

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД

СТАТЬЯ НОМЕРА

Исследование
сверхновой звезды

02'21
февраль

Небесный курьер (новости астрономии) Полезная страничка
История астрономии начала XXI века Небо над нами: февраль - 2021

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



- Астрономический календарь на 2005 год <http://astronet.ru>
- Астрономический календарь на 2006 год <http://astronet.ru/db/msg/1208871>
- Астрономический календарь на 2007 год <http://astronet.ru/db/msg/1216757>
- Астрономический календарь на 2008 год <http://astronet.ru/db/msg/1223333>
- Астрономический календарь на 2009 год <http://astronet.ru/db/msg/1232691>
- Астрономический календарь на 2010 год <http://astronet.ru/db/msg/1237912>
- Астрономический календарь на 2011 год <http://astronet.ru/db/msg/1250439>
- Астрономический календарь на 2012 год <http://astronet.ru/db/msg/1254282>
- Астрономический календарь на 2013 год <http://astronet.ru/db/msg/1256315>
- Астрономический календарь на 2014 год <http://astronet.ru/db/msg/1283238>
- Астрономический календарь на 2015 год <http://astronet.ru/db/msg/1310876>
- Астрономический календарь на 2016 год <http://astronet.ru/db/msg/1334887>
- Астрономический календарь на 2017 год <http://astronet.ru/db/msg/1360173>
- Астрономический календарь на 2018 год <http://astronet.ru/db/msg/1364103>
- Астрономический календарь на 2019 год <http://astronet.ru/db/msg/1364101>
- Астрономический календарь на 2020 год <http://astronet.ru/db/msg/1364099>
- Астрономический календарь на 2021 год <http://www.astronet.ru/db/msg/1704127>
- Астрономический календарь - справочник <http://www.astronet.ru/db/msg/1374768>



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



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

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



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



- Календарь наблюдателя на февраль 2021 года <http://www.astronet.ru/db/news/>



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



НАУКА И ЖИЗНЬ
 ■ Астрономия – одна из древнейших наук, и потому не надо думать, что астрономия – это наука о звездах. Астрономия – это наука о Вселенной, о том, как она устроена, как она эволюционирует, как она взаимодействует с жизнью. Астрономия – это наука о том, как мы живем в этой Вселенной. Астрономия – это наука о том, как мы можем познать Вселенную. Астрономия – это наука о том, как мы можем познать себя.



<http://astronet.ru>



<http://www.vokruzsveda.ru>



Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на многих Интернет-ресурсах, например, здесь:

- <http://www.astronet.ru/db/sect/300000013>
- <http://www.astrogalaxy.ru>
- <http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>
- <http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)
- <http://ivmk.net/lithos-astro.htm>
- ссылки на новые номера - на <http://astronomy.ru/forum>



Уважаемые любители астрономии!

Небо февраля богато интересными астрономическими объектами. Виктор Смагин подробно рассказывает о туманных объектах месяца. «Не знаю как вы, а я постоянно испытываю некоторый восторг, когда удается понаблюдать объекты, «принадлежащие» тому или иному экзотическому созвездию. Понятно, что деление созвездий на экзотические чисто номинальное, и даже деление небосвода на созвездия не более чем условность, однако ж, приятно занести в журнал наблюдений, скажем, NGC 2437 из созвездия Кормы. Будто бы ты житель тропиков, созерцатель Магеллановых Облаков и знойного Канопуса... Ан нет, у нас тут далеко не тропики, у нас февраль, самый вьюжный месяц в году. А рассеянное скопление NGC 2437, оно же М 46, является визитной карточкой Кормы, тем объектом, с которого мы начинаем знакомство с этим прекрасным, насыщенным яркими объектами, но, к сожалению, лишь частично доступным в России созвездием. Скопление М 46 конечно нельзя рассматривать в отрыве от своего соседа – рассеянного скопления М 47. В данном случае перед нами пример соседства двух совершенно разных типов скоплений. М 46 – крупное и молодое скопление сотен звезд, отдаленное от нас на расстояние около 5400 световых лет. М 47, напротив, весьма молодое (60 млн. против 300 млн. лет у М 46), не столь многочисленно (50 звезд) и находится на расстоянии 1600 световых лет. Эта разница очень хорошо ощутима в бинокль, когда оба объекта лежат в поле зрения, и М 47 предстает яркой горстью звездных бриллиантов, а М 46 – всего лишь туманным пятнышком. Звезды М 46 заметно холоднее звезд М 47, самый «горячий» класс их «всего лишь» А0. Ярчайшие звезды М 47 – голубые гиганты шестой звездной величины, поэтому скопление можно различить глазом в виде туманного пятна.» Полностью статью можно прочитать [в журнале «Небосвод» за февраль 2009 года](#). Не смотря на давность публикации, она актуальна и сейчас. Наблюдайте, делитесь впечатлениями и присылайте ваши статьи в журнал «Небосвод».

Ясного неба и успешных наблюдений!

Редакция журнала «Небосвод»

Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
Скорость вращения черной дыры
в центре Млечного Пути оценили
по распределению орбит S-звезд
Алексей Левин
- 6 Сверхновая SN 2006ld
Нурмашев Н.
- 9 История современной астрономии
Анатолий Максименко
- 18 Астрофото из Тульской области
Виктор Бурмистров
- 20 Журнал «Земля и Вселенная»
номер 5 - 2020
Валерий Щивьев
- 22 Небо над нами: ФЕВРАЛЬ- 2021
Александр Козловский
- Обложка: Полное солнечное затмение
2020 года <http://www.astronet.ru/db/apod.html>

В узкой полосе, пересекавшей Южную Америку через Чили и Аргентину, было видно, как последняя новая Луна 2020 года 14 декабря прошла перед Солнцем. Это было единственное в том году полное солнечное затмение. Новая Луна всего 2 дня назад прошла перигей – ближайшую к Земле точку на ее эллиптической орбите. Ее поверхность видна на этом изображении, потому что она слабо освещена пепельным светом. Картинка смонтирована из 55 кадров с экспозициями от 1/640 до 3 секунд, чтобы запечатлеть большой диапазон яркостей при полной фазе затмения. На ней видны тусклые поверхность Луны и звезды дальнего фона, протуберанцы размером с планету на краю Солнца, огромный корональный выброс, и плавные структуры в короне, обычно скрывающиеся в солнечном сиянии. Внимательно рассмотрев картинку, вы найдете обреченную, приближающуюся к Солнцу снизу и слева комету (C/2020 X3 SOHO), принадлежащую к семейству околосолнечных комет Крейца. В 2021 году охотники за затмениями смогут наблюдать кольцеобразное солнечное затмение 10 июня. Единственного полного солнечного затмения им придется подождать до 4 декабря. Полная фаза этого затмения будет видна из узкой полосы, пересекающей самый южный континент – Антарктиду.
Авторы и права: [Милослав Друкмюллер](#), Андреас Моллер (Технологический университет Брно)
Перевод: Д.Ю. Цветков

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

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

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

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

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

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

Сверстано 21.01.2021

© Небосвод, 2021

Скорость вращения черной дыры в центре Млечного Пути оценили по распределению орбит S-звезд

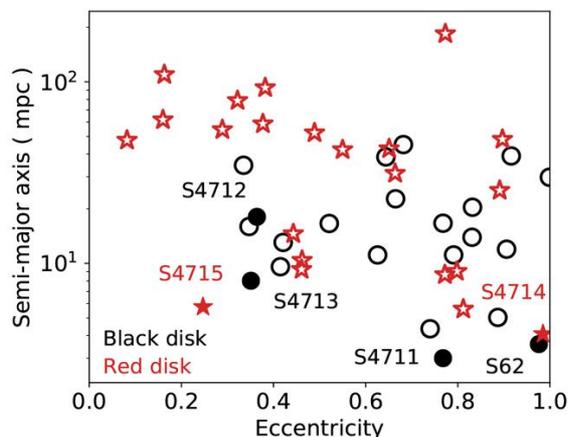


Рис. 1. Орбитальные параметры известных S-звезд. По горизонтальной оси отложены эксцентриситеты их орбит, по вертикальной оси — большие полуоси звездных орбит в миллипарсеках (один миллипарсек равен 206 астрономическим единицам). Черным и красным цветами отмечены звезды, входящие в состав двух ортогональных дисков, в которые попадают известные S-звезды. Новооткрытым звездам соответствуют сплошные символы (кружочки или звездочки), открытым ранее звездам — символы без центральной закрашки. Рисунок из обсуждаемой статьи в *The Astrophysical Journal Letters*

Американские астрофизики Джакомо Фраджионе и Абрахам Лёб опубликовали статью, в которой они привели новую оценку величины углового момента сверхмассивной черной дыры, расположенной в центре Млечного Пути. Они использовали данные об орбитах так называемых S-звезд — семейства звезд, обращающихся в непосредственной близости от черной дыры. Новая оценка гласит, что угловой момент черной дыры скорее всего не превышает 10% от максимально возможного по нынешним представлениям значения. По занятому совпадению результат Фраджионе и Лёба стал достоянием гласности практически одновременно с присуждением Нобелевской премии по физике Райнхарду Генцелю и Андрею Гез, которые руководили многолетними наблюдениями движения звезд в окрестности дыры и на их основе пришли к заключению, что ее масса примерно в 4 миллиона раз превышает массу Солнца.

Существование черной дыры-миллионника в ядре нашей Галактики уже давно не вызывает сомнений (а только что оно было подтверждено и Нобелевской ассамблеей Академии наук Швеции, см. новость Нобелевская премия по физике — 2020, «Элементы», 13.10.2020). Ее отождествляют с компактным радиоисточником Стрелец A* (в сокращенной форме часто пишут Sgr A* по латинскому наименованию созвездия Стрельца, в котором он находится, — Sagittarius). Масса этой черной дыры вполне надежно измерена на базе информации о десятках звезд, обращающихся вокруг дыры подобно тому, как Земля и прочие

планеты обращаются вокруг Солнца. Однако этого нельзя сказать об ее угловом моменте, который пока что практически неизвестен. Это тем более обидно, что в других данных о самой дыре наука не нуждается.

На чем основано столь странное утверждение? Согласно общей теории относительности, любая черная дыра вне зависимости от ее происхождения полностью описывается всего лишь тремя параметрами: массой, угловым моментом и электрическим зарядом. Причем последним можно пренебречь, так как в космическом пространстве заряд дыры был бы быстро погашен из-за аккреции заряженных частиц противоположного знака из окружающего пространства. Поэтому астрономы с полным основанием приписывают реально существующим черным дырам нулевой заряд. Это, конечно, относится и к нашей «домашней» дыре Sgr A*. Так что знание одной лишь ее массы составляет только половину физически релевантной информации об этом космическом объекте.

Еще немного вспомогательных сведений. Теория утверждает, что масса черной дыры в принципе может быть сколь угодно большой, что полностью подтверждается наблюдениями. Астрономам известны как «скромные» дыры звездных масштабов, так и дыры-гиганты и сверхгиганты, которые тянут на миллионы, миллиарды и даже десятки миллиардов масс Солнца. А вот угловой момент дыры не может превышать верхний предел, который полностью определяется ее массой. Он задается простой формулой: $J_{\max} = GM^2/c$, где G — постоянная тяготения, M — масса дыры, а c , как принято, скорость света. Дыры, у которых величина углового момента близка к этому пределу, называются экстремальными. Интересно, что именно таковы многие сверхмассивные дыры в центрах галактик, которые за миллиарды лет были сильно раскручены потоками вещества, поставляемого их аккреционными дисками.

Конечно, угловой момент дыры Стрелец A* не раз пытались измерить, причем разными способами. Однако имеющиеся оценки сильно расходятся. Например, согласно опубликованным в 2016 году данным, основанным на наблюдениях с помощью радиоинтерферометров со сверхдлинной базой, величина момента не превышает 40% от максимума (см. A. Broderick et al., 2016. Modeling Seven Years of Event Horizon Telescope Observations with Radiatively Inefficient Accretion Flow Models). Другая группа астрофизиков, представившая свои результаты семью годами ранее, пришла к выводу, что величина момента может доходить до 90% максимальной (M. Mościbrodzka et al., 2009. Radiative Models of Sgr A* from GRMHD Simulations), то есть «наша» черная дыра входит в семейство экстремалов. Примеры этого рода можно продолжить.

В недавнем номере *The Astrophysical Journal Letters* американские астрофизики Джакомо Фраджионе (Giacomo Fragione) и Абрахам Лёб (Abraham Avi) Loeb) оценили массу дыры на основе тех же фактических данных, что использовали Генцель и Гез, — точнее, несколько расширенных. Новые нобелисты занимались кинематикой звездных спутников черной дыры, которые принято

объединять в так называемый S-кластер. Сейчас уже известны четыре десятка этих S-звезд, некоторые из которых были обнаружены лишь в последние годы и потому не учтены в наблюдениях, удостоенных Нобелевской премии. Одна из этих новооткрытых звезд, S62, совершает полный оборот вокруг дыры всего за 9,9 года (F. Peißker et al., 2020. S62 on a 9.9 yr Orbit around Sgr A*), — это меньше, чем период обращения Юпитера вокруг Солнца, который составляет чуть меньше 12 лет. Ее масса всего в 6,1 раза превышает солнечную (массы «старых» S-звезд составляют от 8 до 14 солнечных масс). Кроме того, в последние годы были обнаружены пять тусклых S-звезд с массами в 2–3 солнечных массы (F. Peißker et al., 2020. S62 and S4711: Indications of a Population of Faint Fast-moving Stars inside the S2 Orbit—S4711 on a 7.6 yr Orbit around Sgr A*). Так что семейство известных звезд S-кластера обогатилось не только количественно, но и качественно.

Недавно было показано, что эллиптические орбиты S-звезд сгруппированы в двух плоскостях, каждая из которых видна с Земли почти что «с ребра» (B. Ali et al., 2020. Kinematic Structure of the Galactic Center S Cluster). Обе плоскости наклонены к главной плоскости Галактики приблизительно на 45 градусов, причем в разные стороны — и, следовательно, почти ортогональны друг к другу. Данные об этих группировках графически представлены на рис. 1.

Эту информацию Фраджионе и Лёб использовали для приблизительной оценки момента вращения черной дыры Стрелец A*. В ее гравитационном поле орбитальные угловые моменты звезд-спутников должны прецессировать, причем скорость прецессии пропорциональна угловому моменту дыры. Физически это означает, что вращающаяся дыра увлекает за собой окружающее пространство. Такое увлечение (так называемый эффект Лензе — Тирринга) меняет кинематические параметры ближайших к дыре звезд. Постепенно эта прецессия должна так переориентировать плоскости обеих звездных группировок (звездных дисков, как их называют авторы), что те совместятся с экваториальной плоскостью дыры и зафиксируются в этой позиции. Чем быстрее вращается сама дыра (то есть, чем больше ее угловой момент), тем меньше требуется времени для полной переориентации орбит звезд S-кластера. При этом, разумеется, скорость поворота орбитальной плоскости каждой отдельной звезды зависит как от ее вытянутости (иначе говоря, эксцентриситета), так и от величины большой полуоси орбиты, которая служит мерой максимального удаления звезды от дыры. Ближайшие звезды должны занять свои финальные позиции быстрее остальных, поскольку они вблизи дыры движутся с субсветовыми скоростями и поэтому сильнее «чувствуют» такой чисто релятивистский эффект, как увлечение пространства.

Эти положения Фраджионе и Лёб положили в основу своей оценки «дырочного» углового момента. Коль скоро звездные диски продолжают пребывать в различных (сейчас даже взаимно-ортогональных) положениях, по крайней мере один из них (а скорее — оба) еще не успел совместиться с экваториальной плоскостью Стрельца A*. Это означает, что период прецессии как минимум одного диска заметно превышает типичную продолжительность жизни его звездного населения. Самые массивные звезды в обоих дисках сжигают свое водородное топливо всего за несколько миллионов лет, а самые легкие могут прожить где-то в сто раз дольше. На основе этих соображений

авторы пришли к выводу, что величина углового момента дыры скорее всего не превышает одной десятой максимума. Этот вывод иллюстрируется четырьмя диаграммами, представленными на рис. 2.

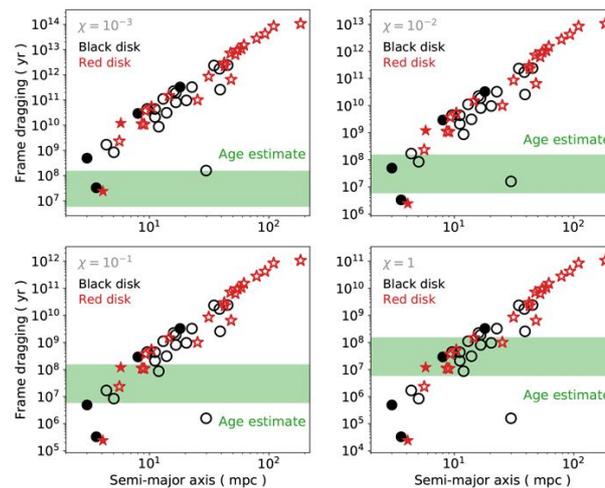


Рис. 2. Распределение орбит S-звезд, смоделированные для четырех значений углового момента черной дыры Sgr A*. По горизонтальной оси отложены большие полуоси звездных орбит в миллиардах, по вертикальной — характерные времена прецессии. Смысл диаграмм объяснен в тексте. Рисунок из обсуждаемой статьи в *The Astrophysical Journal Letters*

Приглядимся к этим картинкам. Левый верхний квадрат соответствует предположению, что угловой момент Стрельца A* равен одной тысячной максимального значения. Хорошо видно, что почти все звезды лежат выше зеленой полосы, ограничивающей их времена жизни. Отсюда следует, что у этих S-звезд просто не было времени для завершения прецессии и стабилизации орбитальных плоскостей в экваториальной плоскости дыры. Для правого верхнего квадрата угловой момент дыры равен одному проценту от максимума, и ситуация там в целом аналогична. Левый нижний квадрат, помеченный десятипроцентным значением углового момента, тоже имеет в зеленой полосе лишь немного звезд. Наконец, последний (правый нижний) квадрат, описывающий ситуацию для дыры-экстремала с максимально возможным значением углового момента, содержит в этой полосе вполне достаточно звезд из обоих дисков. Эти S-звезды имели достаточно времени, чтобы сгруппироваться в экваториальной плоскости дыры, чего не показывают наблюдения. Поэтому Фраджионе и Лёб полагают, что угловой момент дыры вряд ли превышает одну десятую абсолютного максимума.

Конечно, их оценка вовсе не претендует на точность, однако представляет несомненный интерес. А что будет дальше — время покажет. Можно не сомневаться, что дальнейшие исследования дыры и ее космического окружения принесут немало сюрпризов.

Источник: Giacomo Fragione and Abraham Loeb. An Upper Limit on the Spin of SgrA* Based on Stellar Orbits in Its Vicinity // *The Astrophysical Journal Letters*. 2020. DOI: 10.3847/2041-8213/abb9b4.

Алексей Левин,

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

Сверхновая SN 2006id

Введение

Прежде чем делать какие-то выводы о физической природе явления, необходимо иметь полное представление о его наблюдаемых проявлениях, которые должны быть должным образом классифицированы.

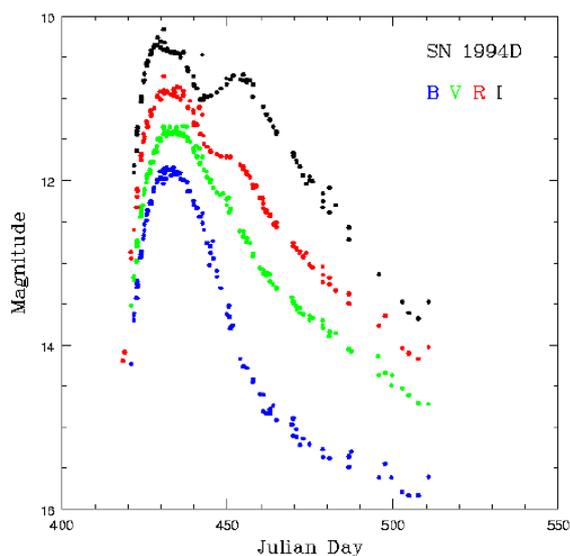


Рис. 1. Кривые блеска типичной сверхновой Ia 1994D в полосах B, V, R, I

Естественно, самый первый вопрос, вставший перед исследователями сверхновых, был - одинаковы ли они, а если нет, то насколько отличаются и поддаются ли классификации.

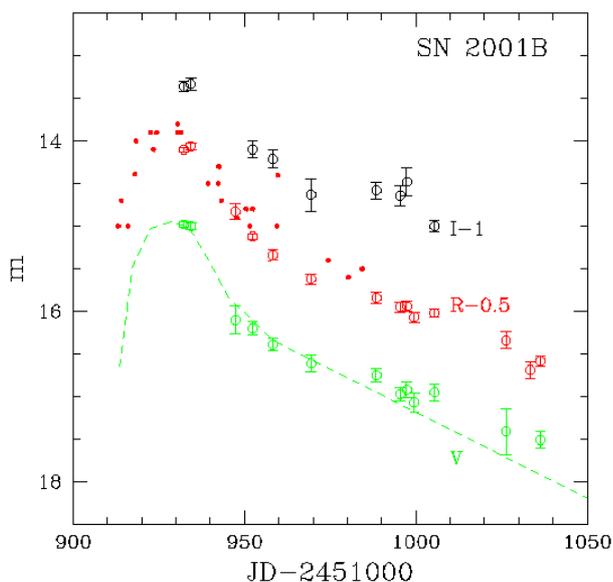


Рис. 2. Кривая блеска для SN 2001B относящаяся к типу Ib [2]

Уже первые сверхновые, открытые Бааде и Цвикки, показали существенные различия в кривых блеска и

спектрах. В 1941 году Р. Минковский предложил разделить сверхновые на два основных типа по характеру спектров. К I типу он отнес сверхновые, спектры которых были совершенно не похожи на спектры всех известных в то время объектов. Линии наиболее распространенного во Вселенной элемента - водорода - совершенно отсутствовали, весь спектр состоял из широких максимумов и минимумов, не поддававшихся отождествлению, ультрафиолетовая часть спектра была очень слабой. Ко II типу были отнесены сверхновые, спектры которых показали некоторое сходство с "обычными" Новыми звездами присутствием очень интенсивных эмиссионных линий водорода, ультрафиолетовая часть спектра у них яркая.

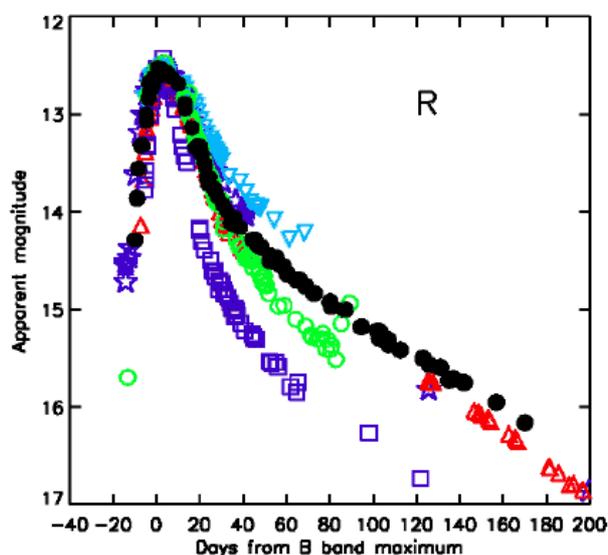


Рис. 3. Кривые блеска для 6 сверхновых типа Ic [3]

В результате казавшаяся установившейся двойная классификация сверхновых стала быстро изменяться и усложняться. Оказалось, что I тип сверхновых далеко не так однороден, как казалось. В спектрах этих сверхновых обнаружили существенные различия, наиболее значительными из них была интенсивность линии однократно ионизованного кремния, наблюдавшаяся на длине волны около 6100 А. Для большинства сверхновых I типа эта линия поглощения около максимума блеска была самой заметной деталью в спектре, однако для некоторых сверхновых она практически отсутствовала, а наиболее интенсивными были линии поглощения гелия.

Эти сверхновые получили обозначение Ib, а "классические" сверхновые I типа стали обозначать Ia. В дальнейшем оказалось, что у некоторых сверхновых Ib отсутствуют и линии гелия, и их назвали типом Ic. Сверхновые типа Ib/c отличались от "классических" Ia по кривым блеска, которые оказались достаточно разнообразными, хотя по форме и похожи на кривые блеска сверхновых Ia [1].

Актуальность

Для далеких сверхновых, красное смещение которых близко к 1, соотношение между расстоянием и красным смещением позволяет также определить величины, зависящие от плотности вещества во Вселенной. Согласно общей теории относительности Эйнштейна, плотность вещества определяет кривизну пространства и дальнейшую судьбу Вселенной: будет ли она расширяться бесконечно или расширение когда-нибудь остановится и сменится сжатием. Последние исследования сверхновых показали, что скорее всего плотность вещества во Вселенной недостаточна, чтобы остановить расширение, и оно будет продолжаться. Чтобы подтвердить этот вывод, необходимы новые наблюдения сверхновых. Нужно также с большей уверенностью убедиться в том, что далекие сверхновые типа Ia не отличаются от близких. Сверхновые звезды - интереснейшие для исследований объекты. При их изучении необходимо тесное сотрудничество наблюдателей и теоретиков, причем и любители астрономии могут участвовать в наблюдениях наравне с профессионалами, получая важные результаты: открывая новые вспышки сверхновых и исследуя их кривые блеска.

Сверхновая SN 2006ld

Вспышка сверхновой открыта 19 октября 2006 г. в галактике UGC 348.
Вспышка отнесена к типу Ib.

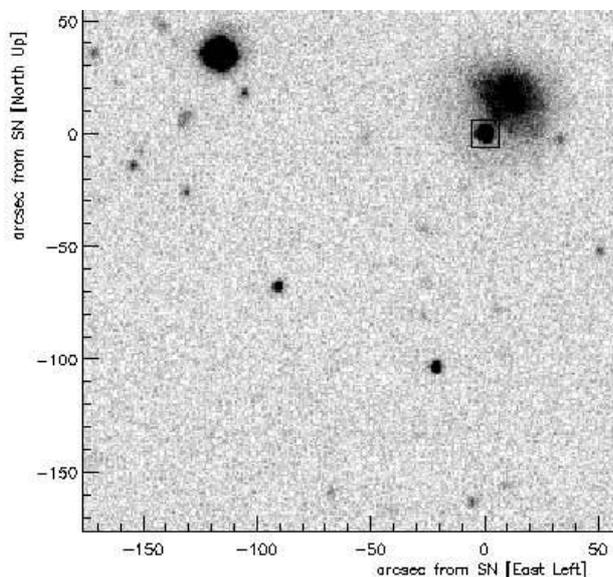


Рис. 4. Местоположение сверхновой.

Таблица 1. Изменения блеска сверхновой полученные разными авторами [4].

Дата год, месяц, число	Блеск m
2006 10 19	16.0
2006 10 27	15.8
2006 10 30	16.6

В таблице 1 приведены единственные наблюдения сверхновой найденные в Интернет. Это лишний раз подчеркивает актуальность данного исследования.

Параметры галактики UGC 348 = PGC 2118

Экваториальные координаты (2000):

$a = 00^{\text{h}} 35^{\text{m}} 27^{\text{s}}.2;$

$d = 02^{\circ} 56' 07''.$

Угловые размеры: $1' \times 1'.$

Блеск: 15m.2.

Лучевая скорость: 4179 км/с.

Классификация: Sdm.

Таблица 2. Галактическое поглощение [5]

Фильтр	B	R
A_1 (m)	0.074	0.046

Наблюдения

Наблюдения сверхновой проводились 17 ноября 2006 г. на Гавайском телескопе Фолкеса.



Рис. 5. Изображение галактики и сверхновой SN 2006ld

(ниже и левее центра галактики) полученное на телескопе Фолкеса

Таблица 3. Изображения сверхновой полученные в разных фильтрах

Восстановлено время 09.06.26	Фильтр B	Изображение
09.17.37	R	

Из таблицы 3 хорошо видно, что сверхновая достаточно красная.

Звезды сравнения (рис. 6):

1. $a = 0\text{h } 35\text{m } 24\text{s}.28$; $d = 2^\circ 57' 40''.5$; $B = 16\text{m}.3$; $R = 15\text{m}.2$

2. $a = 0\text{h } 35\text{m } 22\text{s}.43$; $d = 2^\circ 54' 52''.3$; $B = 17\text{m}.2$; $R = 16\text{m}.6$

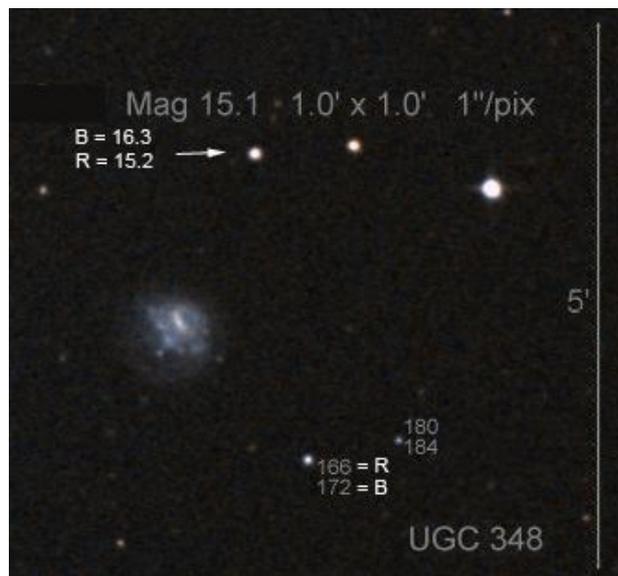


Рис. 6. Звезды сравнения [5]

Обработка наблюдений

Результаты обработки наблюдений сверхновой на FT: $B = 18\text{m}.2$; $R = 17\text{m}.4$

С учетом галактического поглощения получаем: $B = 18\text{m}.1$; $R = 17\text{m}.3$.

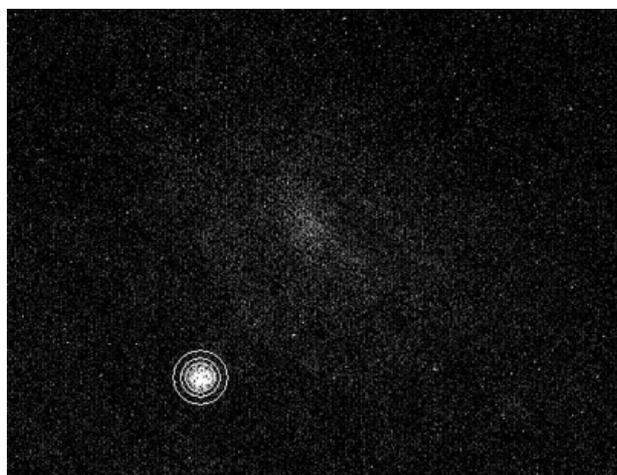


Рис. 7. Пример апертурных измерений

Определение абсолютной звездной величины сверхновой SN 2006ld

$$M = m + 5 - 5 \lg r, [7]$$

где m – видимая звездная величина,
 r – расстояние в парсеках.

Необходимо вначале найти расстояние до нее. Воспользуемся законом Хаббла:

$$vr = H * r,$$

где H - постоянная Хаббла, равная 75 км/с/Мпк.

Отсюда $r = 55.72$ Мпк или 55720000 пк.

Таким образом, абсолютная звездная величина в максимуме составила -18m . Это достаточно мало, так как у большинства сверхновых I типа она достигает -20m , -21m .

Абсолютная звездная величина сверхновой во время наших наблюдений получилась $M_B = -15\text{m}.6$ и $M_R = -16\text{m}.4$.

Показатель цвета сверхновой составляет $M_B - M_R = 0\text{m}.8$, что также подчеркивает большую интенсивность излучения в красном цвете.

И это совершенно нормально. Так у SN 1994D показатель цвета на такой же момент времени после максимума составил $0\text{m}.74$ [1], у SN 2001V равен $0\text{m}.9$ и у SN 2000E (тип Ia) около 1m [2].

Заключение

Результаты обработки наблюдений полученных на телескопе Фолкеса показывают, что сверхновая достаточно красная. Что соответствует большинству сверхновых подобного типа.

За интервал времени между зарегистрированным максимумом 27 октября и нашими наблюдениями 17 ноября падение блеска составило $1\text{m}.5$. Сравнивая за аналогичный промежуток времени падение блеска на рис. 1 (сверхновая - тип Ia) получаем величину равную $0\text{m}.7$, и с рис. 3 (сверхновая - тип Ic) составляет от $0\text{m}.7$ до 2m . На рис. 2 приведен график для сверхновой типа Ib, где падение блеска также равно приблизительно 1m . Следовательно, наши результаты достаточно хорошо согласуются с наблюдениями подобных звезд другими авторами.

Судя по полученной абсолютной величине, вспышка достаточно слабая.

Используемые источники

1. Д. Ю. Цветков. Сверхновые Звезды. <http://www.astronet.ru/>
2. D. Yu. Tsvetkov. Photometric observations of Supernovae 2000E, 2001B, 2001V, and 2001X. *Peremennye Zvezdy (Variable Stars)* 26, No. 3, 2006
3. D. J. Hunter и др. Extensive optical and near-infrared observations of the nearby, narrow-lined type Ic SN 2007gr: days 5 to 415. *Astronomy & Astrophysics manuscript no. 07gr'sep21 djh'* print September 21, 2009.
4. International Supernova Network.
5. NASA/IPAC EXTRAGALACTIC DATABASE.
6. Каталог DSS USNO – A 2.0.
7. Левитан Е. П. *Астрономия. Учебник для 11 класса.* 1998 г.
8. D. Yu. Tsvetkov. The light curves of the type Ia Supernova 2004fu. *Peremennye Zvezdy (Variable Stars)* 26, No. 4, 2006.

Нурмашев Н, учащийся 10 кл. (2010 г.),

<http://tutchin.narod.ru/astramat/index.htm>

ИСТОРИЯ СОВРЕМЕННОЙ АСТРОНОМИИ



2011г 20 июля пресс-служба Лаборатория реактивного движения НАСА сообщает, что космический инфракрасный телескоп "Гершель" (Herschel, запуск 14.05.2009г) обнаружил в центре Млечного Пути странное перекрученное кольцо плотного газа, напоминающее по форме математический символ бесконечности, вытянутую и "положенную на бок" восьмерку.

До сих пор астрономам удавалось увидеть только часть этого кольца. Специалисты смогли установить конфигурацию "баранки" из газа температурой около 15 кельвинов (минус 258,15 градуса Цельсия), которая находится в центральной части Галактики, и протяженность которой составляет около 600 световых лет. Наблюдения с помощью "Гершеля" позволили впервые получить его полное изображение.

"Мы много раз исследовали центр Млечного пути... Но когда мы изучили снимки высокого разрешения в субмиллиметровом диапазоне с "Гершеля", существование этого кольца стало очевидным", - говорит Альберто Норьега-Креспо (Alberto Noriega-Crespo) из Калифорнийского технологического института, один из соавторов исследования, опубликованного *Astrophysical Journal Letters*.

Астрономы отмечают, что кольцо перекручено так, что с нашей точки зрения напоминает символ бесконечности, хотя на самом деле это кольцо. Наблюдения с радиотелескопа Нобейма в Японии дополнили наблюдения "Гершеля", позволив установить скорость перемещения газа в кольце. Эти наблюдения показали, что кольцо движется как единое целое, с одинаковой скоростью относительно Галактики.

В настоящее время процесс формирования подобной структуры в центрах спиральных галактик детально не исследован. Некоторые теории предполагают, что она возникла под действием гравитации соседних галактик. Авторы

исследования отмечают, что центр этой "восьмерки" не совпадает с центром галактики, положение которого совпадает с источником рентгеновского и радиоизлучения, который представляет собой сверхмассивную черную дыру.



2011г 23 июля вышло сообщение, что черные дыры редко находятся в спокойном состоянии. Они не только вращаются, но и могут двигаться вдоль и поперек домашней галактики. Ученые из Университета Бригама Янга впервые провели исследование источника энергии квазаров и пришли к выводу, что оба типа движения черных дыр снабжают энергией одни из самых ярких объектов во Вселенной – квазары.

«Черная дыра, как генератор вращается в магнитных полях галактики», говорит профессор Дэвид Нильсен. «То, каким образом закручиваются и натягиваются силовые линии под воздействием черной дыры, создает электромагнитное напряжение, переходящее в излучение и высвобождающуюся энергию».

Черная дыра в галактике Центавр А (NGC 5128) излучает волну энергии длиной в 1 миллион световых лет.

Впервые, ученые задумались об энергии черных дыр в 1977 году. Новая теория подтверждает старые положения и выдвигает новые: продольное движение черных дыр так же питает энергией квазары. Оба вида движения в сочетании друг с другом превращают черную дыру в огромный источник энергии. Иначе говоря, самые большие и яркие квазары могли появиться благодаря черным дырам, которые одновременно и быстро вращались и двигались по галактике.

2011г 23 июля пресс-служба лаборатории реактивного движения NASA сообщает, что астрономы отыскали самый большой и самый далекий известный океан во Вселенной – запасы воды, в 140 триллионов раз превышающие объем всех земных океанов, были найдены вокруг квазара APM 08279+5255. Квазар APM 08279+5255, расположенный на расстоянии в 12 млрд световых лет от Земли, является самым мощным источником энергии во Вселенной. Его

энергия в 65 тыс. раз больше, чем энергия всей нашей Галактики. Огромная светимость возникает за счет поглощения материи сверхмассивной черной дырой, масса которой примерно в 20 млрд раз больше массы Солнца.

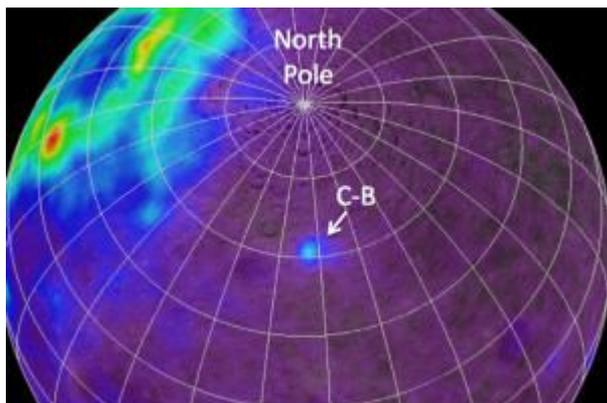
Поскольку расстояние до квазара очень велико, сейчас мы наблюдаем его таким, каким он был на ранних стадиях эволюции Вселенной, когда ее возраст составлял около 1,6 млрд лет. Астрономы полагали, что вода могла существовать даже в ту эпоху, однако до сих пор ее обнаружить не удавалось.

Теперь две независимые группы астрономов, одна под руководством Дариуша Лиса из Калифорнийского технологического института и вторая во главе с Мэттом Бредфордом из лаборатории реактивного движения, обнаружили, что этот квазар окружает оболочка, содержащая водяной пар в котором содержится гигантская масса воды.

Ученые проводили наблюдения с помощью спектрометра Z-Spec, установленного в Калифорнийской субмиллиметровой радиообсерватории (группа Бредфорда) и интерферометра PdBI (Plateau de Bure Interferometer) во французских Альпах (группа Лиса).

Они установили, что вокруг квазара простирается заполненная газом область протяженностью около ста световых лет. Этот газ непрерывно подвергается воздействию рентгеновского и инфракрасного излучения со стороны квазара. Хотя его температура не превышает 53 градусов ниже нуля по Цельсию, а плотность в 300 трлн раз меньше плотности земной атмосферы, плотность этого газа от 10 до 100 раз больше, чем в средней галактике, похожей на нашу.

Измерения показали, что вокруг квазара столько водяного пара и других веществ, таких как угарный газ, что за их счет черная дыра может увеличиться в шесть раз.



2011г 26 июля опубликовано что ученые получили первые доказательства геологической активности Луны всего 800 миллионов лет назад, а не 1,2 миллиарда, как считалось ранее. Это открытие является редким примером вулканизма на поверхности Луны, не связанным с деятельностью астероидов, метеоритов или комет. До сих пор наиболее известный пример вулканизма был замечен на видимой стороне Луны в области КРИП-пород Океана Бурь.

Команда ученых во главе с Брэдли Джоллиффом из Вашингтонского университета в Сент-Луисе, использовала изображения и другие данные,

собранные аппаратом Lunar Reconnaissance Orbiter («Лунный орбитальный разведчик») с целью оценки состава необычного региона на дальней стороне Луны, который называется аномалия Комптона-Бельковича. Приборы зонда зарегистрировали "подозрительные" образования между двумя кратерами - Комптона и Белковича - на дальней стороне спутника, которая никогда не "смотрит" на Землю. Образования представляли собой куполообразные структуры со ступенчатыми склонами. Ширина основания "куполов" колеблется в пределах от 800 метров до 5 километров, а высота достигает 6 километров.

Обнаруженные крутые склоны Джоллифф и коллеги считают "вулканического происхождения и состоящими из вязкой лавы". "Мы также наблюдаем круговые углубления, которые, как мы предполагаем, появились в результате распада вулканического кратера", пишут исследователи.

Сара Мэдисон, профессор астрофизики в университете Суинберна в Мельбурне говорит, что такие области вулканизма на дальней стороне Луны – необычное явление. "Если это вызвано радиоактивным распадом, то почему он ограничивается одной горячей точкой, и почему это случилось гораздо позже, чем на остальной Луне?"

2011г Астрономы обнаружили, что Энцелад является источником воды в верхних слоях сатурнианской атмосферы. Статья ученых появилась в журнале Astronomy and Astrophysics, а ее краткое изложение приводится на сайте Европейского космического агентства (ESA).

Известно, что в окрестности южного полюса спутника располагаются так называемые "тигровые полосы" - трещины, через которые в космос вырываются гейзеры мельчайших частиц льда. Источником воды, по одной из гипотез, является океан жидкой воды в глубине Энцелада, существование которого обеспечивают приливные силы, действующие со стороны Сатурна.

В рамках исследования ученые наблюдали за Энцеладом при помощи орбитального телескопа "Гершель" (Herschel, запуск 14.05.2009г). Им удалось установить, что ледяные частицы (Энцелад выбрасывает примерно четверть тонны воды в секунду) образуют огромный тор - его большой радиус равен десяти сатурнианским - с Сатурном в центре. Несмотря на то, что основная часть воды оседает на спутниках и кольцах (ледяные вулканы Энцелада считаются создателями кольца E), некоторое ее количество попадает в верхние слои атмосферы газового гиганта.

По словам ученых, Сатурн - единственная планета Солнечной системы, которая постоянно получает водную подпитку из космоса. Впервые вода в верхних слоях Сатурна была обнаружена 14 лет назад. После открытия водных гейзеров на Энцеладе в 2005 году, многие предполагали, что именно этот спутник является источником воды, однако доказательств до последнего времени не было.

Телескоп "Гершель" был запущен в космос 14 мая 2009 года с космодрома во французской Гвиане. Диаметр его главного зеркала составляет 3,5 метра, что примерно на метр больше, чем у "Хаббла".

Телескоп работает в инфракрасном и субмиллиметровом диапазонах.

2011г 28 июля появилась публикация, что в ходе миссии NASA "WISE" по сканированию всего неба в инфракрасном излучении с января 2010 по февраль 2011 года, астрономы команды Мартина Коннора из Университета Атабаски в Канаде обнаружили два кандидата, один из которых 2010 ТК7 после наблюдений Канадо-Франко-Гавайским телескопом на горе Мауна-Кеа на Гавайях стал первым "троянским" астероидом, вращающийся вокруг Солнца по орбите Земли.

Астероид 2010 ТК7 представляет собой 300-метровую скалу, которая движется в 60° впереди нашей планеты, в точке Лагранжа L4. Астероид 2010 ТК7 обладает необычайно широкими колебаниями и в момент наблюдения удалился от Солнца на 90° , что способствовало его открытию. В октябре 2010 года на архивных снимках телескопа WISE, полученных по результатам программы сканирования всего неба сразу три группы астрономов из американских университетов: Атабаска, UCLA и UWO обнаружили небольшой астероид с очень необычной орбитой, получивший временное обозначение 2010 ТК7. Он находится в 80 миллионах километров от Земли и движется достаточно своеобразно: ниже и выше нашей планеты.

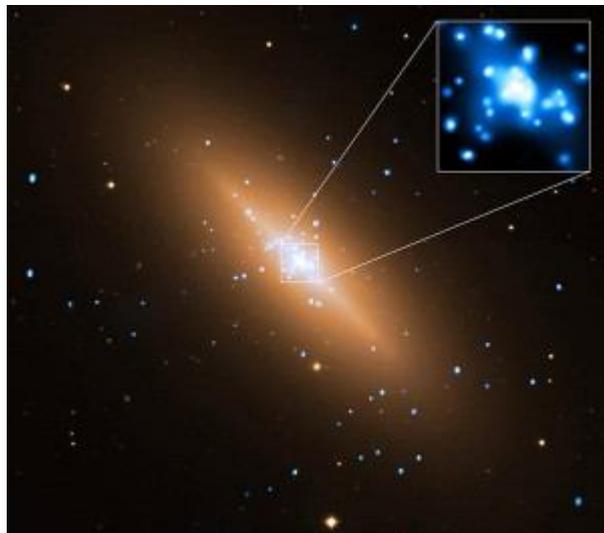
Последующие измерения положения данного астероида, проведённые в течение 6 ночей на телескопе CFHT в Гавайском университете в апреле 2011 года, после того как объект в течение нескольких месяцев был в положении, неудобном для наблюдений с Земли, настолько улучшили знания о его орбите, что на 21 мая 2011 года позволили точно выявить троянский характер движения этого астероида, а в июле 2011 года стали появляться первые публикации на эту тему.

Троянские астероиды постоянно следуют по той же орбите, что и планеты и поэтому никогда не сталкиваются с ним. Астрономы вычислили, что в последующие 100 лет, этот троянский астероид не сможет приблизиться к Земле ближе, чем на 24 миллиона километров, поэтому он не представляет угрозы для нашей планеты. В нашей Солнечной системе, троянские астероиды есть у Нептуна, Марса, Юпитера и двух спутников Сатурна.

2011г 28 июля орбитальной обсерваторией "Чандра" был сделан уникальный снимок извержения потока раскалённого газа в сверхмассивную чёрную дыру, расположенную на расстоянии 32 млн. св. лет от нашей планеты в центре галактики NGC 3115 в созвездии Секстант. Ранее учёные сообщали неподтверждённые данные о том, что эта чёрная дыра поглощает материю. Полученная информация имеет большую научную ценность – это даст возможность понять механизм роста чёрных дыр и поведения материи в условиях высокой гравитации.

С помощью наблюдений за потоками раскалённого газа, группа учёных под руководством Ка Вах Вонга (Алабамский университет), смогла

уловить момент движения газа под воздействием гравитации черной дыры и его впадения в неё. Дистанция, в которой гравитационные силы дыры начинают действовать, называется "радиусом Бонди". По мере приближения к чёрной дыре газ становится ярче и его температура повышается. Рост температуры, по наблюдениям «Чандры», фиксируется с семисот световых лет от чёрной дыры – это и есть "радиус Бонди".



Благодаря данным "Чандры" выяснилось, что черная дыра в центре галактики NGC 3115 имеет массу, которая больше солнечной в два млрд. раз. Ежегодно эта чёрная дыра затягивает в свой радиус газа, массой примерно в два процента Солнца.

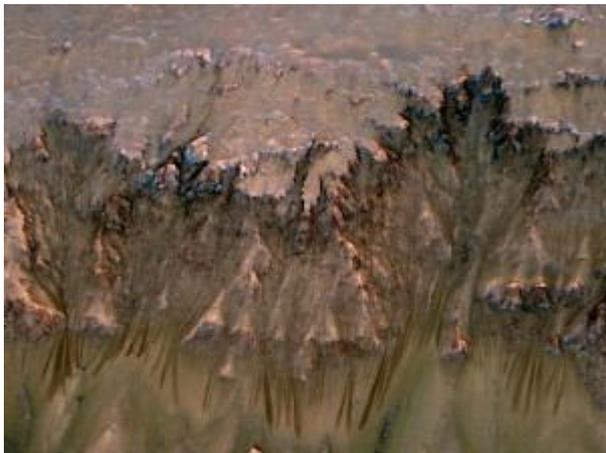
2011г 2 августа в Лаборатории реактивного движения (JPL) НАСА сообщено, что космический телескоп "Гершель" обнаружил в туманности Ориона, регионе активного звездообразования, молекулы кислорода - это первое в истории подтверждение существования кислорода в этой форме в космическом пространстве.

"Кислород как газ открыли в 1770-х годах, и нам потребовалось более 230 лет, чтобы наконец с уверенностью заявить: эти простые молекулы существуют и в космосе", - заявил научный сотрудник проекта в JPL Пол Голдсмит (Paul Goldsmith), ведущий автор статьи, опубликованной в журнале *Astrophysical Journal*.

Отдельные атомы кислорода в космическом пространстве встречаются достаточно часто, особенно в районе массивных звезд, однако молекулы этого газа, как отмечают ученые, оказались неожиданно "неуловимыми" - их поиски безрезультатно велись в течение нескольких десятилетий. В 2007 году шведский телескоп "Один" засек такие молекулы, однако этот результат не удалось подтвердить.

Голдсмит и его коллеги предполагают, что кислород "заперт" в водяном льду, покрывающем частицы пыли. Свет звезд "растопливает" эти космические "снежинки", образовавшиеся молекулы воды распадаются под действием излучения, и атомы кислорода "собираются" в молекулы - именно эти молекулы, как предполагают ученые, и обнаружил "Гершель".

По словам другого научного сотрудника проекта в НАСА Билла Данчи (Bill Danchi), кислород (как третий по распространенности химический элемент во Вселенной) в молекулах "должен быть обычным делом для космического пространства". Исследователи планируют продолжить поиски молекул кислорода в других "звездных фабриках".



2011г 4 августа в журнале Science появилась статья ученых (краткое в пресс-релизе на сайте НАСА), что им удалось обнаружить на Марсе свидетельства (пока только косвенные) существования ручьев жидкой соленой воды.

В рамках исследования изучались необычные темные полосы на склонах холмов, которые появляются в летние месяцы. Эти ручьи были обнаружены в 20 различных регионах Красной планеты. Данные образования встречаются крайне редко - гораздо реже обычных каналов, при этом за раз может наблюдаться несколько сотен ручьев. Процесс формирования ручьев можно посмотреть здесь (gif, 3 Мб).

Используя данные, собранные аппаратом Mars Reconnaissance Orbiter (MRO), ученые проанализировали динамику возникновения полос и установили, что они, скорее всего, является ручьями очень соленой воды (которая не замерзает даже при низких марсианских температурах - летом в изучавшихся регионах Марса температура колеблется от -23 до +26 градусов Цельсия), текущей по склонам.

Примечательно, что спектральный анализ отраженного излучения воды не обнаружил. По мнению ученых, это скорее всего объясняется тем, что воды в подобных ручьях слишком мало. Кроме этого исследователи пока не могут объяснить, почему зимой данные образования исчезают.

Новости о существовании на Марсе воды появляются регулярно. Так, например, исследователи обнаружили, что воду от спектрометров орбитальных аппаратов может скрывать ржавчина. В свою очередь первым наличие воды на Красной планете подтвердил зонд "Феникс", которому удалось в августе 2008 года получить воду из грунта.

Зонд Mars Reconnaissance Orbiter был запущен с мыса Канаверал 12 августа 2005 году. За время работы аппарат передал на Землю данных о Марсе больше, чем все прежние космические миссии к Красной планете вместе взятые, пишет Лента.РУ



2011г 5 августа в 16:25:00 UTC с площадки SLC-41 космодрома на мысе Канаверал (База ВВС США на мысе Канаверал) ракетой-носителем "Атлас-5 v551 AV-029" запущен к Юпитеру космический аппарат "Джуно" ("Juno", "Юнона").

Это 9-й аппарат, который был отправлен к планете, и 2-й орбитальный аппарат после «Галилео», находившегося на орбите вокруг газового гиганта с 1995 по 2003 год. Стоимость миссии составила более 1 млрд. долларов. Целью миссии является изучение гравитационного и магнитного полей планеты, а также проверка гипотезы о наличии у Юпитера твёрдого ядра. Кроме того, аппарат должен заняться исследованием атмосферы планеты — определением содержания в ней воды и аммиака, а также построением карты ветров, которые могут достигать скорости в 618 км/ч. «Юнона» также продолжит изучение районов южного и северного полюсов Юпитера, начатое АМС «Пионер-11» в 1974 году (северная полярная область) и АМС «Кассини» в 2000 (южная полярная область).

После двух коррекций орбиты в августе и сентябре 2012 года, КА был направлен к Земле и совершив гравитационный маневр 9 октября 2013 года (пройдя на расстоянии 559 км от поверхности Земли) "Юнона" отправилась к Юпитеру.

5 июля 2016 года вышла на орбиту Юпитера и приступила к исследованию. В 2021 году аппарат будет сведён с орбиты и направлен в атмосферу газового гиганта, где сгорит.

2011г Рано утром 9 августа на Солнце вспыхнула крупнейшая вспышка цикла 24 (считается что начался с января 2008 года), зарегистрированная в качестве вспышки класса X7. Рентгеновская величина вспышки составила X6.9, то есть она была более чем в 3 раза больше, чем предыдущая крупнейшая вспышка этого солнечного цикла - X2.2, которая произошла 15 февраля 2011. Последний раз вспышка класса X6 была 6 декабря 2006 г, с тех пор вспышек такой мощности не было", – говорит руководитель центра прогнозов космической погоды Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн (ИЗМИРАН) Сергей Гайдаш.

Человечеству повезло, так как зона извержения на Солнце не была обращена к Земле, её источником стало солнечное пятно 1263 которое близится к западному краю Солнца.

Ученые подразделяют проявления солнечной активности на пять классов: А, В, С, М и Х. Минимальный класс – А0.0 – соответствует мощности излучения на орбите Земли в 10 нановатт на квадратный метр. При переходе к следующей букве мощность увеличивается в десять раз; самые сильные и наиболее опасные для Земли вспышки – класса Х, когда из короны светила происходит выброс раскаленной плазмы, скорость движения которой превышает 1,6 млн км в час, а масса достигает 10 млрд тонн. Например, Х2 означает, что вспышка в два раза интенсивнее Х1, Х3 – в три раза интенсивнее Х1 и т.д.

Измерения мощности солнечных вспышек в рентгеновском диапазоне ведутся с 1975 года при помощи спутников GOES. За все время наблюдений самая мощная вспышка зарегистрирована 4 ноября 2003 года - Х28.

Не так давно Солнце вышло из пассивной фазы своего 11-летнего цикла. Магнитные бури, случившиеся в феврале, марте и июне, были самыми сильными за последние годы. Последняя наблюдалась 6 августа. Вечером 5 августа специалисты лаборатории рентгеновской астрономии Солнца Физического института им. Лебедева зафиксировали, что колебания магнитного поля Земли резко возросли – с трех до девяти баллов из десяти возможных. Примечательно, что бурю никто не ожидал – ее не прогнозировали центры космической погоды, и для ученых она оказалась сюрпризом. Максимальная вспышка 24-го цикла солнечной активности (от группы пятен 2673) наблюдалась 6 сентября 2017 года - Х9.3.



2011г 14 августа появилась в журнале Nature Geoscience статья ученых (препринт доступен (pdf) на сайте Калифорнийского университета Лос-Анджелеса) проясняющих причины "влажного" климата Титана - преимущественно осадки.

Поверхность сатурнианского спутника покрыта реками и озерами из метана и этана, которые, как считают ученые, питаются преимущественно осадками. Вместе с тем облака закрывают в среднем не более одного процента поверхности Титана, поэтому гипотеза об осадочной природе рек была до последнего времени под сомнением.

В рамках новой работы ученые построили компьютерную модель конвекционных процессов в атмосфере спутника. По словам ученых, предложенная ими схема выявила два основных процесса на Титане - действие так называемых волн Кельвина (возникающие как следствие неустойчивости Кельвина — Гельмгольца между слоями среды) и глобальных косых течений из северного полушария в южное.

Чтобы проверить, насколько их модель соответствует действительности, ученые

попробовали смоделировать "белую стрелу" - атмосферное образование, которое в 2010 году зарегистрировал зонд "Кассини". Им удалось получить на компьютере образование, очень схожее со "стрелой". Также они смогли смоделировать косые облака - явление, также присутствующее на фотографиях, сделанных "Кассини".

Анализ модели позволил установить, что на поверхность Титана выпадает колоссальное количество осадков - по сравнению с предыдущими оценками ученые получили 20-кратное увеличение среднего количества метанового дождя. Новые результаты позволяют утверждать, что озера и реки на Титане питаются подобными ливнями. Ученые анализировали протяженность 52 титановых рек, количество их притоков и разветвленность речных бассейнов. Система метановых рек на спутнике Сатурна оказалась необычно молодой - не более 9 процентов его поверхности испытало влияние эрозии. Реки были преимущественно вытянутыми, а притоки достаточно короткими. Такая картина характерна для ранних стадий эволюции речных систем.

Аппарат "Кассини" был запущен в космос в 1997 году с зондом "Гюйгенс" на борту. В декабре 2004 года последний совершил посадку на поверхность Титана. В 2010 году миссия "Кассини" получила продолжение и была переименована в "Солнцестояние". Аппарат проработает до 15 сентября 2017 года.

2011г 17 августа появилась в журнале Nature статья, что астрономы установили точный возраст Луны - земному спутнику 4,36 миллиарда (плюс-минус три миллиона) лет.

Согласно современным представлениям, Луна образовалась в результате столкновения Земли с планетой Тейя размером с Марс. В результате этого столкновения в космос была выброшена значительная масса раскаленного материала, которая позже застыла и образовала спутник. До последнего времени точных данных по времени этого события не было.

Главным объектом исследования ученых выступал образец лунной породы массой 1,88 грамма, доставленный на Землю в рамках миссии "Аполлон 16". Предварительный анализ (в частности, размеры минеральных кристаллов) позволил установить, что порода является для Луны "родной" и образовалась в толще земного спутника во время длительного процесса застывания.

Чтобы определить возраст камня, ученые использовали технику датировки на основании соотношений разных изотопов трех металлов - свинца, неодима и самария (207Pb-206Pb, 147Sm-143Nd и 146Sm-142Nd). В результате все три измерения позволили получить схожие результаты и крайне точно определить возраст Луны.

По словам ученых, их возраст как минимум на 100 миллионов лет меньше прежних самых минимальных оценок. Это, в частности, означает, что Луна остывала значительно быстрее, чем считалось до сих пор, что противоречит многим современным теориям формирования коры земного спутника.

В начале августа 2011 года в Nature появилась статья, авторы которой предлагали новое объяснение различиям в строении двух лунных полушарий. Им удалось показать, что различие в рельефах можно легко объяснить, если предположить, что во время столкновения с Тейей образовалась не одна Луна, а две, которые потом "слиплись", пишет Лента.РУ.

2011г 23 августа появилась публикации в журнале Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, что астрономы доказали, что снижение скорости звездообразования во Вселенной объясняется дефицитом водорода.

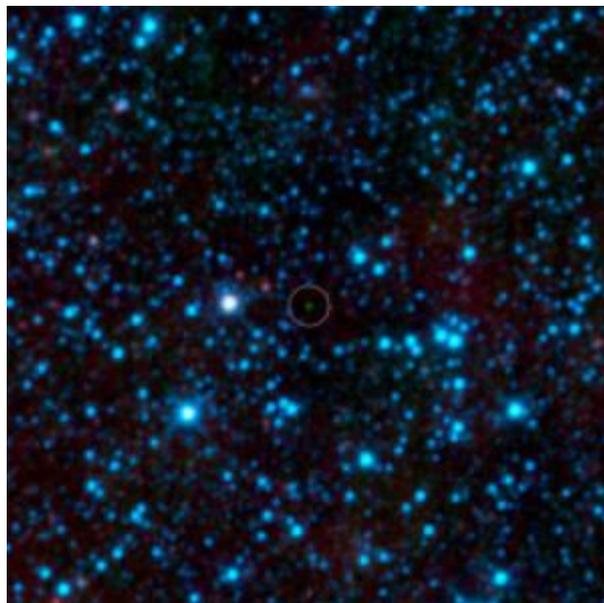
Согласно современным представлениям, пик звездообразования во Вселенной пришелся на первые несколько миллиардов лет, а после этого скорость рождения светил неуклонно снижалась. Считается, что причиной этого являются сложности с доступом водорода из межзвездного пространства внутрь галактик, где располагаются "звездные родильные дома". Таким образом источником материала для новых звезд оказываются гибнущие звезды, которые возвращают в космическое пространство только около 30 процентов материала - остальные 70 процентов остаются заперты в нейтронных звездах, черных дырах и белых карликах.

В рамках нового исследования, ученым удалось подтвердить эту гипотезу. Объектами исследования выступали сверхмощные инфракрасные галактики, расположенные на расстоянии от 3 до 5 миллиардов световых лет от Земли. Сам водород в межгалактическом пространстве зарегистрировать достаточно сложно, поэтому ученые используют для регистрации газа излучение угарного газа - окиси углерода, который также присутствует в облаках.

"Звездные родильные дома" являются объектом пристального изучения астрономов. В июле 2009 года, например, ученые из Смитсоновской астрофизической обсерватории провели подробный анализ скопления RCW 38, которое располагается на расстоянии 6000 световых лет от Земли. Для работы использовался 8,2-метровый телескоп, расположенный в Чили.

2011г 23 августа появилась в журнале The Astrophysical Journal Supplement Series статья ученых (краткое изложение приводится на сайте Лаборатории реактивного движения) что с помощью космического телескопа WISE на расстоянии около 47 св. лет (14 парсек) от Солнца обнаружен самый холодный из известных на настоящий момент коричневый карлик WISE 1828+2650 в созвездии Лиры (на фото в центре). Относится к спектральному классу Y2. Температура 250 – 400 °K (–23 – +127 °C).

В рамках работы ученые использовали данные, собранные аппаратом WISE за период с января 2010 по февраль 2011 года. Анализ этих данных позволил ученым обнаружить популяцию коричневых карликов спектрального класса Y - загадочных объектов, существование которых предсказывалось теоретическими и компьютерными моделями. От других карликов данный класс отличается в первую очередь низкой температурой.



Всего ученым удалось обнаружить около 100 коричневых карликов, из которых только 6, расположенных на расстоянии от 9 до 40 световых лет от Земли, оказались Y-карликами. Среди них и был обнаружен объект в созвездии Лиры названный WISE 1828+2650, который был признан самым холодным из известных объектов такого типа - его температура составляет около 25 градусов Цельсия. Предыдущий рекорд составил порядка нескольких сотен градусов по Цельсию.

Коричневые карлики - это, в некотором смысле, неудавшиеся звезды. Они образуются по тому же сценарию, что и звезды - в результате сжатия газопылевого облака под воздействием собственной гравитации - однако их масса недостаточна для того, чтобы внутри них начались реакции термоядерного синтеза. В результате подобные объекты напоминают по составу одинокие и постепенно остывающие газовые гиганты.

2011г 25 августа появилось сообщение о том, что впервые в истории науки группа японских и американских специалистов смогла в марте 2011 года зафиксировать момент гибели звезды, которую поглощает чёрная дыра.

Ближайшим кандидатом в чёрные дыры является один из компонентов двойной системы A0620-00 (V616 Единорога), находящийся на расстоянии 3000 св. лет от Солнца. Лебедь X-1 находится на расстоянии 6070 св. лет, VLA J213002.08+120904 (VLA J2130+12, M15 S2) в созвездии Пегаса — на расстоянии 7200 св. лет, V404 Лебеда — на расстоянии 7800 св. лет.

2011г 25 августа китайский зонд "Чанъэ-2", снимавший лунную поверхность с селеноцентрической орбиты, переместился в точку Лагранжа L2.

Китайский спутник зондирования Луны "Чанъэ-2" покинул орбиту Луны 9 июня и был направлен в открытый космос на расстояние 1,5 миллиона километров от Земли. Путешествие к новому месту "работы" заняло около 85 дней.

Орбитальный аппарат "Чанъэ-2" завершил выполнение всех задач к 1 апреля, как и

планировалось, фотографируя поверхность Луны снижался до высоты 15 километров. Поскольку в нем оставались запасы топлива, ученые решили поставить перед аппаратом дополнительные задачи по изучению космического пространства. 15 апреля 2012 года его отправили на изучение астероида (4179) Таутатис.

2011г 26 августа появилось сообщение в пресс-релизу Манчестерского университета (The University of Manchester) об обнаружении в 4000 св. годах от Земли, в созвездии Змея экзотического объекта - "алмазной" планеты размерами примерно вмятеро больше миллисекундного пульсара, вокруг которого она вращается.

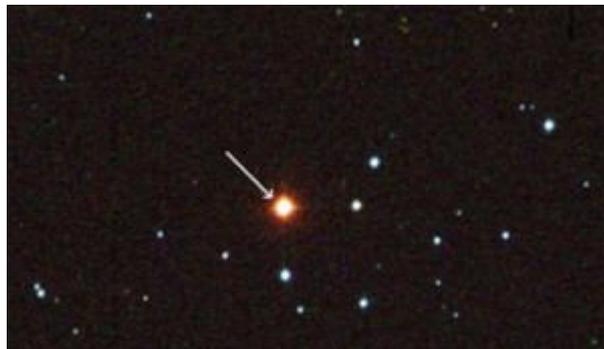
Пульсарами становятся мелкие и сверхплотные нейтронные звезды, которые за счет очень быстрого вращения испускают периодические всплески, импульсы излучения в радио-, оптическом, рентгеновском и гамма-диапазонах. По современным данным, до 70% таких нейтронных звезд, превратившихся в миллисекундные пульсары (всплески от которых фиксируются с периодичностью порядка 1 мс), существуют в рамках двойных систем и имеют компаньонов. Как правило, это белые карлики — таких пар найдено сегодня около 180-ти. И до сих пор был известен лишь один пульсар в паре с планетой, обнаружен он был еще в 1992 г. Так что теперешняя находка — редкость вдвойне.

По оценке астрономов, пульсар PSR J1719–1438, открытый в 2009 году при помощи 64 метрового австралийского радиотелескопа Паркс группой, возглавляемой Мэтью Бейлсом из Суинбернского технологического университета в Мельбурне (Австралия) с периодом вращения 5,8 мс (более 10 тыс. об/мин) по плотности настоящая нейтронная звезда: имея около 20 км в диаметре, весит она в 1,4 раза больше, чем Солнце. Астрономы полагают, что нейтронная звезда, проглотив свою компаньонку почти полностью белый карлик вращается вокруг нейтронной звезды (около 99,9% своей первоначальной массы), не сумела справиться с ее твердым ядром и на орбите осталась уже не звезда, а планета, получившая обозначение PSR J1719–1438 b.

Наблюдения с британского телескопа Лавелл и телескопа Кек на Гавайях показали, что вокруг PSR J1719–1438 обращается объект, по массе сравнимый с Юпитером, но с диаметром около 60 000 км (диаметр Юпитера 142 800 км) на расстоянии около 0,004 а.е. (в 95 меньше расстояния от Солнца до Меркурия) и совершает полный оборот за 2 часа 10 минут. По расчётам, его средняя плотность составляет около 23 г/см³. Высокое содержание углерода и других тяжёлых элементов, а также высокая средняя плотность объекта, по мнению астрономов, может означать то, что эта планета, вероятно, представляет собой гигантский алмаз.

2011г 26 августа в журнале The Astronomical Journal появилась статья ученых (Препринт статьи на сайте arXiv.org) о том, что группа астрономов под руководством Эдрика Риделя из Университета штата Джорджия обнаружили

самую близкую к Земле протозвезду - ей оказалась обнаруженная еще в 1995 году AP Columbae (спектральный класс M4.5Ve). Открыта международной группой в составе д-ра Карла Мелиса из Центра астрофизики и космических наук Университета Калифорнии и аспиранта Симона Мёрфи из Исследовательской школы астрономии и астрофизики Австралийского национального университета. Протозвездой называется этап образования звезды, когда тело светила уже сформировалось, но термоядерные реакции внутри еще не начались.



Изначально астрономы приняли AP Columbae за красный карлик в созвездии Голубя с переменной светимостью, особенно активный в рентгеновском диапазоне. Следующий раз объект попал в поле зрения астрономов в 2005 году - тогда же исследователи впервые предположили, что речь идет о молодой звезде, расположенной достаточно близко от Земли. В рамках нового исследования астрофизикам удалось показать, что AP Columbae является даже не совсем звездой.

Используя данные о смещении звезды по небосводу, исследователи установили, что AP Columbae располагается на расстоянии всего 27 световых лет от Земли. При этом анализ излучения позволил обнаружить большое количество лития. Так как этот элемент "выгорает" в звездах первым (причем начинает исчезать при низкотемпературных ядерных реакциях еще в протозвезде), то ученые смогли оценить возраст объекта, который оказался порядка 40 миллионов лет (для сравнения, возраст Солнца составляет 4,57 миллиарда лет).

До последнего времени ученые предполагали, что подобные объекты возрастом менее 100 миллионов лет можно найти только в регионах активного звездообразования. Новое открытие позволит ученым прояснить многие вопросы, касающиеся формирования звездных систем. В частности, они надеются обнаружить вокруг протозвезды формирующиеся планеты, которые с такого расстояния вполне можно будет наблюдать напрямую (большинство экзопланет изучается по косвенным признакам).

2011г 31 августа появилось сообщение, что астрономы во главе с Энди Ширером из Государственного Ирландского Университета в г. Голуэй совершили важный прорыв в понимании того, как работают пульсары, сравнив оптические наблюдения с детальной моделью структуры пульсара в Крабовидной туманности,

образовавшейся в апреле 1054 года, когда было замечено появление дневной звезды – необычное явление было отмечено ирландскими монахами и записано в ирландских летописях.

Используя обратное отображение или обратный инженерный подход, они смогли установить, в первый раз, что большая часть света от пульсара исходит в непосредственной близости от поверхности звезды. Это, в отличие от большинства моделей пульсаров, указывает на новый способ анализа данных пульсаров.

Ширер пояснил: "Это кульминация десяти лет работы. Для выполнения дальнейших расчетов мы используем астрономический Стокс-поляриметр в Голуэе, чтобы, наконец, создать необходимые условия вокруг пульсара и ответить на сорокалетний вопрос - как работает пульсар? "

В другом исследовании астрономы из Государственного Ирландского Университета совместно с коллегами из Италии, Великобритании и США, обнаружили яркий рентгеновский хвост от пульсара. Хвост был обнаружен путем объединения оптических наблюдений, выполненных с помощью телескопа VLT (Very Large Telescope) Европейской южной обсерватории и телескопа Chandra NASA. Пульсар, известный как PSR J0357, которому около полумиллиона лет, находится в 1600 световых лет от Земли с хвостом более четырех световых лет в ширину.

Несмотря на более чем сорок лет наблюдений и теории, пульсары, которые представляют собой быстро вращающиеся нейтронные звезды, не поддаются объяснению. Обычный пульсар в полтора раза превышает массу Солнца, но настолько мал, что может поместиться в заливе Голуэй. У них есть магнитное поле, которое может быть в миллион, миллиард раз сильнее, чем магнитное поле Земли. Их плотность также в миллион, миллиард раз больше, чем плотность Земли. Они образуются при мощном взрыве в конце жизни звезды, известной как сверхновая II типа.

Он является крупнейшим в мире космическим телескопом, что было отмечено в книге рекордов Гиннесса.

2011г 1 сентября в журнале Nature появилась статья (краткое описание приведено в пресс-релизе Европейской южной обсерватории (ESO), ведущий автор Элизабетта Каффау, Астрономический центр при университете Гейдельберга, Германия и Парижская обсерватория, Франция) в которой астрономы описали "невозможную" звезду в созвездии Льва.

Исследователи наблюдали светило SDSS J102915+172927 (звезда Каффау, открыта Элизабетт Каффау (Elisabetta Caffau)) при помощи массива телескопов VLT (Very Large Telescope - Очень Большой Телескоп). Специалисты смогли проанализировать химический состав звезды и выяснили, что звезда практически не содержит элементов тяжелее лития. Звезда SDSS J102915+172927 стала абсолютным "антирекордсменом" по количеству металлов - астрономы оценивают ее возраст в 13 миллиардов лет. Содержание металлов в звезде, масса которой

менее 0,8 масс Солнца, в 20 тысяч раз ниже, чем в недрах нашей звезды.



Согласно современным теориям звездообразования, объекты с таким химическим составом не должны были формироваться. После Большого взрыва во Вселенной не было тяжелых элементов - ее заполняли облака из водорода, гелия и лития (причем первого элемента было намного больше, чем двух других). Облака конденсировались в более плотные сгустки - первые звезды, внутри которых образовывались металлы. Когда эти светила взрывались, тяжелые элементы распространялись по космическому пространству и входили в состав более поздних звезд.

Все существующие космологические модели предсказывают, что звезды такого состава и такой малой массы находятся в "запрещенной зоне" - они не должны формироваться из-за того, что "материнские" облака газа не смогут в достаточной мере сконденсироваться. Кроме того, светило в созвездии Льва практически не содержит лития, и специалисты не могут объяснить этот факт.

По данным телескопа Gaia, опубликованным в 2018 году, SDSS J102915+172927 является коричневым карликом (первоначально исследователи также предполагали, что она могла быть субгигантом, удаленным от Земли на расстояние 20 тыс св. лет, но в дальнейшем такой вариант был исключен).



2011г 1 сентября в журнале Nature появилась статья (краткое описание приведено в пресс-релизе рентгеновской обсерватории Chandra) в которой астрономы впервые обнаружили пару сверхмассивных черных дыр в спиральной галактике. Более того, эта пара стала самым близким из известных ученым объектов такого типа.

Ученые наблюдали сейфертовскую спиральную галактику с перемычкой (SBa) в созвездии Гидра NGC 3393, удаленную от Земли на расстояние 160

миллионов световых лет, используя телескопы Chandra (Чандра) и "Хаббл". Специалисты зарегистрировали высокоэнергетическое рентгеновское излучение с особенностями, которые характерны для черных дыр. Сами по себе черные дыры не испускают излучения - масса (и, соответственно, гравитация) этих объектов столь велика, что они не отпускают от себя даже свет. Однако материя, падающая на черную дыру, разогревается и начинает испускать световые волны в различных диапазонах.

Авторы новой работы полагают, что найденная ими пара сверхмассивных черных дыр (их масса составляет более миллиона солнечных масс, а расстояние между ними составляет 490 световых лет) образовалась при столкновении двух галактик, массы которых очень сильно отличались, произошедшем более миллиарда лет назад. В центре каждой из галактик уже находились черные дыры, но после столкновения они стали обращаться вокруг общего центра масс. Такой путь образования пар черных дыр считается самым распространенным.

Совсем недавно астрономы заключили, что самая известная черная дыра под названием Лебедь X-1, действительно является черной дырой. Научное сообщество практически не сомневалось в этом, однако оставалась некоторая вероятность, что Лебедь X-1 представляет собой другой объект - например, нейтронную звезду.

2011г 2 сентября аппарат Mars Express (запуск 02.06.2003г) Европейского космического агентства получил снимки марсианского кратера Эберсвальде, на которых хорошо видны следы дельты, образованной когда-то текшей в кратере рекой.

Кратер Эберсвальде (диаметр - около 65 километров) образовался примерно 3,7 миллиарда лет назад после столкновения с Марсом крупного астероида. Позже рядом с кратером упал метеорит, который образовал кратер Холдена диаметром 140 километров, засыпав часть воронки Эберсвальде.

Обнаруженная дельта, которая занимает площадь порядка 115 квадратных километров, питала озеро внутри кратера. По словам ученых, дельта была засыпана осадочными породами, однако позже открылась благодаря действию эрозии.

Впервые следы дельты были обнаружены американским аппаратом Mars Global Surveyor, который был запущен в 1996 году (связь с зондом была потеряна в 2006 году). Благодаря уникальной сохранности дельты, кратер стал одним из кандидатов на роль места посадки нового марсохода MSL (Mars Science Laboratory, запуск 26.11.2011г).

2011г Артём Олегович Новичонок (род. 27 марта 1988 года, Кондопога, Карельская АССР) — российский астроном, руководитель лаборатории астрономии Петрозаводского государственного университета, научный сотрудник обсерватории Ка-Дар с Владимиром Герке 7 сентября открыли свою первую, новую комету в созвездии Кита 19-й звездной величины!

Новичонок обнаружил объект, изучая сделанные автоматизированной астрономической станцией ТАНУ Научного Центра "Ка-Дар" (Нижний Архыз,

Карачаево-Черкесия, РФ) снимки. Нахождение кометы было подтверждено британцем Ником Хоузом, работающим с телескопами Фолкеса на Гавайских островах. Дополнительно наблюдения были проведены американцами Гэри Хагом и Терренсом Бресси. Среди прочего ученым удалось установить, что комета относится к классу короткопериодических с периодом обращения 10-12 лет.



От Международного астрономического союза комета получила обозначение P/2011 R3 (комета Новичонка-Герке).

Это уже третья комета, открытая российскими учеными за последний год. Так в декабре 2010 года Леонид Еленин из Института прикладной математики имени Келдыша обнаружил объект C/2010 X1 (комета Еленина). В июле 2011 года Леонид Еленин и Игорь Молотов обнаружили еще одну комету, получившую название P/2011 NO1. Примечательно, что комета Еленина получила прозвище первой кометы, открытой российскими астрономами, - дело в том, что предыдущее отечественное открытие такого рода относится к 1990 году, когда еще существовал Советский Союз.

В 2005 году окончил Петрозаводский государственный университет по специальности «биология». Астрономией увлекался с раннего детства. В 2008 году организовал астрономический клуб «Астерион», а в 2012 году обсерваторию «Астерион», которая стала существовать как официальное подразделение Петрозаводского государственного университета.

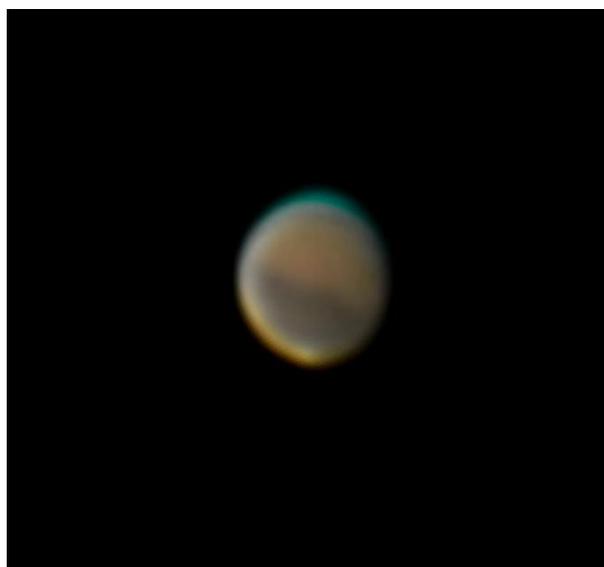
В 2009 году начал заниматься поиском малых тел Солнечной системы после появления доступа к удаленным телескопам обсерватории Tzec Maun (США, Австралия). Осенью 2009 года открыл первые астероиды совместно с Дмитрием Честновым. Первая комета — P/2011 R3 (Novichonok-Gerke) была обнаружена 7 сентября 2011 года на удаленном телескопе обсерватории «Ка-Дар». Самое известное открытие — комета C/2012 S1 (ISON) была обнаружена во время командировки на Северный Кавказ в сентябре 2012 года. Открыл нескольких десятков астероидов, среди которых 274981 (2009 TV2) PetrSU и 228165 (2009 SJ170) Мезенцев (Mezentsev).

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

АСТРОФОТО ИЗ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ



Самолет и Луна
Снято в Тульской области в поселке Придонье.
Желтая зона засветки.



Марс



Коллаж ярких планет



Луна



Xi и Aii Персея



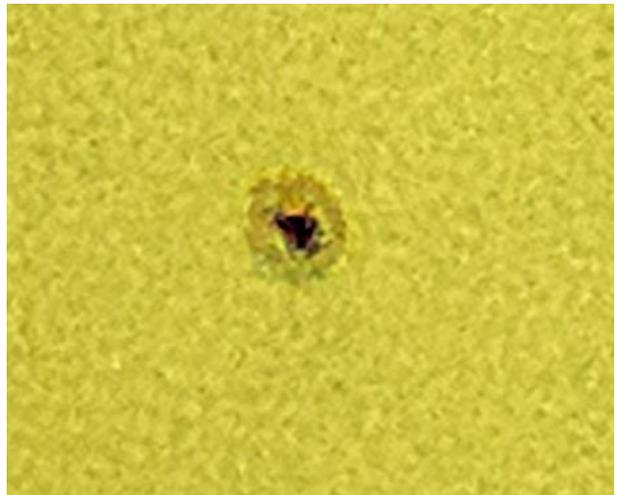
Солнце



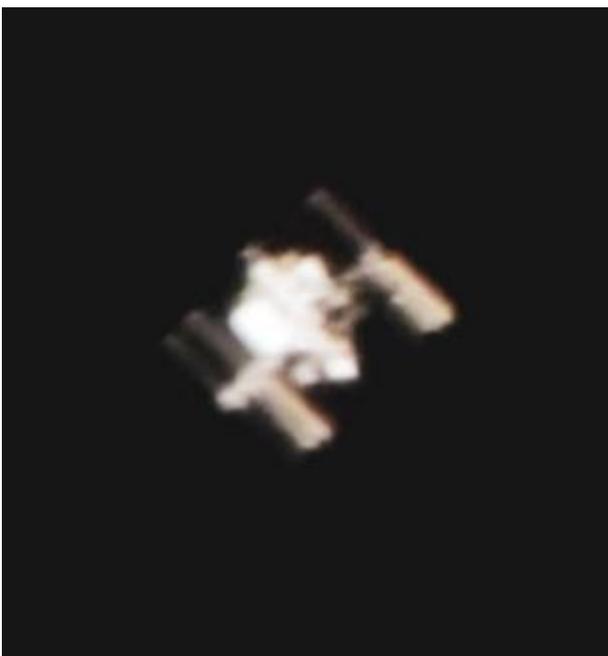
Сатурн



Туманность Андромеды



Солнечное пятно



МКС



Залив Радуги

Виктор Бурмистров, любитель астрономии, Тульская область

Журнал "Земля и Вселенная" 5 - 2020



астрономический институт им. П. К. Штернберга МГУ им. М.В. Ломоносова, Нью-Йоркский университет в Абу-Даби, ОАЭ); доктор физико-математических наук Чилингарян Игорь Владимирович (Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга МГУ им. М.В. Ломоносова, Астрофизическая обсерватория Смитсоновского института, США).

Наблюдаемые сегодня черные дыры принято классифицировать по их массе на три типа. Первый тип – это черные дыры звездных масс. Массы таких черных дыр лежат в пределах около 3–100 солнечных масс, и сценарий их образования хорошо изучен. Второй тип – сверхмассивные черные дыры, имеющие массу, в миллионы и миллиарды раз превышающую солнечную. Третьим типом являются черные дыры промежуточных масс. Именно они будут рассматриваться в этой статье.

«Терагерцевое солнце». Член-корреспондент РАН Степанов Александр Владимирович (Главная Пулковская) астрономическая обсерватория РАН, Санкт-Петербург).

Столетие назад астрономия основывалась исключительно на оптических наблюдениях. С развитием рентгеновских исследований, радиофизики и появлением обсерваторий в Космосе астрономия стала многоволновая. Сегодня для исследования Вселенной привлекаются, наряду с наблюдениями в оптике, данные о рентгеновском и гамма-излучении, развиваются наблюдения в ультрафиолетовом, инфракрасном и радиодиапазонах, совершенствуются способы обнаружения нейтрино и гравитационных волн. Особое место в исследовании Вселенной принадлежит субтерагерцевому и терагерцевому диапазонам.

«Великий марсианский десант 2020 года». Лисов Игорь Анатольевич.

В июле 2020 года с Земли к Марсу стартовали сразу три экспедиции, две из которых имеют целью доставку марсоходов на Красную планету. Участникам межпланетного «забега» стали Объединенные Арабские Эмираты, Китай и США.

Аннотации основных статей журнала «Земля и Вселенная» № 5 2020

«Поиск и открытие черных дыр промежуточных масс при помощи крупных наземных и космических обсерваторий и данных Виртуальной Обсерватории». Гораджанов Владимир Сергеевич, Тотпун Виктория Алексеевна (Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга МГУ им. М.В. Ломоносова); доктор физико-математических наук Золотухин Иван Юрьевич (Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга МГУ им. М.В. Ломоносова); кандидат физико-математических наук Катков Иван Юрьевич (Государственный

«Скрытый океан Цереры». Ананьева Владислава Игоревна (Институт космических исследований РАН).

Анализ данных, собранных автоматической межпланетной станцией Dawn (NASA) во время расширенной миссии, показал, что в недрах Цереры скрыт соленый океан, который и по сей день не замерз полностью.

«Викторина юных физиков Отделения физических наук РАН. Задачи и решения. Часть 1». Голованова Алина Владимировна, Магарян Константин Арутюнович, Наумов Андрей Витальевич (Институт спектроскопии РАН, Московский педагогический государственный университет).

С 4 по 24 мая 2020 года, в период вынужденной самоизоляции для многих граждан нашей страны, Отделение физических наук РАН провело Всероссийскую онлайн-викторину юных физиков. Вопросы и задачи викторины, предложенные членами и профессорами РАН, были ориентированы на школьников, интересующихся физикой и астрономией. Приводятся основные результаты проведенного конкурса вместе с условиями и решениями задач, имеющих непосредственное отношение к профилю журнала «Земля и Вселенная».

«Разрушивший “каналы” Марса... К 150-летию со дня рождения Э.М. Антониади». Кандидат физико-математических наук Еремеева Алина Иосифовна (Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга МГУ).

В историю европейской науки и культуры Э.М. Антониади вошел как уникальный астроном-любитель, непревзойденный наблюдатель по точности своих зарисовок поверхностей планет и стал разрушителем одной из самых больших иллюзий в астрономии конца XIX – начала XX вв. – знаменитых марсианских каналов, породивших представление о существовании первой внеземной цивилизации в Солнечной системе.

«Астроном-наблюдатель Михаил Васильевич Ляпунов». Доктор физико-математических наук Пакшин Павел Владимирович, кандидат технических наук Пакшина Наталья Алексеевна (Арзамасский политехнический институт (филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева).

В 2020 году исполняется 200 лет со дня рождения Михаила Васильевича Ляпунова (30.09.1820–20.11.1868), русского астронома, преподавателя астрономии Казанского университета, директора Демидовского лицея в Ярославле.

«Первые советские научные эксперименты на Луне. К 50-летию посадки на Луну “Лунохода-1”». Доктор технических наук Ведешин Леонид Александрович (Институт космических исследований РАН),

Герасютин Сергей Александрович (Мемориальный музей космонавтики).

10 ноября 1970 г. впервые в мире на Луну был отправлен советский управляемый самоходный аппарат «Луноход-1». Космическая станция «Луна-17» благополучно доставила аппарат на поверхность Луны, где он был высажен в районе Моря Дождей.

«Российские двигатели на американских ракетах». Судаков Владимир Сергеевич (АО «НПО Энергомаш им. академика В.П. Глушко», Химки).

В 2020 году исполнилось 20 лет со дня первого пуска новой американской ракеты-носителя «Атлас-3» с российским ЖРД РД-180 разработки «НПО Энергомаш».

Читайте в журнале «Земля и Вселенная» № 6, 2020:

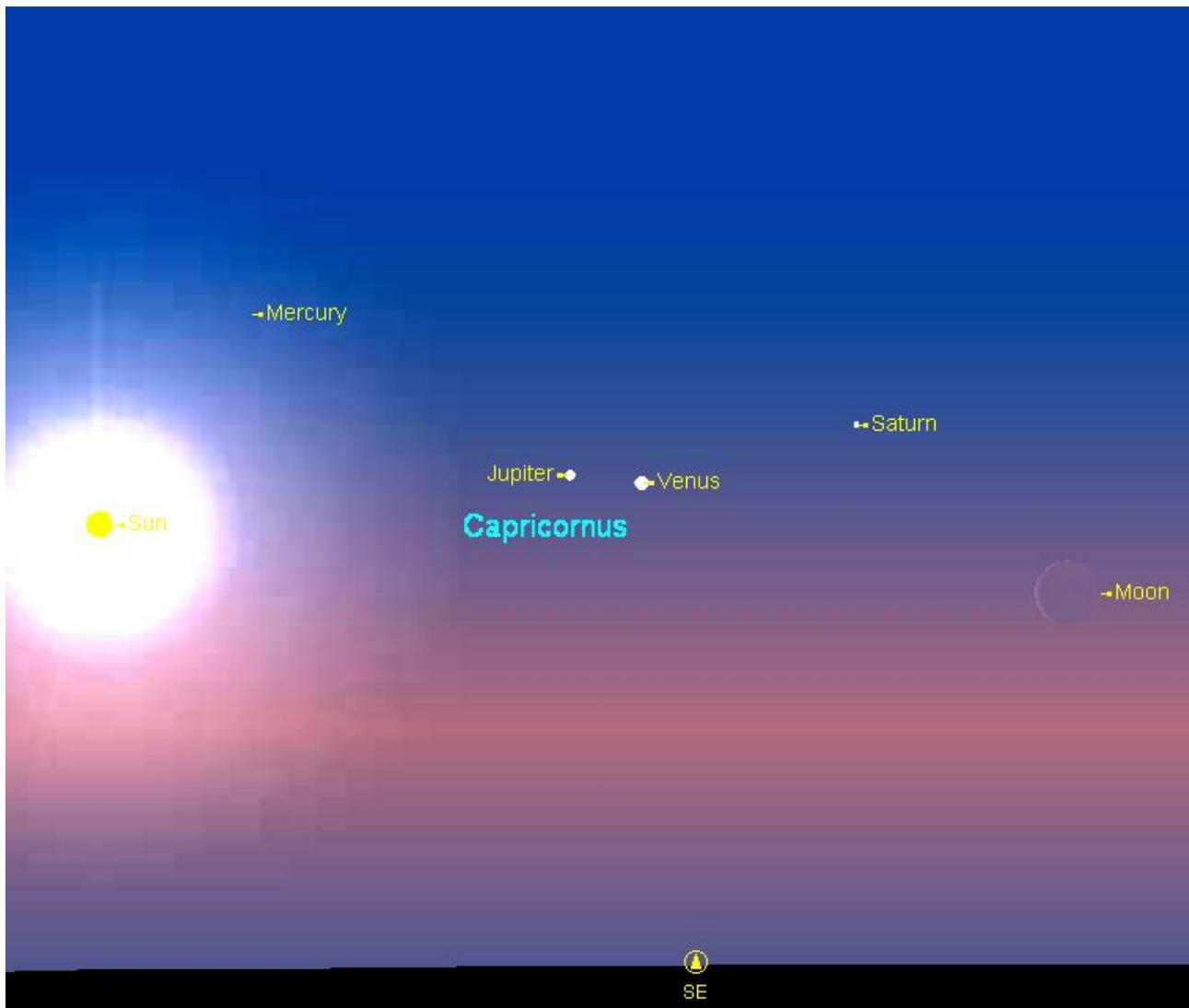
Колонка главного редактора
БАРТАЛЁВ С.А. Космические исследования лесов
ЛУКИНА Н.В. Глобальные вызовы, леса и дистанционное зондирование Земли
ЛОБКОВСКИЙ Л.И. Сейсмогенно-триггерная гипотеза усиления эмиссии метана и изменения климата в Арктике
КОРЖЕНКОВ А.М., АНАРБАЕВ А.А., УСМАНОВА М.Т., ЗАХИДОВ Т.К., МАКСУДОВ Ф., САИДОВ М., КУБАЕВ С., НАСРИДДИНОВ Ш., РОДИНА С.Н., ВАРДАНЯН А.А. Сейсмические деформации в древнем поселении Кыркхуждра, расположенном на Великом шелковом пути в Папском районе Узбекистана
АНАНЬЕВА В.И. Второй «Лунный корабль» продолжает полет
IN MEMORIAM Михаил Игоревич ПАНАСЮК (14.08.1945–03.11.2020)
ХОХЛОВ А.В. Школа. Лето. Космос
ШУБИН П.С. Летняя космическая школа – 2020
ГОЛОВАНОВА А.В., МАГАРЯН К.А., НАУМОВ А.В. Викторина юных физиков Отделения физических наук РАН. Задачи и решения. Часть 2.
ИОГАНСОН Л.И. Феномен Анастасиуса Кирхера (1602–1680)
АЛЕКСАНДРОВ Е.Б. Простейшая фотонная ракета
СОЛОМОНОВ Ю.В. Небесная Франция
АРБИТМАН Р. Прогрессор Стругацкий – в настоящем и будущем
Указатель статей и заметок, опубликованных в 2020 году.

Журнал «Земля и Вселенная»

Научно-популярный журнал Российской академии наук.
Издается под руководством Президиума РАН.
Выходит с января 1965 года 6 раз в год. «Наука» г. Москва.

Подписной индекс – 70336 по объединенному каталогу «Пресса России».

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



Избранные астрономические события месяца (время всемирное - UT)

1 февраля - покрытие Луной ($\Phi = 0,87$ -) звезды ню Девы ($4,0m$) при видимости Европейской части России,

3 февраля - покрытие Луной ($\Phi = 0,59$ -) звезды каппа Девы ($4,2m$) при видимости в Сибири,

3 февраля - Луна ($\Phi = 0,61$ -) в перигее своей орбиты на расстоянии 370119 км от центра Земли,

4 февраля - Луна в фазе последней четверти,

5 февраля - покрытие Луной ($\Phi = 0,36$ -) звезды омега1 Скорпиона ($3,9m$) при видимости в Сибири,

6 февраля - Венера проходит в $0,4$ гр. южнее Сатурна,

6 февраля - Луна ($\Phi = 0,3$ -) проходит севернее Антареса,

7 февраля - Луна ($\Phi = 0,25$ -) в нисходящем узле своей орбиты, 8 февраля - Меркурий в нижнем соединении с Солнцем,

8 февраля - Луна ($\Phi = 0,11$ -) проходит точку максимального склонения к югу от небесного экватора,

10 февраля - Луна ($\Phi = 0,02$ -) проходит южнее Сатурна, Меркурия и Юпитера,

11 февраля - Венера проходит в $0,4$ гр. южнее Юпитера,

11 февраля - новолуние,

13 февраля - Меркурий проходит в $4,5$ гр. севернее Венеры,

13 февраля - Луна ($0,04$ +) походит южнее Нептуна,

14 февраля - долгопериодическая переменная звезда V Кассиопеи близ максимума блеска (6m),

15 февраля - покрытие на 2 секунды звезды HIP12738 (7,7m) из созвездия Овна астероидом (1427) Ривита при видимости на севере Европейской части России,

15 февраля - Меркурий проходит в 3,8 гр. севернее Юпитера,

17 февраля - Луна ($\Phi = 0,3+$) проходит южнее Урана,

18 февраля - долгопериодическая переменная звезда V Гончих Псов близ максимума блеска (6m),

18 февраля - Луна ($\Phi = 0,38+$) в апогее своей орбиты на расстоянии 404467 км от центра Земли,

19 февраля - Луна ($\Phi = 0,42+$) проходит южнее Марса,

19 февраля - Луна в фазе первой четверти,

20 февраля - долгопериодическая переменная звезда V Единорога близ максимума блеска (6m),

20 февраля - Луна ($\Phi = 0,57+$) проходит севернее Альдебарана,

20 февраля - Меркурий в стоянии с переходом к прямому движению,

21 февраля - долгопериодическая переменная звезда R Лисички близ максимума блеска (6m),

21 февраля - Луна ($\Phi = 0,62+$) в восходящем узле своей орбиты,

23 февраля - Луна ($\Phi = 0,79+$) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,

25 февраля - Луна ($\Phi = 0,93+$) проходит севернее звездного скопления Ясли (M44),

25 февраля - покрытие Луной ($\Phi = 0,93+$) звезды гамма Рака (4,6m) при видимости на Европейской части России и в северных районах России,

26 февраля - Луна ($\Phi = 0,99+$) проходит севернее Регула,

27 февраля - полнолуние.

Солнце движется по созвездию Козерога до 16 февраля, а затем переходит в созвездие Водолея. Склонение центрального светила постепенно растет, а продолжительность дня быстро увеличивается, достигая к концу месяца 10 часов 38 минут на **широте Москвы**. Полуденная высота Солнца за месяц на этой широте увеличится с 17 до 26 градусов. Наблюдения пятен и других образований на поверхности дневного светила можно проводить практически в любой телескоп или бинокль и даже невооруженным глазом (если пятна достаточно крупные). Февраль - не лучший месяц для наблюдений Солнца, тем не менее, наблюдать центральное светило можно весь день, но **нужно**

помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно обязательно (!) проводить с применением солнечного фильтра (рекомендации по наблюдению Солнца имеются в журнале «Небосвод» <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

Луна начнет движение по небу февраля при фазе 0,87- в созвездии Девы. 3 февраля лунный овал пройдет севернее Спики при фазе 0,69-, а 4 февраля перейдет в созвездие Весов, где примет фазу последней четверти. 5 февраля при фазе 0,37- лунный серп посетит созвездие Скорпиона, а 6 февраля ($\Phi = 0,33-$) перейдет в созвездие Змееносца (наблюдаясь севернее Антареса), где пробудет до 7 февраля, когда перейдет в созвездие Стрельца при фазе 0,2-. В этом созвездии старый месяц пробудет почти до 10 февраля, перейдя в созвездие Козерога при фазе 0,03-. Здесь Луна перед новолунием 11 февраля будет находиться южнее Меркурия, Юпитера и Сатурна. 12 февраля тонкий лунный серп ($\Phi = 0,01+$) достигнет созвездия Водолея, где 13 февраля пройдет южнее Нептуна, увеличив фазу до 0,04+. На следующий день Луна ($\Phi = 0,07+$) перейдет в созвездие Рыб, а затем (15 февраля) в созвездие Кита уже при фазе 0,11+. Здесь Луна пробудет до 16 февраля, еще раз перейдя в созвездие Рыб ($\Phi = 0,18+$). 17 февраля лунный серп еще раз посетит созвездие Кита, которое покинет в этот же день при фазе 0,31+, перейдя в созвездие Овна и находясь близ Марса и Урана. 19 февраля Луна перейдет в созвездие Тельца при фазе 0,44+, пройдя в этот же день южнее Плеяд и приняв фазу первой четверти. 20 февраля лунный полудиск будет находиться севернее Гиад и Альдебарана. 22 февраля ночное светило перейдет в созвездие Близнецов при фазе 0,73+, а 24 февраля достигнет созвездия Рака при фазе 0,89+. Севернее звездного скопления Ясли (M44) яркая Луна пройдет 25 февраля, в этот же день перейдя в созвездие Льва. 26 февраля Луна пройдет севернее Регула при фазе 0,99+, продолжив путь по созвездию Льва. 27 февраля Луна примет фазу полнолуния, и будет видна над горизонтом всю ночь. 28 февраля лунный диск перейдет в созвездие Девы и закончит здесь путь по зимнему небу при фазе 0,96-.

Большие планеты Солнечной системы. **Меркурий** перемещается попятно по созвездию Козерога, 8 февраля переходя в созвездие Водолея, а 17 февраля снова в созвездие Козерога. 20 февраля планета сменит движение с попятного на прямое. 8 февраля Меркурий пройдет нижнее соединение с Солнцем и начнет утреннюю видимость, наблюдаясь на фоне зари до конца месяца. Элонгация планеты после соединения будет увеличиваться, и к концу месяца достигнет почти максимального значения 26 градусов. Видимый диаметр Меркурия увеличится к соединению до 10,3 угловых секунд, а затем начнет уменьшаться (до 8 угловых секунд к концу месяца).

Блеск Меркурия после соединения увеличится от +5m до 0m, а фаза изменится от 0 до 0,45. Это означает, что при наблюдении в телескоп Меркурий будет иметь вид серпа, постепенно переходящего полудиск.

Венера движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Козерога, 23 февраля переходя в созвездие Водолея. Планета наблюдается на утреннем небе, уменьшая угловое расстояние от центрального светила от 13 до 7 градусов. 10 февраля около планеты будет находиться Луна. Видимый диаметр Венеры составляет около 10", а фаза близка к 1 при блеске около -4m.

Марс перемещается по созвездию Овна в одном направлении с Солнцем, 23 февраля переходя в созвездие Тельца. Планета видна вечером и ночью. Блеск Марса уменьшается за месяц от +0,4m до +0,9m. Видимый диаметр загадочной планеты в течение февраля уменьшится от 8 до 6,5 секунд дуги. В телескоп наблюдается небольшой диск, на поверхности которого можно различить некоторые детали.

Юпитер перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Козерога. Газовый гигант начинает утреннюю видимость, и виден на фоне зари у восточного горизонта. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы увеличивается от 32,5" до 33" при блеске около -2m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности Юпитера видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника видны уже в бинокль, а в телескоп в условиях хорошей видимости можно наблюдать тени от спутников на диске планеты, а также различные конфигурации спутников.

Сатурн перемещается по созвездию Козерога. Окольцованная планета начинает утреннюю видимость, и видна на фоне зари у восточного горизонта. Блеск планеты придерживается значения +0,7m при видимом диаметре 15,5". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 40x13" при наклоне к наблюдателю 19 градусов.

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

Нептун (8m, 2,4") движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Водолея близ звезды фи Аqr

(4,2m). Планета наблюдается по вечерам, заканчивая видимость к концу месяца. Для поисков самой далекой планеты Солнечной системы понадобится бинокль и звездные карты в [Астрономическом календаре на 2021 год](#), а диск различим в телескоп от 100 мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

Из комет месяца, видимых с территории нашей страны, расчетный блеск около 10m и ярче будут иметь, по крайней мере, две кометы: SOHO (C/2020 P4-C) и P/Tempel (10P). Первая при максимальном расчетном блеске около 9m движется по созвездию Эридана. Вторая перемещается по созвездиям Стрельца и Козерога при максимальном расчетном блеске около 10,5m. 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 Веста (6m), которая движется по созвездию Льва. С середины месяца ее можно будет разглядеть невооруженным глазом. Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

Долгопериодические переменные звезды месяца (по данным <http://blog.astronypage.ru/>): Т Эридана 7,9m - 2 февраля, W Сев, Короны 8,3m - 4 февраля, RU Весов 8,4m - 11 февраля, V Кассиопеи 7,2m - 14 февраля, R Овна 8,1m - 15 февраля, X Единорога 7,6m - 16 февраля, W Кита 9,1m - 17 февраля, V Гончих Псов 7,2m - 18 февраля, V Единорога 6,7m - 20 февраля, R Лисички 7,0m - 21 февраля, U Кита 7,4m - 22 февраля, V Рака 8,7m - 22 февраля, V Тельца 9,1m - 28 февраля, SS Змееносца 9,1m - 28 февраля. Дополнительно на <http://www.aavso.org/>.

Среди основных метеорных потоков 9 февраля максимума действия достигнут альфа-Центауриды (ZHR= 6) из созвездия Центавра. Луна в период максимума этого потока близка к полнолунию и создаст помехи для наблюдений этого метеорного потока. Подробнее на <http://www.imo.net>

Другие сведения в АК_2021 - <http://www.astronet.ru/db/msg/1704127>

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 № 02 на 2021 год](#) <http://www.astronet.ru/db/news/>

Александр Козловский, журнал «Небосвод»

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>



КА ДАР
ОБСЕРВАТОРИЯ

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2021 год

<http://www.astronet.ru/db/msg/1704127>

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



АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца



<http://shvedun.ru>



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

astro.websib.ru



<http://астрономия.рф/>

Астрономия .РФ

Общероссийский астрономический портал

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

Звездочет

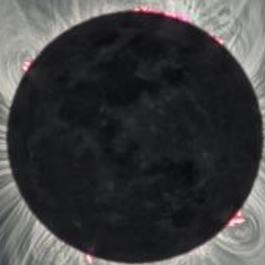
<http://astronom.ru>

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

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

О НАС КОНТАКТЫ КАК КУПИТЬ И ОПЛАТИТЬ ДОСТАВКА ГАРАНТИЯ

Полное солнечное затмение 2020



Небосвод 02 - 2021