

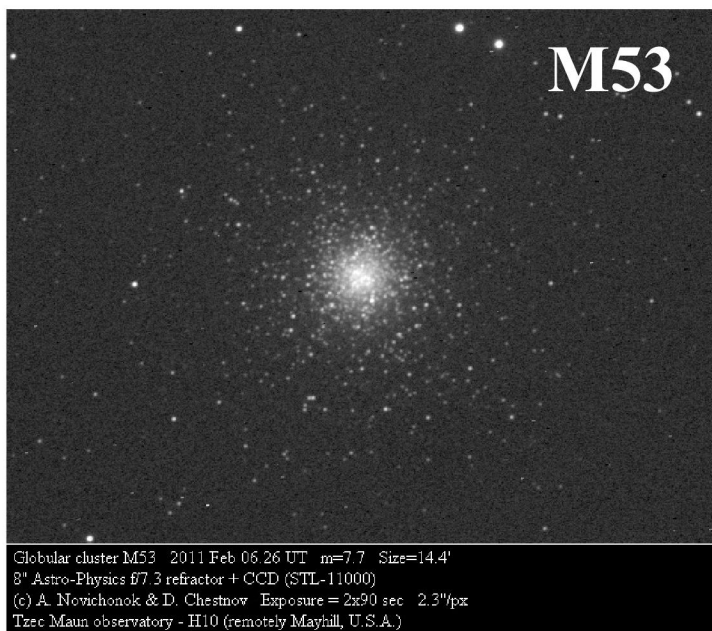


АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ГАЗЕТА

Выпуск 5 (23)
9 марта 2011

2 раза в месяц

Каталог Мессье



Globular cluster M53 2011 Feb 06 26 UT $m=7.7$ Size=14.4'
8" Astro-Physics f7.3 refractor + CCD (STL-11000)
(c) A. Novichonok & D. Chestnov Exposure = 2x90 sec 2.3"/pix
Tzec Maun observatory - HI10 (remotely Mayhill, U.S.A.)

M 53 (NGC 5024)

Расстояние....61.000 световых лет
Физический размер....230 световых лет
RA.....13h13m
DEC....+18d 10'
Звездная величина....7.7mag
Визуальный размер...13'

История объекта

Шаровое звездное скопление M53 было открыто ранним утром 3 февраля 1775 года Иоганном Элертом Боде (нем. Johann Elert Bode; 1747—1826) в Берлине. И, традиционно, многие другие наблюдатели того времени также совершили свои независимые открытия этого скопления. Среди них был и Мессье, наблюдавший это скопление впервые 26 февраля 1777 года, описывая его просто как "туманность без звезд", позднее сравнив его же с M79. Несколько лет спустя, Уильям Гершель при помощи своего самодельного рефлектора смог рассмотреть в M53 отдельные звезды. Вот как он описывал увиденное: "Скопление в форме крупного шара, состоящее из множества звезд, которые образуют прямо-таки пламя света!". Гершель нашел M53 очень схожим с M10 (но не с M79, в отличие от Мессье), назвав его "одним из самых прекрасных из шаровых скоплений среди тех, что он видел на небесах". А 14 марта 1783 года ему удалось открыть по соседству еще одно, на этот раз очень слабое, шаровое скопление NGC 5053. Джон Гершель пре- бывал в еще большем восхищении от

M53, отмечал в нем необычайную равномерность распределения звезд по всей площади и ставил его наравне с M13, описывая M53 не иначе как "просто великолепное шаровое скопление".

Астрофизический взгляд

M53 находится от нас на расстоянии в 63.000 световых лет. По физическим размерам M53 намного крупнее, чем близкое к нам M13: диаметр M53 - 250 световых лет, а масса порядка 750.000 солнечных. M53 приближается к нам со скоростью 70 км/сек, проходя в плоскости своей орбиты сквозь внешние области галактического гало; Как и во всех шаровых скоплениях галактического гало, звезды M53 имеют относительно низкую "металличность". В M53 зарегистрировано 150 звезд - "голубых белцев". В 1989 году на радиотелескопе Аресибо был открыт миллисекундный пульсар, принадлежащий M53. В 1 градусе к востоку находится очень слабое шаровое скопление NGC 5053, необычное очень низкой плотностью звездного "населения", низкой "металличностью" звезд и довольно рыхлым ядром. Находясь к нам несколько ближе, нежели

M53, на расстоянии в 53.000 световых лет, NGC 5053 физически не является соседом M53 в пространстве. При размере в 160 световых лет, его (NGC 5053) светимость составляет всего лишь 40.000 солнечных.

Наблюдения

При взгляде на M53 в бинокль 10x50 или в небольшой телескоп, это скопление предстает перед наблюдателем в виде невзрачного пятнышка света туманного вида. Для разделения объекта на отдельные звезды требуется апертура от 8 дюймов (20 см). В 14-дюймовый (35 см) телескоп M53 полностью "распадается" на звезды до самого центра, туманный фон остается лишь в области центрального региона. Слабое туманное свечение NGC 5053 может быть едва различимо и под отличным небом даже в бинокляр 20x100. При взгля-

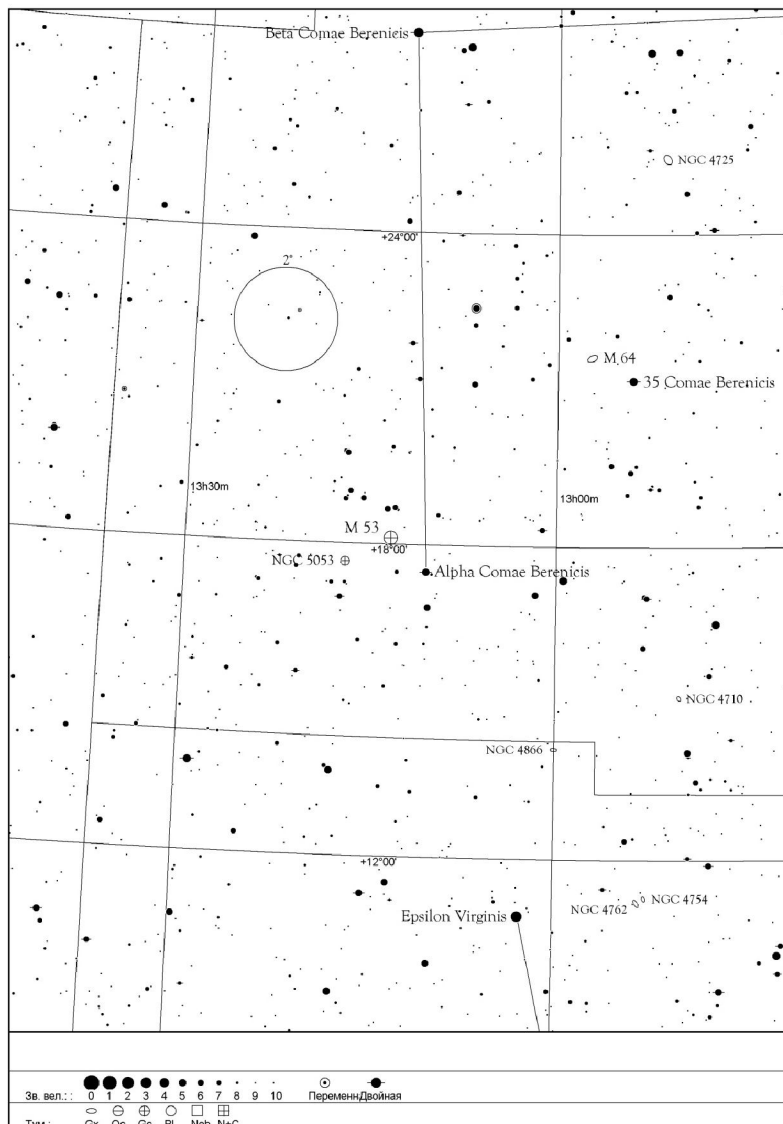
де на него в 14-дюймовый рефлектор можно видеть обширное рассеянное пятно света без какой-либо заметной центральной конденсации. В 1 градусе к юго-западу от M53 находится яркая двойная звезда Диадема, альфа Волос Вероники, состоящая из двух компонент равного блеска 5.2 mag с орбитальным периодом в 25 лет; их орбитальная плоскость проходит прямо к нам по лучу зрения. В 2003 году разделение между ними было 0.3", повывисшись до 0.65" к 2010 году.

Павел Жаворонков

Литература:

R. Stoyan, S. Binnewies, S. Friedrich and K.-P. Schroeder «ATLAS OF THE MESSIER OBJECTS. HIGHLIGHTS OF THE DEEP SKY».

Поисковую карту подготовил Тимур Тураев



Метеороиды, метеоры и метеориты

Уважаемые читатели «Астрономической газеты»! К сожалению, объявленный в анонсе рубрики прошлого номера обзор электронного журнала «Meteorite-Times» по техническим причинам пришлось перенести, вы сможете прочитать его во втором мартовском номере газеты. Просим извинения за эту маленькую организационную оплошность.

Цвет метеоров – быть или не быть

В первом февральском номере №3(21) «Астрономической газеты» мы уже рассказывали об обсуждении в новостях Meteorobs якобы участвовавших болидов в январе 2011 года. Тогда часто отмечали и цвет болидов – зеленый. Дискуссия не, по сути, завершилась, но, вот, 15 февраля член Американского Метеорного Общества (AMS) и наблюдатель

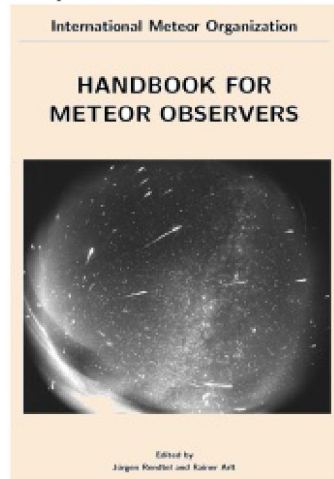


метеоров с 50-летним стажем, Норман Маклеод, как бы вернулся к теме, но затрагивая ее иной аспект, аспект цвета метеоров, рассказывая о своем личном наблюдательном опыте. И очень даже кстати! Уже днем позже в новостях Meteorobs появилось сообщение о болиде в районе Нью-Йорка и Филадельфии (восточное побережье США), что было, в принципе, новостью привычного характера (за весь февраль в новостях Meteorobs было десять сообщений о болидах), но когда речь пошла о свидетельствах очевидцев, то представитель Североамериканской метеорной сети (NAMN) Уэйн Халли опрочметливо указал на крайние расхождения в описании цвета болида: по шесть человек увидели зеленый и белый цвет, по трое – красный и золотой, двое – оранжевый, и одиночные – желтый, синий, розовый, серебристый, бело-голубой, красно-зеленый, в общем, вся палитра художника. Таким образом, зародилась несколько иная дискуссия – насколько научно ценными могут быть показания свидетелей болида, не имеющих опыта наблюдения метеоров или даже вообще отношения к астрономии?

Игорь Станиславович Астапович (1908—1976) писал в своем каноническом труде «Метеорные явления в атмосфере Земли»: „Ни одна характеристика метеоров не отмечается так неуверенно, как цвет.“ Большая часть 18-ой главы книги посвящена цвету метеоров. Но прежде чем мы обратимся к его исследованиям, вернемся ненадолго к заслуживающему внимания рассказу Нормана Маклеода.

Во-первых, интересно отметить его достаточно высокую индивидуальную восприимчивость к цвету метеоров. Распределяя метеоры по блеску, цвет он видит всегда при блеске метеора ярче чем

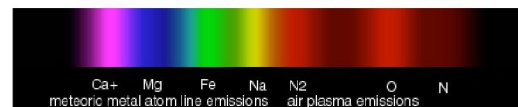
+1, у половины метеоров до +2, у каждого десятого метеора до +3, у нескольких метеоров до +4 (причем здесь всегда оранжевого цвета), и совсем уж редко у метеоров до +5. В этой связи можно упомянуть «Руководство для наблюдателей метеоров» (2.5.6) Юргена Рендтеля и Райнера Арльта, в котором говорится, что „теоретически определить цвет метеора слабее чем +2 невозможно“.



Во-вторых, по справедливому мнению Нормана, у двух разных наблюдателей восприимчивость того или иного цвета все же индивидуальна и отличается. Так, у него доминирует желтый цвет – 60%, затем идут синий и оранжевый по 20% каждый, остаток заполняют другие цвета, среди которых чаще всех встречается сине-зеленый. У двух других наблюдателей, с которыми он в прошлом имел возможность наблюдать вместе, доминирует зеленый цвет. Помимо названных цветов Норман встречал и сине-розовые или сине-фиолетовые оттенки у Персеид. (У автора статьи на личном счету один единственный розовый метеор, тоже Персеид. В остальном же встречались только метеоры оттенков [по убыванию степени доминирования] желто-оранжевого, зеленого и бело-голубого цвета.) Единственный цвет, которого Норман ни разу не видел – чистый красный, хотя попадались красно-оранжевые оттенки. Также редким он считает... чистый белый цвет! Дело в том, что очень часто многие наблюдатели видят именно белый цвет, поэтому Норман склонен полагать, что у 50% людей очень слабое восприятие цвета метеоров.

Кто-то может возразить, что цвет метеора не дает никакой полезной информации, поэтому как бы и не стоит уделять ему внимания. Даже в том же уже упомянутом выше «Руководстве для наблюдателей метеоров» мы читаем: „Эта характеристика самая маловажная и может быть опущена в учетной записи первых наблюдений“. Однако в этом замечании следует правильно расставить акценты, а именно с ударением на последнюю часть предложения. На одной

страничке вебсайта NASA, посвященной метеорному потоку Леонид, астроном Питер Дженнисенс вкратце описывает химию метеора, которая отвечает за его цвет. Свет излучается либо атомами металлов, содержащихся в метеороиде, либо атомами и молекулами плазмы воздуха. В случае с металлами это подобно цвету осветительных ламп: натрий (Na) дает желто-оранжевый цвет, железо (Fe) – желто-зеленый, магний (Mg) – сине-зеленый, а ионы кальция (Ca+) дают оттенки фиолетового цвета. В то время как атмосферный азот (N₂) и атомы кислорода (O) порождают красное свечение. В зависимости от доминирования излучения металлов или воздуха и получается цвет метеора. Таким образом, по цвету метеора можно определить хотя бы доминирующий химический состав метеороида, что обычно возможно только в случае падения метеорита, который еще и найти надо, а случается это не всегда, когда хочется.



В заключение вернемся к книге Астаповича. В §208–210 он описывает визуальные, полуинструментальные и инструментальные методы определения



цвета метеоров. Здесь мы ограничимся только первыми двумя, поскольку под инструментальными методами у Астаповича подразумевается использование фотопластинок, к которому ныне уже мало кто прибегает.

Прежде всего предлагается метод сравнения по цвету звезд на той же высоте (дабы избежать ошибки вызванной атмосферной дифракцией света, проявляющейся, например, в покраснении Солнца вблизи горизонта из-за полного рассеяния сине-фиолетовой части спектра большей толщией воздуха) при использовании цветовой шкалы Остгофа (голубые цвета –1с и –2с, белый 0с, желто-белый 2с, желтый 4с, красный 7с). Но в то же время, учитывая индивидуальность цветовосприимчивости каждого отдельного наблюдателя, выражающейся в доминирующем цвете, рекомендуется рассматривать процентное распределе-

ние метеоров по цвету для нескольких наблюдателей и получать простое среднее, разница которого с распределением и будет давать нужную поправку для индивидуальной цветовосприимчивости. Как мы видим, такой метод как раз особенно применим при массовых наблюдениях болида – даже при сильных расхождениях в описании его цвета (как в вышеописанном случае с болидом на восточном побережье США) можно так определить истинный цвет.

Далее интересен так называемый «метод дальтоники» основанный на пониженной восприимчивости к красному или синему цвету отдельно взятого наблюдателя, в связи с чем яркость метеора соответственно красного или синего цвета будет для него ниже, чем у наблюдателя с нормальной цветовосприимчивостью того же метеора.

Говоря о полуинструментальных методах, Астапович ссылается во-первых на телескопические наблюдения,

позволяющие видеть цвет метеоров слабее +3 (именно

эту звездную величину он называет границей восприятия цвета невооруженным глазом), а во-вторых на использование светофильтров, например, красного или синего, что по сути повторяет «метод дальтоники».

Напоследок отметим не менее интересные факты о вариациях цвета метеоров. Так, наблюдается прямая зависимость цвета от скорости метеора, а соответственно и изменения цвета метеора при торможении метеороида в атмосфере, обычно в виде перехода от белого к желто-зеленому и далее к красному цвету, причем здесь мы говорим не о влиянии дифракции атмосферы! А поскольку замедление метеороида и его проникновение в атмосферу, т.е. уменьшение высоты, неразрывно связаны друг с другом, то и здесь наблюдается аналогичная последовательность изменения цвета.

Точно так же объясняется и азимутальная вариация цвета – метеоры восточных радиантов обладают большей скоростью, так как вызваны встречными Земле метеороидами с более высокими скоростями вхождения в атмосферу; и наоборот, метеоры западных радиантов медленнее. Суточная вариация цвета тоже подпадает этой закономерности – к утру увеличивается количество белых метеоров (более быстрых), желтые (среднескоростные) убывают лишь незначительно, а красные и оранжевые (медленные) сходят почти на нет. Давайте вспомним описание метеоров апекса Земли, приведенное в «Астрономической газете» №2(20) – они высокоскоростные встречные, и их активность возрастает к рассвету, отсюда и увеличе-

ние белых метеоров. А, например, метеоры антисолнечного радианта – медленные догоняющие, их число падает к утру, что обуславливает редчание красных метеоров.

Как итог однозначно можно утверждать, что определение цвета метеоров, будь то в индивидуальном или групповом наблюдении, является как возможной так и нужной задачей, пусть и не самой простой! Даже известный герой комиксов Человек-паук (Spider-Man) в своем несменном красно-синем (види-



мо, он пользуется «методом дальтоников») костюме не избежал этой участи, попав в историю «Когда пролетит метеор!» (ориг. назв. «When falls the meteor!»).

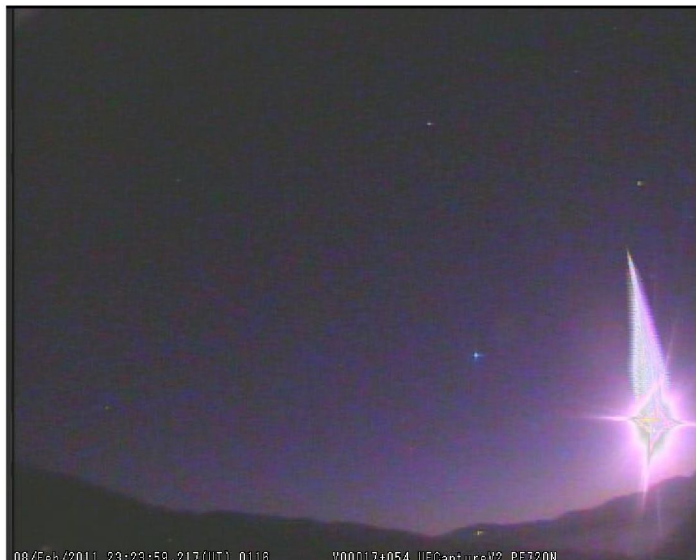
Использованные источники:

- Meteorobs (www.meteorobs.org)
- Астапович, И.С. «Метеорные явления в атмосфере Земли». Москва, 1958.
- Rendtel, J.; Arlt, R. Handbook for meteor observers. Potsdam, 2009.
- Leonid Multi-Instrument Aircraft Campaign (leonicid.arc.nasa.gov)

Новости Meteorobs – февральский болид в Италии

8 февраля в 23:24 по всемирному времени Орион «вытянул свой меч из ножен» над северной Италией. Именно так Нико Монтиджани, администратор интернет-форума Forumattivo итальянской Сети наблюдения метеоров и атмосферных явлений IMTN (Italian Meteor and TLE Network), сравнил болид, визуально появившийся на фоне созвездия Ориона.

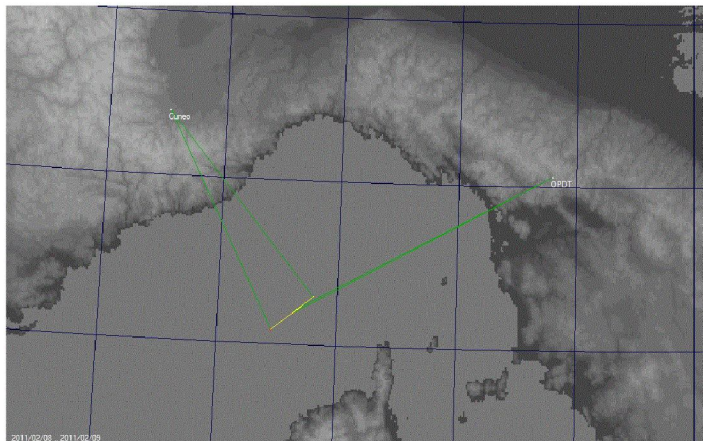
Первым сообщил о болиде Паоло Демария, представитель Ассоциации лю-



бителей астрономии Бизальта (Associazione Astrofili Bisalta) из города Бовес административного региона Пьемонт. Ему повезло «поймать» явление на видеокамеру. Несколько часов спустя, там же на Forumattivo появились еще две видеозаписи, одна от Маггиа Виварелли группы любителей астрономии (Gruppo Astrofili Montagna Pistoiese) из города Сан-Марчелло-Пистойезе в регионе Тоскана и другая от Ивальдо Червини из города Лугано в швейцарском италоговорящем кантоне Тичино. В немецком интернет-форуме Arbeitskreis Meteore тоже был опубликован снимок болида с камеры Марка Форнхузена из швейцарского Гайса. Интересно отметить, что помимо видео-наблюдений из регионов, где болид наблюдался оптически, он был зарегистрирован радионаблюдением Карла-Хайнца Ганзеля, проживающего в немецком городе Хамминкельн, что примерно в 800(!) километрах от места события. Новость о болиде еще в тот же день появилась в

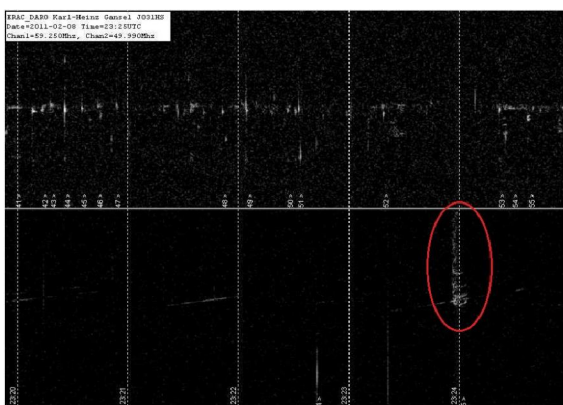
рассылках новостей Meteorobs и Meteorite List, а 14 февраля уже на вебсайте одной из самых известных ежедневных газет Италии «La Stampa».

Как показали оценки, болид имел блеск -10.9 ± 1.1 при скорости 33.6 км/сек и продолжительности 2.6 секунд.



На видеозаписях хорошо видно, как вспышка метеора, подобно молнии, осветила долину. На последней стадии падения метеорное тело раскололось на две части.

Как обычно, по полученным видеозаписям были предприняты попытки вычисления траектории метеора. К сожалению, положение его оказалось таковым, что если и



было возможное падение метеорита, то где-то над поверхностью Лигурийского моря; таким образом, речи о поисках метеорита быть не могло.

Судя по сообщениям в Meteorobs, в Италии в январе было зарегистрировано в общей сложности пять болидов! Не все из них, правда, могли тягаться по блеску с болидом 8 января, их оценки составили -7.1 , -9.5 и -6.8 , и только один, который оказалась намного ярче, был зарегистрирован, к сожалению, лишь в виде очень сильной вспышки, практически на самом краю поля зрения единственной камеры, и имел блеск на уровне $-18!$

Использованные источники:

- Italian Meteor and TLE Network (meteore.forumattivo.com)
- Associazione Astrofili Bisalta (www.astrofilibisalta.it)
- Gruppo Astrofili Montagna Pistoiese (www.gamp-pt.net)
- La Stampa (www3.lastampa.it/scienza/sezioni/il-cielo/articolo/lstp/388873/)
- Arbeitskreis Meteore (www.meteoros.de)

– Meteorobs (www.meteorobs.org)

Читайте в следующем номере:

- Лириды у врат небесных – обзор метеорной активности на апрель 2011 года
- Ежегодный семинар АКМ (18–20 марта, Ротенфельс, Германия)
- Электронный журнал «Meteorite-Times»
- и другие интересные новости метеорной астрономии...

Сергей Шмальц

Удары с неба. Их больше, чем мы думаем

Примерно 5000 лет назад маленький железный метеорит упал в юго-западной части Египта, образовав 45-метровый кратер в скале и песке. Благодаря новым исследованиям сейчас предполагают, что маленькие метеориты, подобные этому, могут пролетать через атмосферу Земли, не разрушаясь,

намного чаще, чем предполагали раньше. И это значит, что эти объекты могут создать большую опасность, чем многие думают.

Хотя небольшие ударные кратеры – общая черта поверхности Луны, планет земной группы и малых тел солнечной системы, они редко встречаются на Зем-

ле: только 15 из 176 известных кратеров на Земле имеют размер менее 300 м. Но редкая встречаемость этих кратеров не является следствием малого количества объектов, пролетающих рядом с Землей. Вместо этого, имеют значение два других фактора. Множество маленьких объектов полностью или частично разру-

шаются, проходя через атмосферу Земли, не оставляя многочисленных кратеров. Кроме того, кратеры, образованные объектами достигшими Земли, быстро становятся незаметными вследствие эрозии и других геологических

Окончание на стр.4



процессов, отсутствующих на многих других телах Солнечной системы. Но египетское воздействие побуждает ученых заново переосмыслить свои взгляды на то, насколько часто метеориты падают на Землю в одном регионе.

Кратер Камиль, названный по близкой расположенной горе, был обнаружен осенью 2008 года во время аэрофотосъемки, производившихся на низкой высоте

для проекта Google Earth. Во время экспедиции на место падения в феврале 2009 года было собрано более 5000 железных фрагментов богатых никелем, общий вес которых составил более 1,7 тонн. Это явилось подтверждением того, что глубокий кратер был образован железным метеоритом. Массимо Д'Орацио, геохимик Пизанского университета, и его коллеги оценили, что в момент уда-

ра масса метеорита составляла 9,1 тонн, а перед тем, как метеорит вошел в атмосферу, его масса могла быть от 20 до 40 тонн.

Исследования небольших кратеров на Земле показывают, что объекты, весящие менее 3000 тонн, как правило раскалываются и образуют многочисленные кратеры. В последнее десятилетие только три из 12 железных метеоритов этого класса не распались в атмосфере и образовали единый кратер. Но открытие кратера Камиль, наряду с малоизученным кратером в канадской провинции Альберта, который также был сформирован воздействием маленького железного метеорита, повышает вероятность падения на Землю неразрушенных метеоритов такого класса с 25% до более, чем 33%.

„Повышение показателей «выживания» метеоритов может быть просто следствием наличия большего количества объектов ударяющих в Землю“, говорит Филип Блэнд, астроном из Имперского колледжа Лондона. „Чем больше этих кратеров, которые мы находим, тем лучше может быть наша статистическая модель «выживания»

метеорита“, отмечает он.

„«Выживет» объект или нет, проходя через атмосферу Земли, зависит от его свойств и истории“, добавляет Блэнд. Объекты, перенесшие повторные столкновения в космосе, могут быть легко разрушены при их прохождении через атмосферу, в то время как объекты, состоящие из относительно неповрежденной массы мелкодисперсного железа, чаще всего не распадутся.

Как изображенные в фильмах, таких как Armageddon, взрывные объекты, которые не разрушаются в атмосфере, приносят больший ущерб, чем объекты раскалывающиеся на несколько небольших фрагментов. Таким образом, новые результаты показывают, что земляне могут столкнуться с большей опасностью от метеоритов, чем предполагалось ранее.

Источник:

<http://news.sciencemag.org/sciencenow/2011/01/the-sky-is-falling-more-than-we.html?etoc>

Елена Евдокимова

10 пунктов по астрономии, которые должен знать каждый

1. Солнце – рядовая звезда (одна из примерно 1000 миллиардов) на окраине нашей Галактики, системы из звезд и их остатков, межзвездного газа, пыли и темного вещества. Расстояния между звездами в Галактике обычно составляют несколько световых лет.

2. Солнечная система простирается за орбиту Плутона и заканчивается там, где гравитационное влияние Солнца сравнивается с влиянием ближайших звезд.

3. Звезды продолжают образовываться в наши дни из межзвездного газа и пыли. В течение своей жизни и по ее окончании звезды сбрасывают часть своего вещества, обогащенного синтезированными элементами, в межзвездное пространство. Так в наши дни изменяется химический состав Вселенной.

4. Солнце эволюционирует. Его возраст менее 5 миллиардов лет. Примерно через 5 миллиардов лет закончится водород в его ядре. Солнце превратится в красного гиганта, а затем – в белый карлик. Массивные звезды в конце жизни взрываются, оставляя нейтронную звезду или черную дыру.

5. Наша Галактика – одна из многих подобных систем. В видимой части Вселенной около 100 миллиардов крупных галактик. Они окружены небольшими спутниками. Размер галактики около 100 000 световых лет. До ближайшей крупной галактики около 2,5 миллионов световых лет.

6. Планеты существуют не только вокруг Солнца, но и вокруг других звезд, их называют экзопланетами. Планетные системы не похожи друг на друга. Сейчас мы знаем около 500 экзопланет. По всей видимости, очень многие звезды имеют планеты, но лишь малая часть может быть пригодна для жизни.

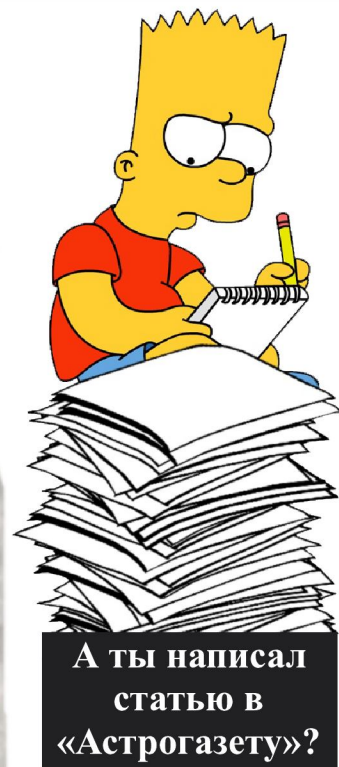
7. Мир, как мы его знаем, имеет конечный возраст – чуть менее 14 миллиардов лет. Вначале материя была

в очень плотном и горячем состоянии. Частиц обычного вещества (протоны, нейтроны, электроны) не существовало. Вселенная расширяется, эволюционирует. В ходе расширения из плотного горячего состояния Вселенная остывала и становилась менее плотной, появились обычные частицы. Затем возникли звезды, галактики.

8. Из-за конечности скорости света и конечного возраста наблюдаемой Вселенной нам доступна для наблюдений лишь конечная область пространства, но на этой границе физический мир не заканчивается. На больших расстояниях из-за конечности скорости света мы видим объекты такими, какими они были в далеком прошлом.

9. Большинство химических элементов, с которыми мы сталкиваемся в жизни (и из которых состоим), возникли в звездах в течение их жизни в результате термоядерных реакций, или на последних стадиях жизни массивных звезд – во взрывах сверхновых. До образования звезд обычное вещество в основном существовало в виде водорода (самый распространенный элемент) и гелия.

10. Обычное вещество вносит вклад в полную плотность Вселенной лишь порядка несколько процентов. Около четверти плотности Вселенной связано с темным веществом. Оно состоит из частиц, слабо взаимодействующих друг с другом и с обычным веществом. Мы пока наблюдаем лишь гравитационное действие темного вещества. Около 70 процентов плотности Вселенной связано с темной энергией. Из-за нее расширение Вселенной идет все быстрее. Природа темной энергии неясна.



«Астрономическая газета»
№5 (23), 9 марта 2011 г.

Редакторы: А.Новичок, А.Смирнов
Обозреватели: П.Жаворонков, Н.Куланов,
С.Шмальц, А.Репной
Вёрстка и дизайн: А.Смирнов
Корректор: С.Шмальц

Страничка газеты:
<http://www.waytostars.ru/index.php/gazeta>

Астрономический сайт «Северное сияние»
<http://www.severastro.narod.ru>

Для связи с нами: agaz@list.ru

Сергей Понов