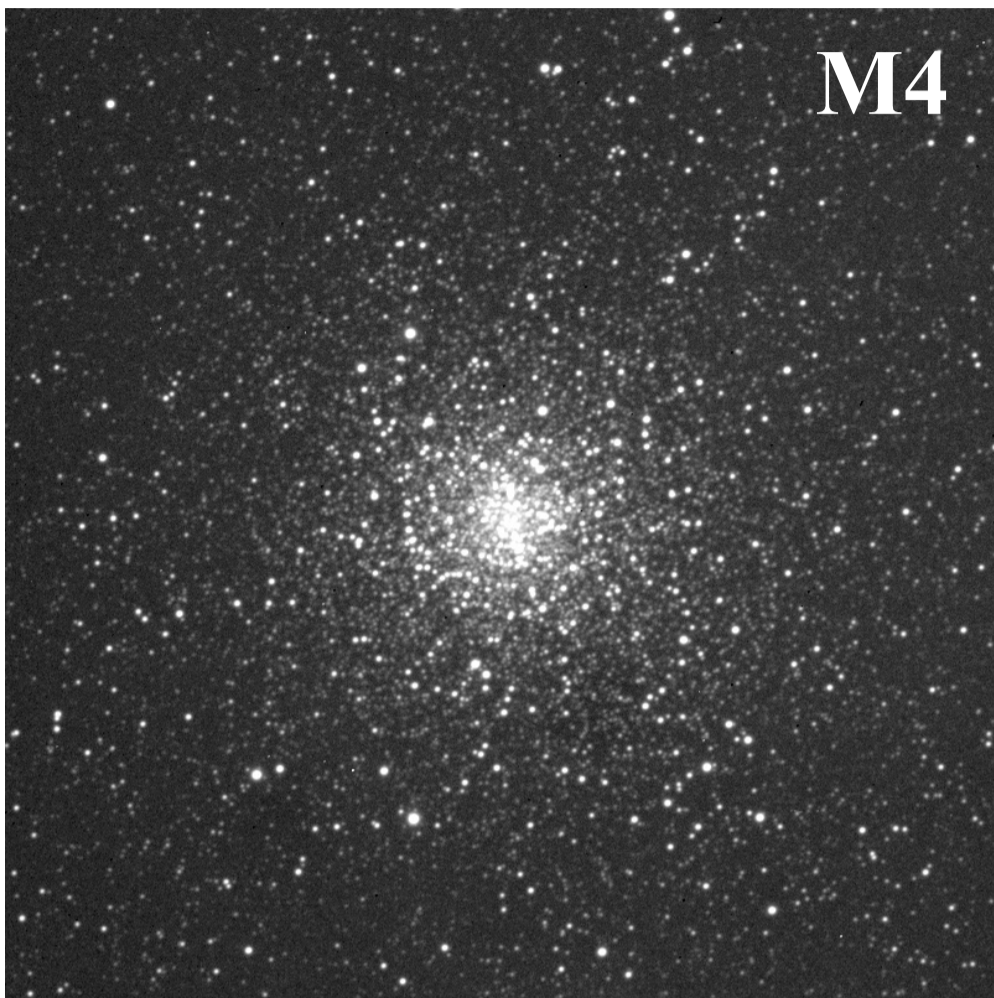




## M4



Globular cluster M4 2011 Jan 30.52 UT m=5.9 Size=26'  
8" Astro-Physics f7.3 refractor + CCD (STL-11000)  
(c) A. Novichonok & D. Chestnov Exposure = 3x180 sec 2.3"/px  
Tzec Maun observatory - H10 (remotely Mayhill, U.S.A.)

### M4 (NGC 6121)

Расстояние....5640 световых лет  
Физический размер....57 световых лет  
Звездная величина....5.8 mag  
Угловой размер...35'  
RA.....16h 23.4 min  
DEC.....-26°32'

### История открытия

M4 было впервые обнаружено в 1746 году швейцарским астрономом Жаном Филлиппом Луи де Шезо (фр. Jean Philippe Loys de Cheseaux; 1718–1751). Вот, что можно найти в его записях того наблюдения: "... неизвестная туманность вблизи Антареса, светлого оттенка, округлой формы ...по размерам заметно меньше чем M31 и M42 ...". Но публикация этих наблюдений оказалась нескорой, и потому, по сложившейся традиции тех лет, сразу несколько наблюдателей претендовали на право первооткрывателя, поскольку каждый из них совершил свое независимое открытие этого объекта.

Никола Луи де Лакайль (фр. Nicolas-Louis De la Caille; 1713–1762) оказал большую помощь в публикации наблюдений де Шезо, истинного первооткрывателя M4, даже несмотря на то, что и сам Лакайль был одним из тех независимых первооткрывателей, кто обнару-

жил M4 в 1752 году. Шарль Мессье, впервые наблюдая этот объект 8 мая 1764 года, описывал его так: "Скопление слабых звездочек, ясно разделяемых по отдельности даже при наблюдении в мой слабенький рефрактор." Фактически, M4 – единственное шаровое звездное скопление, которое Мессье мог разделить на звезды из всего своего каталога.

### Астрофизический взгляд на M4

Из всего каталога Мессье, M4 – самое близкое к Солнечной системе шаровое звездное скопление, до него 5640 световых лет. Для сравнения, до M92 – 27000 световых лет. M4 находится на расстоянии всего лишь в 2000 световых лет от галактической плоскости, а потому его излучение испытывает сильное поглощение в межзвездной среде. Физически, M4 – довольно небольшое шаровое скопление, его размер 57 световых лет, и состоит из более чем 100.000 звезд, среди которых как минимум 10.000 имеют блеск выше 19mag, а блеск 25 из них – 13mag, самая же яркая звезда – 10.8mag.

Возраст этого шарового

скопления оценивается в пределах от 9 до 12.7 миллиардов лет! На данный момент в M4 известно как минимум 65 переменных звезд, среди которых есть и открытый в 1987 году миллисекундный пульсар – довольно редкий объект с массой в 1.4 масс Солнца, являющийся частью тройной системы с белым карликом и планетоподобным объектом в 0.01 солнечной массы с периодом в 100 лет и отстоящим от пульсара на 35 астрономических единиц, который вполне мог быть "украден" из другой звездной системы. Период этого пульсара – 11 миллисекунд, что в 3 раза короче чем у пульсара в M1. Правда, его блеск всего лишь 21.3mag.

### Наблюдения M4

Этот шаровик можно, хотя и с большим трудом, разглядеть и невооруженным глазом в 1.5 градусах к западу от Антареса. Но уже 2-дюймовый (5 см.)

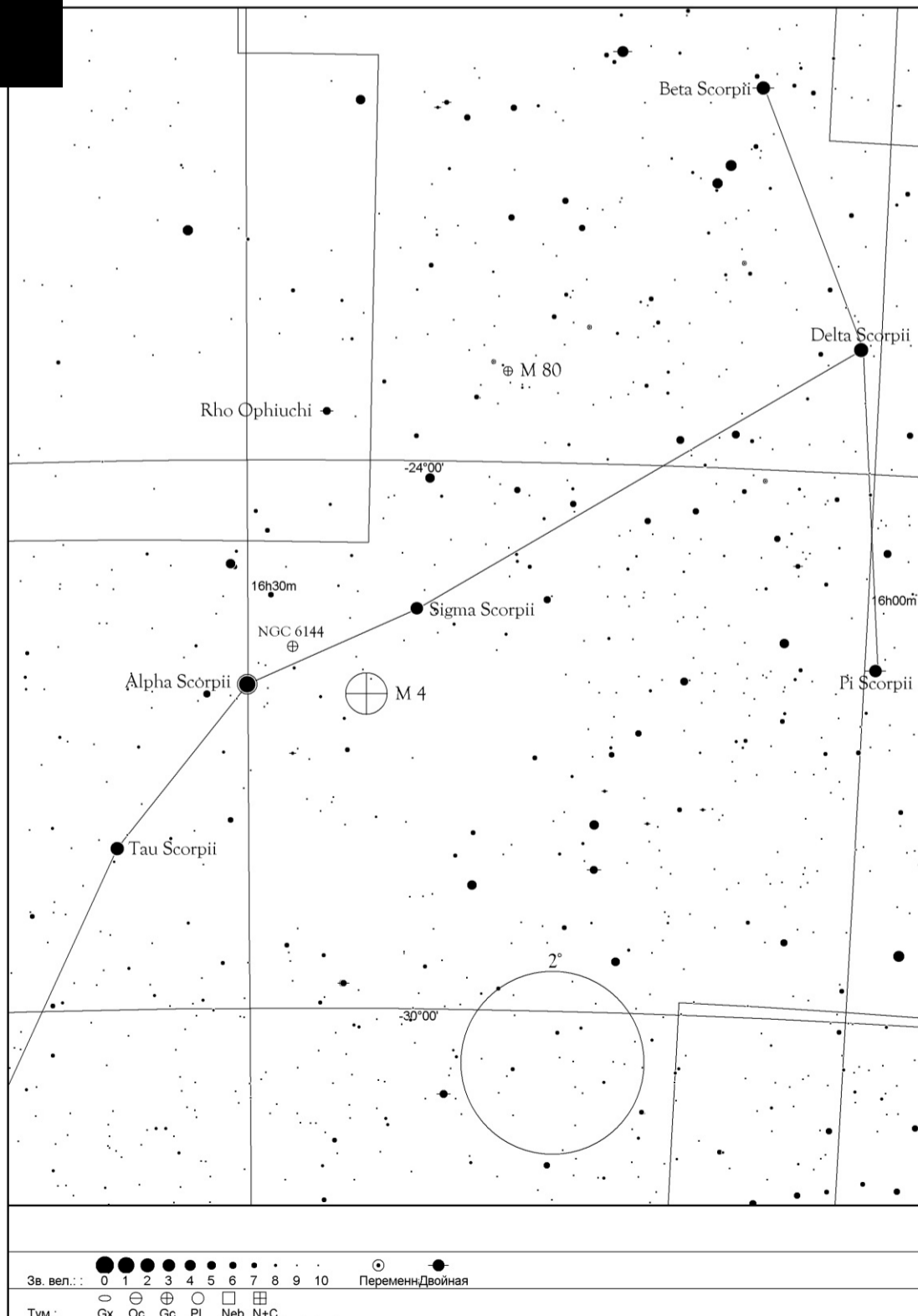
рефрактор позволяет узреть в M4 отдельные звездочки. Визуально размер M4 представляется никак не больше 15', даже в очень мощные телескопы, однако "фотографический" диаметр составляет 35' – это половина видимого диаметра полной Луны! Также в 1 градусе северо-восточнее M4 можно заметить слабое (9.0 mag) шаровое скопление NGC 6144, для разделения на звезды которого требуется телескоп диаметром не менее 8 дюймов (20 см.).

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



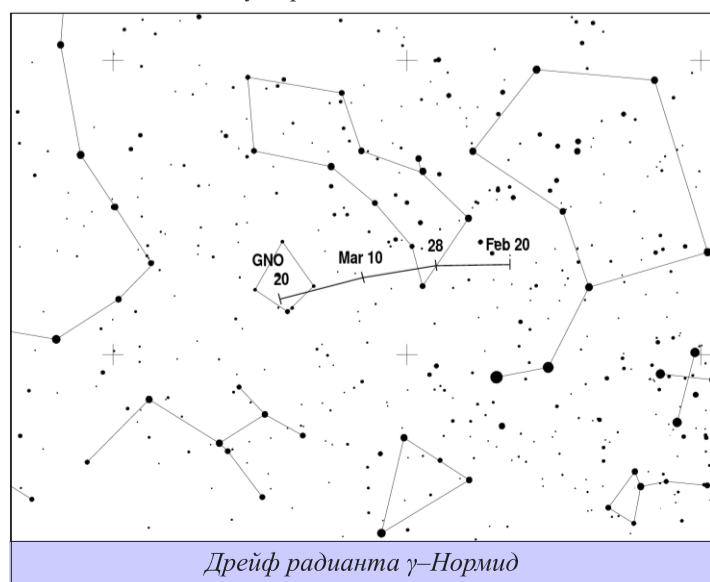


# Метеороиды, метеоры и метеориты

## Обзор метеорной активности на март 2011 года

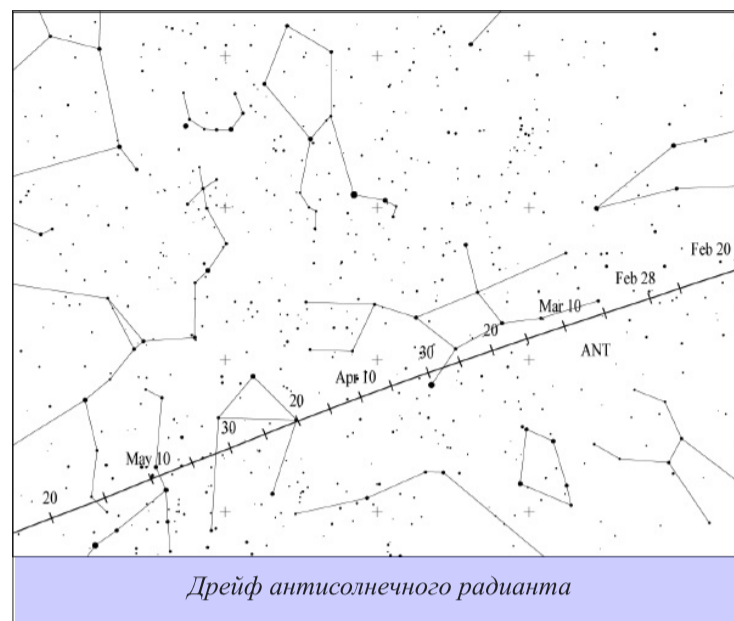
Прежде всего заострим внимание читателей на лунных фазах в течение марта. Поскольку новолуние приходится на **4 марта**, Луна совершенно не будет мешать наблюдениям в первую декаду месяца, что позволит наблюдать всю ночь напролет вплоть до **12 марта**, когда Луна достигнет фазы первой четверти и на момент окончания вечерних навигационных сумерек, еще задолго до полуночи будет находиться на высоте примерно  $60^\circ$  над горизонтом. Начиная с этого момента наблюдения будут целесообразны еще только пару-тройку ночей после захода Луны около 2 часов ночи, а то и позже. Так продлится до самого полнолуния **19 марта**, вблизи которого наблюдения будут вообще невозможны, так как по завершению вечерних навигационных сумерек будет следовать восход Луны, а после ее захода уже будут начинаться утренние навигационные сумерки. Лишь только к **26 марта** Луна перейдет в фазу последней четверти и будет восходить только к 4 часам утра, делая возможным проводить наблюдения в ранние ночные часы. В самые последние дни месяца снова можно будет наблюдать ночь целиком.

Если исходить из данных календаря метеорных потоков *Международной метеорной организации (ИМО)* на 2011 год, то март выглядит довольно скромно, особенно для наблюдателей северного полушария. Так, метеорных потоков с радиантом в северном полушарии и дневных метеорных потоков нет вообще. Единственный упоминаемый в календаре поток –  $\gamma$ -Нормиды (**GNO**). Он действует с 25 февраля по 22 марта, максимум приходится на  $354^\circ$  солнечной долготы, что в этом году соответствует 15 марта. Максимальное зенитное число  $ZHR = 6$ .  $\gamma$ -Нормиды обладают скоростью вхождения в атмосферу выше среднего, порядка 56 км/сек. Вся проблематичность заключается в расположении радианта потока в точке с координатами – прямое восхождение  $\alpha = 239^\circ$ , склонение  $\delta = -50^\circ$ . Таким образом, наблюдения возможны исключительно в южном полушарии.



Дрейф радианта  $\gamma$ -Нормид

В остальном же, календарь ИМО стандартно описывает положение **анти-солнечного радианта (ANT)**, который в течение месяца, сближаясь с Сатурном, будет перемещаться вдоль эклиптики с запада на восток по созвездию Девы, достигая к концу марта области самой яркой звезды созвездия, Спика.



Дрейф антисолнечного радианта

Дата	Координаты (ANT)	
	$\alpha$	$\delta$
5 мар	$177^\circ$	$0^\circ$
10 мар	$182^\circ$	$-2^\circ$
15 мар	$187^\circ$	$-4^\circ$
20 мар	$192^\circ$	$-6^\circ$
25 мар	$197^\circ$	$-7^\circ$
30 мар	$202^\circ$	$-9^\circ$

Кульминирует он в 2-3 часа ночи, но уже не настолько высоко как в феврале, поднимаясь едва ли до  $40^\circ$  над горизонтом. Напомним, что метеоры антисолнечного радианта сравнительно медленные со скоростью вхождения в атмосферу 30 км/сек. Точные координаты радианта с 5-дневным шагом представлены в таблице.

Что касается высокоскоростных **метеоров апекса** Земли, их радиант будет располагаться в начале месяца в западной части созвездия Весов, а к концу месяца сместится к границе с созвездием Скорпиона. Точка северного апекса

будет подниматься на весьма низкую высоту, не более  $30^\circ$  над горизонтом.

Теперь посмотрим, что предлагает нам на «закуску» рабочий список кометных метеорных потоков *Международного астрономического союза (ИАО)*.

Среди них из метеорных радио-пото-

ков есть смысл упомянуть лишь только три: **мартовские Кассиопейды (МСА)**, **мартовские к-Акварииды (МКА)** и **q-Пегасиды (QPE)**. Метеоры МСА, действующие с 11 февраля по 10 апреля, очень медленные, всего 14 км/сек, имеют весьма удобное для северян расположение радианта – прямое восхождение  $\alpha = 356^\circ$ , склонение  $\delta = +50^\circ$ . Ориентировочная дата максимума – 8 марта, при  $ZHR = 5$ . Метеоры МКА, действующие с 12 по 16 марта, уже несколько быстрее – 31 км/сек, а также могут достигать  $ZHR = 7$  в день максимума 14 марта при координатах радианта – прямое восхождение  $\alpha = 339^\circ$ , склонение  $\delta = -7^\circ$ . В тот же день, 14 марта,

имеет место максимум метеоров QPE с  $ZHR = 5$  и радиантом с координатами – прямое восхождение  $\alpha = 352^\circ$ , склонение  $\delta = +13^\circ$ . Они тоже сравнительно медленные, около 21 км/сек, а период действия потока – с 11 по 16 марта.

Из визуальных потоков в списке многие по аналогии с уже упомянутыми  $\gamma$ -Нормидами являются потоками сугубо южного полушария, а среди тех, которые видны в северном полушарии, большое количество обладает крайне низким зенитным часовым числом менее 3, поэтому из всех стоит отметить лишь **северные  $\alpha$ -Леониды (NAL)** и **ф-Дракониды (PDR)**. Максимумы обоих потоков очень удобно располагаются по времени относительно лунных фаз. Так, NAL активны с 25 февраля по 25 марта, имея максимум уже 7 марта, при координатах радианта – прямое восхождение  $\alpha = 160^\circ$ , склонение  $\delta = +30^\circ$ . Их отличительной чертой является крайне низкая скорость вхождения в атмосферу – 12 км/сек. Зенитное часовое число переменное и может варьировать в пределах от 3 до 23; возможны болиды! А метеоры PDR активны с 11 марта по 17 апреля, но их максимум приходится на 28 марта, при расположении радианта – прямое восхождение  $\alpha = 285^\circ$ , склонение  $\delta = +70^\circ$ . Их скорость тоже сравнительно низкая – 20 км/сек. В остальном они так же непредсказуемы –  $ZHR$  может варьировать в пределах от 4 до 40. Учитывая, что календарь ИМО ничего особенно интересного в марте не предлагает, то есть хороший повод провести наблюдения этих двух потоков. Пожелаем всем чистого неба!

Используемые источники:  
– Календарь метеорных потоков на 2011 год Международной метеорной организации. ([www.imo.net](http://www.imo.net))

– Рабочий список кометных метеорных потоков Международного астрономического союза. ([meteor.asu.cas.cz/IAU/](http://meteor.asu.cas.cz/IAU/))

– Rendtel, J.; Arlt, R. Handbook for meteor observers. Potsdam, 2009.

## Meteorite List

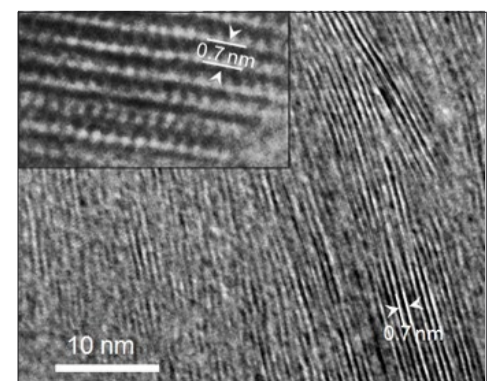
В этом номере «*Астрономической газеты*» мы хотим вкратце рассказать вам об англоязычной группе рассылки электронной почты *Meteorite List*, который организован вебсайтом *Meteorite Central* ([www.meteoritecentral.com](http://www.meteoritecentral.com)). Meteorite List существует уже с 1996 года. Главной задачей группы является обмен информацией о метеоритах, их поисках и коллекционировании. На данный момент в группу входит около 1300 человек из разных стран мира. Подписаться на рассылку почты можно на вебсайте Meteorite Central, там же можно почитать архив сообщений рассылки. В этой статье в качестве примера мы повествуем лишь об одной новости, которую было бы легко пропустить, если бы не большое количество внимательных читателей группы, делящихся любой актуальной информацией. А речь пойдет о марсианских метеоритах.

2 февраля этого года исследователями Лестерского университета (Англия)



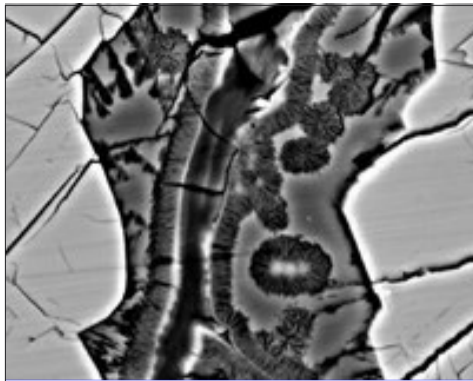
были опубликованы новые сведения о следах некогда существовавшей на Марсе воды. В своих исследованиях ученые использовали пять марсианских метеоритов, так называемых нахлитов, редкий тип ахондрита, именуемый так по названию египетского селения Эль-Нахла, вблизи которого в 1911 году был найден первый нахлит, который также был среди этих пяти. Результаты исследования были опубликованы в журнале «*Meteoritics and Planetary Science*» (дек. 2010, том 45) Метеоритного общества, о котором мы уже писали в «Астрономической газете» №2(20) за 2011 год.

Хитеш Чангела и Джон Бриджес использовали электронные микроскопы для изучения структуры и состава нахлитов. Для этого пришлось отделить от метеоритов тонкие кристаллические пластинки размером 0.1 микрон. При сравнении всех пяти метеоритов были



Кристаллическая решётка серпентина (размеры в нанометрах)





Жилка, по которой текла вода

обнаружены жилки, образовавшиеся при столкновении с Марсом, в момент которого залежи марсианского льда рас-

таяли, намывая слои глины, серпентина, карбонатов и некоего геля. Эти находки идут в согласии с новейшими геологическими исследованиями поверхности Марса.

Сам серпентин, как известно, возникает в том числе при гидротермальном метасоматозе при воздействии воды на часто встречающийся в метеоритах оливин. Минерализация серпентина напрямую связана с выделением метана, регистрация которого будет главной задачей в рамках «Миссии по обнаружению газа на Марсе», проекта НАСА и ЕКА запланированного на 2016 год.

Бриджес считает, что по результатам опытов можно построить модель, объясняющую каким образом вода при ударном разогревании могла способствовать минеральным отложениям на Марсе. Опытно устанавливаемые физические ограничительные связи температуры, водородного показателя и длительности гидротермального воздействия помогают лучше понять эволюционные процессы марсианской поверхности.

Использованные источники:

– Meteorite List ([www.meteoritecentral.com](http://www.meteoritecentral.com))

– Пресс-релизы Лестерского университета ([www.le.ac.uk/offices/press/press-releases/](http://www.le.ac.uk/offices/press/press-releases/))

– Муртазов, А.К. Англо-русский астрономический словарь. Рязань, 2010.

– Википедия.

**Читайте в следующем номере:**

- Электронный журнал «Meteorite Times»
- Февральский болид в Италии
- и другие интересные новости метеорной астрономии...

*Сергей Шмальц*

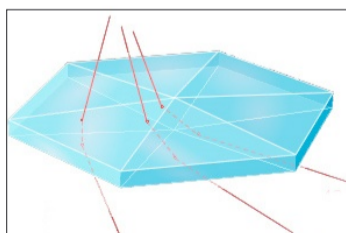
## Гало

Очередная статья «Астрономической газеты», посвященная об атмосферных явлениях гало, продолжает освещать главные наблюдения последнего времени, по ходу дела несколько углубляясь в историю и теорию.



12 февраля. Лахти, южная Финляндия. © Олли Лейво

В средних числах февраля в Финляндии несколько дней наблюдались эллиптические гало. В интернете появилось сразу несколько сообщений от наблюдателей из разных точек. Большинство людей наблюдали гало в Тампере, Хельсинки и Лахти. Эллиптические гало крайне редки, так как в основном они наблюдаются в необычных облаках под названием вирга. Чаще всего это облака среднего яруса, с бородаобразными шлейфами, состоящих из осадков (дождевых капель или ледяных кристаллов), которые, испаряясь в полете, не достигают земли. Однако известны наблюдения и на алмазной пыли. Эллиптические гало малы, всего несколько градусов в поперечнике, и могут состоять из нескольких овальных колец (от 1 до 3). В отличие от большинства ореолов, их угловой радиус не фиксированный и изменяется с высотой Солнца. По-прежнему

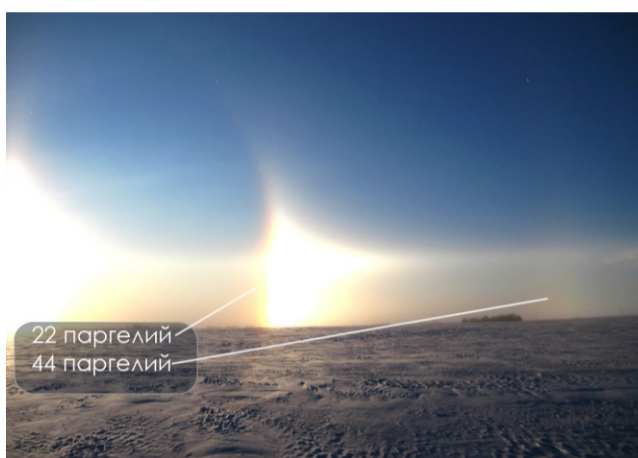


Возможные пути луча преломленного в плоском пирамидальном кристалле.

© Лес Коули

Члены воздухоплавательного клуба Калгари в день

неизвестна та форма кристалла, способная вызвать преломление для создания подобных гало. Возможно это плоские пирамидальные кристаллы, другой вариант состоит в формировании на кристаллах, напоминающих снежинки.

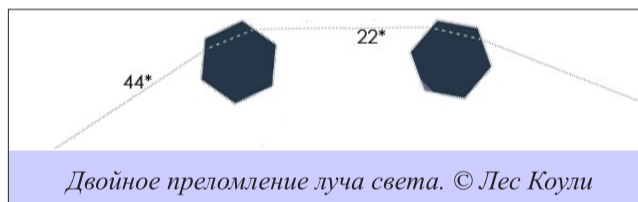


Ослепительное «ложное солнце». © Карали Коулмен

Нового года стали свидетелями потрясающе яркого гало. На фотографии вполне возможно изображены крайне редкие 44° паргелии.

Впервые этот легендарный вид гало был сфотографирован в Саскатуне, Канада, в 1970 году. С тех пор зафиксировано лишь 13 случаев наблюдения 44° паргелиев. В наши дни мы получаем в среднем около одного наблюдения 44° паргелиев на зимний сезон.

Большинство гало образуются лучами, столкнувшись с кристаллом один раз, 44° паргелии – исключение.



Двойное преломление луча света. © Лес Коули

Некоторые лучи, испытывая первичное преломление, находят свой дальнейший путь во втором кристалле – происходит двойное преломление. Двойное рассеяние требует наличие очень плотного облака алмазной пыли. Такие облака производят очень яркие, по яркости немногим уступающие Солнцу, 22° паргелии. Несмотря на эти сложности, по сути можно сказать, что 44° паргелии – это не что иное как «ложные солнца» из «ложных солнц». При работе с фото главная задача состоит в том, чтобы с уверенностью отличить 44° паргелии от 46° гало, пересекающего паргелический круг всего на два градуса дальше.



3 декабря 1970. Саскатун, Канада. © Эрл Рипли

Это фото было сделано приблизительно в 10:30, высота Солнца составляла 9 градусов. Интенсивность яркости 44° паргелиев на этом снимке не имеет себе равных. Этот факт становится еще более удивителен, если представить себе, насколько массивным должно быть облако алмазной пыли, чтобы создать такое яркое гало. Ведь, чем ниже Солнце, тем через большую толщину кристаллов оно просвечивает, что сказывается на количестве преломленных лучей. Во всех наблюдениях последних лет Солнце намного ниже, а 44° паргелии едва заметны.



15 февраля. Мончегорск, Мурманская область. © Борис Вахмистров

Борис: «При подъезде к городу (а он находится как бы в низине) было видно, что дно долины закрыто туманом, а поверху небо чистое. И вот, въехав в этот туман (на самом деле, как оказалось, взвесь из ледяных кристалликов), в зеркало заднего вида я увидел часть гало. Вышел, ну и начались метания по дороге, лесу и полянкам, смена объективов и т.п. Но гало не пропадало. Проехав дальше по дороге, все стало ясно: дело в том, что у города стоит большой металлургический комбинат, дым из многочисленных труб так и валит, однако не поднимался вверх, а стелился на их уровне и из-за небольшого ветерка тянулся как раз на юг в сторону Солнца. Так, думаю, водяной пар тут же замерзал и висел в воздухе, что дало такой эффект и возможность снимать гало на протяжении значительного времени.»

Возможно, образование этого облака алмазной пыли было инициировано столкновением загрязняющих частиц из дыма комбината с каплями воды. Наличие дополнительных ядер конденсации ускоряет процесс создания алмазной пыли, что объясняет наличие подобного плотного роя ледяных кристаллов. Помимо яркого, классического вида гало здесь также присутствует редкое 46° гало.

*Никита Куланов*





## C/2010 X1 (Elenin) - первая комета в новейшей истории России. Открытие. Исследования. Наблюдения.

Ориентировочная цена = 50-80 р + затраты на пересылку.

В конце декабря 2010 года российская астрономическая общественность была взбудоражена впечатляющим открытием - наш соотечественник, сотрудник института прикладной математики им. Келдыша Леонид Еленин, в ходе обзорных наблюдений на обсерватории ISON-NM обнаружил новую комету. Исследования орбиты кометы в первое время после открытия показали, что объект может стать настолько ярким, что его

можно будет легко наблюдать с использованием биноклей. Эта комета стала первой кометой в истории новой, постсоветской России. Основная цель данной книги - рассказать об этом замечательном открытии и помочь Вам, любители астрономии, в успешных наблюдениях этого великолепного объекта вблизи максимума его блеска, когда комета должна "отрастить" симпатичный хвостик (октябрь 2011 года; приводятся поисковые карты и описания условий видимости объекта). Кроме того, в книге приводится краткая информация о кометах и о способах их наблюдений. В заключение даётся эксклюзивное интервью с первооткрывателем хвостатой странницы - астрономом Леонидом Елениным. Книгу предваряет предисловие известного в России любителя астрономии Тимура Крячко.

Выход тиража планируется в апреле 2011 года. Планируемый объём издания ~ 40-50 страниц.

Сейчас книга готовится к печати, она должна выйти в апреле. Мы просим тех, кто заинтересован в покупке этого

издания, оформить подписку на него. Подписка означает, что вы точно хотите купить эту книгу после её выхода, и поэтому чуть ранее сможете оплатить её стоимость (например, почтовым переводом или через Яндекс-деньги). Нам это нужно для того, чтобы эти деньги пошли в оплату тиража. В благодарность за проявленную подписчиками активность мы вышлем Вам книгу, самостоятельно оплатив затраты на почтовую пересылку. Для того, чтобы оформить подписку, Вам нужно написать письмо автору на электронный адрес [artnovich@inbox.ru](mailto:artnovich@inbox.ru). Можно также написать мне личное сообщение на форуме Всем подписчикам заранее очень

### Содержание.

Предисловие (Тимур Крячко)

1. Несколько слов о хвостатых гостях
2. Краткая методика визуальных наблюдений комет
  - 2.1. Определение интегрального блеска кометы
  - 2.2. Определение диаметра комы
  - 2.3. Определение степени конденсации
  - 2.4. Определение параметров кометных хвостов
3. Комета C/2010 X1 (Elenin)
  - 3.1. Обсерватория ISON-NM: путь к открытию
    - 3.1.1. Общие принципы обзорных наблюдений
    - 3.1.2. Принципы работы на удалённом телескопе
  - 3.2. История открытия
  - 3.3. История наблюдений и исследований
  - 3.4. Взгляд вперёд: описание условий видимости кометы Еленина в будущем
  - 3.5. Поисковые карты для визуальных наблюдений кометы
4. Интервью с астрономом Леонидом Елениным (ранее не публиковалось)

благодарен!

Также буду рад отзывам и предложениям, пока книга ещё не сдана в печать.

*Артём Новичонок*

## Солнечная система

11 и 12 декабря 2010 года на радиотелескопе Комплекса дальней космической связи Голдстоун (англ. Goldstone Deep Space Communications Complex) была проведена радиолокация достаточно крупного околоземного астероида 2010 JL33. Астероид был открыт 6 мая 2010 года на обсерватории Маунт Леммон (англ. Mount Lemmon Observatory), и он относится к потенциально опасным объектам (PNA). Радиолокация помогла определить размер и форму небесного те-

ла, которую вы можете видеть на изображении.

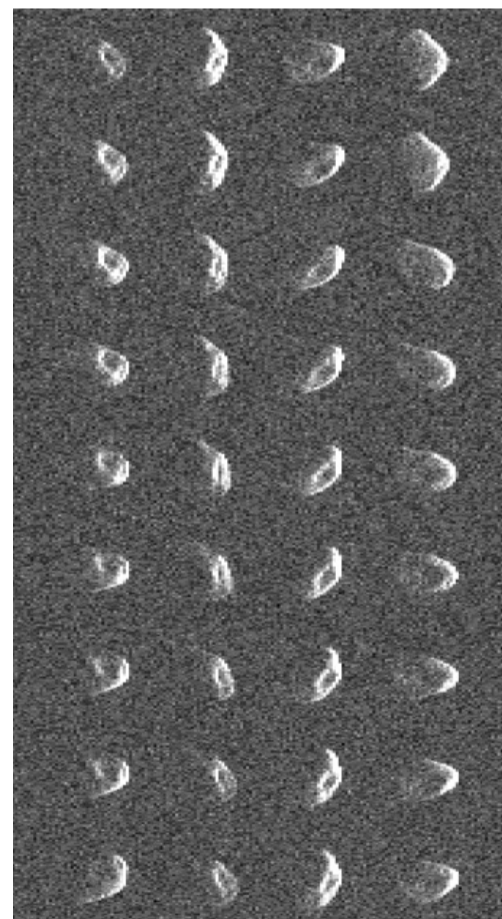
Форма астероида слегка вытянута, длина порядка 1.8 км. Период вращения вокруг своей оси составляет 9 часов. Самой интересной деталью на поверхности астероида является сравнительно большой кратер, возможно ударного происхождения.

В момент локации астероид находился в 8.5 млн. км. от Земли. Хотя он и был достаточно ярким (~13.5m – прим.

## Астероид 2010 JL33

ред.), визуальным наблюдениям препятствовал тот факт, что 2010 JL33 все время летел на фоне Млечного пути. Проведенные наблюдения – это очередной успех команды американских радионауковедов, проводящих регулярные наблюдения на радиотелескопах Голдстоуна и Аресибо.

*Леонид Еленин*  
<http://spaceobs.org/>

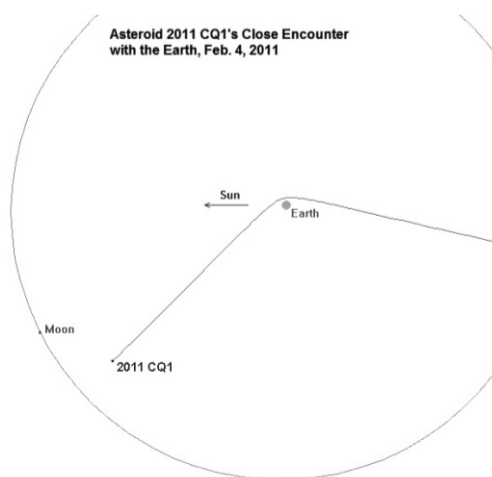


## Крошечный астероид 2011 CQ1 сблизился с Землей на очень маленькое расстояние

Астероид 2011 CQ1 был обнаружен обзором неба «Каталина» 4 февраля 2011 года и максимально приблизился к нашей планете в 19:39 всемирного времени в тот же день. Достигнув блеска 12-13m, объект прошел на расстоянии 5480 км от поверхности Тихого океана, что даже меньше радиуса Земли. Размер объекта очень мал – всего лишь около 1 метра; это один из самых маленьких обнаруженных на данный момент космических осколков. На данный момент это самое близкое зарегистрированное сближение астероида с нашей планетой (не считая упавшего 2008 TC3). До сближения с Землей 2011 CQ1 относился к классу Аполлона, астероиды которого имеют орбиты

расположенные в основном за пределами орбиты Земли, а после сближения под гравитационным влиянием нашей планеты настолько изменил свою орбиту, что стал относиться к классу Атона, астероиды этого класса большую часть времени проводят внутри орбиты Земли.

Как видно на иллюстрации, после сближения траектория движения астероида изменилась примерно на 60 градусов. Обнаружение столь маленьких астероидов из-за их слабого блеска является довольно редким событием на сегодняшний день; вероятно, в околоземном пространстве находится около миллиарда подобных тел, следовательно, они врываются в нашу атмосферу примерно раз в



несколько недель, создавая очень эффектные зрелища в виде красивых болидов. Однако весьма редко обломки столь малых метеороидных

*Артём Новичонок*

«Астрономическая газета»  
№4 (22), 24 февраля 2011 г.

**Редакторы:** А.Новичонок, 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](mailto:agaz@list.ru)