

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



ЭТИ ЗАГАДОЧНЫЕ
СУПЕР-ЗЕМЛИ

СТАТЬЯ НОМЕРА

04'17
апрель

Наблюдение Венеры – планеты оптических иллюзий
День «неравноденствия» Звездные карты на стенах пещер
Мир астрономии десятилетие назад Небо над нами: АПРЕЛЬ - 2017



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



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

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

Астрономический календарь на 2006 год <http://astronet.ru/db/msg/1208871>
Астрономический календарь на 2007 год <http://astronet.ru/db/msg/1216757>
Астрономический календарь на 2008 год <http://astronet.ru/db/msg/1223333>
Астрономический календарь на 2009 год <http://astronet.ru/db/msg/1232691>
Астрономический календарь на 2010 год <http://astronet.ru/db/msg/1237912>
Астрономический календарь на 2011 год <http://astronet.ru/db/msg/1250439>
Астрономический календарь на 2012 год <http://astronet.ru/db/msg/1254282>
Астрономический календарь на 2013 год <http://astronet.ru/db/msg/1256315>
Астрономический календарь на 2014 год <http://astronet.ru/db/msg/1283238>
Астрономический календарь на 2015 год <http://astronet.ru/db/msg/1310876>
Астрономический календарь на 2016 год <http://astronet.ru/db/msg/1334887>
Астрономический календарь на 2017 год <http://www.astronet.ru/db/msg/1360173>
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>

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

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 апрель 2017 года <http://www.astronet.ru/db/news/>



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



«Астрономический Вестник»
ИЦ КА-ДАР –
<http://www.ka-dar.ru/observ>
e-mail info@ka-dar.ru
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-1.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-2-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-3-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-4-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-5.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-6.pdf>

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



Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:
<http://www.astronet.ru/db/sect/300000013>
<http://www.astrogalaxy.ru>
<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>
<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)
<http://ivmk.net/lihos-astro.htm>



ссылки на новые номера - на основных астрофорумах....

Уважаемые любители астрономии!

*Дневное светило все выше и выше!
На Севере где-то Солнце - весь день!
А нас «Астрофест» собирает под крышу!
Под крышу, которая звездная сень!*

В апреле традиционно проходит ежегодный фестиваль для любителей астрономии «Астрофест». В этом году он состоится с 20 по 23 апреля в Подмосковье. Все подробности о мероприятиях фестиваля можно узнать на сайте <http://www.astrofest.ru/>. Но можно не сомневаться, что неизменный организатор этого замечательного события в жизни любительского астрономического сообщества России Андрей Остапенко подготовил для приверженцев звездного неба много интересного. Приезжайте на «Астрофест-2017» и у вас останутся впечатления на целый год! Особенно интересна возможность пронаблюдать звездное небо в десятки телескопов, которые будут доступны каждому на смотровой площадке! А весна уже в самом разгаре. Все светлее дни и мало времени остается для темного звездного времени. Особенно в северных широтах, где уже идет полярный день и белые ночи, когда можно наблюдать только Солнце, Луну и самые яркие планеты (в бинокль или телескоп). Но для жителей средних и южных широт нашей страны еще остается возможность наблюдать туманности и кометы. Для наблюдений туманных объектов в апреле месяце лучшим временем будут безлунные ночи начала и конца месяца. Хотя в начале месяца ночь более длинная, чем в конце. Описание апрельских туманностей можно найти в статье Виктора Смагина в журнале «Небосвод» за апрель 2009 года. Комфортные условия весенних ночей создадут обстановку для замечательных прогулок по звездному небу. И, конечно, следует напомнить о «весеннем звездопаде» - метеорном потоке Лириды, радиант которого расположен в созвездии Лиры (см. статью в этом номере «Небо над нами: Апрель-2017»). Редакция журнала надеется, что никакие заботы не смогут удержать настоящего любителя астрономии от общения со звездным небом. Наблюдайте и присылайте статьи, заметки, фото и другие материалы для печати в журнал «Небосвод»! Ясного неба и успешных наблюдений!

Редакция журнала «Небосвод»

Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)**
Быстрые радиовсплески: ключ к тайне
- 6 Эти загадочные супер-Земли**
Данил Сидорко
- 10 Наблюдение Венеры - планеты оптических иллюзий**
Александр Закревский
- 14 История астрономии 1960-х**
Анатолий Максименко
- 24 Мир астрономии десятилетие назад**
Козловский Александр
- 26 День «неравноденствия»**
Антон Горшков
- 28 Звездные карты на стенах пещер**
Сергей Беляков
- 30 Небо над нами: АПРЕЛЬ - 2017**
Александр Козловский

Обложка: NGC 3621: далеко за пределами Местной группы галактик <http://astronet.ru/>

Далеко за пределами Местной группы галактик, на расстоянии 22 миллионов световых лет от нас, в направлении южного многоугольного созвездия Гидра, находится галактика NGC 3621. Закручивающиеся спиральные ветви этой величественной островной вселенной блистают яркими молодыми звездными скоплениями, розоватыми областями звездообразования и испещрены темными пылевыми прожилками. И всё-таки, для Земных астрономов NGC 3621 не просто ещё одна прелестная спиральная галактика, расположенная анфас. Некоторые яркие звёзды этой галактики служат стандартными свечами, с помощью которых астрономы определяют внегалактические расстояния и шкалу расстояний во всей Вселенной. На этом чудесном изображении NGC 3621, собранном из данных орбитальных и наземных телескопов, видны рукава галактики, широко раскинутые от ярких центральных областей, простирающиеся почти на сотню тысяч световых лет. Звёзды с дифракционными лучами располагаются на переднем плане и принадлежат нашей Галактике. Вы также можете заметить далекие галактики, расположенные за NGC 3621 и разбросанные по изображенному красочному полю.

Авторы и права: Обработка: [Роберт Джендлер](#), [Роберто Коломбаро](#)
Данные: [архив Наследие Хаббла](#), [Южная европейская обсерватория](#), и др.
Перевод: Вольнова А.А.

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)

Редактор: **Николай Демин**, Дизайнер обложки: **Н. Кушнир**, offset@list.ru, корректор **С. Беляков**

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

Е-mail редакции: nebosvod_journal@mail.ru, веб-ресурс журнала: <http://www.astronet.ru/db/author/11506>

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 18.03.2017

© *Небосвод*, 2017

Быстрые радиовсплески: ключ к разгадке тайны



Радиотелескоп «Паркс» в Австралии, в данных которого был найден первый FRB. Фото John Sarkissian (CSIRO Parkes Observatory)

В 2007 году было обнаружено одно из самых загадочных явлений в современной астрофизике: быстрые радиовсплески (Fast Radio Bursts, FRB). Первый из них найден в архивных данных радиотелескопа «Паркс» (Австралия) — миллисекундный всплеск радиоизлучения высокой интенсивности, который имел очень сильную зависимость задержки сигнала от частоты. Эта зависимость называется мерой дисперсии, она возникает при распространении радиосигнала в космической межзвездной и межгалактической плазме и пропорциональна плотности электронного компонента, проинтегрированной вдоль луча зрения.

Автор открытия Дункан Лоример (Duncan Lorimer) предположил, что, скорее всего, источником был внегалактический объект, на расстоянии порядка сотен мегапарсеков. Через несколько лет радиоастрономы открыли аналогичные всплески с похожими свойствами, и стало ясно, что это целый класс новых астрономических явлений. Сейчас их известно около 20, и статистический анализ показывает, что число быстрых радиовсплесков в день по всему небу должно быть порядка нескольких тысяч!

Но оставался вопрос — откуда они приходят? Где источники — рядом в Галактике, в соседних галактиках или вообще на космологических расстояниях в миллиарды световых лет? Точность локализации быстрых радиовсплесков на небе до сих пор была невелика — несколько квадратных градусов. Искать источник на такой площади, к тому

же не зная, что он должен из себя представлять, — задача безнадежная.

В чем их уникальность? Короткая длительность и высокая интенсивность свидетельствуют о

колоссальной яркостной температуре излучения в источнике. Такого рода радиоизлучение было известно только от сверхкоротких «суперимпульсов» молодых пульсаров (например, Краба), природа которых тоже неясна. В настоящее время о природе коротких радиовсплесков (FRB) написаны сотни статей и выдвинуты несколько десятков гипотез, от вполне естественных (например, связывающих их с взрывными процессами вблизи нейтронных звезд, arXiv:1307.4924,

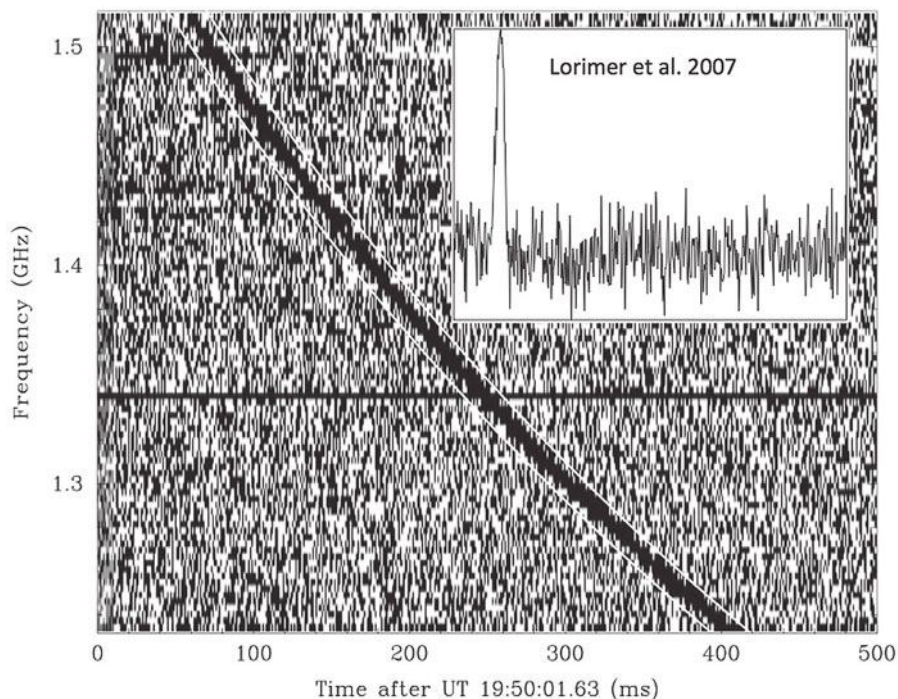
arXiv:1401.6674) до вполне экзотических (например, взрывной распад «аксионных мини-кластеров», arXiv:1411.3900) или даже (пока) фантастических (например, радиолучи, используемые внеземными цивилизациями для разгона «космических парусов» для передвижения в межпланетном и межзвездном пространстве, arXiv:1701.01109).

Ситуация с быстрыми радиовсплесками очень напоминает историю с гамма-всплесками давностью почти полвека. Тогда тоже не могли найти источники из-за плохой локализации, тоже не знали масштаба расстояний до них. В начале 1990-х годов господствовала точка зрения, что источники находятся в Галактике. Но их статистика, набранная гамма-обсерваторией «Комптон», говорила за то, что гамма-всплески приходят с космологических расстояний, сравнимых с расстоянием до горизонта Вселенной.

По этому поводу в Библиотеке Конгресса США в 1995 году состоялись захватывающие публичные дебаты между Доном Лэмбом (Donald Q. Lamb), придерживавшимся галактической гипотезы, и Богданом Пачинским (Bohdan Paczynski), отстаивавшим космологическое происхождение гамма-всплесков. Тогда явной победы не одержал никто, но в 1996 году загадка разрешилась. Нашли оптическое послесвечение всплеска, которое совпало с далекой галактикой с большим красным смещением. Потом еще и еще — всё на космологических расстояниях. Ключом к разгадке стало определение координат источника с астрометрической точностью.

Астрометрия — наиболее точная область астрономии; определение координат небесных объектов и их видимых движений — одна из

основных ее задач. Наиболее точно координаты определяются с помощью интерферометрии, особенно в радиодиапазоне, где база может быть сопоставима с размерами Земли, а в космических экспериментах («Радиоастрон») — даже в десятки раз больше.



Первый быстрый радиовсплеск, найденный в архивных данных. По вертикали — частота, по горизонтали — время в миллисекундах. Сигнал от всплеска — темная полоса. На низких частотах сигнал приходит позже из-за дисперсии радиоволн в среде со свободными электронами. На врезке — временной профиль сигнала на фиксированной частоте. Рисунок из статьи Larimer et al., arXiv:0709.4301

Долгое время оставалось проблемой поймать радиовсплеск с помощью интерферометра из-за узкого поля зрения. И вот 4 января 2017 года в журнале Nature большая группа радиоастрономов (S. Chatterjee et al., arXiv:1701.01098) сообщила о наконец-то «астрометрической» локализации одного из источников коротких импульсов FRB 121102 с помощью радиоинтерферометрических наблюдений на антеннах VLA и 305-метровом радиотелескопе в Аресибо (США).

Астрономы воспользовались тем, что этот конкретный источник является повторным — за 83 часа наблюдений на VLA в полосе частот 2,5–3,5 ГГц в течение полугода от него было зарегистрировано 9 коротких ярких всплесков с одинаковой мерой дисперсии. Точность локализации составила порядка 0,1 угловой секунды (это точность лучших оптических наблюдений).

Оказалось, что рядом с источником повторных FRB (на расстоянии 0,1 секунды дуги) есть слабый почти постоянный радиоисточник с непрерывным нетепловым спектром. По архивным данным наблюдений 2014 года, на оптическом 10-метровом телескопе «Кек» и телескопе «Джемини» выявили на

месте источника слабый постоянный объект примерно 25-й звездной величины.

Дополнительные радиоинтерферометрические наблюдения со сверхдлинной базой (VLBI) на сети Европейских радиотелескопов с миллисекундной точностью подтвердили результаты VLA (arXiv:1701.01099) и показали, что постоянный источник и источник FRB разделены менее чем на 0,12 миллисекунды дуги. Это подтверждает их возможную физическую связь.

Спектроскопия оптического источника на телескопе «Северный Джемини» (Гавайи) показала (arXiv:1701.01100), что оптическое излучение является слабой карликовой галактикой с красным смещением $z = 0,1927$ (расстояние около 1 Гпк), с массой 40–70 млн масс Солнца, с высоким удельным темпом звездообразования и низкой металличностью, похожей на молодые карликовые галактики со вспышкой звездообразования.

Каковы же выводы из этих открытий? Во-первых, подтверждена внегалактическая природа (по крайней мере этого!) источника FRB. Во-вторых, найден постоянный второй радиоисточник с нетепловым спектром, который пока не удалось отождествить с известными источниками (например, молодой нейтронной звездой-магнетаром или с ядром активной галактики). В-третьих, источник точно находится в карликовой галактике с малой металличностью и высоким темпом звездообразования.

Очевидно, эти факты уверенно отвергают ряд физических моделей, но всё еще не позволяют однозначно ответить на вопрос о природе FRB и их необычного радиоизлучения. Надо полагать, в недалеком будущем новые наблюдения позволят астрономам разгадать тайну источников коротких радиовсплесков — ждем новых результатов!



Константин Постнов

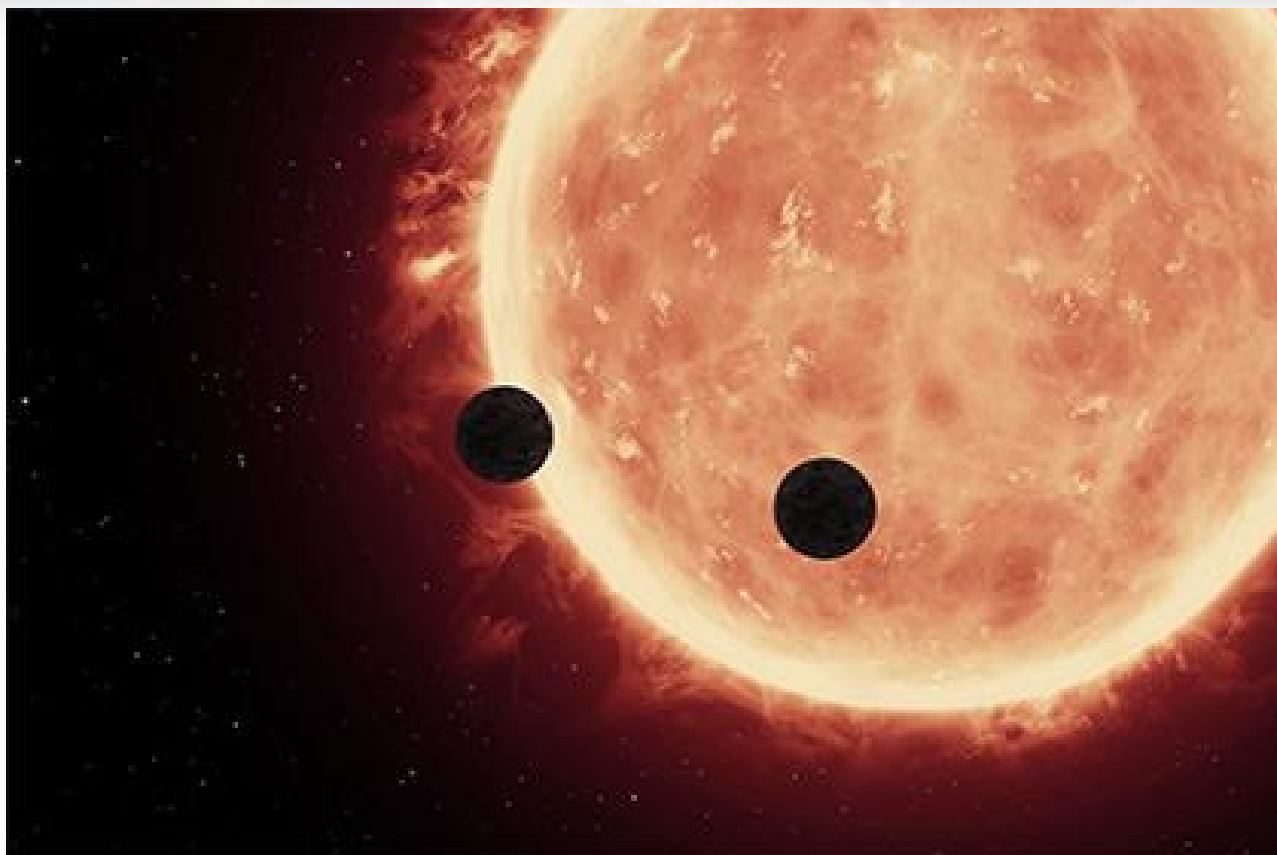
Константин Постнов,

докт. физ.-мат. наук, профессор кафедры астрофизики и звездной астрономии астрономического отделения физического факультета МГУ

[«Троицкий вариант» №1\(220\), 17 января 2017 года](#)

Источник: [Элементы](#)

Эти загадочные супер-Земли



Экзопланеты на орбите TRAPPIST-1. Изображение: NASA / ESA / STSCI Источник: <https://lenta.ru/news/2016/07/22/trappist/>

Наша галактика буквально кишит планетами, непохожими ни на что в Солнечной системе, и существование которых изначально казалось невозможным!

Первые открытые экзопланеты были действительно чуждыми для нас. Например, две планеты на орбите не вокруг обычной звезды, а вокруг пульсара PSR 1257+12 - крохотного остатка некогда массивной звезды, вращающегося со скоростью в сотню оборотов в секунду. Пульсар бомбардирует планеты потоками заряженных частиц, вызывая мощнейшие полярные сияния, которые танцуют в темном небе планет, освещая своим блеском их поверхность.

Ещё одна странность данной системы - массы планет, составляющие 3-4 массы Земли. В Солнечной системе нет похожих объектов. Следующий после Земли по размеру идет гигант Нептун, который в 4 раза больше Земли и в 17 раз более массивный (Уран еще немного больше, но менее массивен, всего 14,5 масс Земли). Раньше астрономы считали, что планеты с массой между земной и нептунской вряд ли вообще могут образовываться. Тела с массой чуть больше земной за счет гравитации быстро бы обзавелись оболочкой из водорода и гелия, что превратило бы их в

гигантов, похожих на Нептун и не позволило бы образоваться планете с промежуточной массой.

Но первые же экзопланеты опровергли это. «Давайте еще раз посмотрим на эту систему, это прекрасный пример того, что мы находим сегодня» - говорит Александр Вольцжан (Alexander Wolczzan), один из двух первооткрывателей системы.

И открываемые сегодня экзопланеты зачастую такие же странные, как и эти две. Возьмем, к примеру, GJ 1214b - мини-Нептун, окруженный сверхгорячей атмосферой, или 55 Cancri e, супер-Землю, поверхность которой представлена потоками жидкой лавы. Возможно, что нет миров, которые смогли бы сильнее нас удивить, чем эти два.

Но это только начало нашей истории. Сегодня, спустя три десятилетия после первых открытий, астрономы обнаружили тысячи экзопланет. Они знают, что планет во Вселенной больше, чем песчинок на всех пляжах Земли, и что большинство из них имеют промежуточную массу между земной и нептунской. Галактики буквально перенасыщены «невозможными» планетами!

Водный мир?

После открытия Вольцжана тоненькой струйкой потекли и сообщения об экзопланетах вокруг обыкновенных звезд. Первые открытия совершались благодаря измерению изменения скорости движения звезды. Вращаясь, планета будто подергивает свою родительскую звезду, что

вызывает изменения в положении спектральных линий звезды (всем хорошо известный эффект Доплера). Из-за того, что более массивные планеты оказывают на свою звезду большее воздействие, обнаружить их было технически проще.



Изображение <http://mir-znaniy.com/ekzoplanetyi/>

Наверно, все-таки астрономы были чересчур оптимистичны, называя все планеты промежуточной массы супер-Землями. «Что мы действительно не знали тогда - вы этого просто не узнаете из измерения колебания звезды - чем действительно являются эти супер-Земли: увеличенной копией Земли, или все-таки уменьшенной копией Нептуна» - замечает Дэвид Шарбоно (David Charbonneau).

Для точного определения является ли планета каменной или газовой необходимо знать её размер. Это, вдобавок к уже известной массе, даст астрономам плотность и позволит узнать её структуру. Если новооткрытая экзопланета проходит между своей звездой и наблюдателем на Земле, то она закрывает собой часть излучения от звезды. И чем больше экзопланета, тем большую часть излучения она будет блокировать. Зная это и размеры с яркостью звезды на основе спектрального анализа, мы можем определить диаметр экзопланет.

Оказалось, что плотность планет бывает обманчивой. И лучше всего это продемонстрировала экзопланета GJ 1214b.

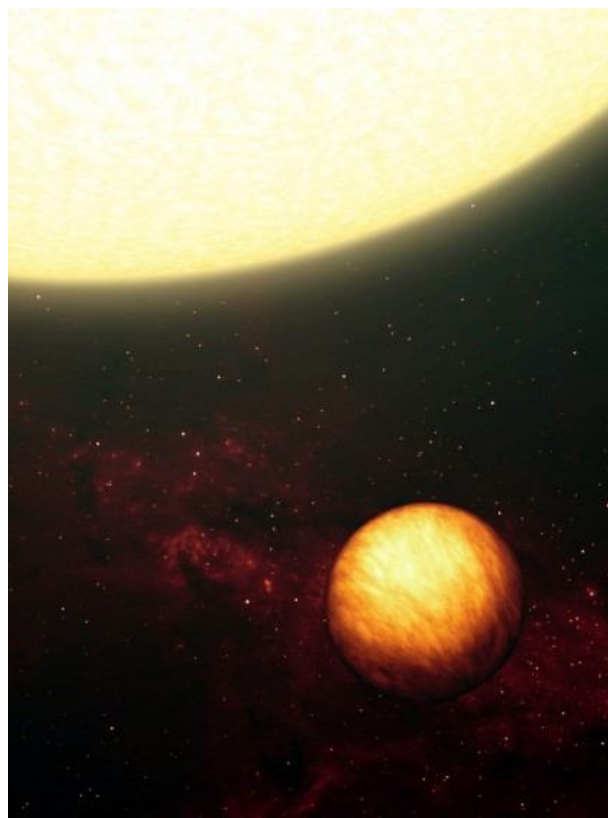
Когда в 2009 году Шарбоно с коллегами обнаружили её, они увидели мир в 6,6 раз более массивный, чем Земля, с диаметром в 2,7 больше земного. Классифицировав его как супер-Землю, астрономы, основываясь на плотности, предположили, что это водный мир. Но это не объяснило всех тайн планеты. «Проблемы начнутся, как только вы попытаетесь создать модель богатого водой мира. Взяв такой большой шарик из камня и воды, вам придется поместить его в атмосферу из водорода и гелия» - поясняет Хизер Кнутсон.

Таким образом плотность планеты отправила ученых по ложному пути, но у них еще была пара козырей в рукаве. Благодаря наблюдению линий поглощения в спектре звезды в момент прохождения перед ней планеты, астрономам удалось проникнуть в атмосферу планеты и найти недостающие паззлы головоломки. Толстый слой облаков, найденный у планеты, сразу указал на неправильность классификации объекта: GJ 1214b обладает очень большой и массивной атмосферой, что делает его больше похожим на газовый Нептун, чем на водный мир.

Чтобы в дальнейшем избежать подобных ошибок ученые решили найти границу, которая бы

отделяла супер-Земли от мини-Нептунов. Они провели измерения средней плотности десятков экзопланет и построили наиболее достоверную модель, основанную на плотности. Не вдаваясь в подробности, она выглядит следующим образом: если объект имеет радиус 1,5-2 земного это скорее всего супер-Земля. Эти объекты имеют относительно тонкую атмосферу, а их плотность соответствует плотности каменной планеты. За границей в 2 земного радиуса планеты становятся более пушистыми. В том смысле, что в их атмосфере появляется все больше и больше водорода и гелия. Они становятся похожи на мини-Нептуны.

Конечно же эта линия во многом условна. Любимая экзопланета Кнутсона Kepler-138b это подтверждает. Она менее массивна, чем Земля, но её радиус на 50% больше земного, что делает её маленьким дождевиком (гриб). Эта экзопланета самый яркий пример вызова классической науке.



Изображение <http://mir-znaniy.com/ekzoplanetyi/>

Расплавленный мир

Иногда астрономы бывают поражены и поверхностью экзопланеты. В 2004 г. была открыта 55 Cancri e, вращающаяся вокруг звезды всего в 40 световых годах от нас. Крупнее Земли в два раза планета как раз занимает ту туманную границу между твердыми и газообразными планетами. И все было спокойно до 2016 г., пока Брис-Оливер Демори с коллегами не составили первую карту температуры и не осознали какой странный мир они обнаружили.

В их распоряжении было 75 часов наблюдательного времени на инфракрасном телескопе НАСА Спитцер, с помощью которого они создали карту изменения температуры на поверхности планеты. Из-за того, что экзопланета расположена слишком близко к своей родительской

звезде, как Луна к Земле, одно её полушарие всегда освещено, в то время как другое находится в постоянной мгле. Но наблюдая эту систему с Земли, мы видим не только оба полушария, но и изменения фазы у экзопланеты, похожие на изменения фазы Венеры. Таким образом астрономы смогли найти разницу температуры между дневным и ночным полушарием.

Команда Демори уверена, что сильные ветра будут переносить тепло с освещенного полушария на неосвещенное, тем самым уравнивая температуру. Но в действительности освещенное полушарие экзопланеты в два раза горячее неосвещенного. «Мы были очень удивлены увидеть такой непохожий на Луну аналог. Скорее всего у экзопланеты так же нет значительной атмосферы» - говорит Демори.

Но в измерениях команды так же были и противоречия. Если у экзопланеты нет плотной атмосферы, то её самая горячая точка на поверхности должна находиться в том месте, откуда звезда всегда видна в зените. Но этого не наблюдалось, она была смещена, и данное смещение можно было бы объяснить сильными ветрами, но не в данном случае. Исключив атмосферу, Демори с коллегами считают, что объяснить этот сдвиг можно движением раскаленной лавы. Расплавленные породы на поверхности могут переносить тепло вдаль от самой горячей точки экзопланеты.

И пусть не все астрономы согласны, что 55 Cancri e мир расплавленной лавы, все убеждены, что этот мир далёк от пригодного для жизни, как и большинство супер-Земель. Астрономы часто обнаруживают то миры с дождём из стекла, то настолько горячие, что на их поверхности плавится железо. Не забудем и о двух экзопланетах, вращающихся вокруг умирающего пульсара. Сегодня ясно, что, несмотря на своё название, супер-Земли во многом являются антиподом нашей планеты.

Но астрономы продолжают искать экзопланеты, похожие на Землю, своеобразный Грааль в астрономии. В 2015 г. Корней Дрессинг с коллегами провел расчеты средней плотности 10 небольших экзопланет и нашел, что 5 из 10 с радиусом до 1,6 земного имеют плотность сравнимую с плотностью Венеры и Земли. Расчеты подтверждают, что эти пять экзопланет имеют схожие с Землей структуру и химический состав: смесь силикатов, железа, кислорода, магния и следы других металлов.

Напишем вместе планетную сагу

Что же является причиной такого разнообразия супер-Земель? В случае с 55 Cancri e должна быть предыстория. Астрономам удалось найти такую упорядоченную и правдоподобную модель, которая описывала бы всю предысторию экзопланеты. Согласно стандартной модели образования планетных систем (предложенной еще в 18 веке) планеты практически не меняют свои орбиты и находятся там, где образовались. Внутренние области протодиска более горячие, чем внешние, и в них не могут образовываться массивные тела.

Но открытие 55 Cancri e и других супер-Земель переворачивают эту теорию с ног на голову. «Это как сказать, что вы знаете всё, о игральной кости, видя всего одну её сторону» - объясняет Кнутсон. «Вы не можете знать всего, пока не увидите все шесть сторон кости и не поймете, какие цифры на них изображены. Это очень похоже на то, что мы делаем при изучении экзопланет. Мы подкидываем несколько раз игральную кость, смотрим, что же выпадет, и пытаемся понять реалистично это или нет. Дальше развиваем идею, которая лучше объясняет все возможные пути формирования планет».

Существование таких горячих и массивных экзопланет вносит сумятицу в традиционную модель эволюции планет. Некоторые астрономы пытаются объяснить, как могли образоваться планеты на таких орбитах, другие же считают, что образовавшись во внешней области, планеты затем могли мигрировать во внутренние под влиянием гравитационных взаимодействий.

Но, как могут проходить такие миграции в реальности, точно не известно. Планета или запускается внутрь взаимодействием с протодиском, или уже позже перемещается туда под влиянием со стороны других протопланет. Первый механизм возможен до того, как протодиск рассеется, потеряв свою плотность, т.е. за первый миллион лет. Второй может осуществляться в течении сотни миллионов лет.



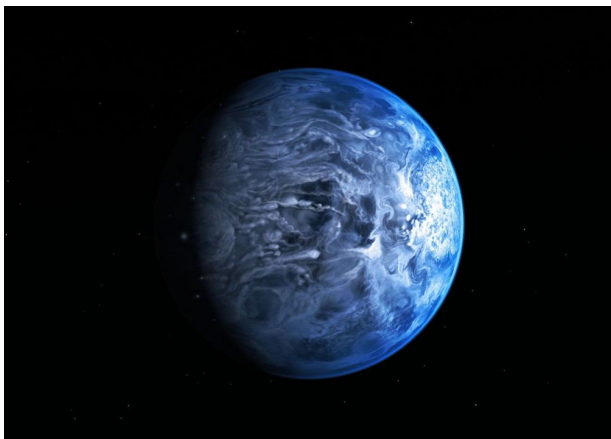
Изображение <http://mir-znaniy.com/ekzoplanetyi/>

Из-за того, что большинство экзопланет открыто у звезд среднего возраста, астрономы не могли точно определить, какой же механизм все-таки работает. Так было до недавних пор, пока космический телескоп Кеплер не обнаружил горячий Нептун, вращающийся вокруг только что родившейся звезды. Этой системе всего 10 миллионов лет и планета скорее всего была заброшена во внутреннюю область из-за гравитационного воздействия со стороны протодиска. Другие исследования так же показали, что это наиболее вероятный механизм.

Всё же планеты с массой близкой к массе Нептуна не могут долго находиться очень близко к своей звезде. Натали Баталья (сотрудник миссии Кеплер) не нашла достаточное количество горячих мини-Нептунов (самый редкий вид планет) у более

старых звёзд. Они могли эволюционировать в супер-Земли.

В её теории, эти планеты начинали свою жизнь как мини-Нептуны в холодной и отдаленной области протодиска. В дальнейшем они мигрировали во внутреннюю область, где подвергались воздействию своей звезды, которая буквально сдувала их атмосферу, оставив ядро, которое мы и наблюдаем как супер-Землю. Так что супер-Земли вполне могут быть похудевшими остатками своих более пухлых родственников.



Изображение <http://mir-znaniy.com/ekzoplanety/>

Где же наша супер-Земля?

С запуска телескопа Кеплер тоненькая струйка открытия экзопланет превратилась в мощный поток. Почти в каждой третьей системе была найдена супер-Земля или мини-Нептун (для сравнения, только в каждой пятидесятой планета похожая на Юпитер или Сатурн). Всего было найдено 700 и 900 экзопланет соответственно. «Результат был просто шокирующим! Природа и Вселенная более креативные, чем вы с вами» - говорит Якоб Бин.

С таким большим количеством открытий пришлось потрудиться и теоретикам. Они начали просчитывать сценарии роста протопланет, их образование в хаотическом протодиске и последующую миграцию в его внутреннюю часть. Но все эти теории заставляли астрономов вернуться к телескопам и задаться вопросом: «Почему наша Солнечная система другая? Почему в ней нет самого распространенного типа планет?» Одним из объяснений может быть «большое лавирование», когда Юпитер мигрирует сначала внутрь Солнечной системы, а затем обратно. «Юпитер может как забросить, так и выбросить большие объекты из внутренней части нашей системы. Что касается супер-Земли, то она могла образоваться из материала, который был выброшен, когда Юпитер совершал свою миграцию. «Но это только теория, говорит Кнутсон, – Я не знаю, есть ли у нас достоверные факты, что это вообще произошло, но это как минимум одна гипотеза, о которой можно говорить».

Другая гипотеза говорит, что супер-Земля в нашей системе всё же существует. В 2014 г. стало ясно, что *что-то* влияет на ледяные тела пояса Койпера. И не смотря на то, что гипотетической планете с массой порядка 10 масс Земли и с

диаметром в 2-4 земного удалось избежать обнаружения, доказательства о её существовании только множатся. И астрономы ищут её.

Возможное существование нашей собственной супер-Земли вселяет астрономом надежду, что Солнечная система не такая уж и обделённая. «Если окажется, что у нас есть такой объект, то я буду чувствовать себя куда спокойнее, в том смысле, что мы все-таки более «нормальные». Я обеспокоен нашей нормальностью, ведь если мы ненормальны, то наша система чересчур особенная, помимо всего здесь есть жизнь», - поясняет Джон Армстронг.

Зазеркалье

То, что наша система кажется каким-то чужаком среди всех других обнаруженных планетных систем, астрономы объясняют тем, что мы не видим полностью другие системы. Кеплер наблюдает экзопланеты в других системах всего в 1 астрономической единице от звезды (расстояние от Земли до Солнца), а это всего 2% от общего радиуса Солнечной системы. Будущие миссии смогут увидеть планеты на более отдаленных орбитах. Мы сможем найти более похожие на Землю планеты или наткнуться на большие сюрпризы и неожиданности.

Чтобы ответить на все вопросы мы должны оставить телескоп Кеплер и посмотреть на экзопланеты у самых ближайших и ярких звезды вокруг нас и в особенности у карликов. Астрономы надеются детально изучить атмосферу GJ 1214b и поверхность 55 Cancri e, благодаря близкому расположению их звезд.

Для этого НАСА запустит в декабре 2017 г. Спутник Наблюдений Транзитов Экзопланет (TESS). Как и Кеплер TESS будет искать уменьшение блеска звезды, из-за прохождения перед ней планеты, но в отличие от Кеплера, он не будет привязан строго к одному участку неба и сможет сфокусироваться на наблюдении ближайших звёзд. Астрономы так же возлагают большие надежды по изучению этих экзопланет на телескоп им. Джеймса Вебба (будет запущен в конце 2018 г.), диаметр зеркала которого в 3 раза больше, чем у космического телескопа им. Хаббла.

Джеймс Вебб будет главной звездой этого представления. Он сможет пролить свет на супер-Земли и мини-Нептуны, что позволит ученым лучше понять, как эти миры формируются и могут ли какие-нибудь из них быть обитаемыми. Благодаря этому мы лучше поймем образовалась наша система и какие обстоятельства повлияли на возникновение жизни на Земле.

«Как говорили древнегреческие философы, когда мы смотрим на что-то со стороны, мы лучше понимаем вещи, но не так-то просто взглянуть со стороны на себя самого», - объясняет Демори.

Данил Сидорко, любитель астрономии

Наблюдение Венеры - планеты оптических иллюзий



Рис. 1. Темные полосы на диске Венеры

Венера как объект наблюдения с одной стороны доступен даже самым малым инструментам, так как в зависимости от времени наблюдений может иметь самый большой угловой размер и имеет самую большую яркость среди всех наблюдаемых планет, но с другой стороны вопрос обнаружения деталей на ее поверхности при визуальных наблюдениях очень спорный.

Вот поэтому сезон вечерних наблюдений Венеры января-марта 2017 года я решил посвятить изучению возможностей ее визуальных наблюдений в телескоп МАК 127, а также постараться интерпретировать полученные результаты наблюдений.

Сразу хочу заметить, что в данном случае необходимо будет различать визуально видимые детали на Венере и детали реально существующие на ее облачном покрове, поскольку первые могут быть обусловлены различными причинами и не соответствовать реально существующим деталям.

Я бы классифицировал все детали, наблюдаемые на диске Венеры по их топологии:

1. Детали на освещенной части диска.
2. Детали терминатора.
3. Детали теневой части диска.

Первая группа деталей - это светлые и темные образования освещенной части диска планеты. Эти детали могут иметь разную форму, например на сайте <http://www.realsky.ru> Роман Бакай дает такую классификацию этих деталей:

Ленточные. Темные, параллельные полосы. Идут перпендикулярно краю рогов.

Радиальные. Темные полосы, идущие радиально из подсолнечной точки (место, куда солнечные лучи попадают под прямым углом).

Неправильные. Имеют нечеткую форму, могут быть как вытянутыми, так и почти прямыми.

Аморфные. Хаотичные потемнения, не имеющие формы и не поддающиеся какому-либо описанию.

По результатам собственных наблюдений Венеры сезона 2017 года я наблюдал только аморфные и ленточные потемнения, которые правда были заметны только в районе терминатора в виде трех даже не лент, а потемнений, являющимися их самым началом. Вот это тройное потемнение возле терминатора я наблюдал наиболее часто (рис 1).

Сами темные детали лучше всего были заметны при фазах близких к 0,5 диска. С уменьшением фазы детали становились менее заметными и при минимальных фазах уже не обнаруживались совсем.

Я бы к классификации Романа Бакай в разделе «Радиальные» добавил бы еще светлые радиальные образования, поскольку именно к таким образованиям относится более светлый лимб. Эти детали можно отнести к визуально видимым деталям в телескоп, а вот насколько они соответствуют реальным деталям на облачном покрове Венеры?

Для начала следует понять, как образуется изображение шаровидной формы под действием освещения. При обучении художников это самый распространенный пример: там где лучи падают под прямым углом объект (шар) освещен максимально ярко, там где лучи падают на объект под углом, объект будет освещен менее ярко и чем острее будет угол падения луча, тем менее освещенным будет участок, на который он падает. Поэтому различают следующие градации: блик, свет, полутень, тень, которые образуют плавный переход на шаре от самого яркого участка (блик), до самого темного (тень). Если на теневую часть шара будет падать отраженный свет, то тогда в области тени формируется еще и так называемый рефлекс - высветление теневой части.

Вот исходя из этой теории освещения можно сказать, что реальными деталями на диске Венеры будет яркий лимб (соответствует блику), а также постепенное потемнение диска планеты от лимба к терминатору (соответствует свету и полутени).

Таким образом, то, что диск Венеры имеет различия в силе тона безусловно (край диска у лимба ярче, чем участки возле терминатора) при этом Венера воспринимается как шар, освещенный Солнцем. Сделал сравнение на рисунке № 2 квадратики №1 и 2. В этом случае никаких границ градаций нет, а есть плавное потемнение диска к терминатору, что видно в том числе и на фотографиях.

Детали в виде потемнения становятся заметными тогда, когда есть различия в силе тона на участках, на одинаковом или почти одинаковом расстоянии от терминатора (или, если хотите, от лимба). Сделал сравнение на рисунке №2 квадратики №3 и 4. Границы этих деталей (потемнения) тоже четко неопределенны и плавно переходят в фон диска, но тональные различия при внимательном наблюдении становятся заметными. Проблема еще и в том, что эти тональные различия минимальны.

Тональные различия на видимой части диска Венеры

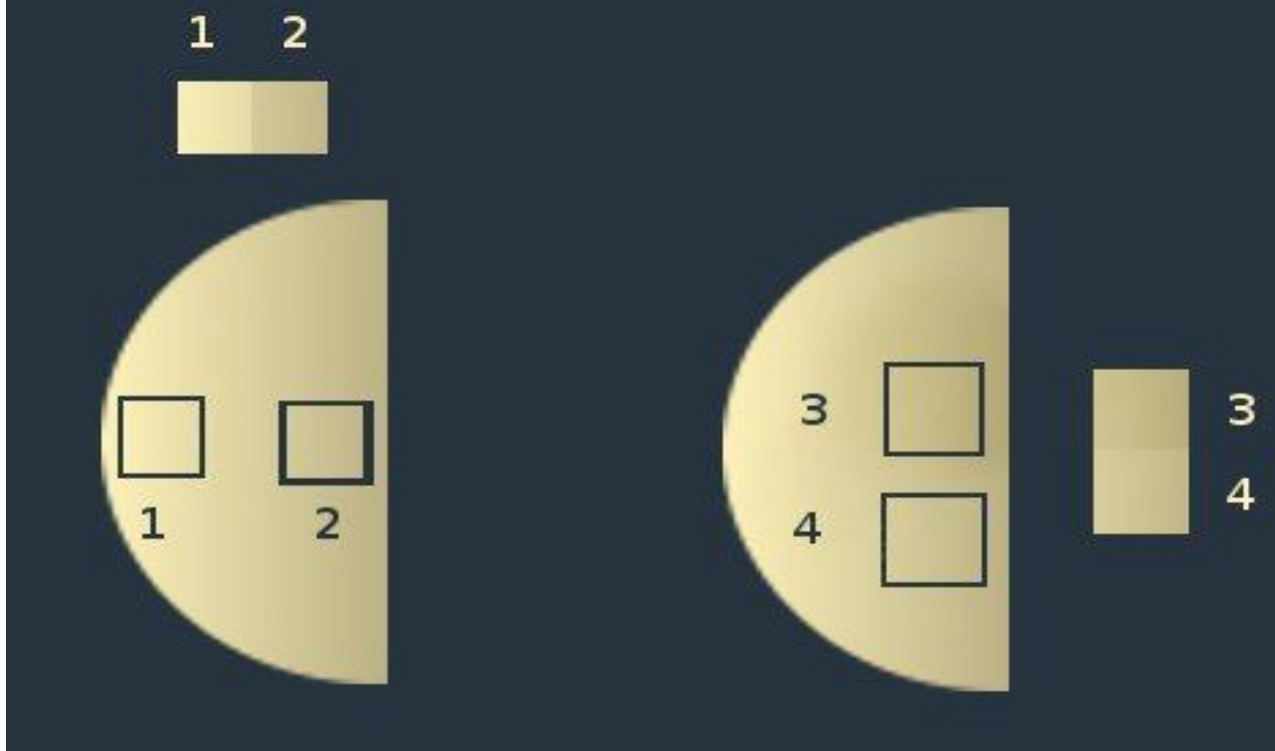


Рис. 2. Тональные различия на видимой части диска Венеры

Возникает вопрос, чем могут быть обусловлены эти изменения в силе тона. Предположим, что это атмосфера меняет силу тона на диске за счет турбуленции. Но тогда, если это так, то на краю диска по лимбу и терминатору должны быть изменения (искажения лимба и терминатора) сравнимые по видимым размерам (что часто бывает при наблюдении Венеры в телескопы с малой апертурой). Если же подобных изменений нет, то скорее всего это действительно изменения силы тона на облачном покрове Венеры, то есть реально видимые детали.

Еще есть вариант объяснения, что это особенности восприятия наблюдателями. Например на сайте <http://www.astronautica.ru/solnechnaya-sistema/planeta-venera/78.html> приведены примеры следующих опытов.

В 1897 г. швейцарский астроном Виллигер, работавший на оптических заводах Цейсса в Ионе, сделал несколько гипсовых шариков около 6 см в поперечнике и рассматривал их в 5-дюймовый рефрактор с расстояния 400 м. Он обнаружил на дисках моделей и темные области, и полосу у лимба, и шапки на концах серпа, хотя на самом деле эти детали на «искусственных планетах» отсутствовали совершенно. При опытах с резиновыми шариками был получен тот же эффект. Очень похожие результаты были получены в 1952 г. Шпангенбергом в Германии. Рассматривая свои искусственные планеты при условиях, эквивалентных 60—140-кратному увеличению в случае реальных наблюдений Венеры, Шпангенберг тоже заметил шапки на концах серпа, темную кайму вокруг шапок,

светлые области вблизи лимба и темные полосы. Третья серия экспериментов была проведена в 1954 г. Ленхэмом и Людлоу. Были изготовлены две прозрачные модели Венеры с полярным диаметром примерно 3 см. Одна из моделей была в фазе неполного диска; для придания ей желтоватой окраски был подложен фильтр. Не считая легкой однородной волокнистости, обусловленной структурой бумаги, диски «планет» были чистыми. Их освещали сзади и рассматривали с расстояния 10 м в телескоп диаметром 1 дюйм и шестикратным увеличением, дававшим такой же видимый размер изображения, как при наблюдении Венеры с увеличением в 100 раз. Двенадцать человек, из которых никто, кроме самих Ленхэма и Людлоу, не разбирался в астрономии, делали зарисовки изображений этих моделей. И снова получились округленные концы серпа, светлые края, темные области в центре, из чего авторы благоразумно заключили, что «некоторые из деталей, наблюдаемых на диске Венеры, могут не принадлежать самой планете».

Таким образом, к реально существующим деталям освещенной части диска при наблюдении в небольшие телескопы можно отнести только более яркий лимб и постепенное потемнение от лимба к терминатору, все остальные детали, наблюдаемые визуальное скорее всего являются оптической иллюзией, обусловленной или особенностями восприятия наблюдателя или воздействием турбуленции земной атмосферы.

Вторая группа деталей - это детали, видимые на терминаторе. Эти детали можно описать как неровность контура линии терминатора и плавность (нерезкость) перехода от света к тени на линии терминатора.



Рис. 3. Схема освещения высоких полупрозрачных облаков Венеры с учетом точки наблюдения.

При собственных визуальных наблюдениях практически каждый раз отмечал плавность или по другому некоторую размытость линии терминатора. Эта деталь вполне реальная, если вспомнить распределения света и тени на шаре в выше приведенном примере. Четкая граница тени может быть только на резко очерченных гранях, на шаре же таких граней нет и поэтому граница перехода от света к тени всегда будет плавной. Визуально это легко определяется, если сравнить границу лимба с окружающим фоном, которая будет выглядеть резко отчерченной и линию терминатора, которая будет иметь сравнительно плавный переход от света к тени.

Неровность контура линии терминатора, которую тоже приходилось наблюдать, можно разделить на две категории - мелкие неравномерности линии терминатора, которые скорее всего обусловлены турбуленцией атмосферы земли, хотя не исключена и возможность реальных деталей, обусловленных верхними слоями разряженной атмосферы Венеры.

В.А. Бронштэн в своей книге «Планеты и их наблюдения» упоминает изучение верхнего слоя облаков Венеры одной из главных задач любительских наблюдений этой планеты. Он пишет, что выше основного слоя облаков располагается полупрозрачный слой облаков верхнего яруса на высоте 75-90 км, которые могут обуславливать более светлые участки как на линии терминатора, так и вне его.

Вторая категория неровности контура - некоторое несоответствие линии терминатора идеальной окружности, когда центр окружности имеет несколько меньшую кривизну по сравнению с ее частями возле рогов серпа. Возможно, что эта иллюзия была обусловлена иллюзией удлинения рогов серпа Венеры.

Третья группа деталей - это детали теневой части диска. Здесь можно выделить такие детали как пепельный цвет теневой части диска и светлые образования (пятна) возле линии терминатора.

Обе группы деталей скорее всего обусловлены верхним слоем полупрозрачных облаков Венеры.

Светлые образования могут быть отнесены и ко второй группе деталей, так как часто примыкают к линии терминатора и делают его неровным. В этот сезон собственных наблюдений Венеры мне удалось понаблюдать иллюзию пепельного цвета теневой части диска Венеры. Сразу хочу заметить, что при визуальных наблюдениях этот цвет выглядит несколько по иному, чем, например пепельный цвет Луны. Пепельный цвет теневой части Луны обусловлен отраженным от земли солнечным светом (эффект рефлекса, который разобран выше на примере освещенного шара). В этом случае теневая часть Луны выглядит более светлой, чем фон окружающего неба.

При наблюдении пепельного цвета теневой части диска Венеры, которую лучше всего было наблюдать при узком серпе на светлом небе при небольших и средних увеличениях, картина была другой. Теневая часть диска Венера казалась чуть другого оттенка и немного более темной, чем окружающее небо, особенно сильна была эта иллюзия в тех местах, где оканчивались рога серпа и на границе теневой части диска фон окружающего неба казался чуть светлее. Четкой линии разграничения теневой части диска и неба на участке противоположном терминатору разглядеть не удалось. Наиболее сильно иллюзия пепельного цвета была мной замечена при фазе 0,12. На мой субъективный взгляд, подобный результат наблюдений может быть обусловлен как оптической иллюзией, так и освещением почти встречным светом Солнца верхних полупрозрачных слоев атмосферы Венеры, которые становятся видны в виде еле заметного ореола, окружающего теневую часть диска планеты и наиболее заметны в местах после окончания рогов серпа Венеры. (Рис 3)

А вот изменения оттенка теневой части диска Венеры отношу к воздействию уже земной атмосферы. В данном случае узкий яркий серп Венеры засвечивает внутреннюю область, вызывая рассеивание света серпа и создает иллюзию изменения оттенка теневой области внутри него (Рис. 4).

Распределение света от точечного источника, линейного и полукруга (серпа)

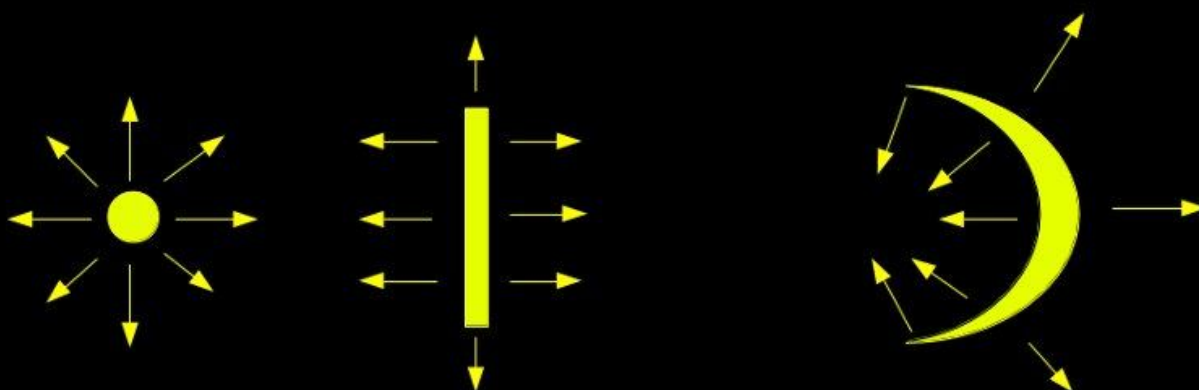


Рис. 4. Схема распределения света от источников освещения разной формы.



Рис 5. Наблюдение иллюзии пепельного цвета теневой части диска Венеры

В результате получаем изображение Венеры с теневой частью диска с несколько измененным цветом и еле заметным более светлым ореолом вокруг него (Рис. 5).

Таким образом, Венеру с полным правом можно назвать планетой оптических иллюзий, но тем не менее, даже иллюзорные детали делают ее наблюдение от этого не менее интересным.

Александр Закревский. любитель астрономии
г. Симферополь, Крым, Россия.

В 1937г окончил Киевский университет. В 1941г окончил аспирантуру при Пулковской обсерватории. С 1941г работает в Институте астрофизики АН ТаджССР (до 1958г — Душанбинская обсерватория); с 1946г возглавляет отдел кометной астрономии. В 1971—1977г был директором Института астрофизики АН ТаджССР, в эти годы под его руководством построена вторая очередь Гиссарской обсерватории института и заложена высокогорная обсерватория на г. Санглок (юг Таджикистана). Академик АН ТаджССР (1966). Заслуженный деятель науки ТаджССР (1977).



1966г Татеос Артемьевич АГЕКЯН (12.05.1913-16.01.2006, г. Батуми, СССР-Россия) астроном, занимался вопросами галактической астрономии и динамики звездных систем, публикует книгу "Звезды. Галактики. Метагалактика" (три издания в СССР, переведена на английский, итальянский и румынский языки). Многие из его работ по изучению строения, кинематики и динамики звездных систем связаны с применением методов математической статистики и теории случайных процессов. Развил теорию динамической эволюции нестационарных сферических и вращающихся звездных систем, предложил новый подход к исследованию свойств движения в поле произвольного ротационно-симметричного потенциала с помощью изучения свойств поля направлений, образованного витками траектории звезды, инициировал изучение динамики тройных звезд и галактик методом Монте-Карло, привнес ряд новых подходов в изучение структуры звездного поля и кратных систем, внес существенный вклад в теорию интеграла столкновений в звездной динамике. Уточнил понятие компланарности в кратных системах звезд и сделал ряд выводов об изменении компланарности в процессе эволюции. Рассмотрел некоторые общие закономерности эволюции вращающихся систем гравитирующих тел.

Получил математическое выражение для ускорения звезды при ее взаимодействии с системой пылевых облаков, учитывая при этом гравитационные силы и силы светового давления. Показал, что явление возрастания остаточных скоростей звезд спектральных классов О и В при переходе от ранних подклассов к более поздним объясняется ускорением, получаемым горячими гигантами в результате их взаимодействия с диффузной материей.

Рассмотрел совместное влияние скучивания галактик и клочковатости поглощающей материи на видимое распределение галактик. Разработал метод исследования кинематики Галактики по профилям радиолинии нейтрального водорода на длине волны 21 см.

Совместно с К.Ф. Огородниковым создал Ленинградскую школу звездной динамики, получившей мировое признание.

В 1938г окончил Ленинградский университет и начал работать учителем в средней школе и преподавателем в Институте транспорта (1938-1941гг). Во время Великой Отечественной войны защищал небо Ленинграда, воевал в зенитной артиллерии. Закончил войну начальником штаба зенитно-артиллерийского полка в звании капитана. За боевые заслуги был награжден двумя орденами Великой Отечественной войны и медалями. После демобилизации вернулся в 1946г Ленинградский университет, в котором бессменно работал до конца своих дней. В 1947г защитил кандидатскую диссертацию, а в 1959г стал доктором физико-математических наук. С 1961г профессор. Заслуженный деятель науки Российской Федерации, Почетный профессор Санкт-Петербургского университета, до последнего времени работал профессором кафедры небесной механики и многие годы возглавлявший лабораторию небесной механики и звездной динамики Астрономического института СПбГУ.

Написал несколько глав в широко известном Пулковском "Курсе астрофизики и звездной астрономии" (1951г), учебники "Основы теории ошибок для астрономов и физиков" и "Теория вероятностей для астрономов и физиков".



? Шарль Макс ФЕРЕНБАК (29.04.1914-9.01.2008, Страсбург, Франция) астроном.

Научные работы относятся к астроспектроскопии. Выполнил многочисленные спектральные исследования как стационарных, так и переменных звезд различных типов, особенно новых звезд, а также туманностей, комет. Разработал метод определения лучевых скоростей с помощью объективной призмы, который основан на измерении относительных смещений линий на

фотографиях спектров, полученных при двух различных ориентациях призмы; успешно применил этот метод для массового определения лучевых скоростей в площадках неба.

Образование получил в Страсбургском университете. В 1939—1941гг преподавал в лицее Сен-Шарль в Марселе, в 1941—1943гг работал в Страсбургской обсерватории. С 1943гг работал в обсерватории Верхнего Прованса (с 1966г — директор). В 1948—1972гг был также директором Марсельской обсерватории, с 1948г — профессор Марсельского университета. Член Парижской АН (1968). Член Бельгийской королевской академии наук, литературы и изящных искусств (1973), чл.-кор. Международной академии астронавтики, член Бюро долгот в Париже (1979), Лондонского королевского общества, Афинской академии (1980), вице-президент Международного астрономического союза (1973—1979). Премия им. П.Ж.С. Жансена Французского астрономического общества (1959), большая научная премия города Парижа (1976), Золотая медаль Национального центра научных исследований (1977).



1966г Елена Ивановна КАЗИМИРЧАК-ПОЛОНСКАЯ (21.11.1902-30.08.1992, с.Селец (Волинской губ., СССР) астроном. Занималась в основном движением малых тел Солнечной системы, правильно предсказала момент максимальной интенсивности Леонид в 1966г. Совместно с И.С. Астаповичем, Н.А. Беляевым и А.К. Терентьевой впервые исследовала возмущенное движение метеорного роя Леонид в период 1700-2000, а также других роев, выявила детали их строения.

Провела исследование движения комет и их сближение с Юпитером за 200 лет, поставила новые задачи по исследованию движения небесных тел с помощью компьютера.

Разработала новый эффективный метод численного интегрирования дифференциальных уравнений движения малых тел с переменным шагом с учетом всех планетных возмущений и негравитационных эффектов, на основе которого исследовала движение кометы Вольфа на интервале 1884-1973 с высокой точностью.

Построила точную численную теорию движения кометы Ашбрука-Джэксона за 1949-1979, исследовала эволюцию орбит около 40 короткопериодических комет с учетом всех ощутимых планетных возмущений в период 1660-2060. Показала, что сближения комет с Юпитером и Сатурном представляют собой не редкие, случайные явления, как считали ранее, а подчинены сложным закономерностям.

Определила общие закономерности эволюции и трансформации кометных орбит. Предложила новую численную теорию многоступенчатого захвата комет внешними планетами на протяжении больших промежутков времени и подтвердила ее рядом примеров.

В 1928г окончила Львовский университет. В 1928-1929гг - ассистент кафедры астрономии этого университета, в 1932-1934гг - сверхштатный ассистент обсерватории Варшавского университета, с 1940 - сотрудник Астрономического института при Львовском университете, в 1945-1948 - преподаватель математики и астрономии Херсонского пединститута. В 1948-1950гг работала в Институте теоретической астрономии АН СССР в Ленинграде, в 1953-1956гг - доцент Одесского пединститута, с 1956г - научный сотрудник Института теоретической астрономии АН СССР. Закончила свой жизненный путь православной монахиней. Премия им. Ф.А. Бредихина АН СССР (1968г). В 2006 году в её честь была названа малая планета (en:2006 Polonskaya).



? Аркадий Дмитриевич КУЗЬМИН (27.01.1923-31.05.2009, Москва, СССР-Россия) радиоастроном.

Научные работы посвящены радиоастрономии. Предложил и осуществил эксперимент по определению температуры поверхности Венеры и показал, что Венера — горячая планета. Этот результат был использован при разработке советских автоматических межпланетных станций серии "Венера" (в конструкцию спускаемых аппаратов были введены теплозащита и парашют из термостойкой ткани).

Обнаружил (совместно с В.А. Удальцовым) поляризацию радиоизлучения Крабовидной туманности, что подтвердило выдвинутую И.С. Шкловским гипотезу о синхротронном механизме радиоизлучения нетепловых космических источников.

Впервые в СССР разработал технику и методы измерения шумовых электрических сигналов и

внедрил их в радиоастрономию. Развил и впервые в СССР применил (совместно с А.Е. Саломоновичем) радиоастрономические методы для измерения параметров больших антенн. Применил радиоастрономические методы к определению координат попадания в Луну космической ракеты "Луна-2". Внес большой вклад в создание крупных советских радиотелескопов: РТ-22, ДКР-1000, БСА. Под его руководством в СССР проводились совместно с радиоастрономами Англии и Австралии работы по исследованию пульсаров. Автор книги "Планета Венера" (1981).

В 1940 поступил на радиофакультет Московского энергетического института (МЭИ), окончил в 1950г. Участник Великой Отечественной войны. В 1954г — аспирантуру при этом институте. С 1954г работал в Физическом институте АН СССР (начальник радиоастрономической станции в Пушино). Профессор Московского физико-технического института. Заместитель председателя Научного совета АН СССР по проблеме "Радиоастрономия". Автор более 200 работ и 4 монографий.

Награжден Орденом Красной Звезды, Орденом Отечественной войны, медаль "За победу над Германией", Медаль «За освобождение Варшавы», Медаль «За взятие Берлина», Медаль «За победу над Японией», Заслуженный деятель науки РФ.

? **А. А. ЛАПЫТОВ (СССР)** впервые обнаруживает расширение планетарных туманностей, изучая фотографии кольцевой туманности М 57 (созв. Лиры), полученные с помощью Пулковского астрографа после его восстановления в 1948г, обнаруживает расширение туманности на 0,009"/год, что при расстоянии в 700 пк соответствует скорости в 30км/с. Подтверждено по спектральным измерениям. Исследовал собственное движение планетарных туманностей.

Среди известных около 1300 планетарных туманностей только 5 можно наблюдать в небольшой телескоп.



1966г Евгений Павлович МАЗЕЦ (14.08.1929-02.06.2013, Тверь, СССР) астрофизик. Под его руководством была разработана чувствительная аппаратура для регистрации высокоскоростных ударов пылевых частиц с использованием пьезоэлектрических датчиков. Исследования с этой аппаратурой в 1966-67 гг. на спутниках Космос-135

и Космос-163 наглядно показали, что поток пылевых частиц, регистрируемый датчиками на акустически изолированных панелях, более чем в 103 раза ниже потока сигналов от датчиков, размещённых по старой схеме на оболочке спутника. Тем самым была экспериментально опровергнута гипотеза о пылевом облаке вокруг Земли и получены надёжные данные о полном притоке космического вещества на Землю.

Известный в мировой науке исследованиями в области гамма-астрономии и физики космического пространства. В экспериментах на спутниках Космос-135, Космос-163 и Космос-461 были подробно изучены фоновые эффекты, сопровождающие измерения космического гамма-излучения с энергией 30 кэВ — 4,1 МэВ на околоземных орбитах, и разработан оригинальный метод выделения космической компоненты излучения с использованием геомагнитных зависимостей. В этих исследованиях были впервые детально определены интенсивность и спектр диффузного космического фона гамма-излучения, установлена высокая степень изотропии излучения и, тем самым, его внегалактическая природа.

Под его руководством в 1970-е годы в советском эксперименте по изучению гамма-всплесков «Конус» на космических аппаратах «Венера-11», «Венера-12» и «Прогноз», было установлено, что гамма-всплески регистрируются приблизительно раз в день.

В международном проекте «ВЕГА» в 1986 году он с сотрудниками выполнил исключительно успешные исследования пылевой комы кометы Галлея. В результате при пролёте станций в окрестностях кометы Галлея была получена детальная картина строения пылевой комы и распределения кометных частиц по массе, изучено угловое распределение и интенсивность выброса пыли из ядра кометы, определены характеристики пылевых струй из ядра кометы, существенно превзойдя результаты измерений европейской кометной миссии «Джотто».

Детально исследовал диффузный космический фон гамма-излучения и вторичного гамма-излучения атмосферы Земли.

В декабре 1941г вместе с матерью и сестрой был эвакуирован из блокадного Ленинграда. В 1948 году окончил среднюю школу в г. Выборг. Окончил физико-механический факультет Ленинградского политехнического института в 1953г. С 1954г работает в разных должностях, с 1988 заведует отделом Петербургского Физико-технического института. Член-корреспондент РАН (1991г; член-корреспондент АН СССР с 1990г). Ленинская премия (1986г), Премия имени А. А. Белопольского (2008г, За цикл работ «Открытие источников мягких повторных гамма-всплесков»), Орден Дружбы (2010г), Памятная медаль имени В.Я. Струве ГАО РАН за большой вклад в развитие астрофизики высоких энергий. Труды по гамма-астрономии и космической физике.

? **Ганс ВЕРЕНБЕРГ (Западная Германия), астрофотограф,** создает знаменитый фотографический атлас "Falkauer Atlas" со звездами до 13-й величины, а спустя несколько лет - более объемный 450 страничный "Звездный Атлас для

эпохи 1950.0" ("Atlas Stellarum 1950.0"), в который вошли звезды до 14-й величины.

Много публикаций по астрономии. Он сделал много качественных небесных фотографий и атласов. Наблюдатели астероидов любят наносить орбиты этих небесных тел на фотографический атлас Веренберга, потому что его многочисленные слабые звезды помогают визуально отождествлять эти трудные объекты.



? **Хорхе СААДЕ (Jorge Sahade, 23.02.1915-8.12.1988, Альта-Грасия (провинция Кордова), Аргентина) астроном.**

Основные научные работы посвящены физике звезд. Исследовал детально спектры многих пекулярных тесных двойных звезд, в частности систем со звездами типа Вольфа — Райе, а также симбиотических звезд; определял орбиты и физические параметры компонентов двойных систем, изучал газовые потоки в них, околозвездные оболочки. Одним из первых рассмотрел тесные двойные системы с точки зрения их эволюционной истории, разработал классификационную схему для двойных звезд, исходящую из положения их компонентов на диаграмме Герцшпрунга — Рассела и учитывающую эволюционные связи между компонентами. Предложил интерпретацию переменных типа W Большой Медведицы, рассмотрел вопрос о возможных путях эволюции звезд типа Вольфа — Райе. Автор книги "Взаимодействующие двойные звезды" (совместно с Ф. Б. Вудом, 1978).

Образование получил в Национальном университете Кордовы (1937г) и Национальном университете Ла-Платы (1943г). В 1943—1946гг был стипендиатом Национального университета Ла-Платы в обсерваториях Йеркской и Мак-Доналд (США). В 1946—1955гг работал в обсерватории в Кордове (с 1953г — директор), в 1948—1955гг — также профессор Национального университета в Кордове. В 1955—1958гг и в 1960гг работал в Калифорнийском университете в Беркли (США). В 1958—1971гг — профессор, зав. отделом обсерватории Национального университета Ла-Платы, в 1968—1969гг — директор этой обсерватории. В 1971—1983гг работал в Институте

астрономии и космической физики в Буэнос-Айресе (в 1971—1974гг — директор). С 1983г работает в Аргентинском институте радиоастрономии. Чл.-кор. Национальной АН в Буэнос-Айресе (1970) и Национальной АН в Кордове (1972). Чл.-кор. Королевской академии точных, физических и естественных наук в Мадриде (1972), вице-президент (1967—1973), президент Международного астрономического союза (1985-1988).



1966г Поль МЕЛЬКИОР (30.09.1925-15.09.2004, Мон-сюр-Маршан, Бельгия) астроном, геофизик и геодезист в монографии "Земные приливы" (1966, рус. пер. 1968) дал полный обзор современных теоретических и экспериментальных данных о земных приливах. Установил связь между коэффициентами разложения приливообразующей силы и нутационными колебаниями земной оси.

Основные научные работы посвящены геодинамике, изучению вращения и приливных деформаций Земли. Совместно с Р. Дежаффи определил склонения звезд Международной службы широты на меридианном круге обсерватории в Уккле и составил в 1969г каталог склонений и собственных движений этих звезд на основе всех проведенных к тому времени наблюдений. Работа была выполнена в рамках международной программы по созданию Сводного каталога звезд.

Окончил Брюссельский университет. С 1949г работает в Бельгийской королевской обсерватории в Уккле, с 1963г — также профессор Лувенского университета. С 1959г — директор Международного центра по изучению земных приливов в Уккле. Президент Комиссии № 19 "Изучение вращения Земли" Международного астрономического союза (1967—1970), генеральный секретарь Международного геофизического и геодезического союза (1975—1978). Автор монографии "Физика и динамика планет" (т. 1—4, 1971 — 1973, рус. пер. 1975—1976).

1966г Одуен Чарльз ДОЛЬФИУС (Dollfus, 12.11.1924-1.10.2010, Париж, Франция) астроном и аэронавт, открывает 15 декабря 10-й спутник

Сатурна – Янус, существование которого было предсказано им на основании изучения резонансных возмущений в кольцах Сатурна. (В 1980г подтвержден КА «Вояджер-1»).



Научные работы посвящены исследованиям планет и Солнца. Продолжил изучение линейной поляризации света планет, начатое Б. Лио в Парижской обсерватории. Провел измерения поляризации для всех планет, изучив ее изменения по диску, распределение с длиной волны и зависимость от угла фазы. На основе этих наблюдений определил параметры атмосферы и надоблачного слоя Венеры, путем сравнения с лабораторными образцами нашел, что поверхность «пустынных» областей Марса покрыта в основном гидратами окислов железа, а полярные шапки Марса состоят из льда. Это же с помощью спектрофотографических исследований доказал В.И. Мороз.

Выполнил многочисленные визуальные определения диаметров планет и больших спутников Юпитера и Сатурна с помощью гелиометра и микрометра двойного изображения.

Начиная с 1945 регулярно вел визуальные наблюдения поверхности Марса, изучил и классифицировал различные облачные образования в его атмосфере.

Разработал высокоточный поляриметр для исследований Солнца, с которым выполнил наблюдения поляризации вблизи края диска (что важно для изучения процессов рассеяния излучения и выяснения механизма образования линий поглощения в солнечной атмосфере), а также наблюдения корональных потоков вне затмения и измерения слабых мелкомасштабных магнитных полей в активных областях.

В 1950г с помощью поляриметрических исследований доказал, что Меркурий содержит очень разряженную атмосферу.

В 1954 осуществил подъем на воздушном шаре на высоту 7000 м, во время которого с помощью 28-сантиметрового телескопа измерил количество водяного пара в атмосфере Марса.

Окончил Парижский университет. С 1946г работал в Парижской обсерватории, возглавлял лабораторию физики Солнечной системы. Член Международной академии астронавтики, президент

Французского астрономического общества (1979-1982). Премия Парижской АН, премия им. А. Галабера Международной астронавтической федерации (1973), премия Жансена (1993), кавалер Ордена Почётного легиона (2009). В честь его назван астероид №2451.

1966г Опубликован первый с помощью компьютера звёздный каталог Смитсоновской астрофизической обсерватории "Звёздный каталог Смитсоновской астрофизической обсерватории" ("Smithsonian Astrophysical Observatory Star Atlas"), или сокращенно CAO (SAO), содержащий высокоточные положения для 258997 звёзд. Каталог компилировался из предыдущих астрометрических каталогов и содержит звёзды, имеющих звёздную величину до 9m и слабее для которых известны точные значения собственного движения. Каждая звезда имеет обозначение, начинающееся с букв SAO (Smithsonian Astrophysical Observatory) за которым следует номер. Звезды пронумерованы по прямому восхождению внутри 10-градусных полос склонения от точки севера к южному полюсу. SAO каталог для эпохи J2000



1966г Наблюдался интенсивный поток Леонид (фото 1966г).

Метеорный поток (звездопад, звёздный дождь, англ. meteor shower) — совокупность метеоров, порожденных вторжением в атмосферу Земли роя метеорных тел. Чаще всего звёздным или метеорным дождём называют метеорный поток большой интенсивности (с зенитным часовым числом до тысячи метеоров в час). Поскольку метеорные рои занимают чётко определённые орбиты в космическом пространстве, то, во-первых, метеорные потоки наблюдаются в строго определённое время года, когда Земля проходит точку пересечения орбит Земли и роя, а во-вторых, радианты потоков при этом оказываются в строго определённой точке на небе (созвездии). Не следует путать понятия метеорный поток и метеоритный дождь. Если метеорный поток состоит из метеоров, которые сгорают в атмосфере и не достигают земли, то метеоритный дождь — состоит из метеоритов, которые выпадают на землю. Раньше не отличали первые от вторых и оба эти явления называли «огненный дождь».



1966г Хэлтон Кристиан АРП (Arp, 21.03.1927-28.12.2013, Нью-Йорк, США) астроном, публикует первый фотографический атлас особых (пекулярных) галактик- «Атлас пекулярных галактик», содержащий 338 галактик, фотографии которых получены на крупнейших телескопах на основе первого атласа взаимодействующих галактик Воронцова-Вильяминова (1959г). Каталог служит наглядной иллюстрацией процесса эволюции, изменения, взаимодействия и поглощения галактик. В атлас входят такие галактики как М82, М87, Центавр А, Арп 224 и другие.

М82 – веретенообразное тело, испещренное пылевыми включениями с простилающей вверх и вниз от диска галактики слабой волокнистой структуры – интерпретированы как признаки взрыва в ядре галактики. С галактикой связан дискретный радиисточник и высокая поляризация излучения, приписываемая синхротронному излучению. Расширяющиеся оболочки объясняются как остатки вспышки сверхновой, а поляризационные особенности связывают с рассеиванием излучения на пыли, которой в галактике довольно много.

М87 – эллиптическая, имеет заметную деталь – яркий голубой выброс исходящий из ядра в котором обнаружена большая поляризация. Эта галактика одна из ярчайших членов скопления галактик в Деве и известна под названием Дева А, так как является сильным источником радиоизлучения со сложной структурой. Это первая галактика у которой обнаружено рентгеновское излучение, переменное, как и радиоизлучение.

Арп 224 (взаимодействующая система «Антенны») – пара взаимодействующих галактик NGC 4038 – 4039, тесное сближение которых (двух дисковых близких по размеру) произошло предположительно 100 млн. лет назад.

В 1960 годах высказал теорию о том, что квазары — это объекты, выброшенные из ядер активных галактик. Теория была высказана в противовес предположения Мартина Шмидта о том, что квазары — это чрезвычайно далёкие галактики (что подтверждалось их значительным красным смещением из-за явления расширения Вселенной).

Открыл много переменных и новых звезд, активных и взаимодействующих галактик.

Степень бакалавра он получил в Гарварде в 1949 году. Степень Доктора философии была получена им в Калифорнийском технологическом институте в

1953 году, после чего он работал в Институте Карнеги, выполнял исследования в Паломарской обсерватории, Обсерватории Маунт-Вильсон. Кроме того, он работал в Университете Индиана. В 1983 году стал членом Общества (Института) Макса Планка в Германии. Арп никогда не был женат и не имеет детей.

Персональный веб-сайт Атлас пекулярных галактик



1966г Шаукат Таипович ХАБИБУЛЛИН (7.02.1915-1996, Ташкент, СССР) астроном, практически одновременно с американским исследователем Д. Экхардтом и независимо от него разработал нелинейную теорию физической либрации Луны.

В 1949г, используя материал звездных подсчетов Ф.Х. Сирса, исследовал распределение звездных плотностей в Галактике; предложил метод изучения темных туманностей и метод анализа звездных подсчетов в двух лучах.

Основные научные работы относятся к теории вращения Луны, селенодезии и звездной астрономии. В 1949—1953гг одним из первых в мире успешно применил фотографические наблюдения для изучения физической либрации Луны. Предложил новый способ определения одного из параметров физической либрации (f). В результате обработки фотографических и гелиометрических рядов наблюдений Луны показал, что значение параметра f близко к 0,62, а не 0,73, как полагали прежде. Впоследствии выполнил ряд важных работ по определению лунных координатных систем, изучению геометрической фигуры Луны и ее гравитационного поля, анализу движения спутников вокруг центральных тел.

В 1939г окончил Казанский университет. После учебы в аспирантуре Казанского университета с 1948г работает в нем (вначале ассистент, затем доцент, с 1958г — профессор, зав. кафедрой астрономии, с 1965г — проректор; в 1949—1958гг — зав. астрометрическим отделом обсерватории им. В.П. Энгельгардта, в 1958—1965гг — директор Городской обсерватории университета). Заслуженный деятель науки ТАССР (1970), Заслуженный деятель науки РСФСР (1975).

1966г Феликс Юрьевич ЗИГЕЛЬ (20.03.1920-30.11.1988, Москва, СССР) математик и астроном, основатель уфологического движения, выходит книга «Жизнь в космосе», в которой не

только допускает, но и утверждает о существовании марсиан. Одним из первых в стране (с 1958 года) занялся научными исследованиями НЛО после рассказов очевидца, заслуженного штурмана СССР В.И. Аккуратова, который четырежды наблюдал НЛО в атмосфере.

На основании этих и других свидетельств в 1966 году при Центральном музее авиации и космонавтики была организована первая в Москве и Советском Союзе секция по изучению аномальных явлений. Председателем секции избрали генерал-майора авиации Н.А. Столярова, а его заместителем - Ф.Ю. Зигель. Просуществовало это объединение, однако, недолго, секция была распущена, но Ф.Ю. Зигель продолжал заниматься проблемой аномальных явлений. Он разрабатывал вопросы методологии, связанные с целостным восприятием аномальных явлений. В течение шестнадцати лет (1968-1984гг) им было подготовлено 13 рукописных томов по проблемам НЛО, существования и поиска внеземных цивилизаций.



После окончания школы (1938г) поступил в Московский университет, учебу продолжал в Алма-тинском педагогическом институте (1941- 1944 гг), в 1945-м получил диплом МГУ по специальности "астрономия". Через восемь лет защитил диссертацию и получил ученую степень кандидата педагогических наук, а в 1958 году - звание доцента на кафедре математики.

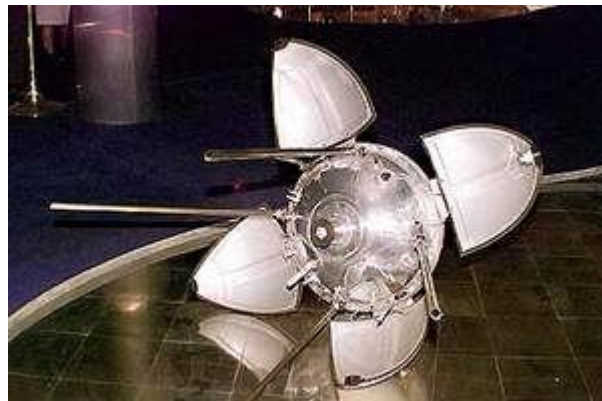
Уделял много популяризации астрономии. Известны его книги: «Звезды ведут в бесконечность» (1961г), «Сокровища звездного неба» (1964г) и другие. Написал и изданы 43 его книги и более 300 статей по астрономии, космонавтике и другим наукам.

1966г Француз Поль КУТО живущий и работающий в Ницце, на берегу Средиземного моря с помощью 50-см телескопе-рефракторе начинает методичный просмотр звезд, площадка за площадкой, с целью поиска двойных звезд. На каждую звезду уходит менее минуты, за ночь наблюдается по несколько сотен. Всего в ходе этой работы к 1994 году открыл более 2,5 тыс. двойных звезд, просмотрев 126 тыс. одиночных звезд, примерно 2% из них оказываются неизвестными ранее двойными.

История изучения двойных звезд началась еще в XVIII веке, когда сэр Вильям Гершель понял, что пары звезд, видимые в телескоп, меняют свое расположение за несколько лет, и, стало быть,

связаны друг с другом силой притяжения, а не просто случайно видны на небе по соседству из-за проекции на луч зрения. Сегодня (на 1994г) каталог визуально-двойных звезд насчитывает около 70000 объектов.

Написал книгу "Наблюдение визуально-двойных звезд" (1981), с ценным дополнением - каталогом 744 визуально-двойных звезд, наиболее удобных для наблюдений.



1966г 3 февраля первая мягкая посадка КА на Луну. (АМС «Луна-9», запуск 31.01.1966г в 14 часов 41 минут 37 секунд МСК, ракета-носитель: "Молния-М" с разгонным блоком Л, масса КА: 1583,7 кг, масса АЛС: 100 кг). Космический аппарат был предназначен для осуществления мягкой посадки на поверхность Луны с целью получения телепанорамы лунной поверхности и проведения научных исследований.

Первые автоматические станции для посадки на Луну были разработаны в ОКБ-1 под руководством С.П. Королева. В ходе 11 пусков (4 января 1963 года - 3 декабря 1965 года.) были отработаны бортовые системы станции, однако главная цель - мягкая посадка на поверхность Луны - достигнута не была.

На высоте 75 км от поверхности Луны (за 48 секунд до посадки) по сигналу с высотомера были отделены два навесных отсека, включена двигательная установка и произведен наддув баллонов-амортизаторов. На расстоянии 260-265 метров от поверхности выключился основной двигатель, который обеспечил гашение скорости с 2600 м/с до нескольких м/с, и спуск происходил в режиме парашютирования при работающих управляющих соплах КТДУ. На этом участке был высвобожден ленточный датчик-щуп длиной 5 метров, который при соприкосновении с лунной поверхностью выдал команду на отстрел АЛС. 3 февраля 1966 года в 21 час 45 минут 30 секунд МСК автоматическая лунная станция впервые в мире совершила мягкую посадку на поверхности Луны на западном крае Океана Бурь, западнее кратеров Рейнер и Марий, в точке с координатами 7° 8' с.ш. и 64° 32' з.д.

Через 4 минуты 10 секунд после посадки, произошел сброс амортизационных баллонов, раскрылись лепестковые антенны, выравнивая станцию на лунной поверхности, и начался первый в мире сеанс радиосвязи с аппаратом, находящемся на поверхности другого небесного тела. По команде с Земли была включена телевизионная камера. При первой съемке не удалось получить качественных

снимков из-за низкой высоты Солнца над горизонтом (~3 градуса). В период до 6 февраля было проведено 7 сеансов связи со спускаемым аппаратом общей продолжительностью более 8 часов. На Землю были переданы первые в мире панорамы лунной поверхности, полученные при различных высотах Солнца над горизонтом (7, 14, 27 и 41 градус).

Результаты полета

Главным результатом полета "Луны-9" стала первая в мире мягкая посадка космического аппарата на поверхность Луны и передача на Землю первых телепанорам лунной поверхности. Кроме того, в ходе полета "Луны-9" были проведены следующие наблюдения и измерения:

- уточнено расположение внешнего радиационного пояса вокруг Земли;
- установлено отсутствие заметного магнитного поля Луны и лунных радиационных поясов;
- по полученным снимкам определены особенности микрорельефа поверхности Луны и, в частности, не обнаружено пыльного слоя значительной толщины.

Первый в США совершил мягкую посадку «Сервейор-1» 2.06.1966г в Океане Бурь.



1967г Юрий Николаевич ПАРИЙСКИЙ (р. 23.05.1932, Москва, СССР-Россия) астроном, сын Н.Н. Парийского, публикует первый свой основной труд "Проект радиотелескопа «РАТАН-600»".

Основные научные работы относятся к наблюдательной радиоастрономии, физике космических источников радиоизлучения, радиотелескопостроению. Провел высокоточные наблюдения в области космологии, установил высокой степени анизотропию реликтового фона, что привело к пересмотру теорий образования галактик. Изучил тонкую структуру Галактики и создал морфологический каталог ее радиисточников, рассмотрел вопросы эволюции радиисточников.

Детально исследовал антенны переменного профиля, показал возможность объединения отдельных антенн в единую фазоустойчивую систему и возможность синтеза изображения при ограниченном количестве антенн с использованием вращения Земли. Изучил ограничения разрешающей силы радиотелескопов, определяемые условиями распространения радиоволн в земной атмосфере и космической среде, а также пространственными флуктуациями фона метagalacticких источников.

Принял участие в организации строительства крупнейшего в мире рефлекторного радиотелескопа нового типа (РАТАН-600) диаметром около 600 м.

В 1955г окончил физический факультет Московского университета. В 1955-1969гг работал в Пулковской обсерватории, с 1969г - зам. директора Специальной астрофизической обсерватории АН СССР. Доктор физико-математических наук (1972). Зам. директора (1969-1997), главный научный сотрудник (1997-н.вр.) специальной астрономической обсерватории РАН. Вице-президент (1970-1973), президент (1973-1976) комиссии Международного астрономического союза, чл.-кор. АН СССР (1979), Академик РАН (1992). Награжден Орденом "Знак Почета" (1975), Орденом Ленина (1978), Орденом "За заслуги перед Отечеством" IV степени (1999).

Автор более 250 научных публикаций по солнечной, планетной, галактической и внегалактической радиоастрономии. Основные научные труды: Проект радиотелескопа «РАТАН-600» (1967); Радиотелескопы и радиометры (1973, в соавт.); К истории обнаружения реликтового излучения (Историко-астрономические исследования. Вып. XIX. 1987, в соавт.).



1967г Василий Иванович МОРОЗ (биогр., 20.05.1931-23.06.2004, Москва, СССР) астроном, публикует первую монографию "Физика планет".

Основные научные работы посвящены исследованиям по физике планет Солнечной системы. Одним из первых в СССР начал наблюдения небесных объектов в инфракрасном диапазоне. Провел цикл исследований планет и спутников методами инфракрасной спектроскопии, в результате которых были обнаружены окись углерода в атмосфере Венеры и полосы кристаллизационной воды в спектре отражения марсианского грунта, пересмотрены оценки давления в марсианской атмосфере, изучены спектральные особенности галилеевых спутников Юпитера. Руководил рядом научных экспериментов на советских космических аппаратах, запускавшихся к Марсу и Венере. В числе этих экспериментов наиболее важен цикл работ по измерению содержания водяного пара в атмосферах Марса и Венеры оптическими методами. Автор более 260 публикаций в научных журналах, а также монографий и "Физика планеты Марс" (1978) и соавтор университетского учебника "Общая астрономия" (5-е изд. 1983).

В 1954 окончил Московский университет. В 1954—1956гг работал в Астрофизическом институте АН КазССР, в 1956—1974гг — в Государственном астрономическом институте им. П.К. Штернберга, с 1974г работал в Институте космических исследований АН СССР, заведующий отделом «Физика планет и малых тел Солнечной системы». Более 25 лет преподавал в МГУ, профессор.

Заслуженный деятель науки Российской Федерации (1999). В честь его назван кратер на Марсе.



1967г Игорь Дмитриевич НОВИКОВ (р.10.11.1935, Москва, СССР-Дания) астроном, астрофизик-теоретик и космолог выходит его книга «Релятивистская астрофизика» (654с., соавт.— Я.Б. Зельдович). Основные работы относятся к релятивистской астрофизике, космологии и теории тяготения. Указал на возможность наблюдения реликтового излучения Вселенной, является одним из создателей теории черных дыр, предложил методы их обнаружения.

Показал, что внешнее поле тяготения и внутреннее строение черной дыры полностью определяются массой и моментом вращения коллапсирующей звезды и не зависят от деталей распределения вещества и его движения. На основе этого факта создал теорию внутреннего строения черных дыр. Оценил количество черных дыр, рассмотрел их астрофизическое значение и проявление.

В 1964г, до экспериментального обнаружения реликтового излучения, рассчитал спектр электромагнитного излучения всех источников во Вселенной и указал, что если справедлива теория горячей Вселенной, то реликтовое излучение в сантиметровом диапазоне значительно интенсивнее излучения отдельных источников и может быть обнаружено, что и было сделано в 1965г открытием реликтового излучения. На основе теории А.А. Фридмана рассматривает Вселенную как однородную и непрерывную среду, в которой роль «атомов» играют галактики, или даже гигантские их скопления. Доказывает, что любые две галактики в однородной Вселенной испытывают относительное отрицательное ускорение (т.е. мир галактик не стационарен), вычисляет время от начала расширения, определяет критическое значение плотности вещества, формулу радиуса кривизны, делает качественную оценку гравитационной

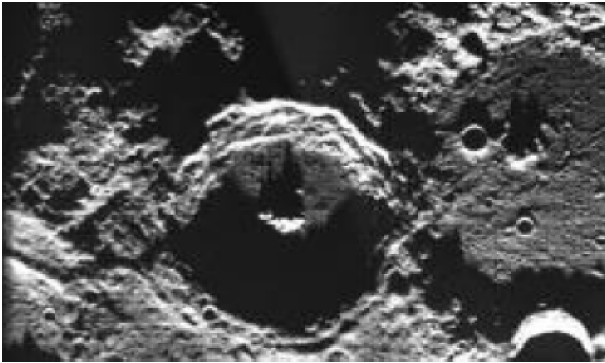
неустойчивости, возникающей в процессе неоднородности вещества.

В 1966г совместно с Я.Б. Зельдович указал, что черные дыры могут проявляться как рентгеновские источники в тесных двойных системах. После открытия таких источников построил теорию релятивистских эффектов в этих системах. Выдвинул гипотезу «белых дыр», исследовал влияние квантовых эффектов на белые и черные дыры. В работах по космологии обсудил возможность сильной анизотропии расширения Вселенной вблизи сингулярности, рассмотрел квантовые явления в начале расширения Вселенной, процессы формирования галактик, гипотезу существования первичных черных дыр. Разработал теорию происхождения начальных неоднородностей в расширяющейся Вселенной, из которых потом возникли галактики. Впервые дал надежную оценку массы квазаров.

Окончил в 1954г школу-десятилетку с золотой медалью и поступил на мехмат МГУ, который закончил в 1959г, получив диплом с отличием. Прошел в МГУ аспирантуру (1959 - 1962гг). Кандидатская «Сферические гравитационные поля в ОТО» (1963г), докторская «Ранние стадии космологического расширения» (1970г). Младший научный сотрудник ГАИШ МГУ (1962 - 1963гг), старший научный сотрудник Института Прикладной Математики АН СССР(1963 - 1974гг); Зав. Отделом релятивистской астрофизики ИКИ АН СССР (1974 - 1990гг); профессор с 1985г, зав. Отделом теоретической астрофизики Астро-Космического центра (АКЦ) Физического института им. П.Н. Лебедева РАН (1990 - 1997гг), с 1997г главный научный сотрудник. Профессор Московского пединститута (1979 - 1991гг) и кафедры астрофизики МГУ (1986 -1991гг), по совместительству. С 1991г профессор астрофизики Копенгагенского университета (Дания) и одновременно (с 1994г) директор Центра Теоретической Астрофизики (г. Копенгаген). Член МАС (с 1967г, Президент Комиссии №47 «Космология» в 1976 - 1979гг); член Международного Комитета по Теории Относительности и Гравитации (в 1972 - 1981гг и с 1995г). Член Академии Европа (с 1992г), иностранный член Датской Королевской Академии Наук (с 1996г), Бельгийской АН (г. Льеж, с 1996г), Лондонского Королевского Астрономического Общества (с 1998г). Член-корр. РАН (с 2000г). Зам. главного редактора «Астрономического журнала» (1979 - 1991гг), член редколлегии ряда русских и международных научных журналов. Автор более 270 научных статей и 13 монографий (на рус., англ., нем., франц., итал. яз.), а также 15 научно-популярных книг, переведенных на многие языки. В МГУ читал курсы релятивистской астрофизики и космологии.

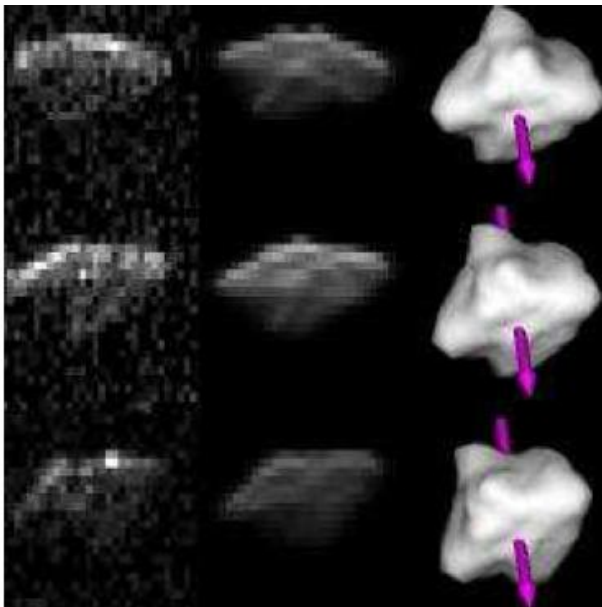
Автор (совместно с Я.Б. Зельдович) монографий «Релятивистская астрофизика» (1967), «Теория тяготения и эволюция звезд» (1971), «Строение и эволюция Вселенной» (1975).

Анатолий Максименко, любитель астрономии



Место для лунной базы подобрано. Фото: ESA

Март 1, 2007 - Исследовательский зонд ESA SMART-1 разбился на Луне 3 сентября 2006 года. Но даже его гибель принесла пользу науке, позволив изучить выброс от удара аппарата о поверхность. Таким образом можно узнать о наличии того или иного вещества в месте падения, в том числе, и воды. Будущие лунные экспедиции должны будут сами добывать себе воду из имеющихся на Луне запасов. Найти эти запасы поможет «ударный метод», который успешно зарекомендовал себя при падении SMART-1. Одним из кратеров который необходимо исследовать в первую очередь астрономы считают Plaskett, который находится почти на северном полюсе Луны. Валы кратера вечно купаются в солнечном свете, а дно погружено в вечную темноту. Именно на дне может сохраняться вода в замерзшем состоянии. Точно определить существование там воды поможет выброс созданный падением в этот кратер другого аппарата, и последующее изучение этого выброса. Вообще, кратер Plaskett является одним из самых удобных мест для лунной базы. Там не слишком горячо и не слишком холодно, имеется достаточная освещенность, а также у самого горизонта видна Земля, что позволяет легко осуществлять связь с родной планетой.



Эффект Ярковского - в действии. Фото: ESO

Март 8, 2007 - То, что солнечное излучение может влиять на вращение астероидов, астрономы предполагали еще в прошлом веке. Теперь это предположение получило подтверждение на примере астероида 2000 PH5. В течение 4 лет ученые отслеживали астероид, чтобы изучить влияние эффекта Yarkovsky-O'Keefe-Radzievskii-Paddack (YORP) на малые тела Солнечной системы. Эффект Ярковского дает о себе знать, когда солнечный свет падает на поверхность астероида и нагревает ее. По мере того, как тепло излучается обратно в космос, образуется эффект отдачи, который и заставляет астероид изменять скорость вращения. Конечно, это изменение измеряется миллисекундами, но добавленное в течение миллионов лет, может заметно ускорить вращение астероида. Астероид 2000 PH5 вращается с периодом 12 минут. Это весьма быстрый период вращения, но астероид, по-видимому, не желает останавливаться на достигнутом. Четырехлетние наблюдения позволили определить, что период вращения этого бесформенного космического обломка уменьшается до 1 миллисекунды в год. Учитывая все условия, астрономы вычислили, что через 35 миллионов лет скорость его вращения уменьшится до 1 оборота за 20 секунд, и 2000 PH5 станет в полном смысле слова космическим волчком.



1000 супермассивных черных дыр на одном снимке! Фото: NASA/CSC/CfA/R. Níckox

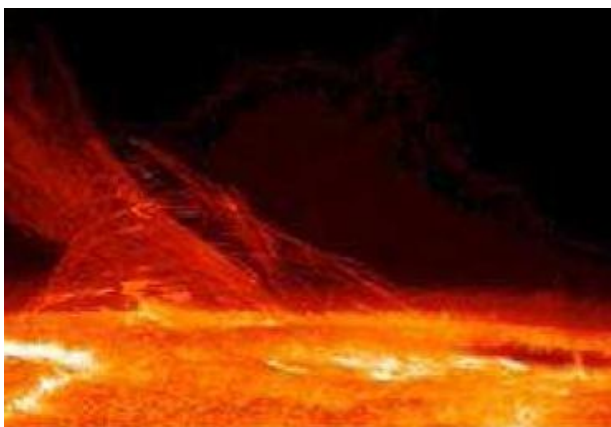
Март 13, 2007 - Множество светлых точек, которые Вы видите на этой фотографии - черные дыры! Комбинированный снимок был создан из нескольких изображений, полученных рентгеновской космической обсерваторией «Чандра», космическим инфракрасным телескопом «Спитцер» и несколькими наземными телескопами.

Масштабное изображение Луны в левом нижнем углу снимка, должно дать вам представление о том, насколько большой участок неба предлагается вашему вниманию. Каждая из черных дыр на изображении является супермассивной, и находится в центре отдельной галактики. Хотя сама черная дыра невидима ни для каких приемников излучения, но поглощаемое гигантским коллапсаром вещество скапливается вокруг, разогревается и излучает в пространство. Это выдает присутствие сверхмассивного объекта и позволяет видеть его окрестности. Такие объекты делают активными ядрами галактик, которые имеют сокращенное обозначение AGN. Впечатляющее достижение современных обсерваторий ставит новые вопросы о свойствах среды вокруг черных дыр. Сомнение вызывает тот факт, что по теории черную дыру в центре галактики окружает тор (бублик) газа. Этот тор должен блокировать часть излучения для наблюдателей с Земли в зависимости от своей ориентации. Значит, некоторые черные дыры можно увидеть полностью, другие частично скрытыми и, наконец, полностью скрытыми. Но на новом снимке, похоже, полностью видимы все черные дыры, а не только те, которые не загорожены тором. Теперь астрономы будут пересматривать вопросы свойств черных дыр и окружающей их среды, согласно новых полученных данных.



Была ли Земля «снежным комом»? Фото: NASA

Март 23, 2007 – Некоторые планетологи предполагают, что наша планета на протяжении своей истории имела периоды сильнейшего глобального похолодания. В эти периоды общая температура поверхности Земли опускалась до такого низкого уровня, что океаны замерзали, полностью покрываясь слоем льда большой толщины. Тогда Земля становилась похожей на большой снежный ком. Тем не менее, новое исследование оспаривает эту гипотезу. Анализируя ледниковые осадочные породы в Омане, геологи обнаружили, что во время предполагаемого периода полного оледенения приблизительно 850-544 миллионов лет тому назад Земля не была в глубоко замерзшем состоянии. Планета все еще имела оазисы жизни в виде открытых водных пространств. Иначе, если бы глобальное замораживание имело место, то жизнь на Земле (по крайней мере, на ее поверхности) прекратила бы свое существование. Без океанов не осталось бы никакой экосистемы. Более того, погодные условия приняли бы постоянный характер мертвого мира. Ледяные поверхности отражали бы большую часть солнечного света, сохраняя холод Земли вечным. Исследования показали, что ледниковый панцирь все же надвигался с севера и юга, но по удачному для жизни на Земле стечению обстоятельств, соединения ледников не произошло, и вскоре начался обратный процесс.



Hinode открывает для нас новое Солнце. Фото: NASA/Hinode

Март 22, 2007 – Космическое агентство NASA обнародовало ошеломляющие изображения поверхности Солнца, которые были сделаны японским космическим аппаратом Hinode. Стоит взглянуть на один из таких снимков, и для комментариев практически не остается слов. Для исследований Солнца Hinode имеет такое же значение, которое имеет космический телескоп «Хаббл» для изучения глубокого космоса в видимом диапазоне. Впервые астрономы могут увидеть, как небольшие гранулы горячего газа двигаются в солнечной атмосфере, будучи подвешенными в магнитном поле Солнца. Теперь у ученых появилась возможность наблюдать поведение и изменение магнитных силовых линии на поверхности центрального светила Солнечной системы. Фотографии, полученные Hinode, великолепны, но то, что действительно поразит Ваше воображение, это видео <http://solarb.msfc.nasa.gov/movies/four.mpg> из жизни дневного светила!

Александр Козловский, журнал «Небосвод»

Перевод текстов осуществлялся в 2006 году с любезного разрешения Фразера Кейна (Fraser Cain) из Канады – автора сайта «Вселенная Сегодня» (Universe Today) <http://www.universetoday.com>

Впервые опубликовано в рассылке сайта «Галактика» <http://moscowaleks.narod.ru> (сайт создан совместно с А. Кременчичиким)

День «неравноденствия»



Изображение: <http://www.astronet.ru/db/msg/1250488>

Весеннее равноденствие 2017 года наступило 20 марта в 10^h28^m по Всемирному времени, или в 13^h28^m по московскому времени, ознаменовав собой начало очередной астрономической весны в Северном полушарии Земли, и астрономической осени в Южном. В этот момент времени центр солнечного диска в своем видимом годичном движении по небу вдоль линии эклиптики пересек небесный экватор, и Солнце перешло из южной небесной полушарии в северную.

В дни весеннего и осеннего равноденствий средства массовой информации традиционно рапортуют нам о том, что в эти даты по всей Земле продолжительность дня в точности равна продолжительности ночи. Одновременно с этим приходится сталкиваться с вопросом обывателей насчет того, почему в дни равноденствий продолжительность дня, указываемая, например, в отрывных календарях, все же несколько больше продолжительности ночи и не составляет ровно двенадцати часов. Действительно, при помощи какой-либо программы-планетария можно сделать выгрузку моментов восхода и захода Солнца на несколько последовательных дат вблизи дня весеннего или осеннего равноденствия и рассчитать соответствующие значения продолжительности дня. В качестве примера рассмотрим такую выгрузку для г. Москвы на период с 16 по 22 марта 2017 г.:

Как можно заметить, «не врут календари». Согласно нашей выгрузке, в прошедший день весеннего равноденствия продолжительность дня в Москве превысила длительность ночи на целых 11 минут. Ближе всего же друг к другу по своей продолжительности день и ночь были, как видно из таблицы, на 2–3 дня раньше «официального» дня весеннего равноденствия. Аналогичная ситуация возникнет и в день осеннего равноденствия, с тем

лишь отличием, что там день и ночь сравниваются по своей продолжительности не раньше «официальной» даты осеннего равноденствия, а, наоборот, на несколько дней ее позже.

	Восход Солнца	Заход Солнца	Долгота дня
16 марта 2017	6:42	18:35	11:52
17 марта 2017	6:39	18:37	11:57
18 марта 2017	6:37	18:39	12:02
19 марта 2017	6:34	18:41	12:06
20 марта 2017 (равноденствие)	6:31	18:43	12:11
21 марта 2017	6:29	18:45	12:16
22 марта 2017	6:26	18:47	12:20

Существуют две основные причины, благодаря которым в даты равноденствий день всегда оказывается несколько длиннее ночи. Первой из этих причин являются достаточно ощутимые угловые размеры Солнца. Дело в том, что восходом или заходом Солнца считаются моменты появления, или, соответственно, исчезновения за линией горизонта верхнего края солнечного диска, а не его центра. В дни равноденствий суточная параллель Солнца достаточно точно совпадает с линией небесного экватора, половина которого расположена над математическим горизонтом, а половина под ним (исключение составляют географические полюсы, где плоскости небесного экватора и математического горизонта совпадают между собой). Значит, в течение дня Солнцу в ходе его суточного движения по небу требуется 12 часов для прохождения половины своей суточной параллели (ее части, расположенной над горизонтом), плюс некоторое время для прохождения дополнительного

расстояния, равного угловому поперечнику солнечного диска.

Вторая причина кроется в явлении астрономической (или атмосферной) рефракции, которая заключается в преломлении в земной атмосфере световых лучей от небесных объектов. Атмосферная рефракция уменьшает видимое зенитное расстояние небесных светил по сравнению с их истинным положением, как бы немного «приподнимая» эти объекты над горизонтом. Рефракция равна нулю для светил, находящихся точно в зените, а по мере приближения к горизонту ее величина постепенно увеличивается. Кроме очевидной зависимости от зенитного расстояния, величина астрономической рефракции несколько варьируется в зависимости от текущих атмосферных условий (значений атмосферного давления и температуры). Вблизи самого горизонта угол рефракции достигает значения порядка 35 угловых минут (35'), что уже превышает угловые размеры Солнца и Луны, а видимые у самого горизонта небесные светила на самом деле расположены в этот момент под горизонтом, мы же наблюдаемые своего рода «миражи» этих объектов. Таким образом, «приподнимающее» действие атмосферной рефракции несколько «ускоряет» наблюдаемый восход небесных объектов и несколько «задерживает» их заход, увеличивая, в частности, продолжительность дня и внося свой вклад в неравенство продолжительности дня и ночи в даты весеннего и осеннего равноденствий.

Величина разности между продолжительностями дня и ночи в периоды равноденствий зависит от географической широты места наблюдения. Эта разница минимальна для экватора и растет по мере удаления от него (с ростом абсолютного значения географической широты), достаточно стремительно увеличиваясь по мере приближения к полюсам Земли. Это явление обусловлено различным наклоном «траектории» суточного движения Солнца к линии горизонта на разных широтах. Действительно, угол наклона плоскостей суточных параллелей небесных светил к плоскости горизонта составляет $90^\circ - \varphi$, где φ – географическая широта места. Следовательно, на экваторе восход и заход небесных объектов происходит отвесно по вертикальным «траекториям», а по мере удаления от экватора небесные светила восходят и заходят более полого по отношению к горизонту. Это, в свою очередь, означает, что на более высоких географических широтах верхний край солнечного диска раньше появляется на горизонте при восходе Солнца, и позже скрывается за горизонтом при его заходе, увеличивая тем самым продолжительность дня. Если на экваторе в день равноденствия разница между продолжительностью дня и ночи составляет Δt_0 , то на широте φ , как это не трудно посчитать, данная временная разница будет равна:

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\cos \varphi}$$

В этом опять же можно убедиться, сделав при помощи программы-планетария соответствующую выгрузку для различных географических широт:

Широта	Продолжительность дня 20 марта 2017г.
$\varphi=0^\circ$	12:06
$\varphi=20^\circ$	12:06
$\varphi=40^\circ$	12:08
$\varphi=60^\circ$	12:12
$\varphi=80^\circ$	12:37

Наконец, отметим, что в двух очень узких поясах земной поверхности, непосредственно примыкающих к географическим полюсам Земли, в дни равноденствий совсем не будет ночи, и там будет господствовать полярный день. Для этого необходимо выполнение условия, чтобы в момент нижней кульминации Солнца, высота центра его диска под горизонтом была не ниже, чем $-51'$ (угловой радиус солнечного диска $16'$, плюс величина рефракции вблизи горизонта $35'$). В этом случае верхний край диска Солнца в момент его нижней кульминации будет совпадать с линией горизонта. Нижняя кульминация небесного объекта определяется из выражения:

$$h_n = -90^\circ + \varphi + \delta$$

Учитывая наше условие ($h_n > -51'$) и тот факт, что в дни равноденствий склонение Солнца равно нулю ($\delta = 0^\circ$), можно записать:

$$89^\circ 09' < |\varphi| \leq 90^\circ$$

В этом узком интервале географических широт вблизи Северного и Южного полюсов Земли в дни равноденствий будет царить полярный день, и, соответственно, ни о каком равенстве дня и ночи в этих районах речи идти не может.

Итак, сделаем основные выводы:

- в даты равноденствий продолжительность дня всегда больше продолжительности ночи. Это, во-первых, связано с явлением астрономической (атмосферной) рефракции, и, во-вторых, обусловлено тем фактом, что Солнце обладает заметными угловыми размерами, а его восход и заход фиксируются моментами пересечения линии горизонта верхним краем солнечного диска, а не его центром;

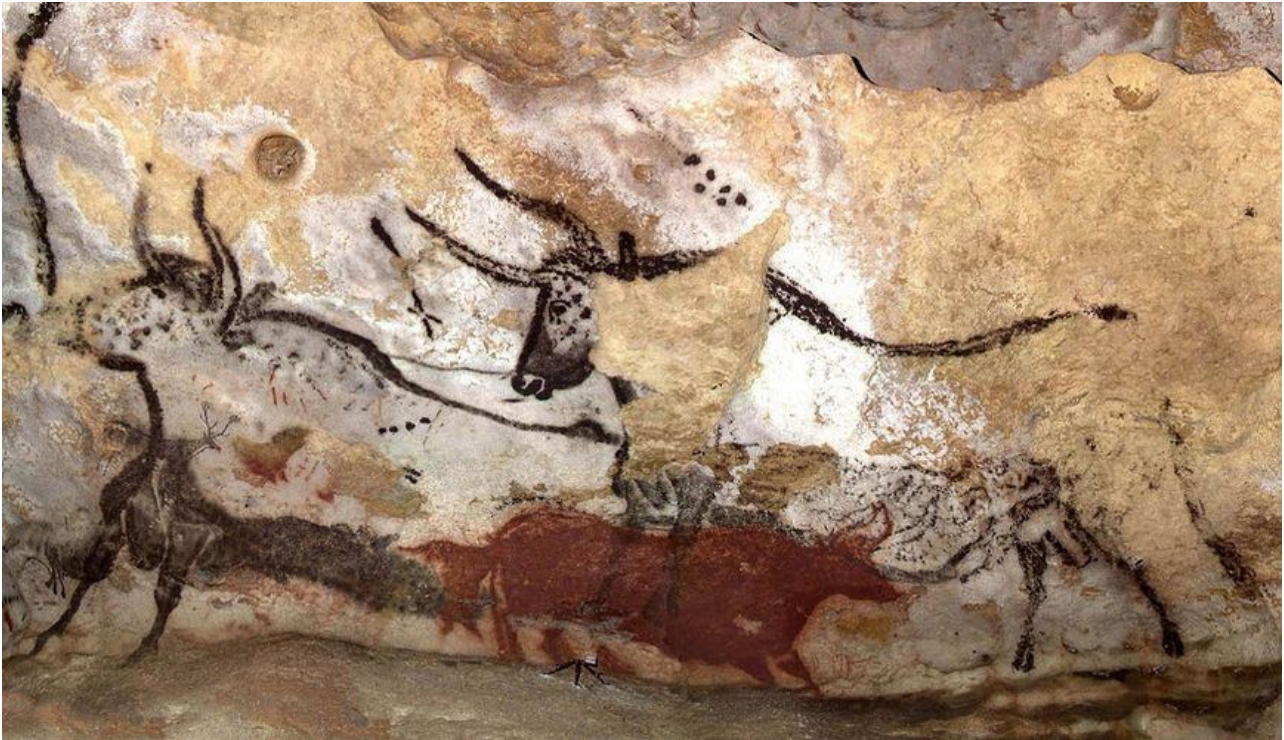
- ближе всего друг к другу по своей продолжительности день и ночь становятся на несколько дней раньше «официальной» даты весеннего равноденствия и на несколько дней позже дня осеннего равноденствия;

- разница между продолжительностями дня и ночи в периоды равноденствий увеличивается по мере удаления от экватора и весьма стремительно растет при приближении к географическим полюсам, изменяясь обратно пропорционально косинусу географической широты ($\Delta t \sim 1/(\cos \varphi)$);

- в двух очень узких полярных поясах поверхности Земли, которым соответствуют интервалы географических широт $89^\circ 09' < |\varphi| \leq 90^\circ$, в периоды равноденствий ночь не наступает вовсе, и имеет место полярный день.

*Антон Горшков, любитель астрономии
заведующий астрономической обсерваторией
Костромского планетария.*

ЗВЕЗДНЫЕ КАРТЫ НА СТЕНАХ ПЕЩЕР



На юге Франции, в исторической области Перигоре, расположена знаменитая пещера Ласко, открытая в 1940 году и известная своей наскальной живописью. Основные персонажи изображений – быки, лошади, олени, носороги и т.д. Историки относят появление рисунков к 18-15 тысячелетиям до н.э. В настоящее время пещера является историческим памятником и входит в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Пещера состоит из нескольких залов. Так, в «зале быков» над головой одного из животных встречается изображение шести точек. Некоторые ученые считают, что они представляют собой изображение звездного скопления Плеяд. Почему бы и нет, если рисунок действительно похож на Плеяды, да и звездное небо всегда привлекало первобытного человека, помогало ему ориентироваться, определять время и развивать воображение, становиться разумным. Известно, что рисунки созвездия Большой Медведицы, Ориона, фаз Луны и других небесных объектов и явлений довольно часто встречаются в первобытном искусстве.

На одной из стен так называемой «шахты» находится вероятно самое загадочное изображение: падающий человек между бизоном и носорогом. Человек имеет птичью голову и раскинутые руки. Бизон, с неким подобием вымени, поражен длинным копьем, а носорог удаляется от этой сцены. Ниже человека нарисованы птичка на палке и выпавший из рук человека дротик. Между человеком и носорогом, под его хвостом, расположен три пары

точек. Причем, подобные точки встречаются и в других частях пещеры. Исследователи утверждают, что данная сцена представляет собой единое целое и связана с недошедшим до нас неким мифом. Однако в 2000 году немецкий ученый Михаэль Раппенглюк предположил, что четко выделенные на рисунках глаза человека, птицы и бизона, образующие вытянутый вниз треугольник, являются, по сути, изображением трех звезд Летнего Треугольника: Денеба, Альтаира и Веги. Тогда уместно предположить, что и остальные части сцены могут быть связаны со звездным небом. Чтобы понять, какие именно созвездия мы видим на стене пещеры, необходимо учитывать следующее:

1) Первобытный художник мог быть неточен в изображении созвездий, немного искажая масштаб. Не нужно думать, что мы сможем идеально наложить животных на известную нам звездную карту. Но в первом приближении это совпадение должно читаться явно.

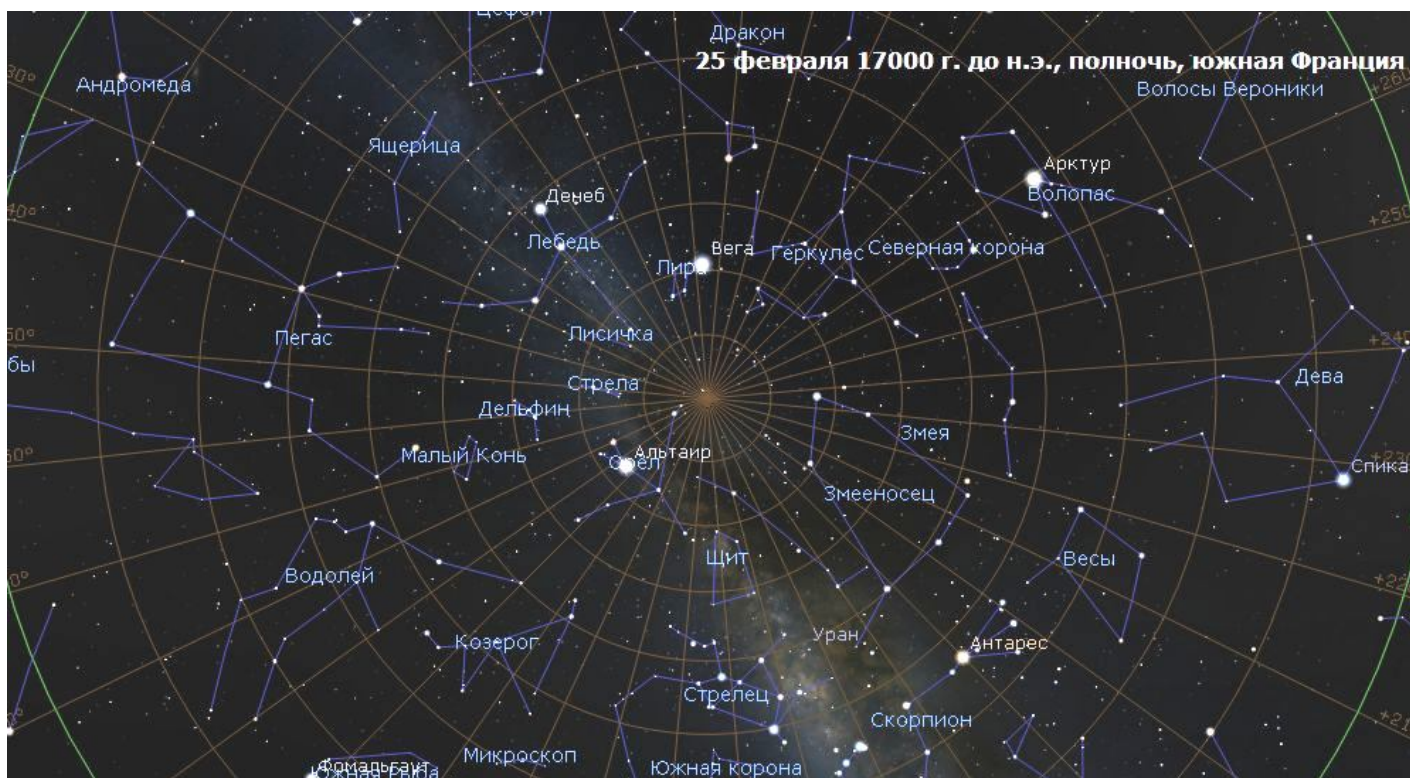
2) Вероятно, что выделяемые древними и современными людьми заметные группы звезд (созвездия и астеризмы) также выделялись и первобытными людьми.

3) При сопоставлении необходимо учитывать собственное движение звезд и прецессию.

Посмотрим на небо южной Франции в 17000 году до н.э. (будем считать этот год как компромиссный в широкой датировке пещерных рисунков). Предположительное время – полночь. Летний Треугольник в полночь в то далекое тысячелетие был виден в зените в юлианском феврале и марте, что соответствует началу зимы, времени, близкому к зимнему солнцестоянию. Итак, зенит расположен в районе Треугольника. Северный

полюс мира находится недалеко от Денеба, то есть Денеб можно считать полярной звездой того времени. У созвездия Лебедя чуть «сложились» крылья из-за собственного движения звезд. Вега сместилась относительно ромба. А Арктур «въехал» в пятиугольник из звезд своего созвездия. Квадрат расположенного к востоку Пегаса тогда был больше похож на трапецию.

Таким образом, мы смогли сопоставить почти всех персонажей сцены с объектами звездного неба. Но... Вполне возможно, что наше построение не имеет никакого основания. Действительно, это – гипотеза, красивое предположение. Тогда на стене пещеры мы увидим лишь сценку из жизни первобытного человека: раненый бизон растоптал шамана, выронившего из рук жезл с птицей и



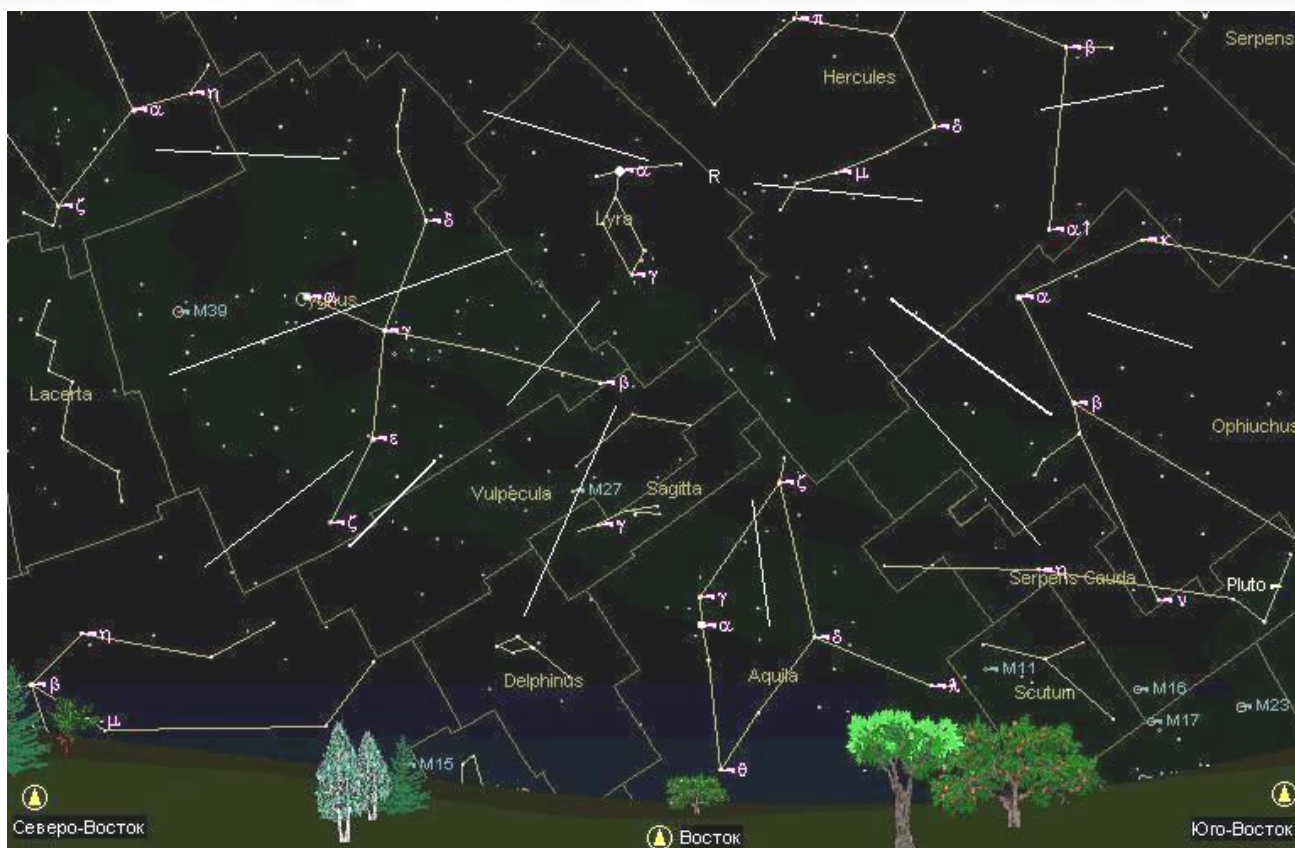
Попробуем найти соответствия между персонажами первобытной сцены и звездами. Итак, глаза человека, птицы и бизона действительно практически совпадают с Денебом, Альтаиром и Вегой. Раскинутые в стороны руки человека можно сопоставить с «крыльями» Лебедя, а вытянутое тело и ноги – с его «шеей». Птичка на палке может отдаленно напоминать очертания созвездия Орла в то время. А вот непропорционально маленькая голова бизона с глазом однозначно соотносится с созвездием Лир: небольшой ромб и яркая звезда рядом. Тогда тело бизона образуют обширные созвездия Геркулеса и Волопаса, причем Арктур оказывается в районе бизоньего хвоста или рядом расположенных важных для всего живого органов, а «вымя» прекрасно налегает на дугообразное созвездие Северной Короны. Длинные тонкие ножки бизона образованы звездами южных частей Волопаса и Геркулеса (возможно и Змееносца). А есть ли аналог уходящему носорогу? Конечно! Это Большая Трапеция (тогда именно трапеция) Пегаса к востоку от Летнего Треугольника, а также примыкающие к этому астеризму звезды и созвездия. А три пары точек под хвостом носорога? Звездный аналог этой фигуре найти сложно. Планеты? Какой-то счет времени? Считать их результатом испуга животного – достаточно банально. Что же до копья, поражающего бизона, то здесь может быть изображена и пролетающая в то время крупная и яркая комета с длинным хвостом, проходившим через Волопас, Северную Корону и Змееносец.

дротик, а носорог просто пробежал мимо и делал свое «грязное дело». Такое тоже очень вероятно.

Но представьте, как приятно думать, что древний человек решил запечатлеть на стене темной пещеры открывающуюся перед ним грандиозную картину звездного неба, где в звездах и созвездиях он видел животных и людей. Эти созвездия образовывали единую сюжетную композицию от восточного горизонта через зенит до западного. Если греки помещали на небо героев своих мифов, почему древний житель Западной Европы не мог сделать то же самое? Почему он не мог это запечатлеть на камне охрой и углем?

Многие исследователи на основе археологических изысканий утверждают, что пещера практически никогда не использовалась в качестве жилья, а была своеобразным святилищем. Так вот, почему бы не представить себе, что пещера Ласко, или хотя бы ее часть, является неким прообразом планетария, на потолке и стенах которого запечатлены созвездия. Люди, приходя сюда, с трепетом рассматривали их в неверном пламени масляной лампы или факела и слушали рассказы шамана о Большом Сражении между Бизоном, Носорогом и Человеком, происходящем где-то там, среди звезд...

**Сергей Беляков, любитель астрономии
г. Иваново**



Избранные астрономические события месяца (время московское = UT + 3 часа)

1 апреля - покрытие Луной ($\Phi = 0,24+$) звезды Альдебаран при видимости в Приморье, на Сахалине и на юге Камчатки,
 1 апреля - Меркурий достигает максимальной вечерней (восточной) элонгации 19 градусов,
 3 апреля - Луна ($\Phi = 0,5+$) в максимальном склонении (+19,0 градусов),
 3 апреля - Луна в фазе первой четверти,
 5 апреля - долгопериодическая переменная звезда R Стрельца близ максимума блеска (6,5m),
 6 апреля - Сатурн в стоянии с переходом от прямого движения к попятному,
 7 апреля - долгопериодическая переменная звезда S Девы близ максимума блеска (6m),
 7 апреля - покрытие Луной ($\Phi = 0,84+$) звезды Регул при видимости в акватории Тихого океана, Южной Америки и Антарктиде,
 7 апреля - Юпитер в противостоянии с Солнцем,
 7 апреля - Луна в восходящем узле своей орбиты,
 9 апреля - долгопериодическая переменная звезда U Ориона близ максимума блеска (6m),
 10 апреля - Меркурий в стоянии с переходом к попятному движению,

11 апреля - полнолуние,
 12 апреля - Венера в стоянии с переходом к прямому движению,
 14 апреля - Уран соединении с Солнцем,
 15 апреля - Луна ($\Phi = 0,85-$) в апогее,
 16 апреля - Луна ($\Phi = 0,75-$) близ Сатурна,
 17 апреля - Луна ($\Phi = 0,6-$) в минимальном склонении (-19,0 градусов),
 19 апреля - Луна в фазе последней четверти,
 20 апреля - Меркурий в нижнем соединении с Солнцем,
 21 апреля - Луна в нисходящем узле своей орбиты,
 22 апреля - покрытие Луной ($\Phi = 0,18-$) Нептуна при видимости в Австралии и акватории Тихого океана,
 22 апреля - максимум действия метеорного потока Лириды (часовое число метеоров - 18),
 23 апреля - Луна ($\Phi = 0,1-$) близ Венеры,
 25 апреля - Луна ($\Phi = 0,01-$) близ Меркурия и Урана,
 26 апреля - новолуние,
 27 апреля - Луна ($\Phi = 0,05+$) в перигее,
 28 апреля - покрытие Луной ($\Phi = 0,07+$) звезды Альдебаран при видимости в Западной Европе и на Европейской части России и СНГ,
 30 апреля - Луна ($\Phi = 0,5+$) в максимальном склонении (+19,1 градусов).

Обзорное путешествие по звездному небу апреля в журнале «Небосвод» за апрель 2009 года (<http://astronet.ru/db/msg/1234339>).

Солнце движется по созвездию Рыб до 18 апреля, а затем переходит в созвездие Овна. Склонение центрального светила постепенно растет, достигая положительного значения 15 градусов к концу месяца, а продолжительность дня быстро увеличивается от 13 часов 07 минут до 15 часов 23 минут на **широте Москвы**. Полуденная высота Солнца за месяц на этой широте увеличится с 38 до 49 градусов. Длительные сумерки в средних и северных широтах оставляют немного времени для глубокого темного неба (несколько часов). Чем выше к северу, тем продолжительность ночи короче. На широте Мурманска, например, темное небо можно будет наблюдать лишь в начале апреля, а к концу месяца здесь наступят белые ночи. 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 обязательно (!) проводить с применением солнечного фильтра** (рекомендации по наблюдению Солнца имеются в журнале «Небосвод» <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

Луна начнет движение по апрельскому небу в созвездии Тельца близ Гиад, которые покроет 1 апреля при фазе около 0,2+. Покрыв также и Альдебаран при видимости в Приморье, на Сахалине и на юге Камчатки, молодой месяц продолжит путь по созвездию Тельца до 3 апреля, когда посетит созвездие Ориона при фазе около 0,4+. В этот период Луна поднимается на наибольшую высоту над горизонтом. В созвездии Близнецов яркий лунный диск проведет с 3 по 4 апреля, приняв здесь фазу первой четверти, а затем перейдет в созвездие Рака при фазе около 0,6+. Здесь лунный овал пробудет до 6 апреля, вступив в этот же день в созвездие Льва. Пройдя южнее Регула 7 апреля (покрытие звезды при видимости в южной части акватории Тихого океана, Южной Америке и Антарктиде) при фазе 0,84+ ночное светило продолжит движение по просторам созвездия Льва до 9 апреля, когда вступит в созвездие Девы ($\Phi=0,95+$). В этом созвездии Луна 11 апреля примет фазу полнолуния близ Юпитера и Спика, а 12 апреля перейдет в созвездие Весов, где пробудет до 14 апреля (апогей орбиты), посетив в это день созвездие Скорпиона при фазе около 0,9-. 15 и 16 апреля Луна будет перемещаться по созвездию Змееносца, красуясь на ночном небе низко над горизонтом и постепенно уменьшая фазу. 16 апреля ночное светило перейдет в созвездие Стрельца и пройдет близ Сатурна при фазе около 0,75-. Совершив почти трехдневное путешествие по Стрельцу, лунный серп при фазе около 0,5- перейдет в созвездие Козерога 19 апреля, приняв фазу последней четверти. Через два дня Луна вступит в созвездие Водолея при фазе около 0,3-, где 22 апреля ($\Phi=0,18-$) покроет Нептун при видимости в Австралии и акватории Тихого океана. Границу

созвездия Рыб тонкий серп ($\Phi=0,1-$) пересечет 23 апреля. Здесь 25 апреля самый тонкий месяц сблизится с Меркурием и Ураном, а на следующий день примет фазу новолуния уже в созвездии Овна. На вечернем небе Луна появится в созвездии Тельца 27 апреля в виде самого тонкого серпа, который будет украшать западное небо, находясь к тому же близ перигея своей орбиты. 28 апреля растущий месяц сблизится с Марсом, а затем покроет очередной раз звезды скопления Гиады и Альдебаран при фазе 0,07+ и при видимости в Западной Европе и на Европейской части России и СНГ. Поднимаясь все выше над горизонтом, лунный серп 30 апреля еще раз за месяц посетит созвездие Ориона ($\Phi=0,2+$), и в этот же день перейдет в созвездие Близнецов, где и завершит свой путь по апрельскому небу при фазе 0,27+.

Большие планеты Солнечной системы.

Меркурий движется весь месяц у границы созвездий Рыб и Овна. 10 апреля в созвездии Овна планета проходит точку стояния с переходом к попятному движению. 20 апреля Меркурий вступит в нижнее соединение с Солнцем и перейдет в созвездие Рыб, оставаясь в нем до конца месяца. Наблюдать быструю планету можно на фоне вечерних сумерек до полутора часов! Это самая благоприятная вечерняя видимость в 2017 году. Элонгация Меркурия 1 апреля достигает 19 градусов, и он легко доступен для наблюдений над западным горизонтом в виде звезды с блеском около 0m. Видимый диаметр планеты в период видимости увеличивается от 7 до 11 угловых секунд, а фаза уменьшается от 0,5 до 0,05, т.е. Меркурий при наблюдении в телескоп имеет вид полудиска, превращающегося в серп с увеличением видимого диаметра. Во второй декаде апреля Меркурий быстро уменьшает блеск и элонгацию, скрываясь в лучах заходящего Солнца. В мае 2016 года Меркурий прошел по диску Солнца, а следующее прохождение состоится 11 ноября 2019 года.

Венера движется попятно по созвездию Рыб, где проведет весь описываемый период. 12 апреля планета сменит движение с попятного на прямое. Утренняя Звезда наблюдается в сумеречное время, но благодаря большой яркости (-4,6m) и удалению от Солнца ее можно наблюдать невооруженным глазом даже в полуденное время. Следует отметить, что наблюдения Венеры в дневное время в телескоп имеют лучшую эффективность, чем до восхода Солнца, т.к. отсутствует слепящий фактор из-за яркости нашей небесной соседки. Угловое расстояние планеты увеличивается от 13 до 40 градусов. Видимый диаметр Венеры уменьшается от 58" до 38", а фаза увеличивается 0,02 до 0,27. Это означает, что в телескоп наблюдается увеличивающийся по толщине серп с одновременным уменьшением видимого диаметра планеты. В первую половину месяца Венера превосходит по видимым размерам все остальные планеты Солнечной системы.

Марс имеет прямое движение и перемещается по созвездиям Овна и Тельца, постепенно уменьшая угловое расстояние от Солнца. Планета наблюдается

в вечернее время над западным горизонтом около двух часов. Блеск планеты снижается от +1,5m до +1,6m, а видимый диаметр уменьшается от 4,2" до 3,9". Марс постепенно удаляется от Земли, а возможность увидеть планету вблизи противостояния появится лишь в следующем году.

Юпитер перемещается попятно по созвездию Девы (близ Спики), постепенно приближаясь к своему противостоянию - 7 апреля. Газовый гигант наблюдается всю ночь при продолжительности видимости около 9 часов. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы увеличивается до 44,2" ко дню противостояния, а к концу месяца уменьшается до 43,0" при блеске - 2,4m. 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 телескопы средней силы в условиях хорошей видимости можно наблюдать тени от спутников на диске планеты.

Сатурн перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Стрельца, 6 апреля переходя к попятному движению. Окольцованную планету можно найти на ночном и утреннем небе над юго-восточным и южным горизонтом, а ее видимость составляет более трех часов. Блеск планеты придерживается значения +0,4m при видимом диаметре около 18". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также некоторые другие наиболее яркие спутники. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 40x16" при наклоне к наблюдателю 26 градусов.

Уран (5,9m, 3,4") перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рыб (близ звезды дзета Psc с блеском 5,2m). Планету можно наблюдать в вечернее время в западной части неба в самом начале месяца, а затем она скрывается в светлых сумерках. 14 апреля планета пройдет соединение с Солнцем. Уран, вращающийся «на боку», обнаруживается при помощи бинокля и поисковых карт, а 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 новолуния на темном чистом небе, но такая возможность представится лишь в конце лета, осенью и зимой. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

Нептун (7,9m, 2,3") движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Водолея близ звезды лямбда Aqr (3,7m). Планета появляется в утренних сумерках в первой декаде апреля. Для поисков планеты понадобится бинокль и звездные карты в [Астрономическом календаре на 2017 год](#), а диск различим в телескоп от 100 мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Продолжается серия покрытий Нептуна Луной (очередное покрытие 22 апреля). Фотографическим путем Нептун можно запечатлеть самым простым фотоаппаратом (даже неподвижным) с выдержкой снимка около 10 секунд. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

Из комет, видимых апреле с территории нашей страны, расчетный блеск около 10m и ярче будут иметь три кометы: Энке, Johnson (C/2015 V2) и P/Tuttle-Giacobini-Kresak (41P). Комета Энке при максимальном расчетном блеске 8m движется по созвездию Водолея. Небесная странница Johnson (C/2015 V2) перемещается по созвездию Геркулеса, имея расчетный блеск около 8m. P/Tuttle-Giacobini-Kresak (41P) при максимальном расчетном блеске около 7m движется к северу по созвездиям Большой и Малой Медведицы, Дракона и Геркулеса. Расчетный блеск может не совпадать с реальным. Подробные сведения о других кометах месяца (с картами и прогнозами блеска) имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://cometbase.net/>.

Среди астероидов самыми яркими в апреле будут Веста (7,6m) и Церера (8,9m). Веста движется по созвездиям Близнецов и Рака, а Церера - по созвездиям Овна и Тельца. Всего в апреле блеск 10m превысят 5 астероидов. Карты путей этих и других астероидов (комет) даны в приложении к КН (файл markn042017.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 календаря-памятки Федора Шарова, источник - AAVSO) достигнут: SS Змееносца 8.7m - 1 апреля, Z Орла 9.0m - 2 апреля, R Стрельца 7.3m - 5 апреля, S Девы 7.0m - 7 апреля, U Ориона 6.3m - 9 апреля, RS Весов 7.5m - 9 апреля, W Кита 7.6m - 9 апреля, S Гидры 7.8m - 11 апреля, S Малого Пса 7.5m - 15 апреля, X Змееносца 6.8m - 16 апреля, S Южной Рыбы 9.0m - 16 апреля, R Дракона 7.6m - 18 апреля, R Кассиопея 7.0m - 19 апреля, R Пегаса 7.8m - 20 апреля, RZ Пегаса 8.8m - 21 апреля, R Малого Льва 7.1m - 22 апреля, Y Весов 8.6m - 26 апреля, R Печи 8.9m - 26 апреля, U Кита 7.5m - 26 апреля, SS Девы 6.8m - 28 апреля, V Девы 8.9m - 28 апреля, T Кассиопеи 7.9m - 28 апреля. Больше сведений на <http://www.aavso.org/>.

Среди основных метеорных потоков 22 апреля в 12 часов по всемирному времени максимума действия достигнут Лириды (ZHR= 18) из созвездия Лиры. Луна в период максимума этого потока имеет фазу, близкую к новолунию, поэтому условия наблюдений Лирид в этом году весьма благоприятны. Подробнее на <http://www.imo.net>

Дополнительно в АК 2017 - <http://www.astronet.ru/db/msg/1360173>
Оперативные сведения о небесных телах и явлениях - на Астрофоруме <http://www.astronomy.ru/forum/index.php> и на форуме Старлаб <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58>

Ясного неба и успешных наблюдений!

Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты их видимых путей по небесной сфере имеются в Календаре наблюдателя № 04 за 2017 год <http://www.astronet.ru/db/news/>

Александр Козловский, журнал «Небосвод»

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>

КА ДАР

ОБСЕРВАТОРИЯ

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

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2017 год

<http://www.astronet.ru/db/msg/1360173>



АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца

<http://shvedun.ru>



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

astro.websib.ru



<http://астрономия.рф/>

Астрономия .РФ

Общероссийский астрономический портал

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

Звездочет

<http://astronom.ru>

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

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

О НАС КОНТАКТЫ КАК КУПИТЬ И ОПЛАТИТЬ ДОСТАВКА ГАРАНТИЯ



большая вселенная

<http://www.biguniverse.ru>

Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»

Подписку можно оформить в двух вариантах: печатном (в печатном временно подписки нет) и электронном.

На печатный вариант могут подписаться любители астрономии, у которых нет Интернета (или иной возможности получить журнал) прислав обычное почтовое письмо на адрес редакции: 461675, Россия, Оренбургская область, Северный район, с. Камышлинка, Козловскому Александру Николаевичу

На электронный вариант в формате pdf можно подписаться (запросить все предыдущие номера) по e-mail редакции журнала nebosvod_journal@mail.ru Тема сообщения - «Подписка на журнал «Небосвод».



**NGC 3621: далеко за пределами
Местной группы галактик**

Небосвод 04 - 2017