

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

## Каменные «гости» Земли

07'17  
ИЮЛЬ

Лучшая фотография кометы 41P/Туттля-Джакобини-Кресака  
В объятиях белой ночи  
История астрономии  
Астрономия десятилетие назад  
Небо над нами: ИЮЛЬ - 2017





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



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

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

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



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



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

«Астрономическая газета»  
<http://www.astro.websib.ru/astro/AstroGazeta/astrogazeta>  
и [http://urfak.petsru.ru/astronomy\\_archive/](http://urfak.petsru.ru/astronomy_archive/)

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



Противостояния Марса 2005 - 2012 годы (архив - 2 Мб)  
[http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005\\_2012.zip](http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005_2012.zip)



Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!  
КН на июль 2017 года <http://www.astronet.ru/db/news/>



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



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

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



Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:  
<http://www.astronet.ru/db/sect/30000013>  
<http://www.astrogalaxy.ru>  
<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>  
<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)  
<http://ivmk.net/liitos-astro.htm>



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

## Уважаемые любители астрономии!

*Звездные - южные ночи,  
Белые - высших широт.  
Хочется все-таки очень  
К звездному небу - в полет....*

Белые ночи северных широт и полярный день выше 70-х широт еще продолжаются, но уже к концу месяца на широте Москвы астрономические сумерки заканчиваются, и любители астрономии могут, наконец, наблюдать глубокое звездное небо с его туманностями, кометами и звездными скоплениями. Тем не менее, весь месяц на вечернем небе будут радовать взгляд две планеты: Юпитер и Сатурн. Более того, оба небесных тела находятся рядом с яркими звездами и образуют пары Юпитер-Спика и Сатурн-Антарес. В телескоп можно наблюдать диски планет и детали на их поверхности, а также спутники и, конечно, кольца Сатурна. Меркурий тоже находится на вечернем небе, но в средних широтах не виден, а вот красавица Венера достаточно легко наблюдается на утреннем небе перед восходом Солнца, хотя и низко над восточным горизонтом. Марс также не виден из-за того, что в июле проходит соединение с Солнцем. Телескопические планеты Уран и Нептун постепенно улучшают видимость, а найти их на ночном и утреннем небе поможет бинокль и звездные карты движения этих планет среди звезд. Такие карты (и карты других планет, астероидов и комет) всегда можно найти на сайте Астронет в Астрономическом календаре на 2017 год <http://www.astronet.ru/db/msg/1360173>. Следует отметить, что вышел в свет и Астрономический календарь на 2018 год (веб-версия) <http://www.astronet.ru/db/msg/1364103>. С его помощью можно планировать наблюдения будущего года. Справочная информация по явлениям двухсотлетнего периода (1901-2100) имеется в Астрономическом календаре на <http://www.astronet.ru/db/msg/1364103>. Кроме этого, вышел в свет печатный Школьный астрономический календарь на 2017-2018 учебный год. Приобрести его можно уже сейчас в Московском планетарии, а заказать в [магазине Звездочет](#). И напоминаем также, что журнал ждет ваших статей по астрономии, за которые платятся гонорары! Наблюдайте, пишите, публикуйтесь! Ясного неба и успешных наблюдений!

Редакция журнала «Небосвод»

## Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
- 8 Каменные «гости» Земли  
*Антон Горшков*
- 18 В объятиях белой ночи  
*Богуслав Вилкочинскас*
- 20 Конкурс: «Лучшая фотография кометы 41P/Туттля-Джакобини-Кресака»  
*Валерия Силантьева*
- 22 История астрономии 1970-х  
*Анатолий Максименко*
- 30 Мир астрономии десятилетие назад  
*Александр Козловский*
- 32 Небо над нами: ИЮЛЬ - 2017  
*Александр Козловский*

**Обложка: Поверхность планеты TRAPPIST-1f в представлении художника**  
<http://astronet.ru/>

Если бы вы смогли стоять на поверхности недавно открытой экзопланеты размером с Землю TRAPPIST-1f, то что бы вы увидели? В настоящее время никто из обитателей Земли не знает этого, однако показанная здесь иллюстрация отражает аргументированное предположение, основанное на наблюдениях, осуществленных обращающимся вокруг Солнца запущенным НАСА космическим телескопом им. Спитцера. В 2017 году телескоп "Спитцер" обнаружил четыре планеты размером с Землю, включая TRAPPIST-1f. Еще три открытия таких планет были сделаны в 2015 году наземными телескопами. С поверхности планеты около линии терминатора между ночью и днем вы, возможно, увидите воду, лед, скалы и плавающие вверх облака из водяного пара. За облаками видна маленькая центральная звезда системы TRAPPIST-1, которая краснее нашего Солнца, однако ее угловой размер больше солнечного из-за более близкой орбиты планеты. В системе TRAPPIST-1 известно семь похожих по размеру на Землю планет, многие из которых проходят друг мимо друга. Предполагается, что в системе TRAPPIST-1 может существовать жизнь, причем жизнь, способная на межпланетную связь. Однако предварительное исследование не обнаружило признаков радиопередач.

**Авторы и права:** НАСА, Лаборатория реактивного движения – Калтех, команда телескопа им.Спитцера, Т.Пайл (Центр по обработке и анализу инфракрасных наблюдений)

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») (созданы редактором журнала совместно с Александром Кременчуцким)

Редактор: **Николай Демин**, Дизайнер обложки: **Н. Кушнир**, [offset@list.ru](mailto:offset@list.ru), корректор **С. Беляков**

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

Е-mail редакции: [nebosvod\\_journal@mail.ru](mailto:nebosvod_journal@mail.ru), веб-ресурс журнала: <http://www.astronet.ru/db/author/11506>

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

Веб-сайты: <http://astronet.ru>, <http://astrogalaxy.ru>, <http://astro.websib.ru>, <http://ka-dar.ru>, <http://astronomy.ru/forum>

Сверстано 27.06.2017

© **Небосвод**, 2017



### Ближний и дальний космос

Британские, американские и японские астрономы обнаружили на Юпитере Большое золотое пятно. Оно стало вторым подобным образованием после Большого красного пятна, замеченным в атмосфере планеты. Соответствующее исследование опубликовано в журнале *Geophysical Research Letters*, кратко о нем сообщает *Popular Mechanics*.



По своим размерам золотое пятно сравнимо с красным. Его длина достигает 24 тысяч километров, а ширина — 12 тысяч километров. Атмосферное образование расположено в районе северного полюса газового гиганта.

Температура внутри пятна примерно на 200 кельвинов ниже, чем в окружающей термосфере планеты и составляет 70-100 кельвинов. Атмосферное образование астрономы изучали при помощи наземной обсерватории *Very Large Telescope* (Чили).

Ученые полагают, что Большое золотое пятно возникло примерно тысячу лет назад, а его наличие свидетельствует об устойчивости климата Юпитера и связано с существованием полярных сияний. Вероятнее всего атмосферное образование, как и его аналог, участвуют в охлаждении планеты.

Большое красное пятно имеет размеры около 40 тысяч километров в длину и 13 тысяч километров в ширину. Это больше любых линейных размеров Земли. Пятно представляет собой самый большой атмосферный вихрь в Солнечной системе, а его наблюдением ученые занимаются в течение последних 300 лет.

\*\*\*

**Сезонные линии на склонах Марса (recurring slope lineae (RSL)) являются потоками жидких веществ на тёплых склонах красной планеты.** Согласно исследованиям орбитальной станции *MRO*, они особенно широко распространены в центральной и восточной части долины Маринера. Представленное изображение охватывает большую площадь, полную интересных

особенностей, но, если хорошенько всмотреться в крупный план этой области, то можно заметить некоторое количество потоков RSL.



Активность они проявляют на склонах, обращённых на восток. Начало своё RSL берут из каменных областей с твёрдой породой, а заканчиваются практически на ровных плоскостях. В некоторых местах даже образовались небольшие каналы или потемнения. Как раз места с тёмной поверхностью богаты RSL. Содержится ли в них вода, и какова её роль является вопросом активных дебатов.

Представленное изображение показано в масштабе 50 сантиметров на пиксель. Хорошо различаются объекты с размерами до 158 сантиметров. Север вверху.

\*\*\*

**Самая знаменитая странная звезда в нашей Галактике снова преподносит сюрпризы.** В пятницу, 19 мая 2017 года, звезда Табби (KIC 8462852) начала тускнеть и потеряла 2 процента в яркости, продолжив историю таинственных провалов. Астрономы по всему миру направили свои телескопы на таинственный объект, находящийся в созвездии Лебеда на расстоянии 1480 световых лет от Земли, чтобы понять природу загадочного явления.

«Звезда Табби опять начала тускнеть. Я призываю всех астрономов, работающих сейчас на телескопах, получить ее спектр и опубликовать его» – написал астроном Джейсон Райт из университета Пенсильвании (США) в Twitter.

В 2015 году группа исследователей, возглавляемая Табетой Бояджян из Йельского университета (США), увидела, что звезда KIC 8462852 внезапно и многократно меняет яркость. Она «теряла» до 22 процентов света прежде, чем вернулась в нормальное состояние.

Затем, в 2016 году, обзор старых фотопластин показал, что KIC 8462852 тускнела на 14 процентов между 1890 и 1989 годами. Звезда потеряла в яркости еще 3 процента за четыре года, которые ее наблюдал телескоп NASA «Kepler».

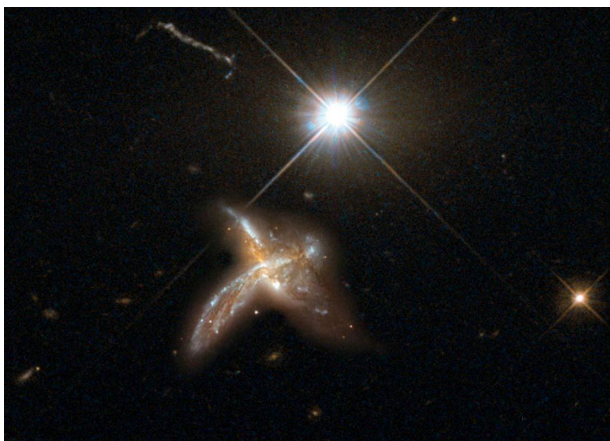
Ученые выдвинули огромное разнообразие потенциальных объяснений странного поведения

звезды. Некоторые говорят, что это связано с внутренней динамикой светила, другие, что она окружена роем комет и астероидов. Или, может быть, она тускнеет, потому что поглотила планету в недавнем прошлом? Но большинство астрономов пытаются найти связь между провалами в яркости и орбитальной мегаструктурой, так называемой сферой Дайсона, созданной сверхразвитой цивилизацией инопланетян.

Если повезет, новые наблюдения могут помочь нам понять, что заставляет КИС 8462852 тускнеть раз за разом, и, скорее всего, это не связано с инопланетянами.

\*\*\*

**Команда астрономов под руководством Роберто Декарли (Roberto Decarli) из Института астрономии общества Макса Планка, Германия, открыла новый класс галактик, которые, несмотря на то, что являются очень молодыми – они сформировались менее чем через миллиард лет после Большого взрыва – производят звезды со скоростью, в сотни раз превышающей скорость звездообразования в нашей галактике Млечный Путь.**



Открытие, сделанное этой командой, может помочь разрешить космическую загадку – понять таинственную популяцию удивительно массивных галактик, существовавших в то время, когда нашей Вселенной было всего лишь около 1,5 миллиарда лет, что составляет примерно 10 процентов от ее настоящего возраста.

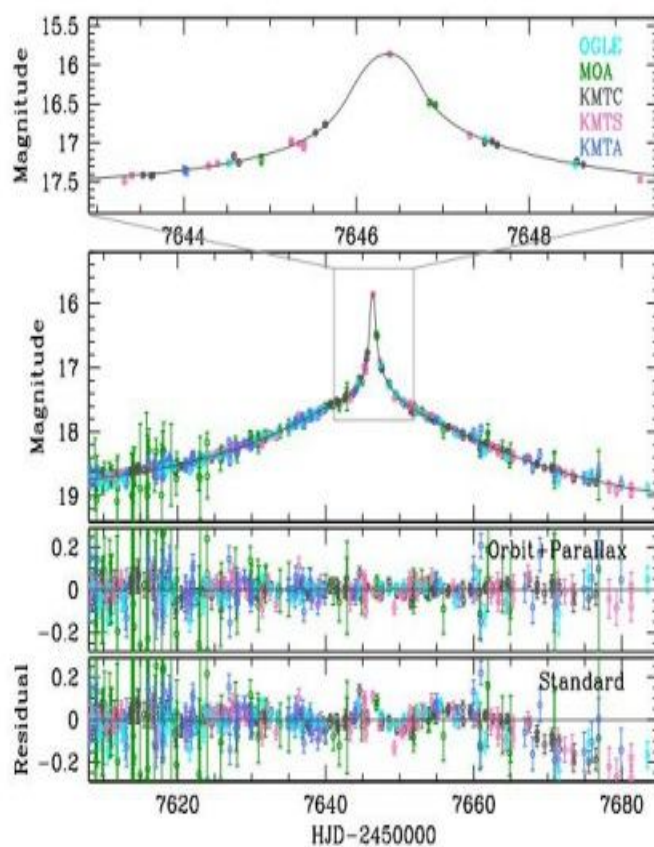
Команда сделала это открытие, изучая квазары, объекты, которые представляют собой сверхмассивные черные дыры, активно поглощающие материю в гигантских галактиках. Ученые пытались исследовать звездообразование в галактиках, окружающих квазары.

«Однако, проводя эти наблюдения, в четырех разных случаях мы обнаружили рядом с квазарами соседние галактики, в которых происходило формирование звезд с гигантской скоростью, достигающей нескольких сотен солнечных масс в год», – объяснил Декарли.

В настоящее время его команда планирует исследования, направленные на установление связи между обнаруженными в ходе этого нового исследования галактиками и таинственными массивными галактиками ранней Вселенной.

\*\*\*

**При помощи феномена гравитационного микролинзирования астрономы недавно обнаружили двойную звезду, состоящую из двух коричневых карликов.** Эта вновь открытая система является третьей по счету двойной звездой, состоящей из двух коричневых карликов, которая была обнаружена при помощи этого метода.



Сегодня в новой работе международная группа астрономов под руководством Чонхо Хана (Cheongho Han) из Национального университета Чонбук, Южная Корея, сообщает об обнаружении новой двойной системы, состоящей из двух коричневых карликов, на основе анализа события микролинзирования под названием OGLE-2016-BLG-1469. Наблюдения этой системы проводились на нескольких телескопах.

Все эти наземные обсерватории позволили команде обнаружить на кривой светимости события микролинзирования кратковременную аномалию. В результате анализа выяснилось, что эта аномалия связана с наличием у коричневого карлика компаньона – второго коричневого карлика примерно той же массы, что и первая компонента системы.

Более того, исследователи смогли определить массу обоих коричневых карликов и оценить расстояние между ними. Ученые обнаружили, что масса одного из коричневых карликов составляет 0,05 массы Солнца, а второго – 0,01 массы нашего светила. Расстояние между компонентами двойной системы ученые оценили примерно в 0,33 астрономической единицы (1 а.е. = расстоянию от Земли до Солнца). Как показало исследование, эта система расположена на расстоянии примерно 14670 световых лет от Земли.

\*\*\*



**Воспользовавшись сетью телескопов, разбросанных на территории от Гавайских островов до Испании, астрономы заявили, что, возможно, смогли сделать первое изображение черной дыры.**

«Мы объединили восемь обсерваторий, создав тем самым своеобразное гигантское зеркало», – сказал Майкл Бремер (Michael Bremer), астроном из Международного исследовательского института радиоастрономии (IRAM) и Руководитель проекта «Горизонт событий».



«Это объединение дало нам виртуальный телескоп размером с Землю – около 10000 километров в диаметре», – заявил Бремер. Чем больше телескоп, тем точнее разрешение и уровень детализации. Целевая сверхмассивная черная дыра скрыта от поля зрения, находясь в самом центре Млечного Пути – в области, называемой созвездием Стрельца, что около 26000 световых лет от Земли. Теоретическая астрономия говорит нам, что в момент, когда черная дыра поглощает материальные объекты (планеты, обломки и все, что приближается слишком близко), видна короткая вспышка света. Этот свет и улавливают телескопы.

«Впервые в нашей истории у нас есть технологический потенциал для детального наблюдения черных дыр», – сказал Бремер. Этот виртуальный телескоп настолько мощный, чтобы может определить мяч для гольфа на Луне.

Все полученные данные – около 500 терабайт на каждую станцию - будут собраны и отправлены в обсерваторию Массачусетса, где они будут обрабатываться суперкомпьютерами.

«Изображения появятся, когда мы объединим все данные», – объяснил Бремер. «Но нам придется ждать результат несколько месяцев».

\*\*\*

**«Быстрые радиовсплески» или FRB – единичные радиоимпульсы длительностью несколько миллисекунд неизвестной природы, регистрируемые радиотелескопами.** Типичная энергия всплесков, по оценкам, эквивалентна выбросу в космическое пространство энергии, испускаемой Солнцем в течение нескольких десятков тысяч лет.

Похоже, что они происходят от мощных событий в миллиардах световых лет от нас, но их

причина до сих пор остается загадкой. Первый всплеск был обнаружен в 2007 году, и с тех пор подобных найдено всего около двух десятков.



Открытие нового события FRB170107 было сделано Кейтом Баннистером из Государственного объединения научных и прикладных исследований (CSIRO, Австралия) и его коллегами из Университета Кертина (Австралия) и Международного центра радиоастрономических исследований (ICRAR, Австралия) при использовании 8 из 36 антенн телескопа ASKAP.

Чтобы поймать быстрый радиовсплеск, исследователи прибегли к необычной стратегии. Обычно антенны ASKAP осматривают одну часть неба, но их можно развернуть так, чтобы они начали «слушать» в нескольких направлениях. Это приумножает область неба, которую может видеть телескоп. Восемь антенн ASKAP в состоянии захватывать 240 квадратных градусов одновременно – примерно в тысячу раз больше площади полной Луны.

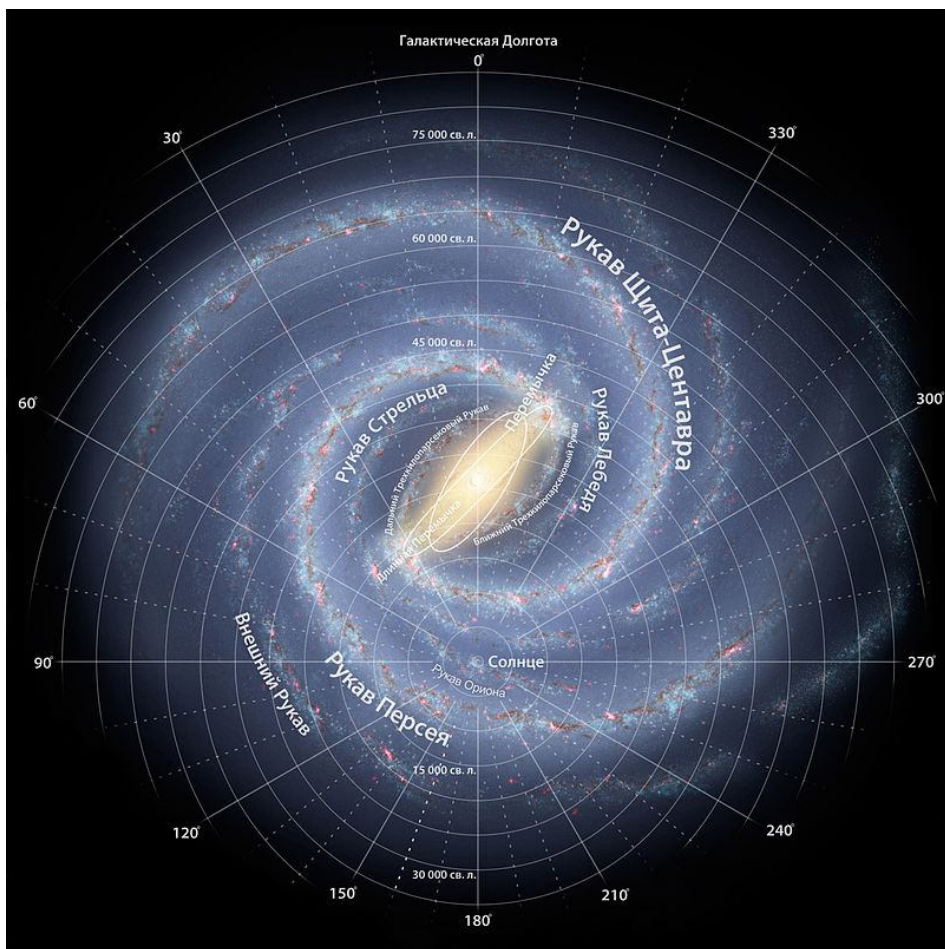
FRB170107 пришел из созвездия Льва. Похоже, что он путешествовал через пространство в течение шести миллиардов лет, прежде чем врезался в телескоп со скоростью света. Яркость вспышки и ее видимое расстояние означают, что задействованная энергия огромна и ее крайне сложно объяснить.

Астрономы ожидают, что около 10 000 FRB должны быть видны в небе каждый день – при условии, что исследователи смогут контролировать все небо постоянно.

\*\*\*

**Международной командой астрономов из Швейцарии, Испании, Великобритании, США и Австралии недавно было изучено Облако Смит (англ. Smith's Cloud).** В ходе исследований ученые пришли к выводу, что облако Смит окружено оболочкой, состоящей из темной материи.

Объект, как полагают астрономы, является протогалактикой, которая не сможет стать галактикой, поскольку в нем недостаточно материи для образования звезд. Близость облака к Млечному Пути позволяет исследовать движение такого экзотического объекта и смоделировать его предполагаемое строение.



командой астрономов, опубликовано в журнале *Astrophysical Journal Letters*.

Исследование объекта OTS44, проведенное с помощью массива телескопов ALMA, показало, что он формировался так же, как обычные звезды и коричневые карлики – удивительный результат, который бросает вызов современным моделям образования звезд и планет. Оценка массы пыли (от 0,07 до 0,63 масс Земли), содержащейся в диске, показала, что OTS44 по многим свойствам, в том числе по соотношению массы диска и центрального объекта, встал в один ряд со звездами и коричневыми карликами.

Полученные результаты дополняют более ранние исследования, которые обнаружили, что OTS44

Облако Смит движется со скоростью порядка 240 километров в секунду в направлении Млечного Пути и в данный момент находится на расстоянии около восьми миллионов световых лет от диска нашей галактики. Длина облака достигает 11 тысяч при ширине в 2,5 тысячи световых лет.

Исследователи полагают, что около 70 миллионов лет назад облако Смит уже пересекало Млечный Путь, в следующий раз это может произойти через 30 миллионов лет. Ученые считают, что объект состоит из водорода, а оболочка из темной материи, что препятствует его распаду, а когда-то помогло ему пройти сквозь нашу галактику.

Большинство высокоскоростных облаков являются побочными продуктами формирования галактик или же участвуют в их образовании. Однако есть объекты, которые не вписываются в такую схему. К ним, в частности, и принадлежит облако Смит.

\*\*\*

**Первые радионаблюдения свободноплавающего планетарного объекта OTS44 с массой в 12 масс Юпитера показали пылевой протопланетный диск, очень похожий на диски вокруг молодых звезд. Это неожиданно, учитывая, что модели образования звезд и планет предсказывают невозможность формирования протопланетных дисков у объектов с такой малой массой. По-видимому, звезды и планетоподобные объекты имеют большее сходство, чем считалось ранее. Открытие, сделанное международной**

растет, вытягивая вещество из диска – еще одно важное сходство между объектом и молодыми звездами.

OTS44 является одним из всего лишь четырех известных свободноплавающих планет с протопланетным диском.

Все это предоставляет убедительные доказательства того, что OTS44 образовался так же, как звезды и коричневые карлики, а именно, в процессе коллапса облака газа и пыли. Но, исходя из современных моделей формирования звезд и планет, представляется невозможным, чтобы объект с такой малой массой мог появиться по этому сценарию.

Кроме того, наблюдения указали на наличие крупных пылевых частиц в диске. Это также удивительно. У объектов с малой массой пыль не должна достигать миллиметровых размеров. Вместо этого, пылинки OTS44, по-видимому, растут, и могут даже быть на пути формирования мини-луны. Еще одно сходство со звездами и их планетными системами.

«Чем больше мы узнаем о OTS44, тем больше он становится похож на молодую звезду. Но его масса настолько мала, что наши выводы противоречат общепринятым моделям», – сказала Амелия Байо, ведущий автор исследования из университета Вальпараисо (Чили).

**Михаил Рыбаков, любитель астрономии**

По материалам сайтов [lenta.ru](http://lenta.ru), [theuniversetimes.ru](http://theuniversetimes.ru), [astronews.ru](http://astronews.ru), [newsastronom.blogspot.ru](http://newsastronom.blogspot.ru), [in-space.ru](http://in-space.ru), [starmission.ru](http://starmission.ru).



## Каменные «гости» Земли



Падение метеорита. Изображение <https://hi-news.ru/>

Истории о падениях «каменей с неба» известны с незапамятных времен, о чем мы сегодня можем знать благодаря целому ряду древних письменных источников (летописям, хроникам и т.д.) различных народов. В те далекие времена метеоритам приписывались уникальные свойства (божественные, мистические и даже целебные), их помещали в храмах и им поклонялись, как объектам, посланным свыше богами. «Небесные камни» отправлялись в последний путь вместе с различными знатными особами, что подтверждают археологические раскопки, позволившие обнаружить метеориты даже в древних захоронениях и могильниках. Можно сказать, что в древние времена у ряда народов имел место своего рода культ метеоритов. Вместе с затмениями и неожиданными появлениями ярких комет, падения метеоритов рассматривались как предзнаменования различных бедствий: войн, эпидемий, гибели царей и т.д. Вполне вероятно, что легенды и сказания о летающих драконах и змеях, встречающиеся в фольклоре различных народов, также связаны с мощными и эффектными болидными явлениями, предшествующими выпадению метеоритов.

Несмотря на многочисленные исторические факты падений на Землю метеоритов, официальная наука не всегда признавала возможность падения «каменей с неба». На рубеже XVIII–XIX вв. об этом явлении шли ожесточенные споры, а учеными

Западной Европы и Парижской академией наук, в частности, вообще не рассматривались поступающие от очевидцев рассказы о падениях метеоритов. В результате этого многие имевшиеся на то время метеоритные коллекции были попросту выброшены как ненужные камни. Так продолжалось до апреля 1803 г., когда во Франции вблизи городка Л'Эгль выпал целый метеоритный дождь, свидетелем которого стало одновременно множество очевидцев, среди которых был целый ряд официальных лиц. Лишь после этого Парижская академия наук и ученые-скептики были вынуждены, наконец, согласиться с возможностью падения на поверхность Земли метеоритов и признать их за космические образования, прилетающие к нам из межпланетного космического пространства. С тех пор как метеориты получили всеобщее признание как космические тела, их снова стали собирать в различных коллекциях и музеях.

**Метеоритами** называют куски и фрагменты твердого космического вещества, прилетевшие к нам из космического межпланетного пространства Солнечной системы и достигшие поверхности Земли. Непосредственно же в самом космическом пространстве никаких метеоритов не летает, и поэтому когда средства массовой информации или обыватели говорят: «... в космосе летит метеорит...», это является не совсем верным утверждением. До попадания в земную атмосферу и падения на поверхность нашей планеты, объекты,



порождающие собой впоследствии метеориты, называются **метеорными телами** или **метеороидами**. Это терминологическое разделение обусловлено тем, что прошедший на огромной скорости всю толщу земной атмосферы метеорит, подвергается определенным весьма резким внешним изменениям, принимая совершенно иной внешний облик и вид по сравнению с тем, что он имел до вхождения в атмосферу Земли, когда был метеороидом. Кроме того, достигшее земной поверхности в виде метеорита метеорное тело, как правило, теряет заметную долю своей изначальной массы и ощутимо уменьшается в своих размерах.

Исследованием метеоритов, их состава и процессов, происходящих с метеорными телами при прохождении ими земной атмосферы, занимается особое научное направление, получившее название **метеоритики**. В СССР главной организацией, занимавшейся сбором, хранением и систематическим изучением метеоритов, был Комитет по метеоритам Академии наук СССР, образованный в 1939 г. В наше время его правопреемником является Комитет по метеоритам Российской Академии наук.

### **Скорости встречи метеорных тел с Землей.**

В межпланетном пространстве Солнечной системы движется бесчисленное количество метеорных тел, орбиты большого количества которых пересекаются с орбитой Земли. Если в точке пересечения этих орбит одновременно оказываются метеороид и наша планета, то происходит их неизбежное столкновение.

Метеорные тела встречаются с Землей со скоростями, охватывающими собой относительно широкий диапазон значений, но, тем не менее, ограниченный как сверху, так и снизу вполне определенными физическими причинами и обстоятельствами. Геоцентрическая скорость метеороида при его встрече с нашей планетой представляет собой геометрическую сумму орбитальных скоростей Земли и самого метеорного объекта, несколько увеличенную за счет земного притяжения этого метеороида при попадании его в область гравитационного влияния планеты. В любом случае скорость объекта относительно Земли, который до этого никак не был связан с нашей планетой и прилетел к нам с большого расстояния, не может быть меньше второй космической скорости для Земли, т.е. около 11,2 км/сек. Это значение представляет собой нижнюю границу скорости встречи метеорных объектов с нашей планетой. Максимальная геоцентрическая скорость метеороида достигается при его «лобовом» столкновении с нашей планетой, когда складываются орбитальные скорости Земли и этого объекта, плюс к чему идет некоторая добавка, обусловленная гравитационным притяжением метеорного тела нашей планетой. Орбитальная скорость метеороида в районе земной орбиты не может быть больше второй космической скорости для Солнца на расстоянии 1 а.е. от его центра. Эта скорость составляет около 42 км/сек. Складывая ее со скоростью орбитального движения Земли (~30 км/сек), получим чуть более 72 км/сек. «Встречные»

и «догоняемые» нашей планетой метеорные тела наблюдаются во второй половине ночи и утром, а «догоняющие» вечером и в первой половине ночи. Это в принципе несложно понять, правильно представляя, в каком направлении происходит осевое вращение и орбитальное обращение Земли вокруг Солнца.

### **Явления, наблюдаемые во время падения метеорита.**

При вхождении в земную атмосферу достаточно крупного метеорного тела, летящего с космической скоростью, его огромный запас кинетической энергии трансформируется в другие виды энергии: тепло, свет, энергию акустических (звуковых) волн и колебаний и т.д. В связи с этим падение метеорита сопровождается целым комплексом мощных оптических, звуковых и механических явлений.

Падению метеорита всегда предшествует появление в небе очень яркого метеора – болида, возникающего в виде яркой звездочки, которая затем стремительно разгорается, превращаясь в огненный шар. Сам болид при этом наблюдается, как правило, в течение всего лишь нескольких секунд. Первоначальная вспышка болида, как и просто многочисленных метеоров, происходит в верхних слоях земной атмосферы – в мезосфере и термосфере – на высотах 80–120 км над поверхностью Земли. Ночью болид заметно освещает местность мерцающим дрожжащим светом на расстояниях во много километров вокруг. Земные предметы при этом начинают отбрасывать быстро перемещающиеся тени. Очень яркие болиды могут наблюдаться и на ясном дневном небе при прямом солнечном освещении, превосходя иногда даже яркость самого Солнца и вызывая появление вторичных, быстро поворачивающихся теней от окружающих предметов.

Цвет болида, зависящий, прежде всего, от скорости движения метеороида, его химического состава и ряда других факторов, может меняться от ослепительно белого до ярко красного со всеми промежуточными цветами и оттенками. Яркость болида также связана в первую очередь со скоростью метеорного тела, его массой, размерами и рядом других характеристик метеороида и условий его движения в земной атмосфере. Наиболее быстрые и крупные метеорные тела порождают и наиболее яркие и эффектные болиды. Полет болида часто сопровождается значительными неравномерными вспышками, обусловленными его разрушением и неравномерным сгоранием при движении в атмосфере Земли.

Болид, подобно комете, состоит из головы, имеющей, как правило, резко очерченный передний край, и более или менее заметного хвоста. Наблюдаемая длина хвоста болида может достигать нескольких десятков градусов. Однако нетрудно понять, что как видимая протяженность хвоста, так и форма самого болида в значительной степени зависят от взаиморасположения наблюдателя и траектории полета метеороида, т.е. от проекции пути движения болида на картинную плоскость наблюдателя. Если движение метеорного тела

происходит строго вдоль луча зрения, то наблюдатель совсем не заметит хвоста болида, и последний будет наблюдаться в виде светящегося разгорающегося шара, как бы повисшего в воздухе и постепенно увеличивающегося в своих размерах. Напротив, если траектория полета метеороида лежит в картинной плоскости, то можно будет наблюдать наибольшее развитие хвоста болида и более вытянутую форму его головы. Как правило, хвост болида менее яркий и бледнее окрашен, чем голова болида. При этом яркость хвоста постепенно ослабевает от головы болида к концу его хвоста.

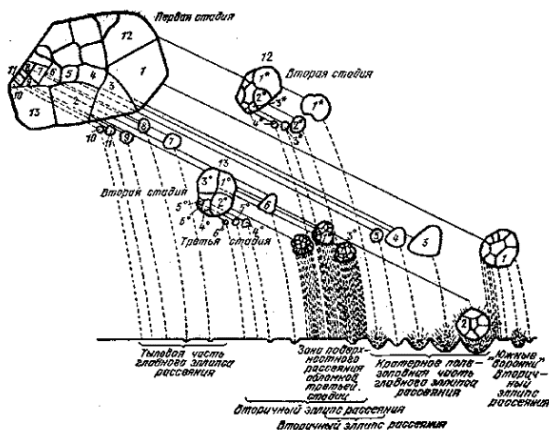


Схема выпадения Сихотэ-Алиньского метеорита. Изображение <http://lglusi.ru/>

Очень часто при полете яркого болида можно заметить, что от него в разные стороны рассыпаются своего рода «искры», имеющие красноватый оттенок и обусловленные разрушением тела метеороида. Отдельные вспышки, дробления и искры придают создаваемому болидом освещению своеобразный неравномерный мерцающий вид. Данный эффект усиливается еще и тем обстоятельством, что сам болид, быстро перемещаясь по небу, вызывает быстрые повороты резких теней от окружающих предметов.

Ночью после пролета яркого болида на небе в течение нескольких минут (а в некоторых редких случаях и свыше часа) наблюдается слабосветящийся след, представляющий собой канал ионизованного газа, простирающийся вдоль того участка траектории полета болида, на котором происходило активное сгорание этого метеорного тела. Этот след, имеющий поначалу вид длинной прямой полосы, достаточно быстро искажается и принимает сложную запутанную зигзагообразную форму. Данный эффект обусловлен действием высотных воздушных течений, имеющих различные скорости и направления на разных высотах, и соответствующим образом разносящие в разные стороны отдельные части ионизованного следа болида.

Если болид наблюдается днем, то после его полета на небе остается белый или светло-серый клубящийся дымно-облачный след, расширяющийся в виде конуса кверху. Пылевой след болида состоит из отдельных мелких крупинки метеорного тела, вырванных с его поверхности набегающими потоками воздуха, а также из паров вещества метеороида, сконденсировавшихся обратно в микроскопические частички. Эти мелкие частицы и

крупинки, возникающие в ходе абляции метеорного тела и постепенно оседающие затем на земную поверхность, носят название **метеорной пыли**.

Крупный метеороид, влетая в земную атмосферу с огромной скоростью, превышающей во много раз скорость звука в воздухе, порождает сильнейшую ударную (баллистическую) волну. С приходом баллистической волны связан ряд резких мощных ударов и громоподобных (грохочущих) звуков, ощущаемых, как правило, спустя некоторое время после появления в небе болида. Все это завершается отдаленными раскатами и постепенно затихающим гулом, иногда с возникновением вторичных ослабленных звуков, отчасти вызванных эхом.

В первую очередь доносятся звуки, возникающие в более близких к наблюдателю участках траектории полета метеороида. Затем же приходят заметно ослабленные и как бы замирающие звуки от все более удаленных областей пути движения болида, в связи с чем у очевидцев часто создается впечатление перемещения доносящихся звуков вдоль траектории метеороида в направлении, обратном его наблюдаемому движению.

Кроме громоподобных акустических явлений, связанных с баллистической волной, очевидцами иногда отмечается и целый ряд других звуковых эффектов (например, свист, шипение), обусловленных, например, резким вторжением воздуха в сильно разреженные области пространства, образующиеся позади метеороида, а также, различными воздушными завихрениями, возникающими вокруг метеорного тела. Звуки, напоминающие собой потрескивание, шуршание или шелест, по-видимому, связаны с электромагнитными или электростатическими явлениями, которые могут сопровождать полет болида в атмосфере Земли.

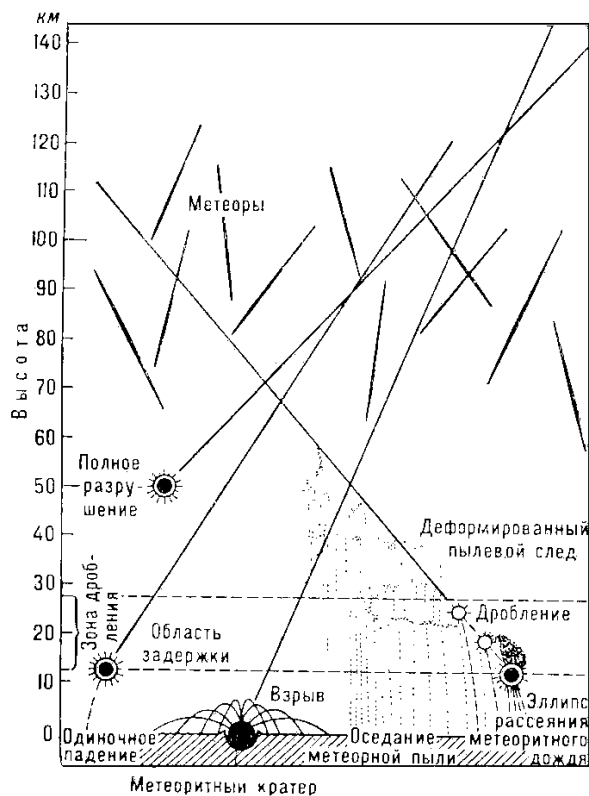
Ударная волна, порождаемая сверхзвуковым движением метеороида в земной атмосфере, может вызывать целый спектр различных механических явлений, возникающих при достижении баллистической волной земной поверхности. Сюда относится: сотрясение грунта и различных построек, дребезжание оконных стекол и даже их раскалывание, падение разных предметов и т.д. В некоторых случаях также возможны разрушения различных наземных строений и сооружений.

Наиболее сильно акустические (звуковые) и механические явления проявляют себя в районах, расположенных вдоль проекции траектории движения метеороида на земную поверхность, т.е. там, где полет болида наблюдался вблизи зенита. В этих местах баллистическая волна способна произвести наиболее заметные разрушения на поверхности Земли. 15 февраля 2013г. в этом могли непосредственно убедиться жители Челябинска и целого ряда прилегающих к нему областей и территорий.

В местах, расположенных вдали от проекции траектории полета болида на земную поверхность, никаких звуковых и механических явлений и вовсе может быть не зафиксировано, хотя сам болид и был виден. В этом случае из-за большого расстояния все звуки и звуковые явления так сильно ослабевают, что уже не доходят до наблюдателя, а сам болид, как



правило, наблюдается на небольшой высоте или вообще вблизи самого горизонта.



Процесс падения метеорита. Изображение <http://dic.academic.ru/>

### **Процессы, происходящие с метеорным телом при его движении в земной атмосфере.**

Метеорное тело, движущееся с космической скоростью, уже в верхних очень разреженных слоях атмосферы Земли начинает испытывать на себе сильнейшее динамическое влияние со стороны газовой оболочки нашей планеты. Перед метеороидом образуется очень плотная раскаленная воздушная подушка, оказывающая значительное воздействие и давление на фронтальную сторону метеороида. Из физики известно, что т.н. динамическое давление среды пропорционально ее плотности и квадрату скорости движения тела через эту среду:  $p_d(\rho; v) = \rho v^2$ . В этой связи, даже несмотря на сильную разреженность верхних слоев земной атмосферы, благодаря огромной скорости метеороида, его лобовая поверхность испытывает на себе огромное давление со стороны налетающих молекул и атомов воздуха. Помимо динамического давления, обусловленного налетающим с огромной скоростью потоком воздуха, на поверхность метеорного тела действует также и статическое давление очень горячего плотного газа воздушной подушки, сформированной перед метеороидом.

Вследствие сильнейшего трения о воздух, а также в результате резкого сжатия газов с фронтальной стороны метеорного тела, вещество его поверхности достаточно быстро разогревается, плавится, кипит и испаряется. Налетающие с огромной скоростью потоки воздуха срывают это расплавленное вещество, унося его вместе с прочими продуктами горения (газом и пылью) в хвост болида. Подобный многократно

повторяющийся процесс разрушения метеороида при его движении в земной атмосфере с космической скоростью получил название **абляции**. Образующееся вокруг метеорного тела облако раскаленных газов, а также воздушная подушка перед ним, нагретая до нескольких тысяч градусов, начинают ослепительно светиться. Это излучение, собственно, и обуславливает наблюдаемый эффект болида.

Если метеорное тело и достигает поверхности Земли, выпадая в виде метеорита, то в результате абляции первоначальные размеры и масса этого тела могут заметно уменьшиться и составить буквально несколько процентов от их первоначальных значений. В целом, достигнет ли вообще метеороид земной поверхности, выпав в виде метеорита, зависит от целого ряда условий: его геоцентрической скорости, массы (размеров), прочности и т.д. Из всех этих факторов самым решающим и главенствующим является именно скорость метеорного тела относительно Земли. Чем больше эта скорость, тем гораздо интенсивнее происходят процессы абляции и разрушения тела метеороида при его движении в атмосфере Земли. Только относительно медленно движущиеся метеорные тела, у которых разрушающее взаимодействие с земной атмосферой минимально, могут частично сохраниться, а их остаток может дать при выпадении на поверхность Земли метеорит. Относительно небольшими геоцентрическими скоростями обладают только «догоняющие» нашу планету метеорные тела, или объекты, «догоняемые» Землей. Расчеты показывают, что в большинстве случаев метеорное тело имеет шанс достичь земной поверхности и выпасть в качестве метеорита только в том случае, если его скорость относительно Земли не превышает 20–25 км/сек. В противном случае метеорное тело полностью сгорит в атмосфере нашей планеты, так и не достигнув ее поверхности. Здесь мы, конечно, не берем в рассмотрение гигантские астероидоподобные тела, которые и при значительно большей скорости могут просто не успеть сгореть в воздушной оболочке Земли, но встречи с подобными «монстрами» крайне маловероятны и очень редки.

### **Физика падения метеоритов.**

Влетающее в земную атмосферу с космической скоростью метеорное тело в результате сопротивления воздушной среды постепенно тормозится. Наиболее резкое торможение метеороида происходит в более низких и, соответственно, более плотных слоях атмосферы, где ее сопротивление стремительно нарастает. К этому времени вся кинетическая энергия метеорного тела оказывается израсходованной и преобразованной в другие виды энергии, оно теряет остатки своей первоначальной космической скорости, и в определенный момент происходит как бы мгновенная остановка метеороида. Данный участок траектории движения метеорного тела в земной атмосфере носит название **области задержки**. В области задержки заканчиваются все наблюдаемые оптические явления, связанные с полетом в небе болида, прекращаются процессы

абляции (нагревание, испарение и разрушение метеорного тела), болид исчезает, а его ионизационный или дымно-облачный след обрывается. После области задержки резко изменяется и направление дальнейшего движения метеороида. Если изначально он мог двигаться по вполне произвольной траектории, то после области задержки метеорное тело движется практически отвесно (вертикально) лишь под действием силы земного притяжения, и такое движение уже с полной уверенностью можно назвать падением.

После области задержки свободно падающий остаток метеороида уже не вызывает тех световых, акустических или механических явлений и эффектов, которые имели место ранее, когда метеорное тело двигалось сквозь земную атмосферу с космической скоростью. Падение метеорита после области задержки может сопровождаться лишь характерным свистяще-жужжащим звуком, подобного тем звукам, которые иногда издают летящие снаряды. В момент непосредственного приземления свободно падающего метеорита и его удара о землю раздается характерный своеобразный звук – т.н. *клевок*. Метеорит при этом слегка углубляется в почву, образуя в земле небольшую воронку – *ударный метеоритный кратер* – диаметр которой соразмерен с поперечником самого выпавшего метеорита. На дне ударного метеоритного кратера всегда можно найти целый или расколотый от удара о землю метеорит.

Вопреки существующему заблуждению, только что упавшие метеориты никогда не бывают раскаленными, максимум горячими, а иногда же и вообще холодными. Это обусловлено тем, что движение метеороида в атмосфере Земли с космической скоростью, когда происходит его интенсивный нагрев, продолжается всего лишь несколько секунд, и за такое короткое время успевают раскалиться только его поверхностные слои, а внутренние области метеорного тела остаются холодными. За время же свободного падения метеорита после области задержки, его раскалившиеся поверхностные слои успевают заметно поостыть.

В редких исключительных случаях, когда Земля встречается с очень крупным и массивным метеороидом, земная атмосфера уже не в состоянии полностью затормозить такой объект, и он достигает поверхности нашей планеты с некоторым остатком своей первоначальной космической скорости. В данном случае можно сказать, что область задержки такого метеорного тела расположена ниже поверхности Земли. Вследствие практически мгновенного торможения этого метеороида земной поверхностью, остаток его огромной кинетической энергии в доли секунды преобразуется в другие виды энергии: тепловую энергию, излучение, а также в работу по деформации и сдвигу поверхностных слоев грунта и энергию акустических колебаний воздуха и почвы. Значительная доля твердого вещества метеороида (а иногда и все оно полностью), а также часть земных пород в месте падения мгновенно превращаются в раскаленный газ, и происходит мощный тепловой взрыв. Эффект от такого взрыва значительно усиливается еще и тем обстоятельством, что

метеороид достигает земной поверхности вместе с образующейся перед ним сильно сжатой и раскаленной воздушной подушкой. После взрыва на месте падения образуется огромное углубление в земле – *взрывной метеоритный кратер* – размеры которого, как правило, во много раз превышают поперечник самого ударившего тела, а окружающая местность вокруг такого кратера обычно бывает сильно обожжена. При образовании взрывного метеоритного кратера практически вся масса метеорита мгновенно испаряется, превращаясь в горячий пар, и поиски метеоритного вещества в таком случае могут оказаться безрезультатными.

На Земле обнаружен целый ряд таких образований, связанных с древними падениями гигантских метеоритов. Наиболее популярным примером взрывного метеоритного кратера на поверхности нашей планеты является знаменитый Аризонский кратер. Многие старые и сильно разрушенные метеоритные кратеры – т.н. *астроблемы* (от греч. «звездная рана») – были открыты благодаря съемке земной поверхности из космоса. Вследствие интенсивной водно-воздушной эрозии и ряда других процессов, такие кратеры на поверхности Земли достаточно быстро разрушаются и исчезают. На поверхностях же безатмосферных небесных тел (Луны, Меркурия, спутниках планет, астероидов и т.д.) можно наблюдать огромное количество метеоритных кратеров, которые могут там сохраняться практически неограниченно долго.

### Метеоритные дожди.

В среде обывателей это выражение часто ассоциируется с некоторым бесчисленным роем крупных астероидоподобных объектов, летящих в межпланетном космическом пространстве по направлению к нашей планете. Здесь понятие «метеоритного дождя» путают с понятием «метеорного роя», представляющего собой огромное скопление небольших космических пылинок и частичек остающихся, как правило, после разрушения старых комет. При встрече Земли с наиболее плотными областями такого метеорного роя, на нашей планете можно наблюдать красивейшее явление звездного дождя, или, по-научному, метеорного потока.

Метеоритные дожди же представляют собой выпадение в пределах некоторой площади земной поверхности сразу большого количества метеоритов, которые некогда входили в состав единого метеороида, пока тот не вошел в плотные слои атмосферы Земли и не начал там разрушаться. В этой связи каждый метеоритный дождь считается за один метеорит.

Как уже отмечалось, двигаясь с огромной космической скоростью в земной атмосфере, метеорное тело испытывает на себе колоссальные динамические нагрузки, которые часто приводят к его разрушению на отдельные фрагменты и осколки. В результате этого на поверхность нашей планеты выпадает не один, а одновременно целая группа метеоритов, которые и образуют в своей совокупности метеоритный дождь.

В виде метеоритных дождей выпадают, как правило, крупные метеороиды, которые легче



разрушаются. Среди же различных классов метеороидов в наибольшей степени такому разрушению подвержены каменные объекты, как менее прочные образования по сравнению, например, с железными телами.

Отдельные фрагменты метеоритного дождя выпадают на земную поверхность не хаотично, а подчиняясь ряду вполне определенных закономерностей. Во-первых, выпадение обломков происходит на площади, очертания которой имеют эллиптическую форму, и которая называется **эллипсом рассеяния**. Большая полуось эллипса рассеяния лежит в направлении движения метеороида, т.е. совпадает с проекцией на земную поверхность траектории движения метеорного тела в атмосфере Земли. Во-вторых, в пределах самого эллипса рассеяния отдельные обломки распределены особым образом. В передней части эллипса рассеяния выпадают наиболее крупные метеориты, в противоположной же тыловой части, наоборот, выпадают наиболее мелкие фрагменты метеоритного дождя. В центральных частях эллипса рассеяния выпадают метеориты средних промежуточных размеров. Подобная закономерность довольно просто объясняется тем фактом, что более мелкие и, соответственно, менее массивные и инертные фрагменты раньше тормозятся сопротивлением воздуха и быстрее теряют горизонтальную составляющую скорости своего полета. Более крупные обломки, наоборот, в силу своей большей инертности меньше тормозятся сопротивлением воздуха и пролетают несколько дальше, выпадая при этом в дальней (фронтальной) части эллипса рассеяния.

### **Химико-минералогический состав и классификация метеоритов.**

В метеоритах не было обнаружено каких-либо новых и неизвестных на Земле химических элементов, а наиболее распространенными в метеоритах являются вполне земные элементы: железо, кислород, кремний, магний, никель, сера, кальций, кобальт. По-разному соединяясь между собой, эти элементы образуют различные минералы, содержащиеся в метеоритах.

В отличие от химического, минералогический состав метеоритов более своеобразен и обладает рядом особенностей. Так, в метеоритах были открыты некоторые новые и неизвестные на Земле минералы, характерные только для метеоритов. Другие минералы, обнаруженные в метеоритах, оказались редко встречающимися на Земле. В то же время, некоторые широко известные на Земле минералы, в метеоритах были обнаружены в очень незначительных количествах или же вообще в них не содержатся. Часть же основных минералов, содержащихся в метеоритах, оказалась хорошо известна и на Земле. Наиболее распространенными в метеоритах минералами являются: пироксены (безводные силикаты), оливин, никелистое железо.

Своеобразный минералогический состав и особая внутренняя структура метеоритов, резко отличные от земных горных пород, указывают на совершенно иные условия образования

метеоритного вещества и позволяют четко отличать метеориты от фрагментов земного вещества.

Основная классификация метеоритов основывается именно на их химико-минералогическом составе, т.е. на соотношении двух основных фаз: каменной (силикатной) и металлической (железоникелевой). Кроме этого, в данной классификации учитываются и особенности внутренней структуры метеоритов. В соответствии с этим все метеориты делятся на три больших основных класса:

- 1). **Каменные метеориты (аэролиты);**
- 2). **железные метеориты (сидериты);**
- 3). **железосиликатные метеориты (сидеролиты или литосидериты).**

Это деление в некоторой степени условно, т.к. на самом деле наблюдается плавный и непрерывный переход от одного класса метеоритов к другому – от каменных через железосиликатные к железным метеоритам, или обратно.



Метеорит Вилламетт. Изображение <http://galspace.spb.ru/>

#### **Каменные метеориты (аэролиты)**

Каменные являются наиболее распространенным классом метеоритов и составляют более 90% от общего числа найденных метеоритов. Они представляют собой силикатную массу, в которой иногда могут присутствовать незначительные включения никелистого железа (в виде крупинки, мелких зерен или прожилки), заполняющие собой более или менее равномерно всю массу метеорита.

Каменные метеориты подразделяются на два подкласса: **хондриты** и **ахондриты**.

У хондритов в их основной каменной массе присутствуют характерные округлые включения образования – **хондры**, представляющие собой особые сферические образования силикатных минералов. Размеры хондр составляют от

микроскопических частиц до миллиметровых горошин, реже встречаются и чуть более крупные хондры. Хондры могут обладать различными цветами и оттенками; они бывают белые, серые, бурые и так вплоть до черных образований. Кроме этого, хондры обладают еще и определенной внутренней структурой, в соответствии с чем они также подразделяются на ряд подтипов. Таким образом, вещество хондритов состоит из двух фаз: основной бесструктурной (аморфной) каменной массы и сферических хондр, обладающих определенной внешней и внутренней структурой. Среди каменных метеоритов хондриты являются наиболее распространенным подклассом; их доля составляет около 90% от общего числа всех обнаруженных каменных метеоритов.

Оставшиеся 10% от общего числа каменных метеоритов приходится на их более редкий подкласс – ахондриты. Ахондриты характеризуются полным отсутствием хондр в их основной каменной массе.

Особый интерес для ученых представляет собой еще более редкий вид каменных метеоритов – **углистые хондриты**, характеризующиеся самым высоким относительным содержанием летучих веществ и соединений среди всех других типов и видов метеоритов. Если не брать в рассмотрение самые простые и легкие в нашей Вселенной элементы – водород и гелий – то в среднем химический состав углистых хондритов оказывается наиболее близким к химическому составу Солнца. При этом считается, что в углистых хондритах практически в неизменном виде представлено то первичное вещество, из которого несколько миллиардов лет назад сформировалась наша Солнечная система. В этом редком типе метеоритов было обнаружено присутствие целого ряда достаточно сложных органических соединений. Углерод, собственно, и дающий название этому виду метеоритов, присутствует в веществе углистых хондритов как в виде отдельных мельчайших частиц, придающих этим метеоритам характерную черную окраску, так и в виде довольно сложных органических молекул (например, углеводов). Как показали исследования, эти органические вещества имеют абиогенное происхождение, т.е. не связаны с органической жизнью, а образовались в результате объединения и усложнения (полимеризации) атомов и простейших соединений (углерода и различных других атомов молекул), так или иначе присутствующих в космическом веществе. Данная полимеризация происходила в ходе образования и дальнейшей эволюции метеоритного вещества в космическом пространстве нашей планетной системы. Присутствие в углистых метеоритах достаточно сложных органических молекул и соединений говорит о том, что эти метеориты в течение всего своего существования не подвергались воздействию высоких температур и других агрессивных факторов внешней космической среды.

Каменные метеориты в большинстве своем оказываются заметно тяжелее земных горных пород, что обусловлено присутствием в их составе включений никелистого железа, увеличивающего удельный вес этих метеоритов. В этой связи повышенный удельный вес каменных метеоритов

также может являться одним из отличительных признаков, позволяющих отличить эти метеориты от земных пород. Как и железные метеориты, многие каменные метеориты тоже обладают определенными магнитными свойствами, действуя, например, на магнитную стрелку компаса, что также обуславливается присутствием в силикатной массе этих метеоритов включений свободного металла (никелистого железа). Магнитные свойства каменных метеоритов также позволяют отличить их от земных горных пород.

Иногда формы каменных метеоритов напоминают собой формы кристаллов, т.е. обладают резко выраженными многогранными формами с совершенно плоскими и гладкими поверхностями. Подобный внешний вид таких каменных метеоритов обусловлен их искусственным или естественным раскалыванием при ударе о землю вдоль плоскостей т.н. **скрытой отдельности**.



Самым большим целым железным метеоритом в мире является метеорит Гоба. Изображение <http://galspace.spb.ru/>

### Железные метеориты (сидериты).

Железные метеориты практически целиком состоят из сплава железа и никеля (твердого раствора никеля в железе), а их доля среди найденных метеоритов составляет около 5–6 %.

Основными минералами в железных метеоритах являются бедный никелем минерал **камасит** и богатый никелем минерал **тэнит**. Камасит и тэнит представляют собой две металлографические фазы (формы) никелистого железа. В соответствии с относительным содержанием никеля и своей внутренней кристаллической структурой (которая, собственно, и связана с долей никеля в расплаве железа) железные метеориты подразделяются на три подкласса: **октаэдриты**, **гексаэдриты** и **атакситы**.

Октаэдриты представляют собой наиболее распространенный подкласс железных метеоритов, характеризующийся содержанием никеля от 6 до 13%. На полированной и протравленной кислотой поверхности октаэдритов наиболее ярко и четко проявляется особый характерный геометрический рисунок, известный под названием **видманштетеновых фигур** и являющийся неотъемлемым и обязательным признаком октаэдритов. Подобный узор получил свое название в честь австрийского ученого-минералога А. Видманштетена, который один из первых открыл подобную особенность строения октаэдритов.



Видманштеттенова структура представляет собой сетку, образованную пересечением между собой под различными углами более или менее широких полосок камасита, окаймленных тонкими блестящими лентами тэнита. В некоторых случаях видманштеттенова структура наблюдается в виде особых многоугольных площадок. Возникновение видманштеттеновых фигур обусловлено взаимным прорастанием в массе метеорита двух упоминавшихся форм железно-никелевого сплава – камасита и тэнита – и неодинаковым травящим действием кислоты на эти два металлических минерала. Более бедный никелем камасит поддается большему травящему действию кислоты, приобретая серый матовый цвет. Богатый никелем тэнит более стоек к травящему действию кислоты и поэтому остается белого блестящего цвета, как и до кислотного травления полированной поверхности метеорита. Характерная октаэдрическая форма видманштеттеновых фигур, в которой балки камасита и полоски тэнита располагаются вдоль плоскостей восьмигранника (октаэдра), собственно, и дала название этому подклассу железных метеоритов, у которых этот рисунок наиболее ярко и четко проявляется. Видманштеттенова структура в некоторых случаях бывает более крупной и грубой, в других, наоборот, более мелкой и тонкой. Размер и степень тонкости видманштеттеновых фигур октаэдритов напрямую связана с относительным содержанием в этих метеоритах никеля. При повышении содержания никеля видманштеттенова структура становится все более тонкой: балки камасита становятся более узкими, а ленты тэнита, наоборот, расширяются. При очень сильном травлении полированной поверхности октаэдритов кислотой можно получить объемное рельефное изображение видманштеттеновых фигур, при помощи которого можно затем получить, например, оттиск этого узора на бумаге. Изначально видманштеттенову структуру получили путем нагревания октаэдритов, а уже позже при помощи травления кислотой полированной поверхности этих железных метеоритов. Происхождение видманштеттеновой структуры объясняется медленным остыванием железно-никелевого сплава октаэдритов после их образования. Во время медленного охлаждения раствора никеля в железе и произошло разделение этого сплава на две основные фазы: камасит, расположившийся в виде балок, и тэнит, образовавший тонкие ленты вдоль камаситовых балок.

Гексаэдриты представляют собой менее распространенный подкласс железных метеоритов, характеризующийся низким содержанием никеля (5–6%). Эти метеориты целиком состоят из бедного никелем сплава железа – камасита. Отполированные и протравленные кислотой поверхности гексаэдритов не имеют какой-либо ярко выраженной структуры, за исключением областей множества тонких параллельных прямых линий, называемых **неймановыми линиями**, и получивших свое название в честь немецкого ученого Ф.Э. Неймана, открывшего и описавшего эти структуры. Отдельные области неймановых линий образуют между собой несколько систем, пересекающихся под определенными углами. Кристаллическая

микроструктура гексаэдритов обладает кубической симметрией, показывающей строение по шестиграннику (гексаэдру), откуда, собственно, и произошло название этого вида железных метеоритов.

К атакситам относится редкий подкласс железных метеоритов, характеризующийся наибольшим содержанием никеля (свыше 13%). Атакситы не обладают никакой видимой структурой, и при травлении кислотой их полированных поверхностей не возникает никакого узора или рисунка. Этот подкласс железных метеоритов целиком состоит из т.н. **плессита**, представляющего собой смесь отдельных зерен камасита и тэнита.

Одним из характерных свойств метеоритного железа, отличающих его от обычного земного железа, является его особая кристаллическая структура и способность к ковкости в холодном состоянии. Данное свойство метеоритного железа позволяло использовать его древними людьми для изготовления примитивными способами различных орудий труда и охоты (ножей, топоров, наконечников для копий и стрел и т.д.). Однако, метеоритное железо, к сожалению, совершенно не поддается закалке, в результате чего более поздние кузнецы отказались от его использования.

Главным признаком железных метеоритов и наиболее надежным критерием для их отождествления является обязательное содержание в них никеля в количествах не менее 5% и не более 30% по массе. В редких исключительных случаях содержание никеля в железно-никелевом сплаве метеоритов может быть и выше. Поэтому присутствие в исследуемом образце никеля в указанных пределах может служить отличительным свойством и надежным доказательством того, что рассматриваемый образец является железным метеоритом. Для примера, в самородном железе земного происхождения содержание никеля не превышает 1%.



Представитель мезосидеритов. Изображение <http://galspace.spb.ru/>

### Железокаменные (сидеролиты или литосидериты).

Железокаменные метеориты образуют наиболее редкий класс метеоритов, и их доля среди найденных метеоритов составляет всего 1–2%. Сидеролиты (литосидериты) занимают

промежуточное положение между каменными и железными метеоритами. В железокаменных метеоритах примерно в одинаковых по объему количествах присутствует силикатная и железно-никелевая массы. Железокаменные метеориты подразделяются на два подкласса: *мезосидериты* и *палласиты*.

Мезосидериты представляют из себя каменную массу, по всему объему которой относительно равномерно распределены достаточно крупные и обильные включения никелистого железа. Таким образом, в мезосидеритах никелистое железо не образует единой (монокристаллической) и связанной массы, а присутствует в виде отдельных относительно крупных образований неправильной формы. В этой связи мезосидериты по своим свойствам стоят ближе к каменным метеоритам.

Палласиты, наоборот, представляют собой своего рода железную губку, пустоты которой заполнены стеклообразным веществом желто-зеленого цвета – минералом оливином, т.е. никелистое железо в этих метеоритах образует своеобразный каркас метеорита. Палласиты по своим свойствам стоят уже ближе к железным метеоритам. Подобная удивительная структура палласитов говорит о том, что затвердевание вещества этих метеоритов происходило в условиях отсутствия значительного поля тяготения, в противном случае произошла бы гравитационная дифференциация вещества на более тяжелую металлическую и более легкую каменную фракции.

Кроме классификации метеоритов по их химико-минералогическому составу, метеориты делятся по обстоятельствам их обнаружения на «*падения*» и «*находки*». Если само падение метеорита было непосредственно засвидетельствовано очевидцами, после чего этот метеорит был обнаружен, то такой метеорит называется *упавшим*. Если же метеорит был случайно найден и по своим характерным признакам и свойствам был опознан как таковой, то такой метеорит считается *найденным*. По своей численности находки преобладают над падениями, причем среди находок преобладают железные метеориты, что, очевидно, обусловлено определенной наблюдательной селекцией. Железные метеориты привлекают гораздо больше к себе внимания своим необычным видом, и их легче обнаружить и опознать по их внешнему виду и ряду других отличительных критериев. Кроме того, железные метеориты гораздо дольше могут сохраняться в земле, в то время как каменные метеориты гораздо менее приметны и меньше времени сохраняются, быстро разрушаясь под воздействием различных факторов внешней среды. По частоте падений, которая уже может характеризовать абсолютную распространенность тех или иных классов метеоритов, значительно преобладают каменные метеориты (среди падений их свыше 90%), за ними следуют железные метеориты и, наконец, меньше всего среди падений железокаменных метеоритов. Таким образом, именно падения наиболее близко отражают реальную относительную распространенность различных классов метеоритов, т.к. в отличие от находок, они свободны от наблюдательной

селекции, обусловленной внешними свойствами и видом различных типов метеоритов.

Свои названия метеориты получают по наименованию ближайшего к месту падения населенного пункта, вне зависимости от значимости или населенности этого географического объекта.

## Характерные признаки метеоритов и их современные поиски.

Конечно, в ряде случаев дать точный ответ, является ли тот или иной образец метеоритом, может только его химико-минералогический анализ или специальные лабораторные исследования.

Тем не менее, благодаря ряду наблюдаемых отличительных свойств и признаков во внешнем облике и внутренней структуре метеоритов, часто с высокой степенью точности можно сказать, что рассматриваемый фрагмент относится к метеоритам и является «пришельцем» из межпланетного космического пространства.

К наиболее важным характерным отличительным признакам и свойствам метеоритов относятся:

1). *кора плавления*, представляющая собой расплавленный, а затем застывший и затвердевший поверхностный слой вещества метеорита, образовавшийся в области задержки, когда метеорное тело потеряло остаток своей космической скорости и перестало нагреваться и испаряться при своем движении в земной атмосфере. Если метеорит не разбился при ударе о землю или не был кем-то разбит и расколот после своего падения, то вся его поверхность обычно покрыта корой плавления. Лучше всего кора плавления заметна на поверхности каменных метеоритов. Как правило, кора плавления имеет темную матовую или даже черную поверхность, но в редких случаях встречаются метеориты со светлой или даже полупрозрачной корой плавления. Очень редко падают метеориты, совсем лишенные коры плавления. У метеоритов, которые долго пролежали в земле, вследствие различных эрозионных процессов, кора плавления со временем постепенно разрушается и окисляется;

2). *регмаглипты (пъезоглипты)*, представляющие собой характерные ямки-углубления на покрытой корой плавления поверхности метеорита. Внешний вид регмаглиптов часто сравнивают со следами от пальцев, оставляемых на мягкой пластичной массе (например, пластилине или глине). Регмаглипты имеют округлую (сферическую, эллиптическую) или многоугольную форму, а их характерные размеры составляют от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров в поперечнике. Образование регмаглиптов объясняется сверляще-буравящим действием отдельных струй и потоков воздуха на поверхность метеорного тела при его движении в земной атмосфере с космической скоростью. Наиболее четко регмаглиптовый рисунок проявляется, как правило, на поверхности железных метеоритов. В случае ярко выраженного регмаглиптового рельефа поверхности метеорита, отдельные регмаглипты разделены между собой резко выступающими бортиками. Встречаются



метеориты и с совершенно гладкими поверхностями, лишенными регмаглиптового узора;

3). магнитные свойства, связанные с присутствием в составе метеоритов (в большей или меньшей степени в зависимости от вида метеорита) свободного металла – никелистого железа;

4). повышенный удельный вес каменных метеоритов, обусловленный присутствием в их составе небольших включений никелистого железа, которые можно заметить на разломе этих метеоритов в виде светлых блестящих металлических включений;

5). оплавленность образца и общая сглаженность его форм без резких и острых краев, выступов и ребер;

6). т.н. **ориентированная форма** некоторых метеоритов, напоминающая собой сглаженный конус или головку артиллерийского снаряда. Вполне логично предположить, что такую форму метеороид получил уже во время его движения в земной атмосфере. До встречи с Землей все метеорные тела обладают неправильной обломочной формой, напоминая собой миниатюрные астероиды. Конусообразная ориентированная форма, иногда наблюдаемая у метеоритов, обусловлена обтачивающим действием встречных воздушных потоков в период, когда метеороид двигался в земной атмосфере с космической скоростью. При этом метеороид в это время, по-видимому, не вращался и не кувыркался, в результате чего и получил такую форму.

До начала космической эры метеориты представляли собой единственное внеземное вещество, которое можно было подробно и непосредственно исследовать в земных лабораториях. Но даже сейчас, когда благодаря космическим аппаратам человечество имеет возможность доставлять на Землю лунный грунт, вещество астероидов и комет и т.д., изучение метеоритов не потеряло своей актуальности.

Количество метеоритов, ежегодно собираемых по всей Земле, очень мало по сравнению с их общим числом, выпадающим на нашу планету. Подавляющее большинство метеоритов безвозвратно тонет в морях и океанах, теряется в горных и пустынных районах, а также в других малонаселенных и безлюдных местах Земли.

В последнее время весьма популярными и успешными стали поиски метеоритов в песчаных пустынях, а также на ледяном плато Антарктиды. Дело в том, что в этих местах очень трудно встретить куски или фрагменты обычных земных пород, поэтому любой найденный там камень или осколок с высокой долей вероятности является именно метеоритом. Очень сухие условия, господствующие в песчаных и ледяных антарктических пустынях, благоприятствуют длительной сохранности упавших там метеоритов.

### **Орбиты метеороидов и их сходство с астероидами.**

У ряда метеоритов, точнее, породивших их метеороидов, удалось определить орбиты. В целом определение орбиты небесного тела требует знания его скорости и направления движения (иными

словами, полного вектора его пространственной скорости) в некоторый момент времени. Соответственно, чтобы узнать по какой орбите двигалось метеорное тело в Солнечной системе до встречи с Землей, надо определить с какого направления и с какой скоростью он влетел в земную атмосферу, и в какое время это произошло. Пространственную траекторию, по которой двигался болид в земной атмосфере, можно определить, зная, на какие части небосвода он проектировался для нескольких (минимум двух) наблюдателей, разнесенных между собой на относительно большое расстояние в несколько десятков или даже сотен километров. Если же этим наблюдателям получится также оценить наблюдаемую угловую скорость болида и зафиксировать момент времени его полета, то, в принципе, будут иметься все данные для определения орбиты этого метеорного тела. Если болид наблюдался днем, то его видимый путь на небе очень трудно к чему-либо «привязать». Ночью же это относительно просто сделать по отношению к различным созвездиям и звездам.

Выяснилось, что орбиты метеороидов во многом сходны с орбитами астероидов и часто имеют свое начало в Главном поясе астероидов, пролегающем между орбитами Марса и Юпитера. Как и орбиты астероидов, они относительно невелики по своим размерам, обладают умеренной вытянутостью (относительно небольшим эксцентриситетом) и сравнительно небольшим наклоном к плоскости эклиптики, а также прямым направлением обращения вокруг Солнца.

Кроме сходства орбит, метеороиды и астероиды во многом идентичны друг другу и по своему внешнему виду, обладая неправильными (неоконченными) обломочными формами. Сходство как орбитальных характеристик, так и внешних свойств метеороидов и астероидов позволяет говорить об этих объектах, как о едином комплексе небесных тел Солнечной системы, между которыми нет резкой границы. Это тела одной природы, различающиеся между собой только лишь размерами. В этой связи метеороиды можно рассматривать как некое промежуточное звено между мелкими межпланетными частицами (межпланетной пылью) и астероидами.

Несколько известных метеоритов к астероидам никакого отношения не имеют и предположительно прилетели к нам с Луны и с Марса, в связи с чем такие образцы имеют наибольшую научную ценность.

#### **Литература:**

- Кринов Е.Л., *Небесные камни (метеориты)*, 1950.
- Кринов Е.Л., *Основы метеоритики*, 1955.
- Еремеева А.И., *История метеоритики*, 2006.

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

## В объятиях белой ночи



Свой приезд в деревню я всегда связываю с возможностью побывать под ночным небом. Приезжаю обычно днём и встречу с Космосом начинаю с осмотра собственной планеты. Обращаю внимание на то, что изменилось за этот отрезок времени, как преобразилась жизнь на земле и в воздухе... Лето выдалось запоздалым. После затяжных холодов с дождями всё же пришли тёплые солнечные дни. Бурный рост зелени заметно преобразил июньские пейзажи - и поздним цветением сирени и яблони, и луговыми травами. Но сирень пока не благоухает, а луга ещё не расписаны яркими красками полевых цветов - природа решила придержать эти дивные явления.

Наступил сумеречный вечер. Но многочисленные росчерки облаков почему-то не торопятся уступить место главному действу, происходящему наверху в бесконечных просторах. Юго-восточную часть неба ознаменовало появление Луны и Юпитера, но они словно размазаны по небу густыми мазками облачных белил. А северо-западная часть демонстрирует цветовую драму, накал которой лишь нарастает во времени. Доминирует алый в оттенках, украшая графические композиции облаков. Так опускается на землю июньская белая ночь... Какова она, белая ночь? По сути, это длинный вечер, остановившийся в своём развитии в стадии появления первых звёзд. Это ночь нескончаемой зари.

Время уже за полночь, смотрю на северный горизонт, где, по ощущениям, должна уже проходить нижняя кульминация Солнца. Самую нижнюю кромку небесного горизонта украшает тёмно-красное свечение сродни раскалённому

металлу, далее - переход в лимонные тона. И, прежде чем принять окончательный голубой тон летнего светлого ночного неба, атмосфера совершает ещё цветное преобразование в зеленовато-салатовый... Телескоп пока не выношу, и совершенно непонятно, получится ли это сделать в сию ночь. Пока лишь временами выхожу во двор и разглядываю течение ночи, любуюсь отдельными звёздами, появляющимися в разрывах облаков.

Созерцая звёздное небо, я не могу отвлечься от происходящего на земле. Оно постоянно взаимодействует с моим сознанием, очаровывая меня, заставляя восторгаться. Прежде всего - это мир ночных звуков, пронизывающий многочисленными голосами всё пространство. Соловьиные импровизации, доносящиеся из разных мест и накладывающиеся друг на друга, транслируют что-то авангардное. Кукушка, то там, то здесь, посылает из далёких глубин такие родные слуху сигналы. Тетерев токующий ругается своей взволнованной индюкоподобной песней, и каждое своё высказывание непременно оканчивает утвердительно-завершающей интонацией. А этот нескончаемый поток одиночных трещётных сигналов мне пока вовсе не знаком. Периодически настукивают майские жуки, врезаюсь в металлический забор моего двора. Недоумеваю, неужели у них так плохо с навигацией?.. И меня посещают думы вот о чём. Странно, что звуки от живых разумных существ, которые мы так надеемся когда-нибудь услышать из глубин Вселенной, считаются частью Астрономии, её задачей. А звуки меньших наших собратьев, бороздящие ночной эфир, никакого отношения к Астрономии не имеют.



Так принято. Но сегодня я смотрю на эти звуки, как на живые послания, составляющие единый прекрасный и многообразный голос нашей планеты. Слушать нашу Землю в её голосах - это ведь тоже прикасаться к частичке Космоса.

Наконец, на небе появляется знак надежды - полное просветление над горизонтом с подветренной стороны. Ну, что ж, иду доставать телескоп, а на часах уже 1.30. Пока выставляю 18-дюймовую доб. ферму, замечаю, что самая тёмная часть ночи уже позади, начинает потихоньку светлеть. А мне всего-то и надо глянуть на какой-нибудь туманный объект, немного порадоваться и убедиться, что он на месте и продолжает ожидать новых встреч с влюблёнными в Космос. Лейтмотивом звучит из Маяковского: "необходимо, чтобы каждый вечер... загоралась хоть одна звезда, ...чтоб обязательно была звезда!" Хочу и я хотя бы единственную, но в лице дипсая, и его я объявляю M13 (привычный объект, расположен высоко). Немного беспокоит полная неясность относительно результата..., опять Маяковский в голову: "боится, что опоздал, плачет..., клянётся - не перенесет эту беззвездную муку!"... Даже рассмотреть контуры Геркулеса на светлеющем небе - и то уже проблема, получается это сделать лишь в очках, которые недавно стал использовать для наблюдений. Немного усилий, в окуляре появляются две знаковые звёздочки, а между ними... трудно поддающееся описанию: на светло-голубом небе белёсый, едва уловимый взору паутинный клочок. Или - едва заметные остатки исчезающей пены на светлой водной глади. Но что интересно, выглядит этот шаровик в мой телескоп на малом увеличении всё же не так, как он обычно представляется туманным шариком наблюдателю в малые приборы. В моём случае фактура и природа материи скопления несколько иная - более осязаемая и явная, хотя и не менее призрачная... Вот изображение успокаивается полностью, и призрачная паутинка начинает искриться мельчайшими чешуйками, как на рыбьем боку. Причём, они сияют явно раздельно, их не так уж много, как в привычном варианте, но видны до самого центра объекта (в этом мой "монстр" преуспевает). Скопление потеряло в своих размерах, но сохранило свою прелесть и прежнюю привлекательность... Ну, может ещё один раз закинуть невод? Но куда уж там, стало значительно светлее, и разглядеть контуры Лебеда или медвежьего Ковша довольно непросто. Всё же, я решаюсь приступить к известнейшему и стабильно-доступному Кольцу в Лире. Совершаю неспешные перемещения между нижними звёздами параллелограммчика, что под Вегаю, сверлю заветное место прямым и боковым зрением, но... остаюсь не при Кольце. Но зато меня увлекла эта небольшая территория параллелограмма, пограничные его звёзды. Во-первых, там две эффектные и легко доступные оптические двойные (угловые звёзды правой вертикальной боковины фигуры), а во-вторых, глаз радуют две оранжево-красных звезды (одна - верхняя угловая левой боковины, другая внизу и чуть левее угловой звезды). А входящие туда маленькие астеризмы тоже загадочно-прелестны... Многократно совершаю поездку по четырём сторонам

полюбившейся мне фигурки, ведение совершаю прямо в окуляр, останавливаюсь на достопримечательностях, и это занятие нравится мне. Возможно, кто-то мысленно возразит, что совершать такие наблюдения с 18-ю дюймами - это явное недоразумение. Отчасти соглашусь, ведь этот телескоп посещал и Квинтет Стефана и другие сложные объекты, но сегодня, в эту белую ночь, в равных партнёрских отношениях находимся - я, мой Ньютон-монстр и мои обычные очки... Кстати, только одна из звёзд параллелограмма Лиры является безымянной - "дельта". Остальные обладают колоритными арабскими именами - Эррагал (дзета), Шелиак (бета), Сулафат (гамма).

Пока ещё ночь не лишилась своего формального статуса, пытаюсь подобрать ещё какой-нибудь трофей ощущений... Удалось разглядеть Полярную. Навёлся. Силюсь повидать её двойственность. Вознаграждён не был, хотя умолял её и с более сильным окуляром. Но был сполна одарён щедротами Мицара. Который раз убеждаюсь в том, что двойная Мицар - это объект-шедевр. В этот раз мне даже показалось, что удалось увидеть цветное различие между обеими компонентами.

В эту ночь, несколько ранее, удалось мельком взглянуть и на кульминирующий Сатурн в обзорный окуляр. Боковым зрением едва уловил наличие двух его спутников, помимо Титана. Четвёртой в этой системе, очевидно, оказалась случайная звезда, по яркости сопоставимая с Титаном. Неплохая картинка, шикарное расположение колец, и даже показалось, что вижу некоторые детали на диске, чего я не успел перепроверить в более мощный окуляр. Сатурн переместился в зону помех.

А перед самым завершением наблюдений я внезапно обнаружил совсем низко над горизонтом незнакомое светило уже на фоне яркой цветастой зари. В первый миг я принял звезду за Меркурий, но, оценив силу наступившего утра, догадался, что это явно Венера. Не припоминаю, чтобы я прежде так низко шарил в этот телескоп, но Краса Небес, будто спустившаяся к нам прямо на поля, была поймана в окуляр, находясь в своей стареющей фазе. И несмотря на то, что лик этой маленькой лунки был несколько обезображен неудачным макияжем из красно-синей косметики от Монстра, неожиданно встретиться с Венерой в это утро было весьма приятно. На этой ноте завершилась и моя встреча с Космосом... Основная часть наблюдений прошла с 2-х до 3-х, Венеру я заметил уже в четвёртом часу. Магию ночи сменило утреннее волшебство, окружившее деревню стелющимися по полю слоями тумана. И я, надёжно прикрыв основной глаз телескопа крышкой и благодарно распрощавшись с ним, заменил его на фотоаппарат и пошёл в поля, навстречу первым лучам главной звезды нашего неба. А в пять утра отправился на отдых с небольшим трофеем снимков.

Такова она, в нескольких штрихах, наша белая ночь. Но поскольку думаю, что астронома во мне немного больше остального, то по секрету скажу вам, южане - я всё же готов отдать вам эти дивные белые ночи ) взамен на ваши южные!

*Богуслав Вилкочинскас, любитель  
астрономии, г. Осташков, Тверская область*

## Лучшая фотография кометы 41P/Туттля-Джакобини-Кресака

С апреля по июнь 2017 года организаторами сайта pathspace.ru проводился конкурс на лучшую фотографию кометы 41P. Съёмка комет очень непростая. Нужно для этого иметь как минимум астрономическое оборудование, часы накопленного сигнала и умение все это сложить и обработать в астропрограммах. Сочетание всего этого вы можете увидеть на прекрасных работах наших участников.

Комета Туттля — Джакобини — Кресака (41P/Tuttle-Giacobini-Kresák) — короткопериодическая комета семейства Юпитера.

Открыта Хорасом Туттлем 3 мая 1858 года, независимо переоткрыта Мишелем Джакобини и Любором Кресаком в 1907 и 1951 годах соответственно. 5 апреля 2017 года комета прошла от Земли на минимальном расстоянии 22 млн км (0,1482 а. е.) и достигла яркости 6m. Прохождение перигелия (на расстоянии 1,048 а. е.) — 13 апреля 2017 года. В 2017 году комета наблюдается в одиннадцатом появлении после открытия. Комета Туттля — Джакобини — Кресака интересна своими сильными вспышками. В 1973 году после вспышки она стала на 10 величин ярче, чем была, став доступной невооружённому глазу. Однако уже 22 июня яркость кометы упала до 12m. В декабре 2000 года после вспышки она стала на 3 звёздные величины ярче, достигнув зв. величины 8,7m.

По оценкам Жюри выбрали 3 призовых места.

### 1 место - Александр Тюлькин

Соединение кометы 41P/Туттля-Джакобини-Кресака, М108 (Галактика "Доска для серфинга"), М97 (Туманность Сова). Дата: 22 марта 2017 съёмка примерно с 23-00 до 3-00; Место: Новосибирск, двор частного дома (красная зона).

Телескоп: SW BK P2008 Steel + KomaroffF4;  
Монтировка: SW EQ6 Pro;  
Камера: Canon 550D;  
Кадры: 73 x 60 сек, ISO 1600, дарки, биасы;  
Программы: DSS, Fitstacker, Photoshop.

Александр: К съёмке готовился заранее, так как знал, что будет очень интересное соединение кометы с туманностью и галактикой одновременно. Но все в тот вечер было не так. Чуть было не отменил съёмку, но все таки поставил оборудование, хотя и в спешке сначала не попал в фокус и первую часть съёмки пришлось отправить в корзину. Зато вторая часть прошла хорошо. И вылилась в вот такое интересное изображение. Самому мне очень нравится данная фотография, столько интересного за раз увидишь не часто!

Кометы начал снимать только в этом году. Первой отснятой была Комета 45P Хонда - Мркоса - Пайдушаковой, а эта вторая. Астрофотографией занимаюсь уже 2 года, хотя нормальное оборудование купил только чуть больше полу года назад. До этого снимал Луну/планеты через 200мм ньютон на монтировке Добсона, а дипскай фотографировал на оборудовании друзей. В этот раз мне повезло с подходящим фокусным расстоянием, и объекты получились крупные и детальные.



Александр Тюлькин





MaGeOl  
Markov German

## 2 место - Герман Марков

Соединение 41p с m97 и m108. 22.03.17 RGB 23.03.17  
Н-а г. Новосибирск. Съемка в городе.  
391x60" RGB Canon eos6D  
48x600" Н-а 6nm Canon eos1000D mod (для Совы)  
~14.5 часов накопления.  
Deepsky 80/480 на HEQ5 pro.  
Гид mini guide score 60/240 + QHY5L-II-c  
Обработка - iris, Ps.

Герман: Основная проблема съемки - белая зона засветки. Хотя и локальная засветка была не очень большой (съемка велась в частном секторе), прибор SQM-L стабильно показывал белую зону. Также пришлось потратить 3 вечера на обработку огромного количества кадров. Астрофотографией занимаюсь лет 6.



## 3 место - Алексей Кочетов

41P/Tuttle-Giacobini-Kresak, M108 и M97.  
23.03.2017 10 км восточнее Орехово-Зуево МО  
Canon EOS 1100D Юпитер-37А на CG-4 с моторами,  
31 кадр по 100 сек., F135, f/3.5, ISO1600, по 11 дарков  
и оффсетов.

Алексей: Один на даче, тишина, погода замечательная, небо чистенькое! Под ногами, правда, лужи и грязь, но это так – мелочи, которые абсолютно не портят общего наслаждения от очередной вылазки на охоту за сокровищами ночного неба. В этом году снег растаял довольно рано, поэтому была возможность насладиться темными весенними ночами. Очень хотел снять комету в момент максимального сближения с галактикой M108 и туманностью M97, но погода не позволила. А в следующую ночь расстояние между ними было уже довольно большим, поэтому решил снимать с помощью объектива Юпитер-37А. Астрофотографией занимаюсь чуть более года и еще много чему нужно учиться, особенно обработке.

Поздравляем победителей и благодарим всех, кто принимал участие в конкурсе.

*Валерия Силантьева, астрофотограф,  
организатор сайта [www.pathspace.ru](http://www.pathspace.ru)*

## История астрономии 70-80-х годов 20 века

**От первого сближения КА с Юпитером (1973г) по (1980г). В данный период были сделаны следующие открытия:**

*Первое сближение КА с Юпитером (1973г, «Пионер-10», США)*

*Первое празднование Дня астронома (1973г, США)*

*Впервые проведено исследование Меркурия с близкого расстояния (1974г, АМС «Маринер-10», США)*

*Первое радио послание человечества другим цивилизациям (1974г, Аресибо, Пуэрто-Рико)*

*Открыт новый тип звезд - полярны (1975г)*

*Открыты барстеры - вспыхивающие галактические рентгеновские источники (1975г)*

*Предложена современная спектральная классификация астероидов (1975г, К. Чепмен, Д. Моррисон, Б. Зеллер)*

*Открыта первая рентгеновская новая звезда (1975г, космический телескоп Ариэль)*

*Открыты кольца Урана (1977г)*

*Открыт первый спутник Плутона –Харон (1978г, Д.В. Кристи, США).*

*Доказано существование ячеистой структуры Вселенной (1978г, Я.Э. Эйнасто)*

*Открыта первая гравитационно - линзовая система (1979г, Р.Дж. Вейманн, Р.Ф. Касвелл, Д. Вели, США)*

*Первое исследование Сатурна КА (1979г, «Пионер-11», США).*

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

Первой открытой планетарной туманностью была туманность Гантель в созвездии Лисички: Шарль Мессье, занимавшийся поиском комет, при составлении своего каталога туманностей (неподвижных объектов, похожих при наблюдении неба на кометы) в 1764 году занёс её в каталог под номером М27. В 1784 году Уильям Гершель, первооткрыватель Урана, при составлении своего каталога выделил их в отдельный класс туманностей (class IV nebulae) и предложил для них термин «планетарная туманность» из-за их видимого сходства с диском Урана. Сегодня среди известных в нашей Галактике около 1500 планетарных

туманностей только 5 можно наблюдать в небольшой телескоп.

В последние годы при помощи снимков, полученных космическим телескопом «Хаббл», удалось выяснить, что многие планетарные туманности имеют очень сложную и своеобразную структуру. Несмотря на то, что приблизительно пятая часть из них имеет околосферическую форму, большинство не обладает какой бы то ни было сферической симметрией.

**1972г Проведена первая Международная конференция по охране окружающей среды** под эгидой ООН в Стокгольме. В ней участвовало 106 стран. Вторая конференция созвана ООН в 1992г в Рио-де-Жанейро (180 стран). Главный документ, принятый конференцией «Программа действий. Повестка дня на 21 век».

Международное право охраны окружающей среды



**1972г Виктор Александрович БРУМБЕРГ (р. 12.02.1933, Москва, СССР-Россия) астроном,** выходит монография "Релятивистская небесная механика" (1972), являющейся основным современным руководством по учету релятивистских эффектов в задачах небесной механики.

Научные работы относятся к небесной механике и теоретической астрономии. В области качественной небесной механики построил ряды полиномов в задаче трех тел, сходящиеся для любого вещественного момента времени. В аналитической небесной механике получил важные результаты в теории специальных функций и разработал метод определения возмущений в прямоугольных координатах, основанный на разделении членов короткого и долгого периодов. Полученные им разложения возмущающей функции были реализованы в теории движения Луны и ее искусственных спутников. Впервые развил методы практического построения общей планетной теории, т. е. теории движения больших планет в чисто



тригонометрической форме. С начала 70-х годов под его руководством были созданы системы проведения аналитических операций на ЭВМ над длинными полиномиальными тригонометрическими рядами, рациональными функциями от многих переменных, тензорами общей теории относительности. Эти системы получили широкое распространение в СССР, и не только в рамках небесной механики.

В 80-х годах основное место в его работах занимает релятивистская небесная механика и эфемеридная астрономия. Им построена релятивистская теория движения Луны, открыта релятивистская взаимосвязь поступательного и вращательного движения планет, сформулированы релятивистские уравнения движения планет и спутников в широком классе наиболее употребительных квазигалилеевых систем координат, предложена инвариантная процедура сопоставления измеряемых и вычисляемых величин, разработаны методы релятивистской редукции оптических и радиотехнических измерений в астрономии и геодинамике.

В 1955г окончил Московский университет и поступил в аспирантуру при Институте теоретической астрономии АН СССР в Ленинграде. С 1958г работал в этом институте (с 1964г - зав. отделом небесной механики). Лауреат Государственной премии СССР (1982), Премия Дирка Брауэра (2008). Заслуженный деятель науки Российской Федерации (1999).



**1972г 21 августа был запущен Спутник ОАО-3 (Коперник) четвертый в программе ОАО. Обсерватория была создана в сотрудничестве НАСА и британского Совета по науке и прикладным исследованиям (SERC), на её борту находились детектор рентгеновского излучения созданный в Муллардской космической научно-исследовательской лаборатории при Лондонском Университете-Колледже и 80-сантиметровый ультрафиолетовый телескоп Принстонского университета. После запуска обсерваторию назвали Коперник в ознаменование 500-летней годовщины со дня рождения Николая Коперника.**

Эксплуатация «Коперника» продолжалась до февраля 1981г., в ходе миссии были получены высококачественные спектры сотен звёзд, проведены обширные исследования в рентгеновском диапазоне волн. Среди множества открытий сделанных при помощи «Коперника» – обнаружение нескольких долговременных пульсаров с периодом обращения в несколько минут (обычный период

обращения для пульсара составляет секунды и доли секунд).

Предыдущие три миссии ОАО были менее успешны:

Первый спутник серии ОАО-1 был запущен 8 апреля 1966 г., на нём были размещены детекторы ультрафиолетового, рентгеновского и гамма-излучения. Однако задействовать эти инструменты не удалось, после трёх дней полёта была зафиксирована потеря питания спутника и миссия была завершена.

ОАО-2 был запущен 7 декабря 1968 г. и нёс на себе 11 ультрафиолетовых телескопов и инструменты для фотометрических исследований. Обсерватория успешно работала до января 1973 г. Благодаря наблюдениям на ОАО-2 был сделан ряд важных астрономических открытий. В частности, впервые было установлено, что кометы окружены огромным водородным облаком, шириной в несколько сотен тысяч километров, а также были проведены наблюдения новых, обнаружившие повышение мощности ультрафиолетового излучения новой во время снижения её оптической яркости.

На борту третьего спутника серии ОАО-В находился 38-дюймовый ультрафиолетовый телескоп, который должен был обеспечить регистрацию спектра слабых объектов, ранее не поддававшихся наблюдению. К сожалению, во время запуска 3 ноября 1970 г. обсерватория не смогла отделиться от ракеты-носителя, повторно вошла в атмосферу и в конечном счёте затонула в водах Атлантического океана.



**1972г Кира Сергеевна МАНСУРОВА (6.04.1931–23.07.1990, Москва, СССР) астроном, становится директором Астрономической обсерватории Иркутского госуниверситета и была им до конца жизни. Основные научные интересы были связаны с наземной астрометрией.**

В период её руководства АО ИГУ достигает максимального развития за всю историю своего существования. Астрометрические определения параметров вращения Земли (служба широты и служба времени) выполняются на высоком уровне точности, проводится постоянная модернизация аппаратуры, разворачивается отдел изучения серебристых облаков (для базисных наблюдений

которых при непосредственном ее участии был выполнен ряд экспедиций на северный и средний Байкал). В 1972–1974гг производится реконструкция помещений обсерватории, укрепляется ее материальная база.

Одновременно она вела практические занятия и читала лекции по астрономии на географическом и физическом факультетах ИГУ, параллельно (с 1976г) на протяжении ряда лет вела курс общей астрономии на физическом и математическом факультетах Иркутского государственного педагогического университета, активный лектор общества «Знание». Опубликовала ряд методических работ, касающихся преподавания астрономии в вузах. С 1972г при обсерватории начинает работать школьный астрономический кружок - первые 15 лет под ее руководством. Много сделала для пропаганды астрономии в регионе, была членом регионального Совета ВАГО, активным членом научно-методического совета Иркутского планетария, была членом головного совета по астрономии Минобразования, ученого совета Иркутского университета, научно-методического совета Иркутского областного планетария, правления областного отделения ВАГО, организатором двух областных слетов любителей астрономии.

Была членом головного совета по астрономии Минобразования, ученого совета Иркутского университета, научно-методического совета Иркутского областного планетария, правления областного отделения ВАГО, организатором двух областных слетов любителей астрономии.

С детства увлекалась звездами, ходила в астрономический кружок при московском планетарии, была секретарем метеорной секции. Окончила с красным дипломом астрономическое отделение мехмата МГУ (1948-1954гг) по специальности астроном. После прохождения аспирантуры в Полтавской обсерватории работала в астрономической обсерватории Иркутского госуниверситета (АО ИГУ) с 1957 по 1989г, где приняла непосредственное участие в установке нового зенит-телескопа ЗТЛ-180 (1958г), а затем выполняла с ним регулярные наблюдения.

Основные научные интересы были связаны с наземной астрометрией. В 1961г в ГАИШ защитила кандидатскую на тему «Изучение систем склонений звезд по результатам широтных наблюдений». С 1972 вплоть до ухода на пенсию директор АО ИГУ (1972 - 1988гг). По предложению первооткрывателя Н.С. Черных малая планета № 6845, открытая 2 мая 1976 года, получила в 1998г название "Мансурова".

Сын – Сергей Артурович Язев (род. 16 апреля 1958) – директор астрономической обсерватории, доцент ИГУ, старший научный сотрудник Института солнечно-земной физики СО РАН, доктор физико-математических наук.

**1972г Брайен Джеффри МАРСДЕН (5.08.1937-18.11.2010, Кембридж (Англия), США) астроном, являясь инициатором создания и автором периодически издаваемого каталога кометных орбит, содержащего сведения о всех кометах и их появлениях, выходит в свет первое из четырех изданий этого каталога — 1972г, затем в 1975г, 1978г, 1982г; в каждом из них он лично перевычислил с высокой степенью точности большое число кометных орбит.**

Первым в широких масштабах применил современные численные методы к исследованиям кометных орбит, что привело к значительному повышению точности в предвычислении появлений короткопериодических комет и к переоткрытию ряда утерянных комет. Провел первые систематические и массовые исследования негравитационных сил, действующих на кометы, и использовал полученные результаты для изучения физической природы комет. Осуществил наиболее полное исследование облака Оорта и распределения больших полуосей орбит долгопериодических комет. Использовал современные методы для исследования движения малых планет, что привело к переоткрытию утерянной малой планеты Аполлон и ряда астероидов подобного типа, а также других утерянных объектов.



Марсден годами боролся за то, чтобы лишить Плутон статуса планеты. Только в 2006 году Плутон был официально признан карликовой планетой.

Марсден успешно предсказал в 1992 году возвращение некогда утерянной короткопериодической кометы Свифта — Туттля. Кроме того, его расчёты показали, что комета Шумейкеров — Леви должна была столкнуться с Юпитером. Он изучил орбиты комет Крейца и показал, что их можно разделить на две подгруппы. Совместно с Николаем Степановичем Черных открыл 28 августа 1982 года астероид (37556) Svyaztie.

В 1959г окончил Оксфордский университет. В 1959—1965гг работал в обсерватории Йельского университета, с 1965г работает в Смитсоновской астрофизической обсерватории, одновременно с 1966г — в обсерватории Гарвардского колледжа. В настоящее время Гарвардская и Смитсоновская обсерватории объединены в Гарвардско-Смитсоновский центр астрофизики. С 1968г — также директор Центрального бюро астрономических телеграмм, с 1978г по 2006г — директор Центра малых планет. Президент Комиссии № 20 "Положения и движения малых планет, комет и спутников" Международного астрономического союза (1976—1979). Медали им. Мерлина (1965), им. У. Гудейкра (1979) Британской астрономической ассоциации, премия George Van



Biesbroeck Prize (1989). Его именем назван астероид (1877) Марсден.

**1972г 10 августа в США жители штата Вайомин наблюдали в дневное время метеор - ослепительно-сверкающий огненный шар.** Его видели многие тысячи людей, а несколько человек успели сделать снимки. Как показала последующая обработка наблюдений, вероятно, это было вторжение в атмосферу ядра миникометы поперечником 4-80 м., более точно определить не удалось. Влетев в атмосферу со скоростью 15 км/сек над западными штатами США, комета прошла на высоте 58 км. над штатом Монтана и, пролетев около 1500 км., вновь унеслась в космос. Это произошло потому, что она вошла в атмосферу очень полого, под небольшим углом к горизонту. Комета, как бы чиркнув о воздушную оболочку Земли, рикошетом отскочила от нее. В этот летний день Земля и, особенно США, избежали космической катастрофы. Ее масса оценивается в 1000 тонн.

Подсчитано, что за сутки вспыхивает 108 метеоров ярче 5m, а очень яркие наблюдаются даже днем. Скорость влета в атмосферу 11-73 км/с. Тело размером от 0,1мм до 10см при падении увлекает воздушные массы, передавая им часть своего импульса и теряя кинетическую энергию. В образующейся ударной волне температура поднимается до десятков тысяч градусов и воздух сильно ионизируется. Метеорное тело разогревается и испаряется, образуя вокруг себя ионизированное облако. Достигнув максимальной яркости, на высоте 40-50км метеор дробится и на высоте 25-15км происходит резкое замедление скорости. После чего их падение происходит без заметной начальной скорости. Но крупные метеорные тела в несколько сотен тонн достигают поверхности Земли с космической скоростью и их падение носит катастрофический характер.



**1972г Людмила Васильевна ЖУРАВЛЁВА (р. 22.05.1946, СССР-Украина) астроном, работает в Крымской астрофизической обсерватории (или в Википедии Крымская астрофизическая обсерватория), открывает свою первую малую планету.**

В период с 1972 по 1992 годы лично открыла 212 малых планет, из них 13 совместно с другими астрономами: Людмилой Георгиевной Карачкиной и Gregor R. Kastel.

В рейтинге первооткрывателей малых планет занимает 43 место из 737 астрономов. На её счету такие малые планеты, как 1858 Лобачевский, 1859

Ковалевская, 1909 Алёхин, 1959 Карбышев, 2188 Орлёнок, 2374 Влад Высоцкий, 2562 Шаляпин, 2576 Есенин, 2720 Пётр Первый, 2740 Цой, 3108 Любовь, 3214 Макаренко, 3260 Визбор и многие другие.

**1972г Зародилась гамма-астрономия. В СССР, США и Франции учеными были зарегистрированы гамма-всплески и делается вывод о том, что они приходят в равной вероятности из любого направления Вселенной.**

Еще 2 июля 1967г в 14:19 UTC на борту спутника Vela-4A в ходе контроля за ядерными испытаниями был зарегистрирован короткий (длительностью 1 с) всплеск интенсивности излучения в гамма-диапазоне 0,1-1 МэВ, позже получивший обозначение GRB 670702. Результаты исследования 16 коротких ГВ, обнаруженных Vela-5A/B и Vela-6A/D с июля 1969 по июль 1972, были раскритикованы и опубликованы в 1973 году в Астрофизическом Журнале

Как выяснилось к 1997г-гамма-всплески-вероятней всего происходят в результате слияния двух нейтронных звезд. Исследования, проводимые на спутниках "BEPO SAX" (Италия) и "GRO BATSE" (им.А.Комптона -с итало-голландским оборудованием, гамма- и рентгеновскими телескопами, 8 детекторами с площадью каждого 2000кв.см. запущен в 1996г) в 1997-98гг позволили определить координаты 1805 всплесков и опубликовать их 4 каталога.

Гипотезы всплесков:

1. Старые нейтронные звезды Гало в пределах 100-200пк.

2. Внегалактические объекты с красным смещением >1-слиянием двух нейтронных звезд.

По теории астрофизика Б. Пачинского потеря вращательного момента происходит за счёт излучения гравитационных волн.

В нашей Галактике уже найдено 6 таких пар.

Шри Кулкарни (Калифорнийский технологический институт, США) с коллегами из США, Германии и Италии в неординарных свойствах послесвечения гамма всплеска 26 марта 1998г GRB 980326 следя почти месяц, увидели признаки коллапса массивной звезды, который закончился вспышкой сверхновой. За это время яркость понизилась на 4m, а затем стабилизировалась, но в декабре 1998г объект пропал. Вдоль оси на короткое время появились два сверхмощных джета – ударные волны, в которых зародился узконаправленный импульс жесткого излучения – гамма всплеска, а окружающий газ и стал источником быстро угасающего послесвечения.



**1972г 15 октября вечером произошел инцидент с коровой. Несколько человек рядом с фермой Эль-Тинахеро (El Tinajero) в Венесуэле видели яркий свет, который сопровождался громким**

**гулом.** На следующий день доктор Аргиниро Гонсалес (Arginero Gonzales) и его гость Хуан Дионисио Дельгадо (Juan Dionicio Delgado) обнаружили мертвую корову, убитую метеоритом. Они также нашли и фрагменты небесного тела: после падения метеорит раскололся на три части весом 38, 8 и 4 килограмма.

Корова была впоследствии съедена, а метеорит был использован в качестве дверной подпорки.

**1973г** **Дуглас Бергер, любитель астрономии предложил сплотить усилия всех астрономов вокруг одного специального дня в году по проведению праздника тротуарной астрономии, зародившегося в 1968 году в Сан-Франциско.** Целенаправленная подготовка и успешное проведение подобного шоу весной 1973 года получило широкую огласку по всей стране и может действительно считаться днём рождения праздника День астрономии.

2005	16 апреля
2006	6 мая
2007	21 апреля
2008	10 мая
2009	2 мая
2010	24 апреля
2011	7 мая

Благодаря содействию многих профессиональных организаций, и в том числе координационной работе Американской Национальной Астрономической лиги, праздник стал очень популярным, причём не только в Америке, но и по всему миру. По установившейся традиции, этот праздник международный День астронома отмечается ежегодно в выходной день - субботу, попадающую во временной интервал с середины апреля до середины мая, и ближайшую к дню, когда Луна видна в фазе первой четверти.

Так в 1999г день астронома отмечался 22 мая 1999г, в 2000г - 8 апреля, в 2001г - 28 апреля, в 2002г - 20 апреля, в 2003г - 10 мая и в 2004г - 24 апреля.

Субботний день астрономии завершает более длинное празднество, которое начинается с понедельника и носит название Астрономической Недели.

2009г — Международный год астрономии.

**1973г** **Георгий Сергеевич ГОЛИЦЫН (р. 23.01.1935, Москва, СССР-Россия) геофизик и астроном, выходит его монография «Введение в динамику планетных атмосфер». В течение почти пятидесяти лет научной работы занимался самыми разными вопросами: волнами в атмосфере, океаническими волнами и морскими проблемами, проблемой турбулентности и распространением примесей, лет пятнадцать занимался планетными исследованиями. Основные астрономические работы посвящены физике планет и планетных атмосфер.**

Разработал теорию подобия для динамики планетных атмосфер, которая позволила, в частности, предсказать и объяснить высокую степень однородности температуры в основной толще атмосферы Венеры и на ее поверхности и малые скорости ветра в нижних слоях атмосферы (порядка полметра в секунду); эти выводы были подтверждены радиоинтерферометрическими

наблюдениями собственного излучения Венеры и прямыми измерениями советских автоматических межпланетных станций серии «Венера».

У Титана масса атмосферы в десять-одиннадцать раз плотнее, чем на Земле и еще в 1975 году написал статью о том, какой режим циркуляции там может быть, показал, что режим должен быть подобен циркуляции на Венере, что учли американцы, подтвердив в январе 2005 года при посадке европейского зонда с американской автоматической межпланетной станцией «Кассини», облетающей Сатурн.



Теория подобия Голицына объяснила также высокие скорости ветра в атмосфере Марса (до 50 м/с). Исследовал зарождение и динамику пыльных бурь на Земле и Марсе, режим турбулентности в атмосферах Венеры и Марса. Выполнил работы по теории турбулентности, магнитной гидродинамике. Занимается разработкой теории конвекции применительно к динамике недр Земли, планет и больших спутников, а также к океану и атмосфере, теорией климата Земли (с 1975г: изменение климата, глобальное потепление, Киотский протокол), теорией волновых движений в атмосферах Земли и планет.

Семь лет участвовал в изучении и осмыслении возможных климатических последствий крупномасштабной ядерной войны («ядерная зима», термин Ричарда Турко, США). Организация Объединенных Наций в 1987 году организовала группу экспертов из 12 человек из разных стран, которая писала большой отчет для ООН, Голицын был представлен от СССР.

В конце 1957г окончил Московский университет. Работает с 1958г в Институте физики атмосферы АН СССР (с 1995 года – ИФА им. А.М. Обухова РАН), пройдя путь от старшего лаборанта до директора. Доктор физико-математических наук (с 1971г), член-корреспондент АН СССР (с 1979г), действительный член АН СССР (с 1987г), член Президиума РАН (1988–2001), директор Института физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН и главный редактор журнала «Известия АН. Физика атмосферы и океана» (с 1990г); председатель Научного совета РАН по теории климата, член Бюро РФФИ (с 2004г); член Бюро РГНФ (1994–2002), профессор физического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и Московского физико-технического института (с 1975г); организатор международного сотрудничества



российских ученых с учеными различных институтов и университетов Европы, Китая, США, Японии. Автор и соавтор более 200 научных публикаций, пяти фундаментальных монографий. Школа академика Г.С. Голицына – одна из ведущих научных школ России.

Награжден Премией АН СССР имени А. А. Фридмана (1990) — за работы по динамической метеорологии, Демидовская премия (1996) — за достижения в области наук о Земле, медаль Альфреда Вегенера, высшая награда Европейского союза наук о Земле (2004) — за заслуги в области наук об океане, атмосфере и климате, Орден «За заслуги перед Отечеством» IV степени (2007), медали.

**1973г С помощью 90-см телескопа специализированного спутника «Коперник» ("Интеркосмос-Коперник-500", "Интеркосмос-9", запуск 19.04.1973г) удалось установить химический состав облаков межзвездной среды.**

Хотя еще в 1963г радиоастрономами Линкольновской лаборатории Массачусетского технологического института был открыт гидроксид (ОН-1), в 1968г молекулы воды и аммиака (NH<sub>3</sub>), а вскоре и формальдегид (H<sub>2</sub>CO).

В настоящее время радиоспектроскопическими методами доказано наличие в космическом пространстве (газопылевых облаках, кометах и метеорах) сложных органических соединений: муравьиной кислоты, цианоацетилена, формамида.

**1973г В области физики Солнца сделаны первые основные открытия с помощью орбитальной станции «Skylab» (запуск 14.05.1973г), оснащенного рентгеновским телескопом:**

1. Обнаружены корональные дыры – участки в короне с пониженным свечением в рентгеновском диапазоне.

2. Открыты рентгеновские яркие точки – эфемерные активные области.

3. Выявлены корональные транзиенты – гиганские выбросы массы из короны.

В программе года спокойного максимума (1971-1981гг) работающие в это время орбитальные станции «SSM» (США) и «Hinotori» (Япония) были открыты:

1. Явление хромосферного испарения вещества в солнечной вспышке.

2. Обнаружены вспышки в короне.

В программе «Вспышки 22-го солнечного цикла» орбитальная обсерватория «Yohkoh» (Япония, США), оснащенная рентгеновскими телескопами для получения изображения Солнца в мягком и жестком диапазонах:

1. Проследила динамику корональных петель.

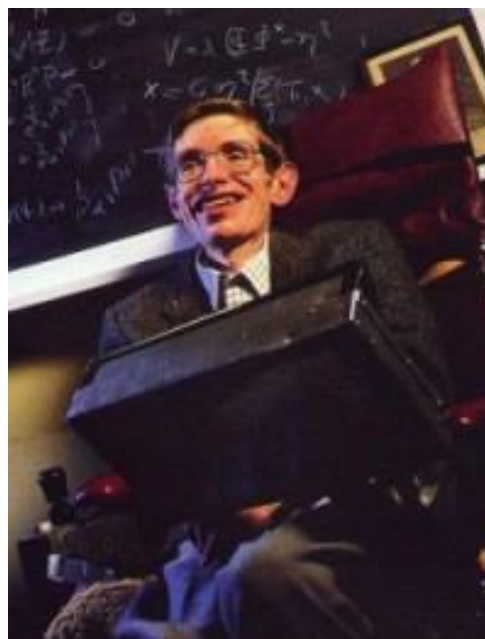
2. 2 ноября 1992г удалось впервые пронаблюдать образование петельной туннельной структуры.

**1973г Стивен Уильям ХОКИНГ (Stephen William Hawking, р. 8.01.1942, Оксфорд, Англия) астрофизик и математик Кембриджского университета, лидер нелинейной квантовой теории тяготения - впервые, доказав, математически, высказал идею об эволюции «чёрных дыр» -она не вечна, очень медленно «испаряется», теряя свою массу в виде квантов света при возрасте 10100 лет. Излучает фотоны,**

**нейтрино и возможно другие частицы теряя в массе, всей превращающейся в энергию (эффект Хокинга), а в конце взрывается.**

В 1970 году (совместно с Роджером Пенроузом) доказал наиболее сильную из всех теорем о сингулярностях (теорема Хокинга – Пенроуза). Показал, что с учетом характера расширения Вселенной на современном этапе эволюции и эйнштейновской теории тяготения приходится сделать вывод, что в прошлом ее плотность была неизмеримо большей. В 1970г совместно уточняют момент возникновения Вселенной - несколько параметров Ж.Э. Леметр, доказав несколько основных теорем о сингулярностях в космологии.

В 1971г предложил новый механизм образования черных дыр; показал, что на самых ранних этапах эволюции Вселенной, при высоких температуре и давлении, могли образовываться черные дыры малой массы размером порядка размера элементарных частиц. В 1974 году разработал теорию «испарения» черных дыр вблизи их поверхности вследствие квантовых эффектов и рождения пар частиц и античастиц (эффект Хокинга). Таким путем черные дыры теряют массу и со временем взрываются. Излучение черных дыр, по Хокингу, имеет тепловой характер, совпадая с излучением горячего тела, температура которого пропорциональна силе тяжести на поверхности черной дыры. Согласно прежней теории, эти объекты не могли терять массу.



Атом и его частицы в основном пусты. Значит в основе материи лежит нечто невероятно малых размеров, но достаточно массивное, обладающее гравитацией и инертной массой, то есть подобие макроскопической «черной дыры», которые живут невообразимо мало даже по атомным меркам времени. Взрываясь как «сверхновая», масса исчезает и возникает гравитационная волна. В результате весь мир заполнен волновой материей. При набегании волн (длина пробега сравнима с размером электрона) гребни складываются и плотность материи в этом месте столь велика, что рождаются новые частицы взамен испарившихся. То есть все тела, поскольку они состоят из частиц, испаряются, исчезают и вновь возрождаются через макроскопические промежутки времени. Массивное

тело увеличивает плотность волновой материи и волна реально найдет точку, в которой произойдет возрождение частиц. Получается, что вся Вселенная заполнена волновой материей – гравитационными волнами на гребнях которых рождаются частицы – мини «черные дыры». А волны можно сфокусировать, направить, усилить с помощью резонатора. Поэтому нас ждет:

1. неограниченные и даровые источники энергии

2. транспорт без колес, крыльев и так далее с устройствами фокусировки пространства перед ним в облако повышенной плотности, куда и будет двигаться аппарат

3. управление временем и пространством, так как повышение плотности приводит к замедлению времени и уменьшению пространственных масштабов.

В начале 1980-х годов вместе с Дж. Хартлом выдвинул т.н. «предположение об отсутствии границ». Ранее считалось, что состояние Вселенной на момент Большого Взрыва не поддается анализу. Правильность предположения Хокинга – Хартла вряд ли когда-нибудь удастся проверить, но оно дало специалистам по космологии основу для плодотворных дискуссий. 21 июля 2004 года Хокинг представил доклад, в котором представлена его точка зрения на разрешение парадокса об исчезновении информации в чёрной дыре.

В одиннадцать пошел в Школу Сент-Альбанс, а затем в Университетский Колледж Оксфорда. Стивен хотел заниматься математикой, но в Университетском Колледже получить чисто математическое образование было нельзя, тогда он вместо нее стал заниматься физикой. В 1962г получил степень бакалавра по математике и физике в Юниверсити-колледже Оксфордского университета и написав несколько работ, он в 1966г получил свою первую степень (диплом) по естественным наукам – степень доктора философии в Кембриджском университете (с 1965г работает в Кембриджском университете), в 1968–1972гг – в Институте теоретической астрономии, в 1972–1973гг – в Институте астрономии, в 1973–1975гг – на кафедре прикладной математики и теоретической физики, в 1975–1977гг преподавал теорию гравитации, в 1977–1979гг – профессор гравитационной физики, с 1979г – профессор математики, пост Лукасианского Профессора Математики (должность была учреждена в 1663 году, первыми этот пост занимали Исаак Бэрроу (Isaac Barrow) и с 1669г Исаак Ньютон). В 1974г был избран членом Лондонского королевского общества.

В 1962г во время работы над диссертацией Хокинг был практически полностью парализован из-за развития неизлечимой формы атрофирующего склероза и остается в этом состоянии всю свою оставшуюся жизнь. У него двигаются только пальцы правой руки, которыми он управляет своим движущимся креслом и специальным компьютером, который за него говорит. После операции на горле в 1985 году он потерял способность говорить. Друзья подарили ему синтезатор речи, который был установлен на его кресле-коляске и с помощью которого Хокинг может общаться с людьми. Уже в 33 года собрал все медали, которыми награждают физики: Эдингтона (1975г), Максвелла, Эйнштейна (1978г), Золотая медаль (1985г) Лондонского королевского астрономического общества, Золотая

медаль Папской АН в Ватикане (1975г) и другие. Профессор Хокинг является обладателем двенадцати почетных ученых званий. В 1988г за исследования черных дыр (совместно с Р. Пенроузом) получил премию Фонда Вольфа. Он, также, является членом Королевского Научного Общества и Национальной Академии Наук США. Ему удастся сочетать семейную жизнь (у него трое детей - дочь и 2 сына и один внук) со своими исследованиями в теоретической физике и многочисленными поездками и публичными лекциями. В январе 2007 года он совершил полёт в невесомости (на специальном самолете), а на 2009 год запланирован полёт в космос.

Среди его публикаций есть целый ряд известнейших научных трудов: "Крупномасштабная структура пространства-времени" (1975г, в соавторстве с Ж.Ф.К. Эллисом), "Общая теория относительности: Обзор к столетию Эйнштейна" и "300 лет гравитации" (обе в соавторстве с В. Израэлем). Его мировые бестселлеры От Большого Взрыва до черных дыр. Краткая история времени (A Brief History of Time: From the Big Bang to Black Holes, 1990г), а также издания Черные дыры и вселенные-младенцы и другие эссе (Black Holes and Baby Universes and Other Essays, 1994г). Потом появились книги «Чёрные дыры и молодые вселенные» (1993) и «Мир в ореховой скорлупке» (2001). В 2005 году вышло новое издание «Краткой истории...» — «Кратчайшая история времени», написанное в соавторстве с Леонардом Млодиновым.

Премия Вольфа (1988), Литературная премия принца Астурийского (1989), Медаль Копли (2006), Президентская медаль Свободы (2009).

**1973г Первое сближение КА с Юпитером в декабре. Межпланетный зонд "Пионер-10" (США, массой 258кг) запущенный 3 марта 1972г прошёл от планеты на расстоянии 130300км 4 декабря и произвёл 340 фотографий планеты и спутников, изучил магнитное поле в 50 раз большее земного, радиационные пояса и химический состав атмосферы (74%Н, 26%Не-первые открытия его, так как линии с Земли не видны, 0,2%метана, 0,1% аммиака), измерил температуру в -130°С (против рассчитанной в -160°С – т.е. из горячих недр исходит тепло). Впервые использовалось поле тяготения планеты для коррекции траектории зонда. Открыл с помощью счетчика метеоров кольцо у Юпитера. На зонде имеется позолоченный диск, созданный под руководством К.Э. Саган с записанной на него информацией - положения Солнца в Галактике, 118 статистических изображений, приветствия на 58 языках и т.д.**

В 1987г "Pioneer 10" вышел за пределы Солнечной системы. Связь с ним прекращена в марте 1997г при нахождении зонда на расстоянии 6 млрд.км. от Земли по экономическим соображениям. Направляется в созв. Геркулес (24 тыс.св.лет)- достигнет первой звезды через 33000 лет. 28 апреля 2001г станция дальней космической связи близ Мадрида (Испания) зарегистрировала слабый сигнал от аппарата, связь с которым была утеряна 19 августа 2000 года. В это время "Pioneer-10" находится на удалении 11,74 миллиарда километров от Земли и движется со скоростью 12,24 км/с относительно Солнца. На отправку сигнала на станцию и получение ответа требуется 21 час 45



минут. Зарегистрировано продолжающееся уменьшение интенсивности космического излучения.



3 декабря 1974г в 42800км от планеты прошёл зонд "Пионер-11", запущенный 6 апреля 1973г. Произвёл фотографирование планеты и её спутников, Красного пятна, провёл исследования атмосферы, измерение температуры т.д. Последнее сообщение было 30 сентября 1995г, когда зонд находился на расстоянии 6,4млрд.км. Зонд на борту также несёт информацию, записанную на золотом диске. Направляется к звезде лямбда Орла и достигнет её через 4млн. лет.

**1974г Установлен самый крупный в мире телескоп-рефлектор (БТА) в Карачаево-Черкесской авт. области (гора Пастухова, Н=2070м) в Специальной Астрофизической обсерватории АН СССР,** завершением строительства которой руководил И.М. Копылов, ставший первым директором САО. Регулярные наблюдения на телескопе начались 7 февраля 1976 года. Зеркало телескопа диаметром 6м с  $F=24$ м весом 42т, разрешающей способностью 0,02" и толщиной 65см (сделано из стеклянной заготовки весом 70т и после отливки при 1600°C охлаждалось 736 дней), позволяет фотографировать звёзды до 26m.



Башня имеет диаметр 44м, высоту 53м, масса купола 1000т, масса телескопа 850т, трубы телескопа 280т, высота 42м. Внутри телескопа на высоте 15-этажного дома укреплена кабина

наблюдателя. Система дополнительных зеркал даёт возможность увеличить фокусное расстояние до 350м. Аппаратурные возможности БТА – около 15 наблюдательных комплексов, от спектр высокого и сверхвысокого разрешения (до 10m) до широкополосной фотометрии предельно слабых и далеких объектов Вселенной (до 26m). Разработан и изготовлен телескоп в Ленинграде на оптико-механическом объединение им. В.И. Ленина (ЛОМО). С помощью этого телескопа произведён подсчёт галактик до 24m, получив около 1,5млрд. галактик.

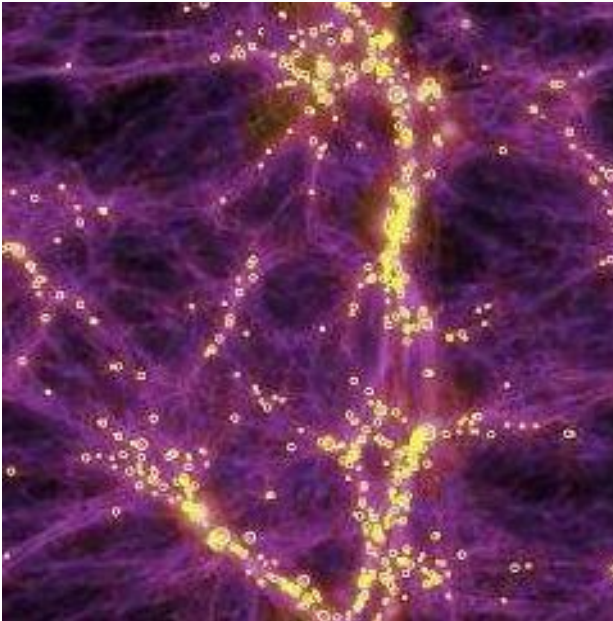
Руководил созданием Большого Телескопа Азимутального Баграт Константинович ИОАННИСИАНИ (10(23).10.1911-1985, Ереван, СССР) оптик, конструктор многих астрономических инструментов.

Им созданы небулярный спектрограф АСИ-1 (1949), менисковый телескоп АСИ-2 диаметром 500 мм (1950), серии оригинальных, хотя и малых по размерам инструментов (зеркально-линзовая камера АСИ-4, отражательный телескоп с бесцелевой кварцевым спектрографом АСИ-5, бесцелевой менисковый дифракционно-линзовый спектрограф АС-31), а также (совместно с Д.Д. Максутовым) установленный в Абастуманской обсерватории один из наибольших в мире менисковый телескоп АС-32 с автоматической системой управления (входное отверстие телескопа 700 мм, диаметр главного зеркала 975 мм). В 1961 в Крымской астрофизической обсерватории АН СССР был закончен монтаж рефлектора ЗТШ (зеркальный телескоп им. Г. А. Шайна) с зеркалом диаметром 2,6 м. Этот один из крупнейших в Европе рефлекторов был создан по его проекту в Ленинградском оптико-механическом объединении им. В.И. Ленина. В Специальной астрофизической обсерватории АН СССР в 1975 вступил в строй самый крупный в мире рефлектор с зеркалом диаметром 6 м, главным конструктором которого является Иоаннисиани. При разработке проекта этого рефлектора, получившего название «Большой телескоп азимутальный» (БТА), удалось отойти от традиционных схем и впервые для крупного оптического телескопа применить принцип слежения трубы за объектом в системе альт-азимутальных координат (высота - азимут): одна ось расположена вертикально, а вторая - горизонтально. Такой принцип имеет ряд преимуществ и открывает новые пути создания крупных телескопов.

Окончил курсы конструкторов. Работал в Ленинградском оптико-механическом объединении им. В.И. Ленина (ранее Государственный оптико-механический завод в Ленинграде). В годы Великой Отечественной войны был инженером-конструктором в Казани. С 1945г ведущий конструктор Государственного оптического института. Совместно с Д.Д. Максутовым начал работы по внедрению менисковых систем в астрономию. Лауреат Ленинской премии (1957г). Герой Социалистического Труда (1977), орден «Знак Почёта» (1945) и три ордена Ленина (1961, 1972 и 1977).

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

## Мир астрономии десятилетие назад



### Черные дыры являются ключом в эволюции Вселенной. Фото: Pittsburg Supercomputing Center

Июль 3, 2007 – Моделирование эволюции Вселенной при помощи супер-компьютера позволило выявить новые факты, которые должны направить ученых по верному пути в дальнейшем исследовании объектов космоса. Один из наиболее важных компонентов в этом космическом рецепте - черные дыры. Моделирование под названием VNCosmo было выполнено на системе Крэй XT3 (Cray XT3) в вычислительном центре Питтсбурга. Для построения модели были использованы 2000 процессоров, которые неустанно работали в течение 4 недель. Начальным условием моделирования стали параметры космического микроволнового фонового излучения. Затем заданная область была засеяна 250 миллионами частиц вещества и окружена силой гравитации Темной Материи. По мере развития модели ученые могли наблюдать, как частицы вещества взаимодействуют, чтобы сформировать в дальнейшем галактики и черные дыры. Одним из самых важных сведений, полученных при этом моделировании, было действие черных дыр на эволюцию галактик. Галактики возникают и развиваются под влиянием черных дыр в их центрах. Ученые надеются, что, в конечном счете, их работа над моделированием всей Вселенной, хорошо будет согласовываться с реальными наблюдениями, в частности с Цифровым Обследованием Неба Sloan.

### Жизнь в экстремальных условиях. Фото: NASA/JPL/SSI

Июль 10, 2007 – За последние несколько лет биологи постоянно удивляются способности выживания микроорганизмов в экстремальных средах: при низких и высоких температурах, глубоко под землей, и под многокилометровой толщей океана около геотермальных образований. Основными компонентами для поддержания жизни являются жидкая вода, углерод и источник энергии.

Тем не менее, в новой научно-исследовательской работе о предельных условиях существования органики в планетных системах *The Limits of Organic Life in Planetary Systems* (National Research Council) ученые указывают на альтернативные пути, при которых жизнь могла бы существовать и даже развиваться. Это та жизнь, которая во всем отличается от процессов, происходящих на Земле. В настоящее время поиск жизни в Солнечной системе ведется по земным аналогиям. Это означает, что жизнь ищут там, где есть вода (растворитель) и органические молекулы. Именно в воде происходят основные химические реакции и создаются более сложные структуры для дальнейшего развития жизни. Но, согласно новой работе, вода - не единственная биологическая среда, которая могла бы поддерживать жизнь. Более того, это - не самая лучшая среда! Например, на холодном Титане в качестве растворителя мог бы выступить жидкий аммиак. Неуглеродные молекулы могли бы здесь проходить реструктуризацию и вступать в химические реакции. В новой работе также указывается, что исследователи должны расширять понимание о формах, возникновении и развитии жизни на Земле и в других средах (на других планетах). Разработчики космических миссий, руководствуясь этой работой, должны проводить эксперименты по обнаружению жизни более гибко, т.е. исследовательские аппараты должны быть способными обнаружить необычные процессы присутствия жизни, а не только «стандартную» водно-углеродистую жизнь, подобную земной. Если Вы хотите почитать эту статью полностью, то можете просмотреть пресс-релиз <http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=11919> или скачать pdf-файл статьи (на английском языке) [http://books.nap.edu/catalog.php?record\\_id=11919](http://books.nap.edu/catalog.php?record_id=11919).







### На внесолнечной планете обнаружен водяной пар. Фото: ESA - C.Carreau

Июль 12, 2007 – Астрономы сообщили о первом неопровержимом доказательстве существования водяного пара в атмосфере экзопланеты. Планета HD 189733b больше, чем Юпитер, и обращается по орбите вокруг родительской звезды с периодом в 2,2 дня. «Горячий Юпитер» содержит в себе 1,15 масс и 1,25 диаметра самой большой планеты Солнечной системы, а расстояние до центрального светила составляет всего 4,5 миллионов километров. Для сравнения, Меркурий отдален от Солнца на целых 70 миллионов километров. Открытие было сделано при помощи космического телескопа «Спитцер». Астрономы использовали метод транзита, чтобы выяснить химический состав планеты. Для этого нужно было лишь зафиксировать спектр HD 189733b, проходящей перед звездой. Это была трудная задача, поскольку свет звезды намного ярче самой планеты, но ученые успешно отделили линии спектра HD 189733b от линий спектра звезды. Известно, что только вода сможет поглощать определенные длины волн инфракрасного излучения, и именно эти линии поглощения были найдены в спектре планеты. Температура атмосферы планеты составляет приблизительно 1000 градусов по Кельвину (более чем 700 C). При такой жаре водяной пар в атмосфере не может конденсироваться, проливаться дождем или формировать облака. Он присутствует на планете в виде постоянного испарения. Кроме этого открытия, астрономам удалось также обнаружить, что планета вращается синхронно с периодом обращения, т.е. всегда обращена одной и той же стороной к звезде. Значит, на одном полушарии царит вечный день, а на другом - ночь. Такое постоянство, вероятно, генерирует свирепые ветры, которые истекают с дневной стороны на ночную. Найденная планета – не лучшее место, чтобы искать на ней жизнь, но, тем не менее, это - удивительное открытие.

### Гейзеры есть и на Хароне! Фото: Software Bisque/Loch Ness Productions

Июль 17, 2007 - Всего несколько месяцев прошло с тех пор, как были открыты ледяные гейзеры на луне Сатурна Энцеладе. Теперь подобные источники стали находить во всей Солнечной системе. Астрономы предполагают, что им удалось зафиксировать аналогичный феномен на одном из самых неизученных мест – на поверхности Харона

(Charon), который является спутником Плутона. Открытие было сделано на обсерватории Gemini (Мауна Кеа, Гавайи) при помощи системы адаптивной оптики. Телескоп увидел большие количества гидратов аммиака на поверхности ледяной луны. Объясняется это тем, что вода, смешанная со льдом глубоко под поверхностью, каким-то образом выплескивается наружу на крайне холодный грунт Харона, скорее всего в виде гейзеров. Этот процесс может занимать несколько часов или дней. Он повторяется периодически и за 100000 лет наращивает поверхность Харона на один миллиметр. Если спутник Плутона обладает такой активностью, то аналогичные процессы могут идти и на других объектах Пояса Койпера. Следующим шагом в данном направлении будет изучение больших тел Пояса Койпера Quaoar и Orcus, размеры которых больше 500 километров в диаметре. Конечно, наилучшим методом исследований этих далеких небесных объектов была бы отправка космического корабля в транснептуновую часть Солнечной системы. И такой аппарат уже направляется к Плутону. Это – «Новые Горизонты». Если миссия окажется удачной, то, возможно, после исследования Плутона, космический корабль направят к указанным выше небесным телам.



### В «Темные Века» ни одна звезда не будет освещать просторы Вселенной. Фото

Июль 25, 2007 – Человек по космическим меркам живет буквально миг. В свете дней мы обеспокоены наличием времени на сутки, неделю или год вперед. Но эти сроки можно сравнить с мгновением ока, если представить себе эволюцию Вселенной на весь ее период. Ее будущее можно рассчитывать и просматривать на много лет вперед. Это миллионы, триллионы и даже 10 в 100 степени лет в будущее. Это то время когда уже не будет ни звезд ни планет и уж тем более жизни. Лишь равномерная пустота. Это невозможно представить нашим умом, но об этом говорят математические формулы.

**Александр Козловский, журнал «Небосвод»**  
Перевод текстов осуществлялся в 2006 году с любезного разрешения Фразера Кейна (Fraser Cain) из Канады – автора сайта «Вселенная Сегодня» (Universe Today) <http://www.universetoday.com>  
Впервые опубликовано в рассылке сайта «Галактика» <http://moscowaleks.narod.ru>  
(сайт создан совместно с А. Кременчуцким)



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

1 июля и весь месяц - возможность появления серебристых облаков на фоне сумеречного сегмента,

1 июля - Луна в фазе первой четверти,

2 июля - Луна ( $\Phi = 0,54+$ ) близ Юпитера,

3 июля - астероид (3) Юнона в противостоянии с Солнцем (9,7 $m$ ),

3 июля - Земля в афелии на расстоянии 1,01668 а.е. от Солнца,

4 июля - покрытие Луной ( $\Phi = 0,84+$ ) звезды гамма Весов (3,9 $m$ ),

5 июля - Венера проходит в 6,5 гр. южнее Плеяд,

6 июля - Луна ( $\Phi = 0,92+$ ) в апогее на расстоянии 405932 км от центра Земли,

7 июля - Спутники Юпитера Ио, Европа и Каллисто в максимальном сближении у диска планеты,

7 июля - Луна ( $\Phi = 0,96+$ ) близ Сатурна,

8 июля - Луна ( $\Phi = 1,0$ ) в максимальном склонении к югу,

9 июля - полнолуние,

10 июля - Меркурий проходит по звездному скоплению Ясли (M44) при элонгации 19 градусов к востоку от Солнца,

10 июля - Марс проходит в 5,6 гр. к югу от Поллукса,

10 июля - долгопериодическая переменная звезда V Гончих Псов близ максимума блеска (6 $m$ ),

12 июля - Луна ( $\Phi = 0,92-$ ) в нисходящем узле орбиты,

13 июля - покрытие Луной ( $\Phi = 0,8-$ ) Нептуна при видимости в Антарктиде,

14 июля - долгопериодическая переменная звезда R Волопаса близ максимума блеска (6 $m$ ),

14 июля - Венера проходит в 3 гр. к северу от Альдебарана,

16 июля - Луна в фазе последней четверти,

17 июля - Луна ( $\Phi = 0,45-$ ) близ Урана,

19 июля - покрытие Луной ( $\Phi = 0,16-$ ) звезды Альдебаран при дневной видимости на востоке России и в Юго-Восточной Азии,

20 июля - Луна ( $\Phi = 0,12-$ ) близ Венеры,

21 июля - Луна ( $\Phi = 0,05-$ ) в перигее орбиты на расстоянии 361240 км от центра Земли,

21 июля - Луна ( $\Phi = 0,04-$ ) в максимальном склонении к северу,

21 июля - долгопериодические переменные звезды R Рака, R Девы и U Геркулеса близ максимума блеска (6 $m$ ),

23 июля - новолуние,

23 июля - Луна ( $\Phi = 0,01+$ ) близ Марса,

23 июля - долгопериодическая переменная звезда RV Стрельца близ максимума блеска (6,5 $m$ ),

25 июля - Луна ( $\Phi = 0,03+$ ) в восходящем узле орбиты,



25 июля - покрытие Луной ( $\Phi = 0,06+$ ) звезды Регул при видимости в Индонезии и дневной видимости в Африке,

25 июля - покрытие Луной ( $\Phi = 0,06+$ ) Меркурия при видимости на Камчатке и дневной видимости в России и СНГ,

26 июля - Меркурий проходит в градусе южнее Регула,

27 июля - Марс в соединении с Солнцем,

28 июля - Луна ( $\Phi = 0,33+$ ) близ Юпитера,

28 июля - покрытие Луной ( $\Phi = 0,3+$ ) звезды гамма Девы (2,8m) при видимости на Дальнем Востоке,

28 июля - Меркурий достигает фазы 0,5 (дихотомия),

30 июля - Меркурий в максимальной восточной (вечерней) элонгации 27 градусов,

30 июля - Луна в фазе первой четверти,

30 июля - максимум действия метеорного потока Южные дельта-Аквариды ( $ZHR = 25$ ),

31 июля - Меркурий близ астероида (4) Веста (в 6 гр. южнее).

**Обзорное путешествие по звездному небу июля** в журнале «Небосвод» за июль 2009 года (<http://www.astronet.ru/db/msg/1235428>).

**Солнце** с минимальным видимым диаметром движется по созвездию Близнецов до 20 июля, а затем переходит в созвездие Рака и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила постепенно уменьшается, как и продолжительность дня, которая изменяется с 17 часов 29 минут в начале месяца до 16 часов 05 минут к его концу. Эти данные справедливы для **широты Москвы**, где полуденная высота Солнца в течение месяца уменьшится с 57 до 52 градусов. Вечерние астрономические сумерки сливаются с утренними до 22 июля, поэтому для средних широт глубокое звездное небо откроется лишь к концу июля. Для наблюдений Солнца июль - один из самых благоприятных периодов в году. Наблюдения пятен и других образований на поверхности дневного светила можно проводить в телескоп или бинокль и даже невооруженным глазом (если пятна достаточно крупные). **Но нужно помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно проводить обязательно (!) с применением солнечного фильтра** (рекомендации по наблюдению Солнца имеются в журнале «Небосвод» <http://astronet.ru/db/msg/122232>).

**Луна** начнет движение по июльскому небу в созвездии Девы недалеко от Юпитера близ фазы первой четверти. На следующий день лунный овал пройдет севернее Спики ( $\Phi = 0,61+$ ) и устремится к созвездию Весов, в которое войдет 3 июля при фазе 0,71+, а на следующий день покроет звезду гамма Весов при фазе 0,84+. 5 июля яркая Луна посетит созвездие Скорпиона. Перейдя в этот же день в созвездие Змееносца, Луна 6 июля пройдет апогей орбиты, наблюдаясь низко над горизонтом всю короткую ночь. В этом созвездии Луна будет

находиться близ Сатурна, переходя в созвездие Стрельца ( $\Phi = 0,97+$ ) 7 июля, совершая по нему путь, который продлится до 10 июля. В созвездии Стрельца ночное светило примет фаз полноты 9 июля. 10 июля полная Луна перейдет в созвездие Козерога и пробудет здесь до 12 июля, когда вступит в созвездие Водолея при фазе 0,9-. Здесь Луна 13 июля покроет Нептун при фазе 0,8- при видимости в Антарктиде. Границу созвездия Рыб ночное светило пересечет 14 июля при фазе 0,71-, а 15 и 17 июля посетит созвездие Кита. Уменьшая фазу, лунный овал 15 и 16 июля вновь побывает в созвездии Рыб, приняв фазу последней четверти и пройдя южнее Урана ( $\Phi = 0,45-$ ) 17 июля. Зайдя ненадолго в созвездие Овна 18 июля, Луна перейдет в созвездие Тельца ( $\Phi = 0,29-$ ), где 19 июля произойдет очередное покрытие Луной звезд скопления Гиады и Альдебарана при дневной видимости на востоке России и в Юго-Восточной Азии. 21 июля лунный серп посетит созвездие Ориона (близ Венеры) при фазе около 0,1 и, перейдя в этот же день в созвездие Близнецов, пробудет здесь до 23 июля, находясь близ максимального склонения. В этот же день Луна перейдет в созвездие Рака и примет здесь фазу новолуния (находясь близ перигея своей орбиты). На вечернем небе Луна появится уже в созвездии Льва, куда перейдет 24 июля. Находясь низко над западным горизонтом, тонкий месяц 25 июля покроет Регул и Меркурий. Из этих покрытий в России будет видно покрытие Меркурия на дневном небе (на вечернем небе - на Камчатке). Совершив путь по созвездию Льва растущий серп 27 июля при фазе 0,17+ перейдет в созвездие Девы. 28 июля Луна ( $\Phi = 0,33+$ ) пройдет севернее Юпитера, покрыв в этот же день ( $\Phi = 0,3+$ ) звезду гамма Девы при видимости на Дальнем Востоке. 29 июля растущий серп пройдет севернее Спики, а 30 июля при фазе 0,49+ перейдет в созвездие Весов и примет здесь фазу первой четверти. Закончит Луна свой путь по июльскому небу при фазе 0,63+ близ звезды гамма Весов, которую покроет уже в августе.

### Большие планеты Солнечной системы.

**Меркурий** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Близнецов до 4 июля, по созвездию Рака до 16 июля, переходя затем в созвездие Льва и оставаясь в нем до конца месяца. Планета наблюдается у западного горизонта на фоне вечерней зари, но только в южных широтах страны. Эта вечерняя видимость неблагоприятна в средних, а тем более в северных широтах страны из-за полярного дня и белых ночей. Угловое расстояние от Солнца в начале месяца составляет 12 градусов к востоку, а к концу месяца увеличивается до 27 градусов, достигая максимальной элонгации. Видимый диаметр быстрой планеты постепенно увеличивается от 5 до 7,5 угловых секунд при уменьшающемся блеске от -1m до +0,3m. Фаза увеличивается от 0,9 до 0,5, т.е. Меркурий при наблюдении в телескоп представляет из себя овал, постепенно превращающийся в полудиск. В мае 2016 года Меркурий прошел по диску Солнца, а следующее прохождение состоится 11 ноября 2019 года.

**Венера** движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Тельца, где проведет весь описываемый период. Утренняя Звезда постепенно уменьшает угловое удаление к западу от Солнца от 44 до 39 градусов. Планета видна на утреннем небе низко над восточным горизонтом. Высокий блеск позволяет наблюдать Венеру и днем. В телескоп виден овал планеты. Видимый диаметр Венеры уменьшается за месяц от 18,5" до 14,8", а фаза увеличивается от 0,62 до 0,74 при блеске около -4,1m.

**Марс** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Близнецов. Планета скрывается в лучах заходящего Солнца, а 27 июля проходит соединение с Солнцем. Блеск планеты составляет +1,7m, а видимый диаметр придерживается значения 3,5". Марс постепенно удаляется от Земли, а следующая возможность увидеть планету вблизи противостояния появится в 2018 году. В периоды противостояний детали визуально можно наблюдать в инструмент с диаметром объектива от 60 мм, и, кроме этого, фотографическим способом с последующей обработкой на компьютере.

**Юпитер** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Девы. Газовый гигант наблюдается на вечернем и ночном небе правее яркой звезды Спика. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы уменьшается за месяц от 37,4" до 34,4" при блеске около -2m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника видны уже в бинокль, а в телескоп в условиях хорошей видимости можно наблюдать тени от спутников на диске планеты.

**Сатурн** перемещается попятно по созвездию Змееносца. Наблюдать окольцованную планету можно в ночное время над южным горизонтом. Блеск планеты составляет 0m при видимом диаметре, имеющим значение около 18". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также некоторые другие наиболее яркие спутники. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 40x16" при наклоне к наблюдателю 27 градусов.

**Уран** (5,9m, 3,4") перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рыб (близ звезды омикрон Psc с блеском 4,2m). Планета видна на ночном и утреннем небе. Уран, вращающийся «на боку», легко обнаруживается при помощи бинокля и поисковой карты в Астрономическом календаре на 2017 год, а разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Невооруженным глазом планету можно увидеть в периоды новолуний на темном чистом небе, но такая возможность представится в конце лета. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

**Нептун** (7,9m, 2,4") движется попятно по созвездию Водолея близ звезды лямбда Aqr (3,7m). Планета

видна на ночном и утреннем небе. Для поисков планеты понадобится бинокль и звездные карты в Астрономическом календаре на 2017 год, а диск различим в телескоп от 100 мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Фотографическим путем Нептун можно запечатлеть самым простым фотоаппаратом с выдержкой снимка 10 секунд и более. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

**Из комет**, видимых в июле с территории нашей страны, расчетный блеск около 12m и ярче будут иметь, по крайней мере, три кометы: Johnson (C/2015 V2), PANSTARRS (C/2015 ER61) и P/Clark (71P). Комета Johnson (C/2015 V2) перемещается по созвездиям Девы и Гидры. Блеск кометы составляет около 7m. Небесная странница PANSTARRS (C/2015 ER61) перемещается по созвездию Овна, имея блеск около 9m. Комета P/Clark (71P) движется к созвездию Скорпиона. Подробные сведения о других кометах месяца (с картами и прогнозами блеска) имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://cometbase.net/>.

**Среди астероидов** самой яркой в июле будет Веста (8,1m) (Церера не видна). Веста движется по созвездию Льва. Всего в июле блеск 10m превысят девять астероидов. Карты путей этих и других астероидов (комет) даны в приложении к КН (файл mapkn072017.pdf). Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

**Из относительно ярких долгопериодических переменных звезд** (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце (по данным календаря-памятки Федора Шарова, источник - AAVSO) достигнут: S Малой Медведицы 8,4m - 5 июля, U Микроскопа 8,8m - 5 июля, R Овна 8,2m - 5 июля, X Андромеды 9,0m - 8 июля, V Гончие Псы 6,8m - 10 июля, T Журавля 8,6m - 12 июля, T Близнецов 8,7m - 13 июля, R Волопаса 7,2m - 14 июля, RR Змееносца 8,9m - 14 июля, S Дельфина 8,8m - 16 июля, W Пегаса 8,2m - 17 июля, R Рака 6,8m - 21 июля, R Девы 6,9m - 21 июля, U Геркулеса 7,5m - 21 июля, RV Стрелец 7,8m - 23 июля, V Единорога 7,0m - 24 июля, U Девы 8,2m - 25 июля, S Водолея 8,3m - 25 июля, R Резца 7,9m - 27 июля, X Возничего 8,6m - 28 июля. Больше сведений на <http://www.aavso.org/>.

**Среди основных метеорных потоков** 30 июля максимума действия достигнут Южные дельта-Аквариды (ZHR= 25). Луна в период максимума потока близка к фазе новолуния, поэтому условия наблюдений потока в этом году благоприятны. Подробнее на <http://www.imo.net>

Дополнительно в АК\_2017 - <http://www.astronet.ru/db/msg/1360173>  
**Оперативные сведения о небесных телах и явлениях** - на Астрофоруме <http://www.astronomy.ru/forum/index.php> и на форуме Старлаб <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58>  
Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты их видимых путей по небесной сфере имеются в Календаре наблюдателя № 07 за 2017 год <http://www.astronet.ru/db/news/>

**Александр Козловский, журнал «Небосвод»**



# Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>

# КА ДАР

ОБСЕРВАТОРИЯ

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

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

Сделайте шаг к науке  
вместе с нами!

**Астрономический календарь на 2017 год**

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



# АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

# Два стрельца

<http://shvedun.ru>



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

[astro.websib.ru](http://astro.websib.ru)



<http://астрономия.рф/>

# Астрономия .РФ

Общероссийский астрономический портал

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

# Звездочет

<http://astronom.ru>

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

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

О НАС    КОНТАКТЫ    КАК КУПИТЬ И ОПЛАТИТЬ    ДОСТАВКА    ГАРАНТИЯ



# большая вселенная

<http://www.biguniverse.ru>

## Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»

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

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

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





**Поверхность планеты TRAPPIST 1f  
в представлении художника**



Illustration: NASA/JPL-Caltech

Небосвод 07 - 2017