

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

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

Астрономический календарь на 2006 год Астрономический календарь на 2007 год Астрономический календарь на 2008 год Астрономический календарь на 2009 год Астрономический календарь на 2010 год Астрономический календарь на 2011 год Астрономический календарь на 2012 год Астрономический календарь на 2013 год Астрономический календарь на 2014 год Астрономический календарь на 2015 год Астрономический календарь на 2016 год Астрономический календарь на 2017 год Астрономический календарь на 2017 год Астрономический календарь на 2017 год Астрономический календарь на 2019 год

http://astronet.ru/db/msg/1208871
http://astronet.ru/db/msg/1216757
http://astronet.ru/db/msg/1223333
http://astronet.ru/db/msg/1232691
http://astronet.ru/db/msg/1237912
http://astronet.ru/db/msg/1250439
http://astronet.ru/db/msg/1254282
http://astronet.ru/db/msg/1256315
http://astronet.ru/db/msg/1283238
http://astronet.ru/db/msg/1310876
http://astronet.ru/db/msg/1334887
http://astronet.ru/db/msg/1334887

http://astronet.ru/db/msg/1364103

AGTPOHOAHPIGGKAN PAGETA

Астрономический календарь на 2020 год http://www.astronet.ru/db/msg/1364099

Астрономический календарь - справочник http://www.astronet.ru/db/msg/1374768

Солнечное затмение 29 марта 2006 года и его наблюдение (архив – 2,5 Мб) http://www.astronet.ru/db/msg/1211721

Солнечное затмение 1 августа 2008 года и его наблюдение (архив – 8,2 Мб) http://www.astronet.ru/db/msg/1228001





Кометы и их методы их наблюдений (архив – 2,3 Мб)

http://astronet.ru/db/msg/1236635

Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб) http://www.astronet.ru/db/msg/1217007

Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб) http://www.astronet.ru/db/msg/1217007

Астрономические хроники: 2006 год (архив - 9,1 Мб) http://www.astronet.ru/db/msg/1219122

Астрономические хроники: 2007 год (архив - 8,2 Мб) http://www.astronet.ru/db/msg/1225438

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





Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба! КН на сентябрь 2020 года <u>http://www.astronet.ru/db/news/</u>







http://www.nkj.ru/





ENTARU

Популярная Межаника http://www.popmech.ru/





http://www.astronomy.ru/forum

Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать

http://www.astronet.ru/db/sect/30000013

http://www.astrogalaxy.ru

http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm

на следующих Интернет-ресурсах:

http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN (журнал + все номера КН) http://ivmk.net/lithos-astro.htm

ссылки на новые номера - на http://astronomy.ru/forum

№ 09 2020, vol. 15

Уважаемые любители астрономии!

Кометное лето 2020 года закончилось, и осень уже не порадует любителей астрономии яркими небесными странницами. Тем не менее, сентябрь лучший осенний месяц для наблюдений звездного неба в средних широтах. Все еще теплые ночи и быстро увеличивающая продолжительность темного времени, позволяет в полной мере насладиться видом звездного неба и его сокровищ. Конечно, лучше всего наблюдать туманности, кометы и галактики в период около новолуния, которое в сентябре этого года будет иметь место 17 сентября. 22 сентября наступит осеннее равноденствие, и Солнце из северного полушария неба перейдет в После этого дня ночь уже будет южное. доминировать над светлым временем, становясь все длиннее и длиннее. Это позволяет начинать наблюдения звездного неба все раньше, а заканчивать все позже. Вдали от городской засветки в бинокль или телескоп можно будет совершать удивительные прогулки по небесным объектам, а туманности станут заметными невооруженным глазом - в особенности в созвездии Стрельца. Хотя это созвездие в средних широтах находится весьма низко над горизонтом, но некоторые туманности в нем настолько ярки, что даже малая высота над горизонтом позволяет их разглядеть невооруженным глазом. Бинокль или подзорная труба будут замечательным средством обнаружения еще большего количества туманностей. Почти всю ночь виден яркий красноватый Марс, который приближается к своему противостоянию. Но уже в сентябре он достигнет почти максимальной яркости и видимого диаметра, превышающего 20 секунд дуги. По утрам видна Венера, а на вечернем небе красуется пара Юпитер и Сатурн. Нептун вступит в противостояние с Солнцем 11 сентября и легко может быть обнаружен с помощью бинокля. Более подробно о явлениях месяца можно узнать из Календаря наблюдателя на сентябрь и Астрономического календаря на 2020 год. Журнал, по-прежнему, ждет ваших статей и фотографий для публикации на своих страницах.

Ясного неба и успешных наблюдений!

Искренне Ваш Александр Козловский

Содержание

4 Небесный курьер (новости астрономии)
Обнаружено возможное нарушение
СР-симметрии в нейтринных
осцилляциях

Алексей Левин

9 Обсерватория «Астро-Веткино» в Калужской области

Алексей Прудников

- **12 Зарисовки комет** *Николай Дёмин*
- 15 Что можно увидеть в микроскоп? Николай Дёмин
- **19 История современной астрономии** *Анатолий Максименко*
- **26 «Земля и Вселенная» 3 2020** Валерий Щивьев
- 28 Небо над нами: СЕНТЯБРЬ 2020 Александр Козловский

Обложка: Оранжевая Луна, красный луч http://www.astronet.ru/db/apod.html

На этой замечательной картинке вы видите темно-оранжевую убывающую Луну, находящуюся очень близко к восточному горизонту. Изображение получено на телескопе в городе Штутгарте в Германии в начале этой недели, 19 сентября. Сегодняшнее равноденствие , которое наступит в 22:23 по Всемирному времени , отмечает начало осени в северном полушарии Земли. А поэтому Луна на этом снимке, можно сказать, почти осенняя. Проходя длинный путь сквозь атмосферу, лунный свет заметно краснеет. Лучи света разных длин волн отклоняются в атмосфере на несколько отличающиеся углы. По этой причине на снимке можно разглядеть у края лунного диска вполне заметный красный ободок внизу и зеленый вверху. Кроме того, здесь запечатлено явление парящего под диском Луны тонкого красного миража, который лучше виден на врезке. Мираж является тем же красным ободком, но усиленным и искаженным атмосферой. Конечно, природа возникновения этого привлекающего внимание лунного "красного луча" та же, что и у более известного зеленого луча Солнца.

Авторы и права: Штефан Зайп Перевод: Д.Ю. Цветков

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

Обложка: **H.** Демин, корректор **C.** Беляков <u>stgal@mail.ru</u> (на этот адрес можно присылать статьи) В работе над журналом могут участвовать все желающие **ЛА России и СНГ**

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

Тема журнала: http://www.astronetr.tu/ub/adutot/17500 ; no-17a журнала: stgategman.tu

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

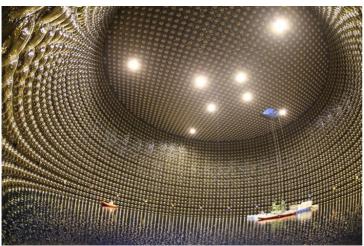
Веб-сайты: http://astronet.ru, http://astrogalaxy.ru, http://astro.websib.ru, http://ivmk.net/lithos-astro.htm

Сверстано 30.08.2020 © *Небосвод*, 2020

НЕБЕСНЫЙ КУРЬЕР

Новости астрономии

Обнаружено возможное нарушение СР-симметрии в нейтринных осцилляциях



Нейтринный детектор Супер-Камиоканде во время работ по усовершенствованию установки. По мере слива воды из бака ученые и инженеры получают доступ к фотоумножителям на разных уровнях. Перемещаться приходится на лодках, а попадают внутрь детектора при помощи лебедки через люк в его крыше. В момент, запечатленный на этой фотографии, уровень воды в детекторе составлял примерно 22 м (при его высоте около 41 м). Фото с сайта www-sk.icrr.u-tokyo.ac.jp

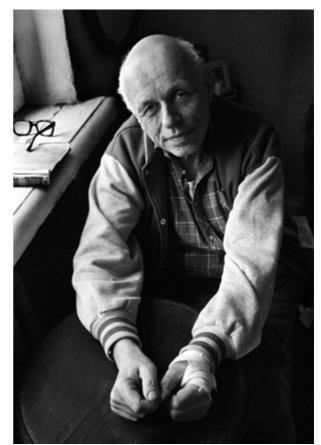
На прошлой неделе в журнале Nature появилась статья международного коллектива физиков, где представлены результаты многолетних экспериментов с нейтринными пучками, которые проводились в Японии в течение 2009-2018 годов. Анализ данных, собранных коллаборацией Т2К, позволяет предположить, что впервые удалось обнаружить довольно сильное несохранение СРеще симметрии (или, как ee называют, комбинированной нейтринных четности) В осцилляциях. Подтверждение этого вывода, если таковое будет получено, может открыть путь к пониманию причин полного доминирования материи над антиматерией в нынешней Вселенной.

Согласно общепринятым космологическим теориям, после выхода Вселенной из фазы инфляционного расширения (ее возраст составлял тогда 10^{-34} сек) в ней было поровну частиц и античастиц. Затем имели место процессы, которые полностью освободили ее от антиматерии, но сохранили очень небольшую часть материи. Это привело к возникновению первичной популяции протонов, нейтронов и электронов, которые в дальнейшем стали материалом для атомов и молекул нашего мира.

В настоящее время на каждые 4 кубических метра космического пространства приходится в среднем по миллиарду квантов микроволнового реликтового излучения, одному электрону и одному протону, состоящему из трех кварков. Число нейтронов

всемеро меньше, и в свободном состоянии они встречаются. Α BOT антипротоны и антинейтроны рождаются в малом количестве, что космологических масштабах ими можно пренебречь. Но так было отнюдь не всегда. показывают результаты Как анализа реликтового излучения, когда возраст Вселенной приблизился к миллионной доле секунды, число кварков превышало число антикварков в пропорции одной-двух частиц на десять миллиардов. В результате такого дисбаланса аннигиляция уничтожила все антикварки, но сохранила ничтожную часть кварков, которые не нашли антипартнеров. Уцелевшие кварки объединились в протоны и

нейтроны, на что потребовалось не больше четырехпяти микросекунд. Когда возраст мироздания достиг одной секунды, аннигилировали и исчезли позитроны, пребывавшие в таком же ничтожном дисбалансе с электронами. Так Вселенная перешла в состояние, в котором реликтовая антиматерия полностью исчезла.



Андрей Дмитриевич Сахаров. Фото Юрия Роста с сайта novayagazeta.ru

Но если различия в числах кварков и антикварков (так называемой барионной асимметрии) сначала не было, то как же оно возникло? Физики и космологи спорят об этом вот уже несколько десятков лет, но до сих пор не пришли к единому мнению. Однако почти все специалисты согласны в том, что для возникновения барионной асимметрии на раннем этапе эволюции Вселенной какое-то время должны были как минимум выполняться три условия, которые впервые в 1967 году сформулировал Андрей Дмитриевич Сахаров (А. Д. Сахаров, 1967. Нарушение СР инвариантности, С-асимметрия и барионная асимметрия Вселенной). Эти условия таковы:

- 1) В физических процессах на этом этапе не сохраняется барионное число.
- 2) В этих процессах не соблюдаются две дискретные симметрии микромира С-симметрия и СР-симметрия, она же комбинированная четность.
- 3) Эти процессы идут с нарушением термодинамического равновесия.

Физический смысл условий Сахарова легко понять. Вселенная родилась с одинаковыми количествами материи и антиматерии, то барионное число (которое определяется как поделенная на 3 разность между количеством кварков и количеством антикварков) должно было строго равняться нулю. Следовательно, возникновение асимметрии может иметь место лишь в том случае, если оно в дальнейшем меняется. Далее, если бы симметрия относительно зарядового сопряжения (Ссимметрия) и симметрия относительно комбинации зарядового сопряжения и обращения знаков всех пространственных координат (СР-симметрия) не нарушались, то процессы с участием кварков и происходили бы совершенно антикварков одинаково, и избыточное рождение материи по сравнению с антиматерией опять-таки было бы невозможным. Третье условие на пальцах объяснить несколько сложнее, но оно тоже достаточно очевидно. Грубо говоря, при термодинамическом рассасываются равновесии постепенно физически значимые различия, включая и различия в числах кварков и антикварков. В таких условиях избыток кварков над антикварками, даже если бы он и возник, был бы обречен на исчезновение.

Очень важно, что все три условия должны выполняться совместно. Если хотя бы одно из них не работает, возникшая барионная асимметрия неминуемо будет ликвидирована тепловыми флуктуациями.

В принципе, сахаровские условия выполняются в Стандартной модели элементарных Барионное число не сохраняется при энергиях, по порядку величины превышающих 100 ГэВ. Нарушение СР-симметрии вытекает из наличия трех поколений кварков и лептонов, оно буквально зашифровано в формальном аппарате теории. Наконец, остывание Вселенной после выхода из свехгорячего состояния это термически неравновесный процесс. Однако, дьявол, как всегда, скрыт в деталях. Для того, чтобы теоретически объяснить нынешний дисбаланс материи и

антиматерии, надо предположить, что сахаровские условия не просто соблюдаются, но, если так можно выразиться, соблюдаются с большим запасом. Например, нарушения сохранения барионного числа должны быть количественно весьма велики, и то же самое требуется от нарушений СР-симметрии. Ничего такого из Стандартной модели не вытекает. В этом и состоит ключевая проблема.

А что говорит эксперимент? Еще в 1964 году американские экспериментаторы обнаружили, что долгоживущие нейтральные К-мезоны распадаются со слабым несохранением комбинированной четности. Много позже было доказано, что в распадах нейтральных D-мезонов и В-мезонов комбинированная четность тоже не сохраняется, причем даже сильнее. Так что нарушение СРсимметрии в процессах с участием кварков (напомню, что мезоны — это кварковые структуры) давно доказано. Однако его измеренный масштаб намного меньше того, при котором можно было бы объяснить современную барионную асимметрию.

Однако сахаровская схема нуждается в расширении. Она была бы полностью адекватна, если бы для описания внутренних свойств частиц достаточно одного барионного числа. Однако общепринятая Стандартная модель элементарных частиц оперирует и другими квантовыми числами (их еще называют зарядами). В частности, очень важную роль играет как полное лептонное число (разность между между числом лептонов и антилептонов), так и лептонные числа отдельных разновидностей лептонов, на языке физики ароматов (это электронное лептонное число, мюонное число и тау-лептонное число). Согласно Стандартной модели, при энергиях приблизительно 100 ГэВ барионное число не сохраняется, однако должны сохраняться несколько его линейных комбинаций с лептонными числами. В частности, сохраняется разность между барионным числом В и полным лептонным числом L, которое есть сумма всех трех ароматных лептонных чисел. Можно показать, что если в состоянии термодинамического равновесия разность В - L отлична от нуля, то как B, так и L ей пропорциональны. Конкретно, в этом случае выполняются два равенства: $B = C \cdot (B - L)$ и L = (C - L)1)-(В – L), где С — некоторая численная константа, лежащая между нулем и единицей.

следует очень интересный Предположим, что в какой-то фазе ранней эволюции Вселенной не сохраняется лептонное число, то есть, возникает лептонная асимметрия. Это может произойти по разным причинам — в частности, через рождение крайне нестабильных сверхмассивных частиц определенного типа, так называемых майорановских нейтрино. Эти частицы превращаются в бозоны Хиггса и лептоны. Поскольку в таких распадах не сохраняются лептонные числа, они могут порождать больше электронов, нежели позитронов. Аналогично, количество новорожденных легких нейтрино не обязано совпадать с количеством антинейтрино. В результате у Вселенной появляется ненулевое

лептонное число, которое после полного распада всех майоранов практически не изменяется. Этот процесс называется лептогенезом, или лептогенезисом (см. Leptogenesis).

Этим дело не кончается. Взаимодействие между лептонами высоких энергий, оставшимися после распада майоранов лептонами, может привести к появлению кварков и антикварков, ранее просто не существовавших. Это уже бариогенез (он же бариогенезис) — возникновение барионов, частиц, принимающих участие в сильном взаимодействии. Существуют правдоподобные сценарии, в которых дисбаланс лептонов и антилептонов оборачивается избытком кварков над антикварками, барионов над антибарионами. Такая модель была впервые описана 34 года назад в основополагающей статье двух получившей японских физиков, огромное количество ссылок (M. Fukugita, T. Yanagida, 1986. Bariogenesis without grand unification). Правда, термин «лептогенез» там отсутствует, но сути дела это не меняет.

Есть и другие сценарии бариогенеза через лептогенез — например, за счет тепловых скачков с участием так называемых сфалеронов (sphaleron). В любом случае разность В — L оказывается отличной от нуля, а следовательно, не зануляются по отдельности ни В, ни L. Не будет преувеличением сказать, что сейчас бариогенез через лептогенез — самая популярная интерпретация дефицита антиматерии в нашей Вселенной.

Коль скоро в современной (да и в куда более ранней) Вселенной есть (и была) барионная асимметрия, обязана существовать и асимметрия лептонов. Поскольку плотность электронов точно равна

плотности протонов в силу электронейтральности Вселенной, лептонная асимметрия должна непосредственно проявляться в избытке реликтовых нейтрино над антинейтрино или антинейтрино над нейтрино. Ее можно было определить эксперименте, если удалось измерить концентрации реликтовых нейтрино и антинейтрино. К сожалению, осуществление таких измерений находится за рамками возможностей современной астрофизики. Так что доказывать лептонной наличие

асимметрии надо какими-то иными способами.

Такие возможности в принципе имеются. Например, существует довольно экзотический ядерный процесс, двойной бета-распад. В отличие от обычного бета-распада, в этом процессе сразу два внутриядерных нейтрона превращаются в протоны,

испуская пару электронов и пару антинейтрино. Такие превращения происходят редко, но все же случаются. Теория допускает возможность безнейтринного двойного бета-распада — то есть, перескока ядра на две позиции правее по таблице Менделеева с испусканием лишь одних электронов. Если его удастся обнаружить в эксперименте, это прямой демонстрацией несохранения лептонного числа. Поиски двойного безнейтринного бета-распада ведутся уже много лет, но пока не привели к успеху.

Но вот другой путь — не столь прямой, но, возможно, более перспективный. Как уже несохранение говорилось, комбинированной четности в процессах с участием кварков давно обнаружено, несмотря на малость этого эффекта. СР-симметрия точно так же должна нарушаться и в лептонных процессах, однако до сих пор ничего такого не удавалось выявить ни в одном эксперименте. Если бы это получилось и, еще лучше, масштаб эффекта оказался бы значительным, то такой результат стал бы вполне реальным подверждением классической модели лептогенеза, предложенной в 1986 году.

Если верить авторам вышедшей на прошлой неделе статьи в Nature, они добились в этом определенного успеха — правда, далеко не полного. Их вывод основан на результатах многолетнего эксперимента по наблюдению нейтринных осцилляций, то есть, изменения ароматов нейтрино на пути от источника к детектору. Эти осцилляции являются прямым следствием наличия у всех разновидностей нейтрино пусть и очень малых, но ненулевых масс.



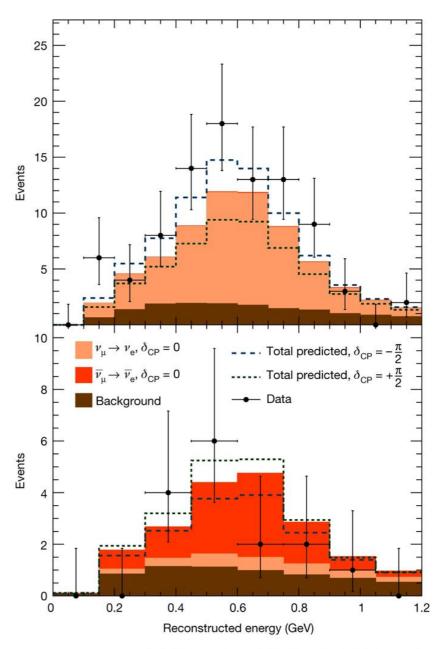
Очистка водной поверхности в детекторе Супер-Камиоканде. Фото с сайта www-sk.icrr.u-tokyo.ac.jp

Эксперимент, данные которого обрабатывали авторы статьи, получил название Т2К. Источником нейтрино служит центр по ускорению протонов J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex),

расположенный в деревне Токаи в префектуре Ибараки на острове Хонсю. Он состоит из линейного протонов, который ускорителя доводит их энергию до 400 МэВ, промежуточного синхротрона на 3 и главного синхротрона, доводящего энергию частиц до 30 ГэВ. Во время его работы пучок высокоэнергетичных протонов большой интенсивности бомбардирует графитовую мишень. ней рождаются различные кварковые комплексы, адроны, которые фокусируются магнитными линзами. Большую часть вторичных адронов составляют положительные и отрицательные пионы, которые почти стопроцентной вероятностью распадаются на мюоны и мюонные нейтрино (положительные пионы рождают положительные мюоны и нейтрино, отрицательные — мюоны со знаком минус и антинейтрино). Затем сепарирующая аппаратура формирует пучки преимущественным содержанием нейтрино либо антинейтрино.

пучки детектируются установкой Супер-Камиоканде подземной лаборатории Камиока, расположенной на километровой глубине под горой Икено в 295 км к западу от Токаи. Она представляет собой контейнер с 50 000 тонн сверхчистой воды с установленными в нем 13 000 фотоумножителей. По нейтрино претерпевают осцилляции, регистрация которых и была целью эксперимента. При столкновении с нуклонами в составе молекул воды электронные нейтрино рождение вызывают электронов, а мюонные — мюонов (а антинейтрино — соответственно, позитронов и антимюонов). Эти частицы двигаются со скоростью, превышающей скорость света в генерируя воде, черенковское свечение. которое регистрируют

детекторы фотонов. Поскольку электроны и мюоны рождают различные световые вспышки, в ходе эксперимента удалось измерить числа пришедших нейтрино разных ароматов — электронных и Сравнивая статистику полученных мюонных. данных, участники коллаборации Т2К в ходе первой эксперимента впервые надежно идентифицировали осцилляции мюонных нейтрино в электронные, о чем и сообщили летом 2013 года (переходы рожденных на Солнце электронных нейтрино в мюонные и тау были детектированы в канадской нейтринной обсерватории Садбери гораздо раньше, в течение 1999-2003 годов).



| | 1e0de v-mode | 1e0de $\bar{\nu}$ -mode | 1e1de v-mode |
|---|--------------|-------------------------|--------------|
| $ u_{\mu} \rightarrow \nu_{e} $ | 59.0 | 3.0 | 5.4 |
| $ar{ u}_{\mu} ightarrow ar{ u}_{ m e}$ | 0.4 | 7.5 | 0.0 |
| Background | 13.8 | 6.4 | 1.5 |
| Total predicted | 73.2 | 16.9 | 6.9 |
| Systematic uncertainty | 8.8% | 7.1% | 18.4% |
| Data | 75 | 15 | 15 |

Энергетические спектры нейтрино, реконструированные по энергии порожденных ими частиц. По вертикальной оси указано число частиц, по горизонтальной — энергия в ГэВ. Данные эксперимента показаны точками (вертикальные «усы» — статистические погрешности): вверху для нейтрино, внизу — для антинейтрино. Цветные пунктирные гистограммы показывают предсказания теоретические различных в предположениях. Рисунок из обсуждаемой статьи в Nature

В работе обсуждаемой удалось сравнить интенсивность осцилляций с участием нейтрино и антинейтрино. Как было отмечено, комплекс Ј-**PARK** позволяет получать пучки преимущественным содержанием либо мюонных нейтрино, либо антинейтрино. За все время эксперимента для рождения тех и других нейтрино было использовано 3,13×10²¹ протонов. В детекторе Супер-Камиоканде в общей сложности было зарегистрировано 90 событий c **участием** электронных нейтрино и только 15 с участием электронных антинейтрино. Отсюда следует, что мюонные нейтрино осциллировали в электронные в куда более высоком темпе, по сравнению с превращением мюонных антинейтрино электронные антинейтрино. Этот результат позволил участникам коллаборации заявить, что в этих процессах удалось зарегистрировать довольно сильное нарушение СР-симметрии. Правда, полное сохранение СР-симметрии пока удалось исключить только с 95-процентной достоверностью, что, недостаточно. экспериментах конечно, В элементарными частицами стандартно требуется достоверность выводов на уровне 5 сигма, что соответствует 99,99994%.

Примерно на таком же уровне (конкретно, даже чуть 99,7%) большем, около экспериментаторы определили значения параметров, позволяющих оценить степень нарушения СР-симметрии в количественных терминах. Для этого в физике элементарных частиц применяют так называемый инвариант Ярлскуг, который принято обозначать Ј. Он назван в честь шведского физика-теоретика Сесилии Ярлскуг (Cecilia Jarlskog), предложила этот критерий в 1973 году. При точном соблюдении СР-симметрии Ј строго равен нулю, однако увеличивается по модулю при нарушениях. В процессах с участием кварков он приблизительно равен 3×10⁻⁵. Как показал новый эксперимент, в процессах с участием нейтринных осцилляций Ј несколько превышает 0,01, хотя его точное значение еще предстоит выяснить. В любом случае, даже столь грубая оценка позволяет предположить, что в этих процессах СР-симметрия нарушается намного сильнее, чем в кварковых превращениях.

Для получения более точных результатов потребуются, конечно, новые детекторы. Правда, эксперимент Т2К предполагается возобновить в 2022 году (после модернизации аппаратуры) и продолжить до 2026 года. Однако максимум, чего

можно ожидать — это некоторое угочнение результатов. Ему на смену должны прийти эксперименты на детекторе Гипер-Камиоканде с баком на 500 000 тонн воды и более совершенными регистраторами фотонов. Его строительство было одобрено в феврале этого года — будем надеяться, что оно не задержится из-за пандемии коронавируса. Аналогичную возможность предоставит американский проект DUNE (Deep Underground Neutrino Experiment) четырехмодульным подземным детектором в Южной Дакоте и источником нейтрино в Фермилабе. В отличие от Гипер-Камиоканде, эти модули, которые установят в шахте на глубине 1600 метров, будут заполнены не водой, а жидким аргоном — по 10 000 тонн каждый (первый модуль предполагается установить в 2026 году). Дистанция между источником нейтрино и детектором будет гораздо больше, чем в Японии около 1300 километров. Не исключено, что на этих установках удастся надежно подтвердить сильное нарушение СР-симметрии, замеченное коллаборацией Т2К. Однако даже при оптимальном раскладе эти эксперименты дадут результаты лишь в 2030-е годы. А пока выводы коллаборации Т2К стоит расценивать как заявку на будущее. Но эта заявка очень интересна.

В заключение не могу не написать о совсем свежем открытии из области гравитационной астрономии. 20 апреля сотрудники ганноверского Института Альберта Эйнштейна сообщили o первой регистрации всплеска гравитационных волн, рожденных при слиянии двух черных дыр с существенно различными массами. Это событие было зарегистрировано детекторными комплексами Advanced LIGO и Advanced Virgo 12 апреля 2019 года и поэтому, в соответствии с принятой номенклатурой, получило название GW190412. Масса одной из дыр оценена в 30 масс Солнца, в то время как масса другой не превышает 8 солнечных масс. Дистанция до столкнувшихся черных дыр определена с меньшей точностью — от 1,9 до 2,9 миллиардов световых лет. До сих пор LIGO и Virgo отлавливали только столкновения черных дыр приблизительно одинаковых масс.

Источник: The T2K Collaboration. Constraint on the matter—antimatter symmetry-violating phase in neutrino oscillations // Nature. 2020. DOI: 10.1038/s41586-020-2177-0.

Алексей Левин

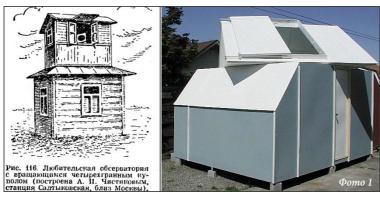
https://elementy.ru/novosti_nauki/t/1763182/Aleksey_Levin_

<u>Обсерватория «Астро-Веткино» в Калужской области</u>

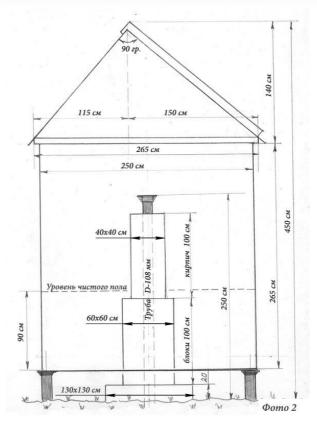
Мечта о постройке небольшой обсерватории приобрела реальные черты , после того как в 2013 году мы купили участок благодатной калужской земли в зелёной зоне, недалеко от сотого километра Киевского шоссе. Правда , реальная постройка была начата только после того, как был поставлен жилой дом , проведены и оборудованы коммуникации , и созданы условия для относительно комфортного проживания избалованых городских жителей .

Основными требованиями к проекту будущей обсерватории явились простота , технологичность строительства с минимальными трудовыми и финансовыми затратами, силами двух человек, с учётом того , что один из них пенсионер с комплектом стандартных болячек и отказ от привлечения посторонней рабочей силы. Как оказалось в дальнейшем , на некоторых этапах , как то монтаж фундамента и подъём купола, без дополнительных рабочих рук не обошлось.

В качестве исходного проекта была выбрана обсерватория московского любителя А.П. Чистякова, упомянутая в книге М.С.Навашина «Телескоп астронома-любителя» и обсерватория более поздней постройки американского любителя М.Кларка из штата Вашингтон , США. http://www.cityastronomy.com/observatory.htm (фото1).



И на их основе возник вариант небольшой башни квадратного сечения с поворотной, ассиметричной крышей-куполом (фото 2). Высота башни от уровня земли до конька двускатной крыши примерно 4.5 метра. Сечение - квадрат 2.5 метра, с учётом 10-ти сантиметровых стоек каркаса полезная площадь башни составит 2.3х2.3 метра , что вполне достаточно для установки телескопа с длиной трубы до полутора метров. Рядом с башней на расстоянии метра направлении Северо-Запад запланировано установка тёплого наблюдателя с двумя небольшими, по 5.5 кв. метра комнатами и санузлом 1.5 кв. метра. Домик наблюдателя и башня будут соеденены единой террасой.



1. Фундамент.

Для экономии сил и времени, и с учётом глинянной почвы на нашем участке, я заказал свайно-винтовой фундамент под башню и домик наблюдателя из 12-ти 2,5-метровых свай диаметром 89 мм с 200 мм оголовками, который бригада трудолюбивых узбеков смонтировала за три с небольшим часа. Для будущей колонны установили сваю 108 мм также 2,5 метровой длины, на глубину 2 метра (фото3а), внутренность свай на 2 метра засыпана песко-цементной смесью.

Для обвязки свай использовался брус 100x150 предварительно пропитанный Neomid 430Eco . Это зелье ядовито-синего цвета, по уверениям производителя обеспечивает защиту древесины от гниения аж на 35 лет. После покраски древесина приобретает приятный зелёный цвет, со временем переходящий в серо-зелёный.

2. Колонна и стены обсерватории.

Колонна возводится вокруг винтовой сваи диаметром 108 мм , которая , надеюсь, будет несколько препятствовать отклонениям колонны изза сезоннонного вспучивания грунта . Основанием колонны, по первоначальному проекту планировался бетонный куб с ребром 100см, но при копке

котлована на глубине 60 см от поверхности начала поступать вода, что не удивительно, поскольку погода в мае и последующие месяцы была крайне дождливой. Это заставило ограничить заглубление на отмеченных 60см от , а поверх прямоугольника 100x100x60 см залить плиту 130x130x20 см.

Спустя две недели, закрепили на сваи фундамента башни обвязочный брус сечением 10х15 см и на плиту основания уложили два ряда бетонных блоков 40х40х20 см скреплённых раствором. Далее установили лаги из доски 50х150 мм (фото3 б) и застелили черновой пол доской 25х130 мм (фото 4). Стены собирали по каркасной технологии - 4 бруса 100х100 мм по углам, с промежуточными стойками и верхней обвязкой из доски 40х100 мм. На каркас поставили временную крышу покрытую рубероидом. Теперь можно было продолжать кладку колонны в любую погоду. В центральную винтовую сваю (фото4 а), на болтах М6 (три ряда через 120 град., по 3 болта в ряду) ещё до строительства стен установили метровый отрезок трубы диаметром 89 мм (фото4 б) . Всё это нарастили двухметровой трубой Д=108 мм, и с контролем вертикали стянули тремя рядами болтов М6. После этого, согласно проекту, кладку бетонных блоков подняли на высоту одного метра над плитой основания и в дальнейшем уже на бетонные блоки уложили 15 рядов красного кирпича также на высоту около одного метра (см. Фото 2). Промежуток между стальной трубой и кладкой залили раствором, а внутренность стальной трубы засыпали песко-цементной смесью. Итого высота «каменной» части колонны составила 2.5 метра. Стены башни обшиты 9 мм листами ОСП-3 и окрашены фасадной краской VINCHA.





3. Купол.

Основанием купола служит рама из струганных досок . По две доски толщиной 2 и 3 см, шириной 10см и длиной 265 см на сторону, сплоченные попарно с помощью клея ПВА и шурупов. На эту раму монтируются 4 листа (1550х1550 мм) толщиной влагостойкой фанеры 18 выступающие излишки обрезаются под размер. По центру выпиливается отверстие диаметром 220 см. (фото5). Каркас купола собирается из строганных брусков 30х50 мм и общивается 9 мм листами ОСП-Водонепроницаемость конструкции обеспечивается тремя слоями полимерного кровельного покрытия «Блокада», которым я решил воспользоваться в качестве эксперимента. Благодаря отсутствию криволинейных поверхностей купол

представленной конструкции, при необходимости, не сложно покрыть и любым подходящим листовым материалом. Створки забрала снабжены мебельными и открываются в противоположные сторон .

Данные направляющие прекрасно выдерживают вертикальную нагрузку, но при изменении направления оной нуждаются в дополнительной опоре, какой, в нашем случае, являются ролики катящиеся по дюралевому профилю толщиной 3 мм. (фото 6 а,б). На концах профиля имеются замки препятствующие опрокидыванию открытой створки при сильном ветре.

Для подъёма купола на башню был построен пандус из двух шестиметровых брусьев 100х100 мм и досок 50х150х3000 мм и досок 25х130 как полозьев. (фото 6 в,г). К «днищу» купола , по обе стороны прикрепили по доске 25х130 с установленными на них мебельными колёсиками по 8 штук на каждой. Подъём купола осуществлялся четырьмя энтузиастами и вся операция , на удивление, заняла менее десяти минут.



Последующие ливневые дожди с сильным ветром и ранний снегопад, продемонстрировали хорошую герметичность купола. За два месяца никаких следов протеканий не обнаружено. Пока сама обсерватория имеет вот такой вид (фото 7). Продолжение работ по внутреннему благоустройству башни и домика наблюдателя будут продолжены в следующем сезоне.

Затраты на материалы для постройки обсерватории, включая стоимость работ по установке фундамента, исключая стоимость крепежа и роликов привода купола, пока, составила 63 т.р.

Алексей Прудников, любитель астрономии

Впервые опубликовано на http://www.shvedun.ru /



Астрономические наблюдения

Sapucobkh komet

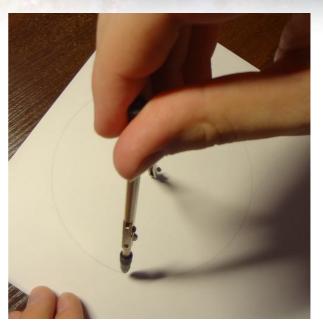


Пару слов о зарисовке

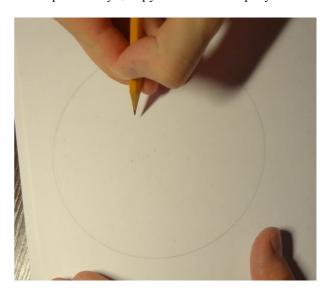
В век использования ПЗС-камер и цифровых изображений методов обработки и анализа астрозарисовку, конечно, трудно назвать современным методом документирования астрономических наблюдений. Но «несовременный» ещё не означает «бесполезный» - некоторые преимущества вида визуализации У такого наблюдательных данных, несомненно, есть. Вопервых, это общедоступность - выполнение зарисовки не требует никаких дорогостоящих вложений - лист бумаги и пара карандашей стоят сущие копейки. Вторым значимым плюсом астрозарисовок является ИХ наглядность: астрофотографии, полученные c большой выдержкой, показывают нам изображение, весьма далекое от того, что мы видим глазом в окуляре телескопа - именно поэтому рисунок так широко используется в качестве иллюстративного материала к тем или иным наблюдательным статьям практического характера. Сегодня я хотел бы коротко рассказать о классической методике выполнения кометных зарисовок.

Порядок зарисовки

Подготовьте необходимые принадлежности – нам понадобятся: бумага формата А4 (желательно плотная, её можно купить в виде «Папок для черчения»), набор растушевок, несколько чернографитных карандашей разной твёрдости, циркуль, ластик и специальный трафарет для его использования (такой можно найти в канцелярских или, чаще, художественных магазинах). Кроме того, полезным аксессуаром можно считать папку-планшет с зажимом для бумаги – такое устройство удобно использовать для рисования «на коленке», что актуально во время проведения астрономических наблюдений.

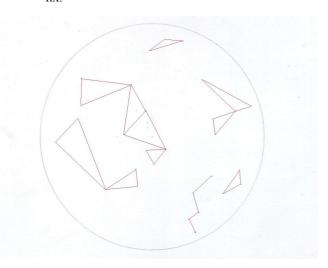


2. Выберете оптимальное расположение кометы на рисунке. Традиционно основной объект астрозарисовки помещается в её центр, но в случае с кометами это не всегда может быть оправдано. Иногда особенности строения (например, наличие пылевого и газового хвоста сложной формы) или месторасположения кометы на небосводе (вблизи ярких или примечательных звёзд, туманностей, скоплений и т.п.) могут служить основанием для смещения изображения кометы по отношению к геометрическому центру выполняемого рисунка.

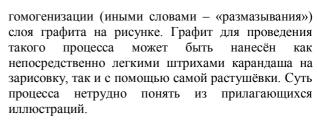


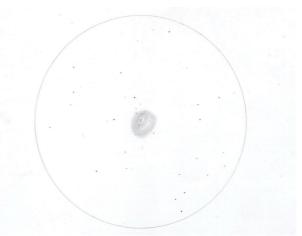
- 3. Нанесите звёзды фона на зарисовку. Сделать это проще всего с помощью двух основных методов:
 - Метод геометрических фигур при отображении фона наблюдатель должен сначала выявить и нанести на зарисовку наиболее яркие звёзды, находящиеся в поле зрения, после чего, используя сходство в месторасположении более слабых объектов

с воображаемыми геометрическими фигурами (прямоугольными и равнобедренными треугольниками, квадратами и т.п.), поместить на рисунок и их

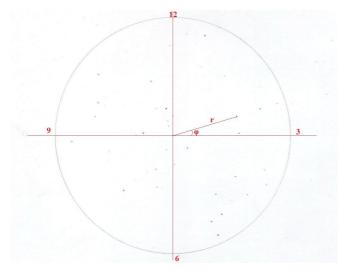


Метод «циферблата» наблюдатель выбирает некое условное выделенное направление («двенадцать часов циферблате») И отмечает месторасположение всех других объектов отношению к нему, используя примитивную полярную систему координат.



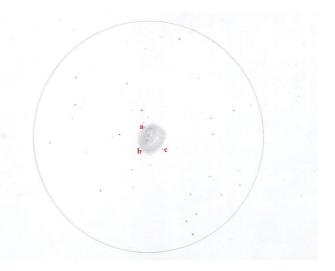


Если же в Вашем распоряжении растушёвки не оказалось, то, в некоторых случаях, её можно заменить просто пальцем, размазывая графит именно им. Часто для этих целей используют безымянный палец, который в силу анатомических особенностей принимает в процессе выполнения работы наименьшее участие, а потому обычно является самым чистым на руке.



Иногда данный шаг можно пропустить — если Вы хотите сосредоточиться на выполнении рисунка кометы, а не на отображении богатых и сложных звёздных полей, то заготовку фона можно подготовить и распечатать заранее — большинство современных программ-планетариев поддерживают такую функцию. На всякий случай изготовьте несколько таких распечаток при разном номинальном увеличении.

4. На подготовленном эскизе наметьте расположение кометы, легкими движениями растушевки отобразив лишь её самые общие очертания. Процесс применения растушевки как художественного инструмента имеет некоторые интересные особенности. Сама по себе растушевка представляет заточенный с двух сторон цилиндр из спрессованной бумаги, предназначенный для

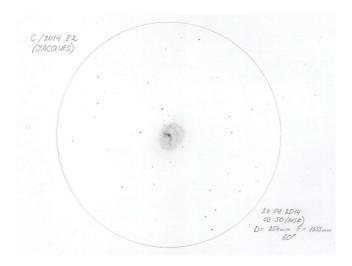


- 5. Затените кому и обозначьте наиболее яркие участки хвоста кометы, если такой, конечно, имеется. Постарайтесь определить видимый диаметр комы как можно точнее неплохим ориентиром обычно служат звёзды фона. Так, например, во время зарисовки кометы С/2014 Е2 (JACQUES) было совершенно отчётливо заметно, что кома своей периферией покрывала звезду а, касалась b и лишь немногим не достигала с (см. рисунок). Зная координаты звёзд а, b, и с мы можем сделать выводы о видимом размере наблюдаемого объекта.
- 6. Попытайтесь как можно точнее отобразить градацию яркости на своей зарисовке зачастую, при внимательном наблюдении можно обнаружить, что кома имеет асимметричную форму и (или) клочковатое строение. Если такие особенности

действительно имеются, то обязательно отобразите их на рисунке.



7. Уточните изображение кометного хвоста. Для того, чтобы увидеть самые тонкие детали, Вам придётся прибегнуть к некоторым ухищрениям. Например, имеет смысл полностью отключить все источники света, которые Вы используете во время выполнения эскиза (даже тусклый красный фонарик) и посидеть 15-20 минут в полной темноте. Полноценная темновая адаптация позволит Вам заметить самые слабые различия в яркости разных участков хвоста и комы кометы и отобразить эти подробности на рисунке. Единственным недостатком такого метода является необходимость последующего воспроизведения увиденного по памяти – во время процесса рисования Вам так или иначе придётся нарушить адаптацию глаз.



- 8. Нанесите на рисунок псевдоядро или центральную конденсацию, если таковые наблюдаются. Если псевдоядро ярко выражено, то его можно отобразить просто с помощью карандаша, не прибегая к помощи растушевок.
- 9. Завершение зарисовки. Ещё раз внимательно рассмотрите комету и сравните свой эскиз с изображением, видимым в окуляре. Постарайтесь убрать любые несоответствия в этом Вам помогут карандаш, растушёвка и ластик. Полезным аксессуаром в работе с ластиком будет трафарет с отверстиями разной формы он позволит стереть ошибочные элементы изображения, не затронув остальных деталей рисунка.

10. Нанесите на зарисовку всю необходимую сопутствующую информацию — укажите название наблюдаемой кометы, внесите сведения о времени и месте наблюдений и применяющемся оптическом оборудовании (апертура и фокусное расстояние телескопа, тип и поле зрения окуляра и т.д.). Если в каких-то деталях, нанесённых на рисунок, Вы не уверены — обязательно укажите этот факт в примечаниях: такая информация может пригодиться Вам при последующей обработке и систематизации наблюдательных данных.

Некоторые рекомендации общего характера

- При наблюдении кометы попробуйте использовать боковое зрение, применить различные увеличения. Часто имеет смысл воспользоваться эффектом видимости движущегося объекта —немного посмещайте комету в разные стороны в видимом поле зрения инструмента: иногда так удаётся различить детали, недоступные при статическом наблюдении.
- Основную работу над рисунком нужно вести на увеличении, которое обеспечивает наибольшую информативность. Подбирать его следует опытным путём для каждой связки наблюдатель инструмент условия наблюдения наблюдаемый объект оно индивидуально.
- Большинство комет, которые Вы будете наблюдать, будут слишком слабы для того, чтобы увидеть их хвост. Но и в таком случае не стоит отчаиваться регулярные зарисовки даже невзрачной на вид комы могут принести полезные результаты: иногда с их помощью можно выявить проявления активности ядра или же другие любопытные изменения.
- Ваши зарисовки приобретут большую ценность, если кроме внешнего вида Вы определите основные наблюдаемые характеристики кометы блеск, диаметр комы, длину и позиционный угол хвоста и т.д.
- Не обязательно повторять каждый этап выполнения рисунка В точь-точь инструкцией она служит лишь направлением к действию. Выработайте собственный стиль выполнения зарисовки и помните, что астрозарисовка это хобби и она должна приносить Вам удовольствие от проведённой работы.

Николай Демин, любитель астрономии, г. Ростов-на-Дону

(специально для журнала «Небосвод»)

микроскопия

Что можно увидеть в микроекоп

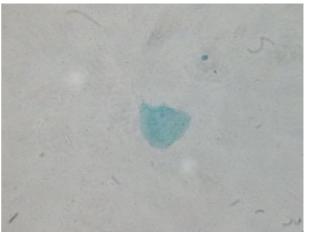
Здравствуйте, уважаемые читатели! Очень часто перед любителем микромира стоит вопрос – какие объекты для наблюдения выбрать? В качестве доступного и интересного варианта можно рассмотреть наборы готовых микропрепаратов, в изобилии представленных в магазинах оптики. На этот раз Вы сможете посмотреть на некоторые микропрепараты из набора Levenhuk N80 «Увидеть всё!» - одного из наиболее полных, из встречающихся на российском рынке.



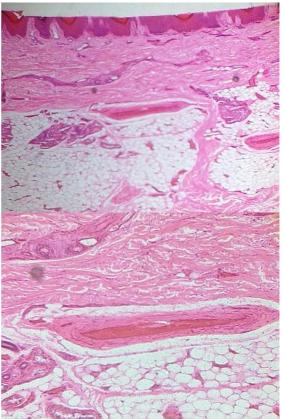
1. Шерсть домашней кошки. Увеличение 100х. Прекрасно видно полое строение отдельных волосков, заполненных белком – кератином.



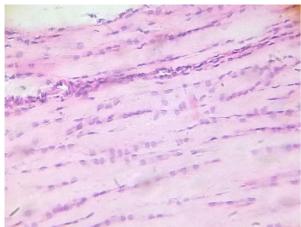
 Собачья шерсть. Увеличение 100х. Очень похожа на кошачью, но выглядит заметно толще. Поверхность менее гладкая, шершавая, покрыта микроскопическими чешуйками, которые улучшают теплоизоляционные свойства шерсти.



3. Мазок изо рта, клетка эпителия слизистой оболочки. Увеличение 400х. Такие клетки являются существенной частью иммунной системы человека, защищая организм от проникновения патогенных микроорганизмов через слизистые оболочки рта и носа.



4. Кожа человека. Увеличения 40х и 100х. Отлично заметно слоистое строение – выделяются три основных области: эпидермис (в верхней части снимка, тёмный), дерма (розовая) и соединительная ткань (светлая, внизу снимка).



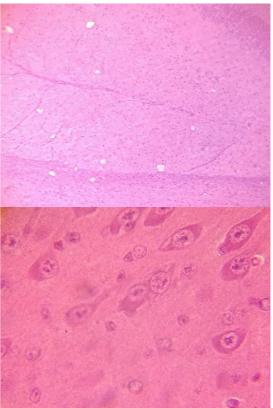
5. Сухожилие. Увеличение 400х. Очень плотная соединительная ткань с нитчатой структурой, обеспечивающей прочность и эластичность.



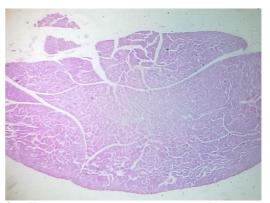
6. Ротовой аппарат пчелы. Увеличение 40х. Строение рта в виде вытянутой полой трубки идеально для потребления мёда или нектара.



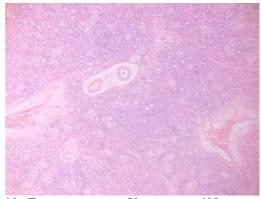
 Дафния. Увеличение 40х. Очень красивый маленький рачок, обитающий в пресноводных водоёмах. Очень примечательны тем, что имеют, в отличие от большинства живых организмов, всего один глаз.



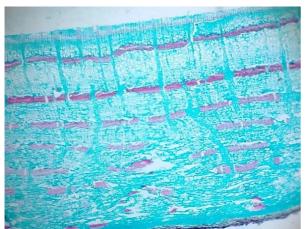
8. Ткань головного мозга. Увеличение 100х и 1000х. На снимке с низким увеличением хорошо заметны продольные нити — это аксоны — специальные отростки нервных клеток, предназначенные для передачи сигналов. Снимок при высоком увеличении демонстрирует нам строение нейронов.



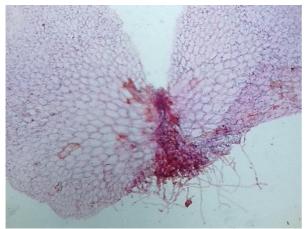
 Ткань поджелудочной железы. Увеличение 40х. Именно здесь синтезируется инсулин – один из жизненно важных гормонов для человека.



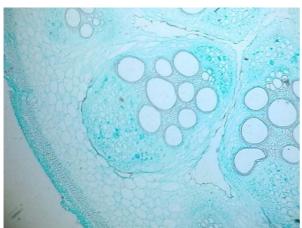
10. Ткань селезёнки. Увеличение 400х.



11. Кора пробкового дерева. Увеличение 40х. Отличается очень выраженной клеточной структурой. Собственно говоря, именно изучая пробку, голландский учёный Антони ван Ле́венгук впервые обнаружил и ввёл в обиход понятие «клетки».



Заросток папоротника. Увеличение 40х.
 Растение папоротника в первые дни своей жизни – два маленьких листочка, видоизменённый стебелёк и крошечные корешки.



13. Стебель тыквы. Увеличение 40х. Очень выделяются крупные проводящие пучки, предназначенные для транспортировки воды и питательных веществ от корневой системы к листьям, цветкам и плодам растения.



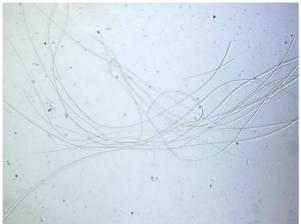
14. Стебель подсолнечника. Увеличение 40х. Обращают на себя внимание примечательные вкрапления твёрдой плотной ткани — они обеспечивают достаточную прочность стволу растения.



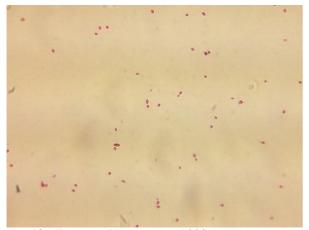
15. Хлопковые нити. Увеличение 40х. Такими тонкими ниточками покрыты семена хлопка – это эволюционное приспособление, позволяющее растению размножаться и распространять свои семена с помощью ветра на большие расстояния.



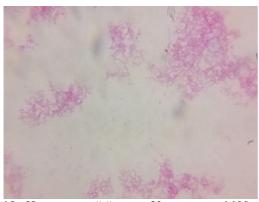
 Нейлоновые нити. Увеличение 40х. Очень тонкие, прочные и ровные. Нейлон не встречается в природе, а создан искусственно.



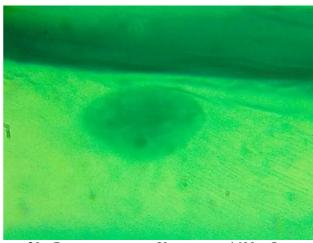
17. Шерстяные нити. Увеличение 40х. В глаза бросается трубчатая структура, характерная для волос человека и шерсти животных.



18. Дрожжи. Увеличение 1000х. Микроскопические грибы, доступные для наблюдения только микроскопам с увеличением более 500х. Хорошо видны небольшие группы из клеток дрожжей – большинство из них появилось путём деления одной материнской клетки.



19. Натуральный йогурт. Увеличение 1600х. Здесь мы подбираемся к пределам доступного для оптических микроскопов. Даже мощные иммерсионные системы с увеличением 1-2 тысячи крат показывают кисломолочные бактерии лишь крошечными палочками и точками. Обычные же «сухие» объективы не разрешают и этих деталей, представляя нашему взору просто неоднородное по тону поле.



20. Ядро клетки лука. Увеличение 1600х. Очень детальное изображение, далекое от того, что обычно демонстрируется в школьных кабинетах биологии. Для получения такой картинки необходимо применение масляной иммерсии.



21. Голова мухи. Увеличение 40х. Очень примечательно строение ротового аппарата, представляющего собой своеобразную губку, способную собирать пищу с самых разнообразных поверхностей.



22. Гриб – навозник. Увеличение 100х. Хорошо видно споровместилище, представляющее из себя целую систему из пластинок и трубочек.

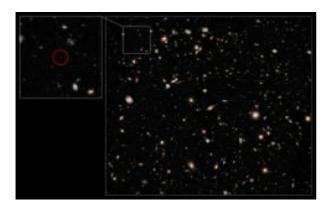
Николай Демин, любитель астрономии, г. Ростов-на-Дону

(специально для журнала «Небосвод»)

ИСТОРИЯ АСТРОНОМИИ

История современной астрономии

2010 год. В сентябре открыта самая удаленная галактика (самый удалённый из известных на октябрь 2010 года астрономических объектов) расположенная в созвездии Печь и получившая обозначение UDFy-38135539 на расстоянии 13,1 млрд световых лет. Кроме того, она же является одной из самых старых из известных галактик — с Земли она видится такой, какой была спустя 600 млн лет после Большого взрыва.



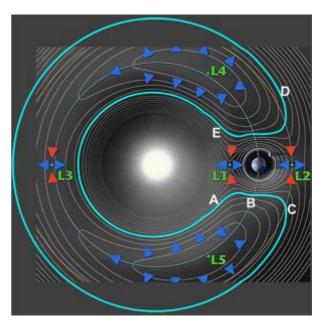
Галактика была обнаружена телескопом «Хаббл» в сентябре 2009 году в рамках программы Hubble Ultra Deep Field. Для подтверждения открытия потребовались дополнительные наблюдения и расчёты. После двух месяцев работы на телескопе VLТ в Чили (астрономы провели непрерывные 16часовые наблюдения найденного ими объекта с использованием 8,2-метрового телескопа южной обсерватории Европейской ESO), тщательного анализа и проверки полученных результатов было обнаружено слабое излучение этой галактики в линии водорода. Красное смещение объекта оказалось равным 8,55, что соответствует возрасту галактики в 600 миллионов лет после Большого взрыва.

До открытия этой галактики самой удалённой галактикой считалась A1689-zD1, а до неё — IOK-1 из созвездия Волосы Вероники, красное смещение которой было равно 6,96, а самым удалённым объектом — гамма-всплеск GRB 090423 (созвездие Льва) с z=8,2.

Ещё более удалённый объект — галактика, получившая обозначение UDFj-39546284— был обнаружен в конце января 2011 года.

Список наиболее удалённых астрономических объектов

2010г 17 сентября ирландские астрономы с инфракрасного помошью космического телескопа WISE, проанализировав данные в Армы (Ирландия) обсерватории открыли (300-400 метров маленький диаметре) околоземный астероид из группы аполлона 2010 SO16, обладающий интересной орбитой: очень близкой к орбите Земли, не допускающей приближений астероида к нашей планете менее, чем на 0,15 а.е. Абсолютная звёздная величина этого астероида составляла всего 20,7m, поэтому для его наблюдения требуются очень крупные телескопы.



Астероид 2010 SO16, стал спутником нашей планеты примерно 250 000 лет назад. Возможно, астероид образовался 4,4 миллиарда лет назад, тогда же, когда в результате столкновения гигантского метеорита с Землёй, появилась Луна. Цикл движения обнаруженного астероида – попеременный переход с внешней орбиты на внутреннюю (подковообразный), под действием земной гравитации, с длительностью цикла в 350 лет.

Это четвертый по счету "мини-спутник" нашей Земли. На подобных орбитах находятся астероиды 001 GO2, 2002 AA29 и (54509) YORP. Астероид (419624) 2010 SO16 можно считать самым крупным в этой группе.

Учёные считают, что у Земли ещё множество неучтённых спутников. В настоящее время активный поиск таких объектов ведётся в рамках нескольких проектов: Spaceguard, LINEAR, NEAT, LONEOS, обзор Каталина и другие. Так в США программа Spaceguard уже выявила около тысячи астероидов с диаметром более одного километра. Ни один из них не содержит потенциальной угрозы для нашей планеты — считают астрономы.

Гипотетические естественные спутники Земли

2010г 29 сентября 2010 года ученые из Калифорнийского университета в Санта-Крузе и из Института Карнеги в Вашингтоне объявили об открытии планеты. Данные, свидетельствующие о существовании планеты, были получены с помощью телескопа Кеск 1 и 3,6-метрового телескопа Ла-Силья Европейской южной обсерватории в Чили. Стивен Вогт, руководитель группы астрономов, заявившей об открытии

планеты, неформально назвал планету «Зармина» — в честь своей жены. Астрономы считают, что обнаружили за пределами Солнечной системы первую потенциально обитаемую планету — планету, у которой есть твердая поверхность, а климат позволяет воде оставаться в жидком состоянии.

Ученые в течение десяти лет исследовали планетную систему звезды - красного карлика Gliese 581, которая расположена в 20,4 световых годах от Земли в двух градусах севернее β Весов. Рядом с ней ранее были обнаружены четыре планеты массой от 0,6% до 4% от массы Юпитера. Исследователи обнаружили в этой системе еще две планеты, получившие обозначения Глизе 581f и Глизе 581g, а также пылевой диск.

Наблюдения показали, что шестая планета, GJ 581g, с радиусом от 1,3 до 2 радиуса Земли, массой — от 3,1 до 4,3 массы Земли, периодом обращения вокруг звезды — 36,6 земных суток. Большая полуось орбиты — около 0,146 астрономических единиц. Средняя температура на поверхности Глизе 581 g (в случае такого же, как на Земле, парникового эффекта) должна была составлять от -30 °C до -10 °C. По ещё одной оценке, температура поверхности должна была составлять -34 °C на ночной стороне и 71 °C на дневной.

Присутствие жидкой воды считается главным условием для существования жизни. Без жидкой воды — универсального растворителя и переносчика питательных веществ — не могут существовать никакие живые существа, которые могут себе представить ученые. Астрономы называют «зоной жизни» такой диапазон расстояний между звездой и планетой, в котором температурный режим на планете позволяет существовать жидкой воде.

Расчеты показали, что GJ 581g оказывается ровно в середине этой зоны жизни. Две ранее открытые планеты GJ 581c и GJ 581d находились по краям «зоны жизни», первая с «горячей», а вторая — с «холодной» стороны. Существование планеты под сомнением в силу того, что одни ученые смогли ее найти, другие ученые не смогли подтвердить ее существование.



2010г 1 октября в 10:59:57 UTC (14:58:57 мск) со 2-й стартовой площадки китайского космодрома Сичан (Xichang, в юго-западной провинции Сычуань) выполнен пуск ракетыносителя Chang Zheng-3C ("Чанчжэн-3С" (Long March-3C)) запущена вторая китайская автоматическая межпланетная станция (АМС, единственный успешный запуск межпланетной

станции в 2010 году) для исследования Луны "Чанъэ-2". Полёт впервые для китайской лунной программы проходил напрямую по траектории сближения, без использования старта с орбиты. Аппарат являлся запасным вариантом АМС «Чанъэ-1», который оснастили новыми лазерным альтиметром и камерой высокого разрешения. В задачу «Чанъэ-2» входило изучение условий и выбор подходящего места для посадки лунного аппарата «Чанъэ-3» в декабре 2013 года.

9 октября зонд вышел на рабочую селеноцентрическую приполярную орбиту с периселением 101 км, апоселением 103 км и периодом обращения 1 час 58 минут.

27 октября аппарат начал фотосъемку участков Луны, пригодных для посадки следующих космических аппаратов, приблизившись к Луне на расстояние 15 километров. 8 ноября в Государственном управлении оборонной науки, техники и промышленности состоялась церемония открытия фотоснимка с изображением части поверхности «Залива Радуги».

После выполнения основной программы «Чанъэ-2» был отправлен к точке Лагранжа L2 системы Солнце-Земля (на расстояние в около 1.5 млн километров от Земли) и за 77 дней, в августе 2011 года достиг гало-орбиты вокруг неё.

6 февраля 2012 года Управление оборонной науки, техники и промышленности КНР опубликовало глобальную топографическую карту с полным изображением поверхности Луны с самым высоким разрешением в 7 метров, созданную китайскими учеными на основе снимков, полученных «Чанъэ-2».

15 апреля 2012 года «Чанъэ-2» отправили на изучение астероида (4179) Таутатис.

13 декабря 2012 года АМС «Чанъэ-2» совершила пролёт мимо него на расстоянии 3,2 километра. В результате были получены снимки поверхности астероида с разрешением 10 метров.

14 июля 2013 года расстояние между «Чанъэ-2» и Землёй составило 50 млн км и за всё время полёта аппарат может удалиться на 300 млн км.

2010г 7 октября появилось сообщение, что атмосфера над полюсами Венеры оказалась тоньше, чем ожидалось. Выяснилось это довольно неожиданным образом, когда специалисты ЕКА решили направить свой космический аппарат Venus Express (запуск 9.11.2004г, достиг Венеры 11.04.2006г) сквозь верхние слои венерианской атмосферы.

Venus Express начал нырять в ядовитую атмосферу Венеры во время проходов по низким орбитам в июле-августе 2008 года, октябре 2009 года и в феврале и апреле 2010 года. Ученые хотели измерить плотность верхних атмосферы Венеры и, в связи с тем что аппарат ЕКА не имеет приборов для непосредственного измерения плотности газа, астрономы решили "прогнать" его через атмосферу и по сопротивлению среды измерить ее плотность.

После серии из 10 "нырков" выяснилось, что атмосфера на больших высотах над полюсами планеты на 60% тоньше, чем прогнозировалось. Кроме того, зарегистрирована значительная разница в плотности на дневной и ночной стороне планеты.

Это означает, что в атмосфере Венеры происходят неизвестные нам мощные процессы. Атмосфера Венеры до высоты около 250 км, весь апрель Venus Express врывался в нее на высоте 175 км. На следующей неделе аппарат спустится еще ниже - до 165 км.

Погружение в атмосферу другой планеты, тем более такой "бурной", как Венера, является уникальной операцией. Аппарат совершает оборот по эллиптической орбите с протяженностью до 66 тыс. км. Каждый вход в атмосферу требует точных расчетов и аккуратности. Например, во время одного из погружений операторы поворачивали одну из солнечных панелей ребром, а другую плашмя для ювелирного поворота с помощью набегающего потока.

Каждое погружение немного уменьшает высоту следующего пролета, таким образом, двигатели аппарата приходится включать только раз в 40-50 дней для коррекции орбиты.

ЕКА планирует постепенное снижение аппарата до 2015 года и затем Venus Express сгорит в атмосфере планеты, наверняка собрав массу полезных данных и сделает не одно открытие.

2010г 10 октября в журнале The Astrophysical Journal опубликованы результаты работы международной команды астрономов работающие с космическим телескопом «Хаббл». Новые наблюдения позволили **учёным** произвести более точные измерения параметров межгалактического гелия, чем было возможно ранее. Используя «Спектрограф для исследования происхождения космоса» телескопа «Хаббл», астрономы идентифицировали эпоху между 11,7 и 11,3 миллиарда лет назад, когда ультрафиолетовые лучи, испускаемые активными галактиками, выбили электроны из атомов гелия. Этот процесс, известный как ионизация, разогрел гелий, находящийся между галактиками, с 10000 примерно до 22000 градусов Цельсия. Повышение температуры предохранило газ от гравитационного сжатия и формирования новых поколений звёзд в некоторых карликовых галактиках. В течение периода общего разогрева, имевшего места 11 миллиардов лет назад, квазары – яркие центры активных галактик – произвели мощные радиационные выбросы, остановившие рост некоторых карликовых галактик примерно на 500 миллионов лет.

2010г 15 октября в журнале Science (краткое описание на портале Space.com) появилась работа астрономов в которой ученые описывают обнаруженный очень необычный магнитар, который, в отличие от типичных представителей этого класса нейтронных звезд, не обладает мощным магнитным полем, однако при этом испускает гамма-излучение в характерном для магнитаров режиме.

Авторы, используя данные четырех рентгеновских обсерваторий ("Ферми", "Росси", "Чандра" и ХММ-Newton), обнаружили на расстоянии семи тысяч световых лет от Земли магнитар SGR 0418+5729, который испускал типичное для магнитаров высокоэнергетическое излучение, однако его

магнитное поле было сравнимо с полем "простой" нейтронной звезды.

Специалисты полагают, что вспышки излучения в гамма- и рентгеновском диапазоне "питаются" от магнитного поля. В случае SGR 0418+5729 ученые заключили, что его вспышки получают энергию от внутреннего магнитного поля магнитара.

Свое название магнитары получили благодаря тому, что они обладают чрезвычайно мощным магнитным полем - оно намного мощнее, чем у любых других космических объектов. Средний размер магнитара не превышает двух десятков километров, но при этом его масса составляет от 1,5 до 3 солнечных. Магнитары вращаются вокруг собственной оси со скоростью около одного оборота за несколько секунд. Чем мощнее магнитное поле магнитара, тем быстрее он теряет энергию и замедляет вращение (анализируя скорость замедления, ученые определяют мощность магнитного поверхностного поля магнитара). Помимо всего прочего, для магнитаров характерны выбросы рентгеновского и гамма-излучения.

В 2008 году другому коллективу исследователей удалось впервые "увидеть" магнитар - то есть пронаблюдать его в оптическом диапазоне длин волн.

2010г 27 октября в журнале Nature описано, что астрономы обнаружили самую тяжелую из известных на сегодня нейтронных звезд объектов, состоящих преимущественно из нейтронов. Масса объекта PSR J1614-2230 составляет около 1,97 солнечных, что превышает пределы, предписываемые современными теориями, объясняющими природу подобных небесных тел.

Нейтронные звезды представляют конечную стадию эволюции некоторых массивных звезд - они образуются в результате гравитационного коллапса. Вещество "схлопывается", и в итоге составляющие его протоны и электроны преобразуются в нейтроны. Нейтронные звезды отличаются чрезвычайно высокой плотностью вещества - фрагмент такой звезды объемом в один кубический сантиметр может иметь массу сотни миллионов тонн. Диаметр средней нейтронной звезды не превышает 20 километров, и считалось, что их масса обычно не превышает 1,4 солнечных массы.

Авторы новой работы исследовали звезду PSR J1614-2230, удаленную от Земли на три тысячи световых лет, анализируя характеристики ее излучения. PSR J1614-2230 входит в двойную систему с белым карликом. Его гравитация искажает путь радиоизлучения нейтронной звезды. PSR J1614-2230 и белый карлик обращаются друг вокруг друга по известным астрономам траекториям, поэтому, анализируя задержки во времени, за которое радиоволны достигают Земли, ученые смогли определить массу карлика. Зная этот параметр и особенности движения "компаньонов" друг вокруг друга, ученые смогли вычислить и массу нейтронной звезды.

Недавно другой коллектив ученых обнаружил еще одного нетипичного представителя нейтронных звезд. Изученный ими магнитар (нейтронная звезда

с чрезвычайно сильным магнитным полем) SGR 0418+5729 испускает гамма-излучение в характерном для магнитаров режиме, однако лишен мощного магнитного поля.

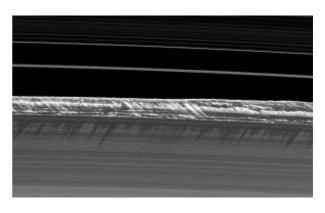


2010г Астрономы обнаружили в межзвездном пространстве фуллерены - сложные молекулы, составленные из атомов углерода и имеющие форму полой сферы. Возможность существования фуллеренов за пределами Земли была показана совсем недавно. До сих пор их находили только в планетарных туманностях. Например в июле 2010 года в планетарной туманности Тс-1 в созвездии Жертвенника были найдены самые крупные из когда-либо регистрировавшихся в космосе молекул - фуллерены.

Новая работа доказывает, что фуллерены являются во Вселенной более распространенными соединениями, чем было принято считать. Работа исследователей опубликована Astrophysical Journal Letters, а коротко о ней пишет портал Discovery News. Авторы новой работы данные, анализировали которые инфракрасный телескоп Spitzer, и обнаружили фуллерены в четырех из изученных ими 250 участков неба. В частности, ученые нашли эти молекулы в Малом Магеллановом Облаке небольшой галактике, расположенной по соседству с Млечным Путём. Общая масса фуллероенов в этом звездном скоплении сравнима с массой 15 Лун. Это первый случай, когда фуллерены были найдены вне Млечного Пути, а также межзвездном пространстве.

Благодаря своей необычной конструкции фуллерены могут переносить внутри себя различные молекулы и атомы. Если фуллерены попадут на поверхность астероида, то рано или поздно они вместе со своим содержимым могут оказаться на поверхности планет.

В последнее время вышел целый ряд работ, в которых было показано, что в космосе значительно больше сложных органических молекул, чем считалось. Так, в центральной части Млечного Пути были найдены альдегиды, придающие вкус малине, а анализ Мурчинсонского метеорита выявил в его составе около 14 тысяч органических соединений, а в планетарной туманности в созвездии Жертвенника астрономы обнаружил фуллерены из 60 и 70 атомов углерода, пишет 23.07.2010г Лента.РУ.



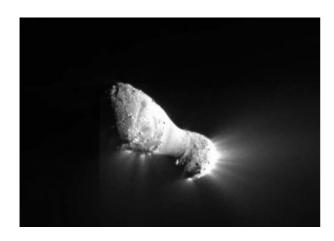
2010г 2 ноября Лента.РУ сообщает, что по самому большому кольцу Сатурна - так называемому кольцу В - проходят гигантские волны, аналогичные тем, которые определяют спиральную форму галактик. Статья исследователей с описанием необычного явления появилась в журнале Astrophysical Journal, а коротко работа описана в Wired.

Ученые впервые получили представление о форме кольца В в 1980-е годы после того, как американский аппарат "Вояджер-1" пролетел мимо планеты-гиганта. Анализ снимков показал, что внешний край самого большого кольца имеет сглаженную форму, и ученые выяснили, что она хотя бы отчасти определяется движением одной из сатурнианских лун - Мимаса. Однако Мимас формирует край кольца лишь частично.

Авторы нового исследования проанализировали фотографии колец Сатурна, сделанные зондом "Кассини" за четыре года, и обнаружили существование как минимум трех независимых друг от друга волнообразных колебаний в форме кольца В. Именно они "ответственны" за наличие в кольце нескольких желобков. Колебания происходят настолько медленно, что заметить непосредственно при наблюдении практически невозможно. Здесь можно посмотреть видео распространения колебаний, составленное из отдельных фотографий.

По словам ученых, механика развития этих волнообразных движений аналогична механике распространения волн в бассейне, когда они отражаются от стенок и "путешествуют" туда-сюда. Волны могут перемещаться по плоскости кольца благодаря тому, что его плотность довольно высока, более того, плотный материал кольца усиливает интенсивность волн. Подобные процессы были известны астрономам и раньше - они происходят, например, в рукавах спиральных галактик, а также в протопланетных дисках, однако до сих пор их не удавалась наблюдать для столь небольших (по космическим меркам) систем как кольца Сатурна.

Информация, переданная зондом "Кассини", помогла ученым сделать не только это открытие. Аппарат, достигший орбиты вокруг газового гиганта в 2004 году, передал на Землю огромное количество фотографий Сатурна, его колец и спутников. В сентябре 2010 года был начат новый этап миссии "Кассини" под названием "Солнцестояние", который продлится до сентября 2017 года. Название объясняется тем, что в мае 2017 года в северном полушарии Сатурна будет летнее солнцестояние.



2010г 4 ноября в рамках расширенной миссии DIXI состоялся пролёт космического аппарата «Дип Импакт» (запуск 12.01.2005г) на расстоянии 700 км от кометы 103Р/Hartley, также известная как Hartley 2 — короткопериодическая комета семейства Юпитера с периодом 6,46 года, диаметром ядра порядка 1,2 км и сделал высокоточные фотографии. Первые фотографии зонд Deep Impact передал на Землю 9 сентября 2010 года.

При сближении с кометой 103Р/Хартли бортовой аппаратуре удалось обнаружить необычные струи газа и пыли, срывающиеся с поверхности концов кометы. Некоторые частицы в составе струй достигали размеров баскетбольного мяча. По инфракрасному спектру учёные определили, что струя состоит из сублимирующего углекислого газа, подхватывающего и уносящего снег и льдинки. Таким образом кометы "работают" преимущественно на замерзшем углекислом газе, а не на водяном льду, как считалось до сих пор.

Комета была открыта 15 марта 1986 года Малкольмом Хартли (Malcolm Hartley) с помощью Британского Телескопа Шмидта в обсерватории Сайдинг-Спринг (Австралия). 20 октября 2010 года комета пролетела на расстоянии 0,12 а. е. от Земли, всего за 8 дней до прохождения перигелия 28 октября 2010 года. В данный момент комета имела видимую звёздную величину +5, и её можно наблюдать невооружённым глазом в созвездии Близнецов. Комета является легкодоступным объектом для наблюдений в бинокль.

Американские и британские ученые под руководством Ли Лимина (Liming Li) из Корнеллского университета (США) проанализировали данные об инфракрасном излучении Сатурна, полученные в последние годы с инфракрасного спектрометра (CIRS) автоматической станцией "Кассини" (Cassini), сопоставили с информацией, полученной в результате пролета **ЗОНДОВ** "Вояджер", побывавших в окрестностях Сатурна в 1980 и 1981 году сделали вывод, что Сатурн постоянно снижает яркость: только за последние четыре года ее излучаемая мощность упала на 2%, а эффективная температура - на 0,5%. Причем его южное полушарие значительно "ярче", чем северное, говорится в статье, опубликованной и в Journal of Geophysical Research-Planets.

"Тот факт, что Сатурн излучает более чем в два раза больше энергии, чем получает от Солнца, был для нас загадкой свыше десятилетия. Что генерирует эту лишнюю энергию? Наше исследование - первый шаг в анализе", - отмечает соавтор статьи Кевин Бейнс (Kevin Baines) из Лаборатории реактивного движения НАСА.



2010г Американские астрономы выяснили, почему обратная сторона Луны выпуклая. Современную горбатую Луну сформировали процессы, протекавшие в ней, когда спутник еще не до конца затвердел.

Луна, наиболее изученный естественный объект за пределами Земли, продолжает давать поводы для новых научных исследований и открытий. Одну из проблем, над которой ученые работали с начала 1970-х годов, решили американские физики. В 1971 году экспедиция «Аполлон-15» провела первый эксперимент то лазерной локации обратной стороны Луны. Опыт показал, что часть естественного спутника Земли, навсегда скрытая от нас, несколько выпячена и имеет много возвышенностей. Природа этой выпуклости оставалась неясной до проведения гравиметрических исследований Луны.

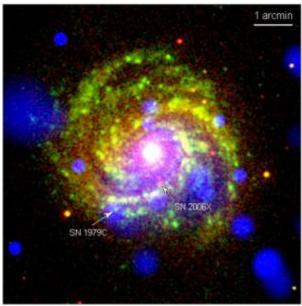
Американские ученые из Калифорнийского Санта-Крузе использовали университета В топографические данные, присланные аппаратом Reconnaissance Orbiter (LRO, запуск 19.06.2009г, США), и гравитационные измерения японского зонда «Кагуя» (запуск 14.09.2007г, Япония). Анализ данных показал, что толщина коры на обратной стороне Луны не постоянная, а меняется с широтой места. Самые толстые участки коры соответствуют наибольшим возвышенностям, а самые тонкие обнаружены в приполярных широтах. Чтобы понять, каким процессам в прошлом Луна обязана такому строению коры, ученые решили математически описать утолщения. Оказалось, что лучше всего толщина коры невидимой стороны Луны описывается полиномом Лежандра второго порядка. «Такая математической функции предполагает, что на формирование этой поверхности влияли приливы», — пояснил Иан Гэррик-Бетел, автор статьи, опубликованной в Science.

Такой математической формулой удалось описать 25% лунной поверхности. Ученые показали, что

современные возвышенности сформировались во времена, когда кора Луны была разогрета приливным воздействием Земли. Это происходило примерно 4,4 млрд лет назад, вскоре после формирования самой Луны. В те времена Луна еще не синхронизировала свое вращение с Землей, которая постоянно выгибала на ее поверхности приливные горбы. По мнению физиков, в ту эпоху кора Луны была отделена от мантии океаном расплавленной магмы и буквально плавала на ней.

Из-за несинхронного вращения с Землей разные участки коры Луны терлись друг о друга, что приводило к ее дополнительному разогреву. В полярных областях, где изгибание и разогрев происходили наиболее интенсивно, становилась тоньше. При этом самые толстые участки выстроились на линии центр Луны-Земля. Позднее Луна синхронизировала свое вращение с Землей, навсегда повернувшись к ней одним боком. Ученые признают, что не знают, почему аналогичный горб не наблюдается на ближней к Земле стороне Луны, ведь приливы должны были оказывать симметричное воздействие. «Вероятно, вулканическая активность или другие геологические процессы за последние 4,4 млрд лет изменили выраженность горба на видимой стороне», пояснил Гэррик-Бетел.

Астрономы также выяснили, что вариации толщины лунной коры аналогичны утолщениям, обнаруженным в ледяной коре Европы — одного из спутников Юпитера. По данным, которые собрали межпланетные экспедиции, поверхность Европы состоит из ледяной коры, плавающей над толщей жидкой воды. Как и Луна, Европа тоже повернута одной стороной к Юпитеру. В отличие, скажем, от Ио, бешеное вращение которого вкупе с притяжением Юпитера подогревают на нем бурную вулканическую активность. «Европа отличается от Луны, однако она именно подкинула нам идею об приливном изгибании плавающей в жидком океане», — добавил ученый, пишет http://news.rambler.ru



2010г В середине ноября представители НАСА объявили, что астрономы обнаружили черную дыру, которая пока считается самой

молодой пространстве. космическом Предположительно она является остатком сверхновой SN 1979C, зафиксированной 19 апреля 1979 года и находящейся в галактике М100, которая находится в созвездии Волосы Вероники на расстоянии 50 миллионов световых лет. Впервые эту сверхновую заметили 19 апреля 1979 году. Ученые зафиксировали потоки мощного рентгеновского излучения, исходящие от объекта, при помощи орбитальной обсерватории "Чандра". Кроме того, оно регистрировались с 1995 по 2007 годы телескопами XMM-Newton и Rosat. Это открытие предоставляет ученым возможность наблюдать за развитием черной дыры с начальной стадии. К тому же, астрономы надеются понять, сколько черных дыр есть в нашей галактике и за ее пределами.

Исследователи считают, что сейчас масса черной дыры в 5 раз больше массы Солнца, а сверхновая, которая дала ей "жизнь", была больше Солнца в 20 раз.

2010г 19 ноября на Лента.РУ и других сайтах появилось сообщение, что астрономы впервые обнаружили В Млечном Пути звезду обращающуюся вокруг нее планету, "украденные" Галактикой у соседнего звездного скопления около 6-9 миллиардов лет назад. Подробно они описаны в статье ученых в журнале Science, а краткие сведения приведены в пресс-релизе Европейской южной обсерватории (ESO).

Звезда НІР 13044, которую изучали специалисты, находится в созвездии Печь на расстоянии около 2286 световых лет от Солнца. Исследователи искали обращающиеся вокруг нее планеты при помощи 2,2-метрового телескопа MPG/ESO из обсерватории Ла-Силла в Чили. Непосредственно увидеть планету на фоне звезды астрономы не могли - они оценивали небольшие колебания светила при прохождении планеты мимо него.

В итоге исследователи 18 ноября 2010 года установили, что вокруг HIP 13044 обращается планета (она получила название HIP 13044 b), масса которой составляет около 1,25 массы Юпитера. HIP 13044 b обращается по очень низкой эллиптической орбите - минимальное расстояние между звездой и планетой составляет всего 0,055 астрономической единицы (одна астрономическая единица соответствует расстоянию от Земли до Солнца). Диаметр самой звезды чуть больше этого расстояния. Один оборот HIP 13044 b совершает за 16,2 дня.

Светило НІР 13044 принадлежит к так называемому потоку Хелми - группе звезд, которые обращаются вокруг центра Млечного Пути в плоскости, перпендикулярной плоскости Галактики. В прошлом звезды этого потока составляли карликовое шаровое скопление, но под воздействием гравитации Млечного Пути это скопление было разрушено.

Светило НІР 13044 находится на последней стадии своей эволюции - оно уже прошло стадию красного гиганта, во время которой происходит очень существенное увеличение радиуса звезды, и опять сжалось до небольших размеров. Считается,

что планеты не переживают расширения своей звезды. Астрономы полагают, что HIP 13044 b изначально обращалась дальше от светила, но во время стадии красного гиганта заметно приблизилась к нему. (HIP 13044 в энциклопедии экстрасолнечных планет -англ.)

Помимо наличия планеты у звезды HIP 13044 есть еще одна необычная характеристика - в ее составе очень мало тяжелых элементов (элементов, атомный вес которых больше атомного веса гелия). Их количество составляет около одного процента от содержания тяжелых элементов Солнца. Пока ученые не могут объяснить, каким образом у такой звезды могла сформироваться планета (считается, что звезды и их планеты образуются из одного и того же газопылевого облака).

2010г 2 декабря в опубликованной в журнале Nature работе Питера ван Доккума из Йельского университета (Нью-Хейвене, штат Коннектикут, США) и его коллег говорится о том, что для эллиптических галактик количество звезд было посчитано неправильно. В них содержится не триллион, а 5–10 триллионов звезд. Это означает, что во всей Вселенной приблизительно в три раза больше звезд, чем считалось ранее.

Согласно первой классификации галактик, предложенной выдающимся американским астрономом Эдвином Хабблом (в честь которого назван космический телескоп), галактики во Вселенной можно разделить по внешнему виду на класса: спиральные, эллиптические неправильные. Сейчас эта классификация несколько расширена и дополнена, но эллиптические галактики как были, так и продолжают оставаться самыми крупными галактиками во Вселенной. До недавнего времени считалось, что самые большие из эллиптических галактик содержат в себе более триллиона звезд, в то время как в нашей галактике Млечный Путь, относящейся к классу спиральных галактик, находится «всего» приблизительно 400 миллиардов звезд.

Ошибка связана с так называемыми красными карликами — звездами малых размеров, максимум излучения которых приходится на красную область видимого спектра. Масса красных карликов составляет 10–30 процентов от массы нашего Солнца. Эти звезды светят еще более слабо, чем Солнце, которое является желтым карликом, поэтому трудно поддаются обнаружению. Так, до недавнего времени красные карлики не были обнаружены в других галактиках, поэтому все оценки на тему того, сколько их во Вселенной, можно было сделать только на основе наблюдений нашей галактики.

Использовав крупные телескопы обсерватории имени Кека на Гавайях (диаметр их зеркал составляет 10 метров), астрономы смогли зафиксировать слабое излучение красных карликов в ядрах восьми эллиптических галактик, удаленных от Земли на расстояние 50 млн — 300 млн световых лет. Наблюдения четко показали, что красные карлики распределены в эллиптических галактиках более широко, чем ожидалось.

«Наш звездный реестр резко изменился, — прокомментировал открытие Чарли Конрой из

Гарварда. — Мы обычно читали, что другие галактики не сильно отличаются от нашей собственной. Но все же оказалось, что в других галактиках возможны совершенно иные условия. И нынешнее открытие может иметь большое влияние на наше понимание того, как галактики формируются и эволюционируют».

За счет низкой температуры в красных карликах медленно происходят термоядерные реакции, поэтому срок жизни этих звезд составляет сотни миллиардов лет (в несколько раз больше возраста Вселенной). То, что красных карликов наблюдалось очень мало, представляло собой одну из загадок Вселенной, которая, как оказалась, не могла быть решена за счет низкой наблюдательной способности земных ученых.

Открытие ван Доккума и коллег позволит астрономам внимательнее задуматься над тем, не кроется ли в красных карликах разгадка тайны темной материи.



2010г 10 декабря Леонид Владимирович Еленин (р. 10.08.1981г) из Института прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН открыл свою первую долгопериодическую комету С/2010 X1 (Elenin). На следующий день эти данные были украинскими подтверждены российскими, узбекскими астрономами с помощью наблюдений на обсерватории Майданак в Узбекистане. Ещё через были получены подтверждения американских и японских учёных. В соответствии с циркуляром Центра малых планет Международного астрономического союза новая комета получила обозначение C/2010 X1 и имя первооткрывателя — Еленина.

Комета Еленина - первая за 20 лет, открытая российским астрономом. Предыдущий случай открытия кометы советским учёным произошёл в 1990 году, когда литовский астроном Казимир Чернис одновременно с японскими коллегами открыл комету С/1990 Е1 (Černis-Kiuchi-Nakamura). В 1989 году житель Краснодарского края Борис Скориченко одновременно с британским астрономом открыл комету С/1989 Y1 (Skorichenko-George).

Анатолий Максименко, астрономии, http://astro.websib.ru/

любитель

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Журнал "Земля и Вселенная" 3-2020



Аннотации основных статей журнала «Земля и Вселенная» № 3 2020

«Экзотариумы других солнц: крупные достижения в изучении внесолнечных планет». Кандидат физико-математических наук Гадельшин Дамир Раелович, кандидат физикоматематических наук Валявин Геннадий Геннадьевич (Специальная астрофизическая обсерватория РАН).

Исследования экзопланет – новое направление в астрономической науке. Прошло всего 25 лет с момента первых достоверно подтвержденных обнаружений планет, обращающихся в системах других звезд.

Открытие экзопланет стало возможным благодаря постройке инструментов нового поколения, чьи стабильность и чувствительность позволили серьезно рассчитывать на расширение знаний об окружающем нас мире.

«Горячие экзопланеты, новый класс планет, наблюдательные проявления и методы исследования». Доктор физико-математических наук Шайхисламов Ильдар Фаритович (Институт лазерной физики СО РАН), Ходаченко Максим Леонидович (Институт космических исследований, Австрийская академия наук, Грац, Австрия).

В настоящее время обнаружение и изучение экзопланет является одной из самых бурно астрофизики развивающихся отраслей астрономии, которая к тому же стимулирует другие физики, химии и астробиологии. Значительная часть астрономических наблюдений активно переключилась на эту область. Были специально созданы и успешно проработали на орбите такие телескопы как CoRot и Kepler, которые открыли тысячи экзопланет. Планируется также запуск Российской ультрафиолетовой обсерватории «Спектр-УФ». Благодаря космическому телескопу им. Хаббла были получены уникальные данные о транзитах экзопланет в ультрафиолетовом диапазоне длин волн. Все больше рабочего времени наземных посвящаются наблюдениям экзопланетных атмосфер, и в последнее время были получены высококачественные спектры поглощения в линиях видимого и инфракрасного диапазонов. На следующие 10 лет запланирован эксплуатацию гигантских наземных телескопов, тоже будут нацелены на изучение экзопланет. Эта активность связана с тем, что данная область знаний только формируется, и в ближайшие будет сделано большое количество фундаментальных открытий и создан задел на многие годы вперед.

«"Горячие Юпитеры": орбитальная эволюция, волны в звездах и приливы». Доктор физико-математических наук Иванов Павел Борисович (Астрокосмический центр Физического института им. П.Н. Лебедева РАН).

В этой заметке обсуждаются самые интересные, с точки зрения автора, особенности систем, содержащих так называемые «горячие юпитеры» планеты-гиганты, расположенные вне Солнечной системы и имеющие орбитальные периоды порядка нескольких дней. Особенное внимание уделено недавно обнаруженному в некоторых таких медленного уменьшения системах эффекту орбитального периода, а также приливным взаимодействиям, которые, вероятно, его вызывают. Обсуждается современное состояние теории так называемых «динамических приливов», в развитии которой автор принимал непосредственное участие, и ее способность объяснить данные наблюдений.

«Зоны обитаемости. От Солнечной системы к экзопланетам». Ананьева Владислава Игоревна, доктор технических наук Тавров Александр Викторович, кандидат физико-математических наук Петрова Елена Владимировна, членкорреспондент Российской Академии наук Кораблёв Олег Игоревич (Институт космических исследований РАН).

Поиск внеземной жизни, особенно разумной – сложная междисциплинарная проблема на стыке астрономии, биологии, социологии и теории информации. Поскольку до сих пор зарождение жизни до конца еще не понято и не воспроизведено в лаборатории, остается неясной доля случайности в

этом процессе. Возможно, жизнь зарождается всегда в подходящих для этого условиях, и тогда задача молекулярной биологии — предсказать эти условия. Однако не исключено, что самозарождение жизни — крайне маловероятное событие, счастливая случайность, произошедшая только раз на древней Земле. Поэтому поиск внеземной жизни имеет и огромное мировоззренческое значение, помогая определить место Человека во Вселенной.

Не касаясь проблем, находящихся в компетенции биологии, очертим круг задач, стоящих в поисках внеземной жизни перед астрономией. Прежде всего — это поиск потенциально обитаемых планет, то есть планет, подходящих для жизни в той форме, которая нам известна, и оценка их распространенности.

«Глаз небесный». Лисов Игорь Анатольевич (Журнал «Русский космос»). Китайский 500-метровый радиотелескоп принят в эксплуатацию.

11 января 2020 года был принят государственной комиссией и вступил в строй крупнейший в мире однозеркальный радиотелескоп в китайской провинции Гуйчжоу. Диаметр его зеркала в 1,6 раза больше, чем у американского радиотелескопа Аресибо, чувствительность в 2,3 раза выше, доступная для наблюдений площадь неба — вчетверо больше.

«Непреодолимая «вторая ступень»? О проблемах современной популярной литературы». Писатель, популяризатор науки Шубин Павел Сергеевич.

«Для того, чтобы написать книгу, нужно знать на порядок больше, чем в нее войдет». Когда-то очень давно автор прочитал и запомнил эту хорошую фразу... Действительно, чтобы выявить суть, нужно представлять картину целиком. Со всеми исключениями, редкими примерами, а лучше всего и с отвергнутыми гипотезами, включая историю их опровержения. Только после этого можно аккуратно писать текст, будучи уверенным, что какая-либо ошибка в формулировке не приведет читателя к неверным выводам.

«Война и мир обсерватории Пик-дю-Миди (к 150-летию основания)». Руководитель Московского общества любителей астрономии Соломонов Юрий Владимирович, младший научный сотрудник Ерхова Наталия Феликсовна (Астрокосмический центр Физического института им. П.Н. Лебедева РАН).

1870 г. считается годом основания одной из высокогорных астрономических обсерваторий и гордости Франции – Пик-дю-Миди (Observatoire du Pic du Midi de Bigorre). Открывшаяся в 1881 г. как метеорологическая, она в 1903 г. перешла под руководство Тулузского Обсерватория университета. находится французской части Пиренейских гор на высоте 2877 м над уровнем моря в очень красивом и живописном гордо возвышаясь над окрестными вершинами. Занимает площадь в 750 м2, на которой размещены 4 здания и 7 башен с телескопами, связанные между собой подземными коридорами общей протяженностью 5 км. Кроме зданий для астрономических целей, на территории обсерватории расположены музей, ресторан,

небольшая гостиница и ретрансляционная антенна связи.

«80 лет наблюдений солнечных пятен в Иркутске». Доктор физико-математических наук, директор Астрономической обсерватории ИГУ, старший научный сотрудник Института солнечно-земной физики СО РАН Язев Сергей Арктурович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института солнечно-земной физики СО РАН Головко Алексей Алексевич (г. Иркутск).

Астрономические обсерватории, расположенные в европейской части России, хорошо известны во всем мире. Информация об обсерваториях Сибири и Дальнего Востока страны распространена в меньшей степени. Тем не менее, здесь также ведутся астрономические наблюдения. В частности, Иркутск в 2020 г. отмечает 80-летие регулярных наблюдений солнечных пятен.

«Римские созвездия: темное прошлое, короткая жизнь». Казаков Евгений Викторович (Postgres Professional).

Большая Медведица, Орион, Андромеда, Лира—знакомые нам созвездия, описанные астрономами Древней Греции. Как видели небо их западные соседи, римляне? Были ли у них свои, римские созвездия? Что рассказывают о них латинские учебники астрономии?

«Сейсмичность Земли во втором полугодии 2019 года». Кандидат физико-математических наук Старовойт Олег Евгеньевич, кандидат физико-математических наук Чепкунас Любовь Семёновна, Коломиец Марина Викторовна (Единая географическая служба РАН (ФИЦ ЕГС РАН)).

В июле — декабре 2019 г. в Службе срочных донесений Геофизической службы РАН зарегистрировано и обработано более 2500 землетрясений на земном шаре. 108 землетрясений были сильными, из них 18 имели магнитуду $Ms \ge 6.5$.

«Алмазы» без грифа «Секретно». Пресссекретарь — помощник Генерального директора Дегтярёв Антон Олегович, главный научный сотрудник Научно-исследовательского центра истории предприятия Поляченко Владимир Абрамович, начальник Научно-исследовательского центра истории предприятия Смиричевский Леонард Дмитриевич (АО ВПК «НПО машиностроения»).

В год 105-летия со дня рождения генерального конструктора академика Владимира Николаевича Челомея и 75-летия АО ВПК «НПО машиностроения» вышла в свет книга «Огранка "Алмазов"» (М.: Издательская группа «Изопроект», 2019), посвященная разработке и созданию ракетно-космического комплекса «Алмаз».

Валерий Щивьев, любитель астрономии http://www.astronet.ru/

СЕНТЯБРЬ - 2020



Избранные астрономические события месяца (время всемирное - UT)

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

2 сентября - полнолуние,

3 сентября - Луна (Φ = 0,99-) проходит южнее Нептуна,

3 сентября - покрытие Луной (Φ = 0,98-) звезды 30 Рыб (4,4т) при видимости на Урале и в восточной половине страны,

6 сентября - покрытие Луной (Φ = 0,87-) звезды ню Рыб (4,5m) при видимости на Европейской части страны,

6 сентября - Луна (Φ = 0,86-) проходит близ Марса (покрытие, видимое в Южной Америке и Африке),

6 сентября - Луна (Φ = 0,85-) в апогее своей орбиты на расстоянии 405606 км от центра Земли.

7 сентября - Луна (Φ = 0,79-) проходит южнее Урана,

8 сентября - Луна (Φ = 0,65-) проходит южнее Плеяд,

9 сентября - Марс в стоянии с переходом к попятному движению,

9 сентября - максимум действия метеорного потока Сентябрьские эпсилон-Персеиды (ZHR=5),

9 сентября - Луна (Φ = 0,57-) близ Гиад и Альдебарана,

10 сентября - Луна в фазе последней четверти, 10 сентября - Луна (Φ = 0,44-) в восходящем узле своей орбиты,

11 сентября - Нептун в противостоянии с Солнцем,

12 сентября - Луна (Φ = 0,32-) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,

12 сентября - Юпитер в стоянии с переходом к прямому движению,

 $\hat{1}4$ сентября - Луна (Φ = 0,14-) проходит севернее Венеры,

14 сентября - Луна (Φ = 0,15-) проходит севернее звездного скопления Ясли (M44),

15 сентября - Луна (Φ = 0,05-) проходит севернее Регула,

16 сентября - долгопериодическая переменная звезда R Гидры близ максимума блеска (3,5m), 17 сентября - новолуние,

18 сентября - Луна (Φ = 0,02+) в перигее своей орбиты на расстоянии 359083 км от центра Земли.

19 сентября - долгопериодическая переменная звезда R Возничего близ максимума блеска (6,5m),

19 сентября - Луна (Φ = 0,04+) близ Меркурия,

- 19 сентября Луна (Φ = 0,05+) проходит севернее Спики,
- 22 сентября Луна (Φ = 0,33+) проходит севернее Антареса,
- 22 сентября покрытие Луной (Φ = 0,33+) звезды омикрон Змееносца (4,5m) при видимости в Западной Сибири,
- 22 сентября Меркурий проходит в 0,3 гр. севернее Спики,
- 22 сентября осеннее равноденствие,
- 23 сентября долгопериодическая переменная звезда V Северной Короны близ максимума блеска (6,5m),
- 23 сентября Луна (Φ = 0,45+) в нисходящем узле своей орбиты,
- 24 сентября Луна в фазе первой четверти,
- 24 сентября покрытие Луной (Φ = 0,54+) звезды лямбда Стрельца (2,8m) при видимости в Восточной Сибири и Приморье,
- 24 сентября Луна (Φ = 0,58+) проходит точку максимального склонения к югу от небесного экватора,
- 25 сентября долгопериодическая переменная звезда S Большой Медведицы близ максимума блеска (6,5m),
- 25 сентября Луна ($\Phi = 0,65+$) близ Юпитера и Сатурна,
- 26 сентября долгопериодическая переменная звезда R Лисички близ максимума блеска (7m),
- 27 сентября долгопериодическая переменная звезда Т Водолея близ максимума блеска (6,5m), 29 сентября Сатурн в стоянии с переходом к прямому движению,
- 30 сентября Луна (Φ = 0,97+) проходит южнее Нептуна.

Обзорное путешествие по небу сентября в журнале «Небосвод» на http://astronet.ru/.

Солнце движется по созвездию Льва до 17 сентября, а затем переходит в созвездие Девы и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила уменьшается с каждым днем все быстрее (достигая максимума к осеннему равноденствию 22 сентября), вследствие чего также быстро увеличивается продолжительность ночи. Осеннее равноденствие сравнивает продолжительность дня и ночи на всей Земле, а после перехода Солнца в южное полушарие неба ночь в северном полушарии Земли становится длиннее дня (астрономическая осень), а в южном полушарии Земли - короче (астрономическая весна). В начале месяца долгота дня на широте Москвы составляет 13 часов 47 минут, а в конце - 11 часов 38 продолжает быстро уменьшаться. минут, и Полуденная высота Солнца на широте Москвы уменьшится за месяц на 11 градусов (с 42 до 31 градуса). Но нужно помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно проводить обязательно (!!) с применением солнечного фильтра (рекомендации по наблюдению Солнца «Небосвод» имеются журнале В http://astronet.ru/db/msg/1222232).

Луна начнет движение по сентябрьскому небу около фазы полнолуния в созвездии Козерога при фазе 0,98+. Перейдя в первый день осени в созвездие Водолея, ночное светило примет здесь фазу полнолуния 2 сентября, находясь близ Нептуна. 3 сентября яркий лунный диск вступит в созвездие Рыб, а 4 сентября - в созвездие Кита, наблюдаясь всю ночь и постепенно уменьшая фазу. 5 сентября Луна вновь посетит созвездие Рыб, оставаясь здесь до 6 сентября. В этот день лунный овал (Ф= 0,86-) покроет Марс при видимости в Южной Америке и Африке. Проведя остаток дня 6 сентября созвездии Кита, лунный овал перейдет в созвездие Овна, пройдя южнее Урана при фазе около 0,8-. Здесь Луна пробудет до 8 сентября, когда перейдет в созвездие Тельца. В этом созвездии 8 сентября ночное светило пройдет южнее Плеяд, достигнув на следующий день Гиад и Альдебарана. 10 сентября наступит фаза последней четверти, и Луна будет наблюдаться в утренние часы высоко над горизонтом. Затем лунный полудиск устремится к созвездию Близнецов, в которое войдет 11 сентября. Здесь тающий лунный серп пробудет до 13 сентября, когда перейдет в созвездие Рака. Здесь 14 сентября Луна при фазе около 0,15- пройдет севернее Венеры и звездного скопления Ясли (М44), перейдя в этот же день в созвездие Льва. 15 сентября тонкий лунный серп (Ф= 0,05-) пройдет севернее Регула и совершит двух дневное путешествие по созвездию Льва. 17 сентября самый тонкий старый месяц перейдет в созвездие Девы, чтобы принять в этот день фазу новолуния. Перейдя на вечернее небо молодой лунный серп устремится к Спике, севернее которой пройдет 19 сентября при фазе 0,05+. Увеличивая фазу, Луна 20 сентября вступит в созвездие Весов, где пробудет до 22 сентября. В этот день серп Луны посетит созвездие Скорпиона, а затем перейдет в созвездие Змееносца, где пройдет севернее Антареся при фазе 0,33+. 23 сентября серп Луны перейдет в созвездие Стрельца, где примет фазу первой четверти 24 сентября. 25 сентября при фазе около 0,65+ лунный овал сблизится с Юпитером и Сатурном, наблюдаясь низко над горизонтом до местной полуночи. 26 сентября яркая Луна перейдет в созвездие Козерога и пробудет здесь до 28 сентября, когда вступит в созвездие Водолея. 30 сентября Луна при фазе 0,97+ второй раз за месяц пройдет южнее Нептуна, а закончит свой путь по сентябрьскому небу уже в созвездии Рыб около фазы полнолуния, наблюдаясь всю ночь.

Солнечной Большие планеты системы. Меркурий перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Льва, 2 сентября переходя в созвездие Девы, оставаясь в нем до конца месяца. Угловое расстояние от Солнца постепенно увеличивается от 14 до 26 градусов. Меркурий наблюдается на вечернем небе, но у самого горизонта для средних широт, потому данная видимость в средней полосе страны, а тем более для северных широт России оставляет желать лучшего. Лишь в южных районах быстрая планета будет видна достаточно хорошо. Видимый диаметр Меркурия за месяц медленно увеличивается от 5 до 6,5 угловых секунд при блеске, который также медленно уменьшается от -0,7m до 0m к концу месяца. Фаза планеты постепенно уменьшается от 0,9 до 0,6. Это означает, что при наблюдении в телескоп Меркурий будет иметь вид небольшого

Венера движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Близнецов, 3 сентября переходя в созвездие Рака, а 22 сентября - в созвездие Льва. Планета наблюдается на угреннем небе, уменьшая угловое расстояние от центрального светила от 45 до 40 градусов к концу сентября. Венеру можно наблюдать невооруженным глазом на дневном небе (в первой половине дня). 14 сентября около планеты будет находиться Луна, что облегчит поиск Венеры в дневное время. Видимый диаметр Венеры за месяц уменьшится от 20" до 16", а фаза увеличится от 0,6 до 0,7 при блеске, около -4,2m. В телескоп планета видна в виде достаточно большого (по сравнению с другими планетами) белого овала без деталей.

Марс перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рыб, 9 сентября меняя движение на попятное. Планета видна почти всю ночь в виде яркой звезды, достаточно высоко над южным горизонтом. В телескоп наблюдается небольшой диск, на поверхности которого можно различить многие детали и полярную шапку. Блеск планеты увеличивается от -1,8m до -2,5m, а видимый диаметр возрастает от 19 до 22 угловых секунд. Марс 13 октября 2020 года пройдет противостояние с Солнцем при видимом диаметре более 22 секунд дуги.

Юпитер перемещается попятно по созвездию Стрельца, 12 сентября меняя движение на прямое. Газовый гигант наблюдается большую часть ночи невысоко над южным горизонтом. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы уменьшается от 44,3" до 40,5" до при блеске около-2,3т. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности Юпитера видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника видны уже в бинокль, а в телескоп в условиях хорошей видимости можно наблюдать тени от спутников на диске планеты, а также различные конфигурации спутников.

Сатурн перемещается попятно по созвездию Стрельца, 29 сентября меняя движение на прямое. Наблюдается окольцованная планета большую часть ночи невысоко над южным горизонтом. Блеск планеты уменьшается от 0,3m до +0,5m при видимом диаметре 18 - 17". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 40х15" при наклоне к наблюдателю 23 градуса.

Уран (6m, 3,5") перемещается попятно по созвездию Овна южнее звезды альфа этого созвездия. Планета видна на ночном и утреннем небе. Разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Невооруженным глазом планету можно наблюдать в эпоху близкую к противостоянию в периоды новолуний на темном чистом небе. Блеск спутников Урана слабее 13m.

Нептун (8m, 2,4") движется попятно по созвездию Водолея близ звезды фи Aqr (4,2m). Планета наблюдается всю ночь, т.к. вступает в противостояние с Солнцем 11 сентября. Для поисков самой далекой планеты Солнечной системы понадобится бинокль и звездные карты в Астрономическом календаре на 2020 год, а диск различим в телескоп от 100 мм в диаметре с

увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Фотографическим путем Нептун можно запечатлеть самым простым фотоаппаратом с выдержкой снимка около 10 секунд. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

Из комет месяца, видимых с территории нашей страны, расчетный блеск около 12m и ярче будут иметь, по крайней мере, две кометы: P/Howell (88P) и NEOWISE (C/2020 F3). Первая при максимальном расчетном блеске около 9m движется по созвездиям Весов и Скорпиона. Вторая перемещается по созвездию Девы и Весов при максимальном расчетном блеске около 9m. Подробные сведения о других кометах месяца имеются на http://aerith.net/comet/weekly/current.html, а результаты наблюдений - на http://195.209.248.207/.

Среди астероидов месяца самым ярким будет Церера (7,7m), которая движется по созвездиям Водолея и Южной Рыбы. Карты путей астероидов (комет) даны в приложении. Сведения о покрытиях звезд астероидами на http://asteroidoccultation.com/Index All.htm.

Из относительно ярких долгопериодических переменных звезд (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: V Лебедя 9,1m - 2 сентября, SS Змееносца 8,7m - 3 сентября, X Гидры 8,4m - 8 сентября, V Козерога 9,2m - 9 сентября, V Пегаса 8,7m - 9 сентября, W Эридана 8,6m - 10 сентября, Т Близнецов 8,7m - 10 сентября, V Тельца 9,2m - 13 сентября, R Гидры 4,5m - 16 сентября, V Льва 9,1m - 18 сентября, R Возничего 7,7m - 19 сентября, RR Змееносца 8,9m - 19 сентября, Z Лебедя 8,7m - 20 сентября, S Орла 8,9m - 22 сентября, V Северной Короны 7,5m - 23 сентября, X Орла 8,9т - 23 сентября, S Большой Медведицы 7,8m - 25 сентября, SS Геркулеса 9,2m - 26 сентября, R Лисички 8,1m - 26 сентября, Z Пегаса 8,4m - 27 сентября, X Возничего 8,6m - 27 сентября, Т Водолея 7,7m - 27 сентября, Z Орла 9,0m - 28 сентября, S Змеи 8,7m - 29 сентября. Больше сведений на http://www.aavso.org/

Среди основных метеорных потоков 1 сентября пик максимума будет у потока Ауригиды из созвездия Возничего (ZHR= 6). максимума действия достигнут Сентябрьские эпсилон-Персеиды (ZHR= 5). В период максимума Ауригид условия наблюдений неблагоприятные, т.к. максимум потока приходится на близкое полнолуние. Для максимума потока Сентябрьские эпсилон-Персеиды Луна будет около последней четверти, поэтому условия наблюдений метеоров также будут ограничиваться влиянием ночного светила. Подробнее на http://www.imo.net.

Другие сведения о явлениях года имеются в AK_2020 - <u>http://www.astronet.ru/db/msg/1364099</u>

Ясного неба и успешных наблюдений!

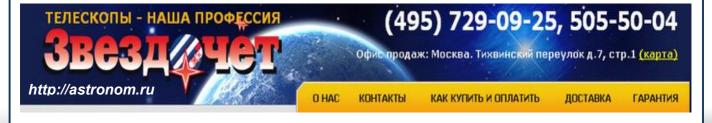
Оперативные сведения о небесных телах и явлениях всегда можно найти на http://www.astronomy.ru/forum/index.php
Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты их видимых путей по небесной сфере имеются в Календаре наблюдателя № 09 на 2020 год http://www.astronet.ru/db/news/

Александр Козловский, журнал «Небосвод»





Общероссийский астрономический портал



Оранжевая Луна, красный луч

