков самой далекой планеты Солнечной системы понадобится бинокль и звездные карты в [Астрономическом календаре на 2018 год](#), а диск различим в телескоп от 100 мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Фотографическим путем Нептун можно запечатлеть самым простым фотоаппаратом с выдержкой снимка 10 секунд и более. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

Из комет, видимых в июле с территории нашей страны, расчетный блеск около 11m и ярче будут иметь, по крайней мере, две кометы: PANSTARRS (C/2017 S3) и P/Giacobini-Zinner (21P). Первая при максимальном блеске около 8m движется по созвездиям Кассиопеи, Жирафа и Возничего. Вторая перемещается по созвездию Лебедя, Цефея и Кассиопеи при максимальном блеске около 9m. Подробные сведения о других кометах месяца имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://195.209.248.207/>.

Среди астероидов самыми яркими в июле будут Церера (8,8m) - в созвездии Льва и Веста (5,6m) - в созвездии Змееносца. Идет период видимости Весты невооруженным глазом в ясные безлунные ночи. Наблюдайте! 20 июня Веста прошла противостояние с Солнцем. Эфемериды этих и других доступных малым телескопам астероидов даны в таблицах выше. Карты путей этих и других астероидов (комет) даны в приложении к КН (файл mapkn072018.pdf). Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

Из относительно ярких долгопериодических переменных звезд (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: Z Кита 8,9m - 1 июля, S Кита 8,2m - 2 июля, T Кассиопеи 7,9m - 4 июля, RZ Пегаса 8,8m - 4 июля, W Пегаса 8,2m - 4 июля, R Микроскопа 9,2m - 8 июля, X Жирафа 8,1m - 9 июля, Z Лебедя 8,7m - 11 июля, RU Весов 8,1m - 13 июля, T Геркулеса 8,0m - 13 июля, T Водолея 7,7m - 13 июля, S Ориона 8,4m - 14 июля, W Северной Короны 8,5m - 15 июля, RS Геркулеса 7,9m - 16 июля, ST Андромеды 8,2m - 16 июля, R Овна 8,2m - 17 июля, R Рака 6,8m - 21 июля, R Орла 6,1m - 23 июля, RV Орла 9,0m - 25 июля, R Андромеды 6,9m - 27 июля, T Центавра 5,5m - 27 июля, S Цефея 8,3m - 27 июля, S Пегаса 8,0m - 27 июля, V Гончих Псов 6,8m - 29 июля, R Зайца 6,8m - 30 июля. Больше сведений на <http://www.aavso.org/>.

Среди основных метеорных потоков 30 июля максимума действия достигнут Южные дельта-Аквариды (ZHR= 25). Луна в период максимума потока близка к фазе полнолуния, поэтому условия наблюдений потока в этом году неблагоприятны. Подробнее на <http://www.imo.net>

Ясного неба и успешных наблюдений!

Дополнительно в Астрономическом календаре на 2018 год - <http://www.astronet.ru/db/msg/1364103>

Оперативные сведения о небесных телах и явлениях всегда можно найти на <http://www.astronomy.ru/forum/index.php> и на форуме Старлаб <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58>

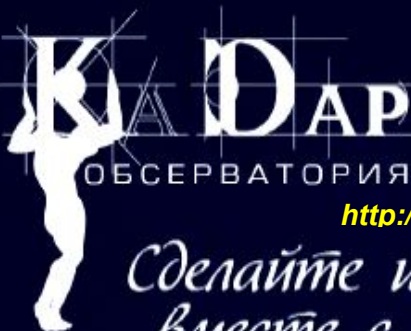
Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты их видимых путей по небесной сфере имеются в **Календаре наблюдателя № 07 за 2018 год** <http://www.astronet.ru/db/news/>

Александр Козловский, журнал «Небосвод»

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>



КА ДАР
ОБСЕРВАТОРИЯ

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2018 год

<http://www.astronet.ru/db/msg/1364103>

АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца

<http://shvedun.ru>

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

astro.websib.ru



Астрономия .RF

<http://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



большая вселенная

<http://www.biguniverse.ru>

Марс приближается



Mars approach, January - April 2018

Небосвод 07 - 2018