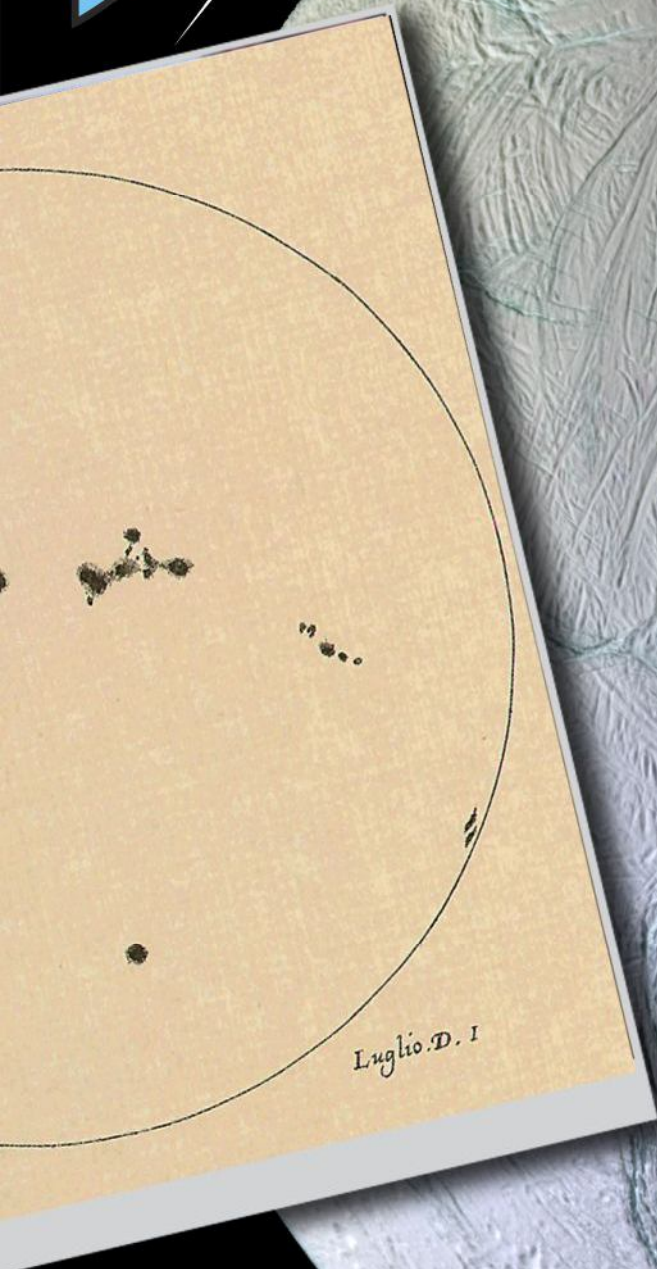


ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



СТАТЬИ НОМЕРА

## Вода на Энцеладе

Методика зарисовки Солнца    Мираж от гравитационной линзы  
История астрономии    Журнал Земля и Вселенная 3 - 2014  
Мир астрономии 10-летие назад    Занимательная астрономия  
Двойная звезда 36 Змееносца    Небо над нами: АВГУСТ - 2014

8'14  
август





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



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

Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1208871>  
Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1216757>  
Астрономический календарь на 2008 год (архив - 4,1 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1223333>  
Астрономический календарь на 2009 год (архив – 4,1 Мб) <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>

Астрономические явления до 2050 года <http://astronet.ru/db/msg/1280744>

Солнечное затмение 29 марта 2006 года и его наблюдение (архив – 2,5 Мб)

<http://www.astronet.ru/db/msg/1211721>

Солнечное затмение 1 августа 2008 года и его наблюдение (архив – 8,2 Мб)

<http://www.astronet.ru/db/msg/1228001>

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

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

Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)

<http://www.astronet.ru/db/msg/1217007>

Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)

<http://www.astronet.ru/db/msg/1217007>

Астрономические хроники: 2006 год (архив - 9,1 Мб)

<http://www.astronet.ru/db/msg/1219122>

Астрономические хроники: 2007 год (архив - 8,2 Мб)

<http://www.astronet.ru/db/msg/1225438>

Противостояния Марса 2005 - 2012 годы (архив - 2 Мб)

[http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005\\_2012.zip](http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005_2012.zip)

Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!

КН на август 2014 года <http://www.astronet.ru/db/msg/1298401>

Журнал «Земля и Вселенная» - издание для любителей астрономии с 48-летней историей  
<http://earth-and-universe.narod.ru>



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

троицкий вариант  
совместно с scientific.ru  
<http://www.tvscience.ru/>

Э Л Е М Е Н Т Ы  
<http://elementy.ru>



«Астрономический Вестник»  
НЦ 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://wselennaya.com/>

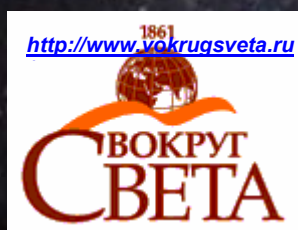


<http://www.nkj.ru/>



Популярная  
Механика  
<http://www.popmech.ru/>

ЛЕНТА.RU  
<http://lenta.ru/>



астрофорум  
<http://www.astronomy.ru/forum>

Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:

<http://www.astronet.ru/db/sect/300000013>

<http://www.astrogalaxy.ru> (создан редактором журнала совместно с Александром Кременчуцким)

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

<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)

<http://www.dvastronom.ru/> (на сайте лучшая страничка о журнале)

<http://ivmk.net/lithos-astro.htm>, <http://naedine.org/nebosvod.html>

<http://znaniya-sila.narod.ru/library/nebosvod.htm>

<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3606936> (все номера)

ссылки на новые номера - на основных астрофорумах...

## Уважаемые

### любители астрономии!

Завершающий месяц лета наиболее благоприятен для наблюдений звездного неба, по сравнению с другими летними месяцами. Увеличивающаяся продолжительность темного времени, соответственно увеличивает и время прогулок по любимым небесным объектам, в особенности туманным, которые при светлых ночах недоступны в полной мере. Все выше поднимается Млечный Путь, позволяя исследовать самые южные его области, доступные с широты наблюдения, в том числе и центральную область Нашей Галактики, богатую газо-пылевыми туманностями. Наблюдать объекты Млечного Пути можно (в некоторых ситуациях даже нужно) наблюдать с помощью бинокля. Наиболее благоприятным временем для таких наблюдений в августе будет период близ новолуния (в 20 числах месяца). Подробное и весьма красочное описание туманных объектов месяца можно найти в статье Виктора Смагина в журнале «Небосвод» за август 2009 года, скачать архив которого можно на <http://astronet.ru/db/msg/1235780>. Из астрономических мероприятий августа следует отметить то, что Пушинская РадиоАстрономическая Обсерватория АКЦ ФИАН совместно с администрацией г. Пушкино в субботу 2 августа 2014 года, с 15-00 до 24-00, вновь проводит «День Открытых Дверей» - фестиваль «Пушинские Персеиды» - <http://www.astronet.ru/db/msg/1317485>. Из редких явлений августа наиболее интересно сближение Венеры и Юпитера до 11 угловых минут на фоне звездного скопления Ясли (М44)! Произойдет оно 18 августа на утреннем небе. Заканчивается период появления серебристых облаков на фоне сумеречного сегмента. Три покрытия Луной планет (Марса и 2 покрытия Сатурна) недоступны с территории России и СНГ. Но сближение Луны с этими планетами сможет пронаблюдать каждый при наличии ясной погоды. Наблюдайте и делитесь впечатлениями, а также фото и текстовыми материалами. Присылайте их в журнал «Небосвод», и они навсегда останутся в истории любительской астрономии. Ясного неба и успешных наблюдений!

Искренне Ваш Александр Козловский

## Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
- 6 Вода на Энцеладе: гравитация подтверждает  
Иван Лавренков
- 10 Методика зарисовки Солнца  
Николай Демин
- 14 Мираж от гравитационной линзы  
30 лучших фотографий «Хаббла»
- 15 История астрономии (1951)  
Анатолий Максименко
- 24 Мир астрономии 10-летие назад  
Александр Козловский
- 26 Земля и Вселенная 3 - 2014  
Валерий Щивьев
- 28 Двойная звезда 36 Змееносца  
Полезная страничка
- 29 Небо над нами: АВГУСТ - 2014  
Александр Козловский

**Обложка: Космический аппарат Розетта показывает два компонента кометы**  
(<http://www.astronet.ru/>)

Почему у ядра кометы два компонента? Неожиданное открытие двойного ядра кометы 67P/Чурюмов-Герасименко было сделано в конце прошлой недели, когда автоматический межпланетный космический аппарат Розетта Европейского космического агентства продолжал приближаться к ядру древней кометы. Было выдвинуто несколько предположений о механизме возникновения двойного ядра. Возможно, комета Чурюмова-Герасименко возникла в результате слияния двух комет, или комета – это рыхлая куча обломков, которая растягивается приливными силами, или испарение льда с кометы происходит асимметрично, или на комете произошел какой-то взрыв. Здесь показано вращение необычного ядра кометы размером в 5 километров за период в несколько часов, кадры сделаны с интервалом в 20 минут. Изображения лучшего качества и уточненные теории ожидаются, когда в начале следующего месяца Розетта выйдет на орбиту вокруг ядра кометы Чурюмова-Герасименко. Возможно, в конце года на поверхность кометы удастся посадить зонд.

**Авторы и права:** EKA <http://www.esa.int/> /Розетта [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Science/Rosetta](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta) /Институт исследований Солнечной системы Макса Планка для группы OSIRIS <http://www.mps.mpg.de/1979623/OSIRIS> ; Институт исследований Солнечной системы Макса Планка <http://www.mps.mpg.de/> /Университет Падуй/Астрофизическая лаборатория Марселя/Институт астрофизики Андалусии/Офис научной поддержки ЕКА/Национальный институт аэрокосмической техники/Политехнический университет Мадрида/Факультет физики и астрономии университета Уппсала/Технический университет Брауншвейга

Перевод: Д.Ю.Цветков

## Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

Дизайнер обложки: Н. Кушнир, [offset@list.ru](mailto:offset@list.ru)

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

Е-mail редакции: [nebosvod\\_journal@mail.ru](mailto:nebosvod_journal@mail.ru), web - <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/topic,19722.0.html>

Рассылка журнала: «Астрономия для всех: небесный курьер» - [http://content.mail.ru/pages/p\\_19436.html](http://content.mail.ru/pages/p_19436.html)

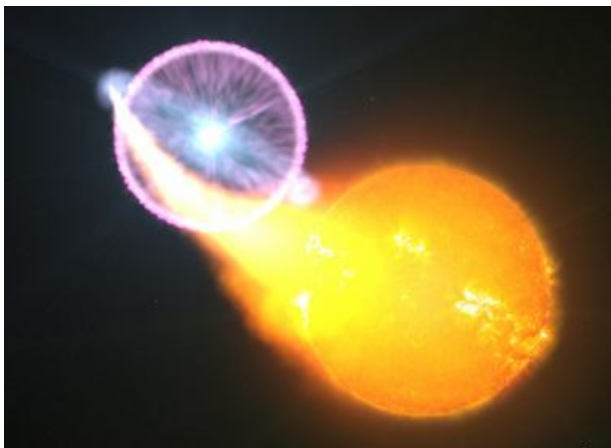
Веб-сайты: <http://astronet.ru>, <http://astrogalaxy.ru>, <http://astro.websib.ru>, <http://ka-dar.ru>, <http://astronomy.ru/forum>

Сверстано 30.07..2014

© Небосвод, 2014



### В космосе обнаружен новый источник мощного гамма-излучения



*Вспышка новой: сброс газовой оболочки белым карликом (слева). Изображение: NASA's Goddard Space Flight Center/ S. Wiessinger*

Астрофизики обнаружили в космосе неизвестный ранее источник гамма-излучения от новой звезды. В результате каждой вспышки новая выбрасывает в окружающее пространство энергии до ста тысяч раз больше, чем излучает Солнце в год. Новые звезды в большинстве случаев представляют из себя систему тесно связанных двух звезд. Результаты своего исследования авторы опубликовали в журнале Science, а кратко с ними можно ознакомиться на сайте НАСА.

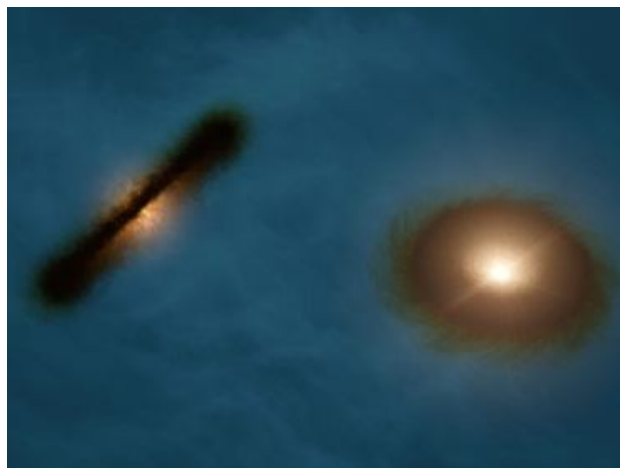
Одна из звезд в такой системе является белым карликом, на который аккрецируется вещество со звезды-компаньона. Это вещество накапливается на поверхности звезды и, достигая критического значения, ударной волной сбрасывается в открытый космос. Этот процесс сопровождается выбросом мощного гамма-излучения в окружающее пространство, которое и регистрирует телескоп. Сброс газовой оболочки с белого карлика почти не изменяет его и приводит к началу нового цикла образования оболочки. Периодичность процесса составляет от тысячи до десяти тысяч лет в зависимости от типа звезды-компаньона, с которой происходит аккреция. Новый источник гамма-излучения ученые обнаружили с помощью Космического гамма-телескопа Ферми. Эта обсерватория на низкой околоземной орбите исследует в гамма-спектре космические процессы, происходящие в ядрах галактик, пульсарах и других источниках гамма-излучения высокой интенсивности.

Наблюдения с гамма-телескопа Ферми позволили установить, что новые излучают столь мощную энергию. Впервые это удалось наблюдать в новой под названием V407 Cygni, когда в марте 2010 года взаимодействие белого карлика и красного гиганта — звезды, в сто раз большей Солнца, привело к мощному выбросу гамма-радиации. Ученые посчитали, что V407 Cygni является редким объектом, однако телескоп обнаружил вспышки еще трех новых звезд: V339 Delphini в августе 2013 года, V1324 Scorpii в июне 2012 года и V959 Monocerotis в июле того же года.

Астрономы полагают, что в нашей Галактике ежегодно происходит от 20 до 50 вспышек новых. В большинстве случаев излучение от них остается незамеченным из-за космической пыли и больших расстояний. Все обнаруженные учеными новые находятся от девяти тысяч до 15 тысяч световых лет от Солнца.

<http://lenta.ru/news/2014/08/01/n/>

### Ученые нашли аномалию в ориентации протопланетных дисков у двойной звезды



*Протопланетные диски расположены под углом к плоскости двойной звезды. Изображение: R. Hurt (NASA/JPL-Caltech/IPAC)*

Астрофизики из США обнаружили молодую двойную звезду с необычной ориентацией протопланетных дисков. Результаты наблюдений астрономы опубликовали в журнале Nature, а кратко с ними можно ознакомиться на сайте Национальной радиоастрономической обсерватории США (NRAO).

Астрономы заметили, что протопланетные диски вокруг двойной звезды смещены относительно ее плоскости. Протопланетный диск вокруг одной из звезд — HK Tauri A — наклонен под углом 60 градусов к ней, а другой — HK Tauri B — под углом 68 градусов. Геометрия протопланетных орбит важна для исследования возможности появления жизни на экзопланетах.

Исследованная система расположена на расстоянии 450 световых лет от Земли в созвездии Тельца. Большинство звезд во Вселенной, в отличие от Солнца, формируются в двойных системах, которые представляют собой две гравитационно связанные звезды. Ученые считают, что дистанция между звездами в исследованной системе в 13 раз больше расстояния между Нептуном и Солнцем. Астрономы оценивают возраст звездной системы HK Tauri в пять миллионов лет.

Аномалию в ориентации орбит ученые нашли с помощью Атакамской Большой Миллиметровой Решетки — системы радиотелескопов, работающих согласованно в режиме единого интерферометра. Новый телескоп является крупнейшей наземной обсерваторией.

Исследование ученых показывает, что многие аномалии в движении планет формируются еще на ранних этапах при их образовании из протопланетных дисков. Однако, наблюдение ученых не объясняет значительное число необычных орбит экзопланет. Астрофизикам предстоит выяснить, является ли обнаруженная ими необычная ориентация протопланетных дисков нормой или нет.

<http://lenta.ru/news/2014/07/31/s/>

## Приливная волна изменила форму Луны



Вид Луны из южного полушария Земли. Фото: CodeTurner/ wikimedia.org

Планетологи из США и Южной Кореи изучили влияние приливных эффектов на геометрическую форму Луны. Результаты своего исследования авторы опубликовали в журнале Nature, а кратко с ними можно ознакомиться на сайте Калифорнийского университета в Санта-Крузе.

Ученые в своей новой работе совместили результаты предыдущих исследований, в которых устанавливалось, что на форму современной Луны повлияло два фактора. Первый, начавшийся на ранних этапах эволюции небесного тела более четырех миллиардов лет назад, связан с образованием твердой внешней коры спутника в результате охлаждения: затвердевающая внешняя кора плавала в расплавленной мантии, и вращение спутника приводило к характерной форме небесного тела, сплюсненного у полюсов и вытянутого у экватора.

Второй процесс, которому ученые уделили особое внимание, связан с приливными явлениями, обусловленными притяжением Земли. Они приводят к появлению приливных волн внутри спутника и трению между его внутренними слоями, которые проявляют себя в выпуклостях на экваториальных частях небесного тела.

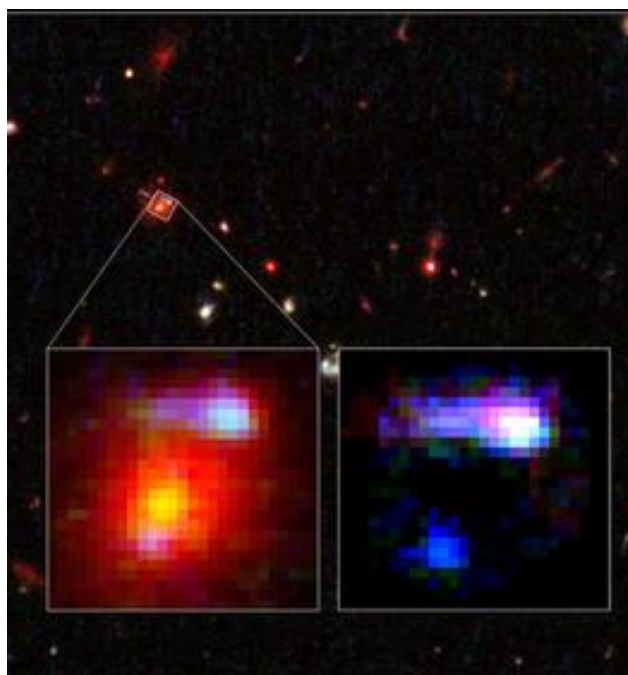
Два процесса, охлаждение и затвердевание коры вместе с появлением разогревающих приливных волн, и привели к современной форме спутника Земли. Ученые посчитали, что отклонение геометрической оси симметрии Луны от оси, проходящей через ее центр тяжести, составляет примерно 30 градусов и сказывается на изменении ориентации Луны в пространстве.

Особую трудность у планетологов вызвал учет влияния неоднородностей лунной коры, связанных с изменением ее толщины в районах с кратерами: спутник Земли из-за почти отсутствующей атмосферы легко уязвим для астероидов, которые за четыре миллиарда лет сформировали характерную географию лунной поверхности.

Работа ученых позволяет объяснить современную форму Луны ее ранней историей, влиянием притяжения от Земли и связанной с ними эволюцией орбиты спутника. Тем не менее, ученым предстоит выяснить причины, по которым отличаются строения повернутой к Земле и противоположной (скрытой) стороны Луны.

<http://lenta.ru/news/2014/07/31/moon/>

## Новая гравитационная линза показывает момент зарождения галактики



Гравитационная линза помогает рассмотреть то, что нельзя обнаружить другими астрономическими методами. Фото: NASA / ESA

Удаленную галактику, которая обладает редким в космосе визуальным эффектом линзы, обнаружили астрономы NASA с помощью орбитального телескопа «Хаббл». Об этом сообщается на сайте NASA.

Галактика располагается в 9,6 миллиарда световых лет от Земли и, вероятнее всего, является самым далеким из объектов подобного типа.

По словам ученых, галактика достаточно велика, чтобы благодаря эффекту, известному как гравитационная линза, притягивать к себе другую галактику, расположенную в 10,7 миллиарда световых лет от нашей планеты.

Эффект гравитационной линзы заключается в том, что гравитационное поле массивных объектов искажает и усиливает свет от более удаленных объектов.

Это явление помогает обнаружить чрезвычайно тусклые, далекие галактики, которые астрономы в противном случае никогда бы не увидели.

По словам ученых, подобные галактики крайне редки. При этом астрономам удалось увидеть момент зарождения данной галактики, поскольку свет от нее шел до Земли почти 10 миллиардов лет.

<http://lenta.ru/news/2014/08/01/galaxy/>

Подборка новостей производится по материалам с сайта <http://www.universetoday.com/> и <http://lenta.ru>



## Вода на Энцеладе: гравитация подтверждает

**Анализ гравитационного поля Энцелада тоже указывает на наличие на нем жидкой воды**

была измерена с точностью до 90 мкм/с, что позволило вычислить отклонения гравитационного поля Энцелада от идеального. Лучше всего эти отклонения объясняются наличием прослойки жидкой воды толщиной 10 км между мантией и ядром вблизи южного полюса.

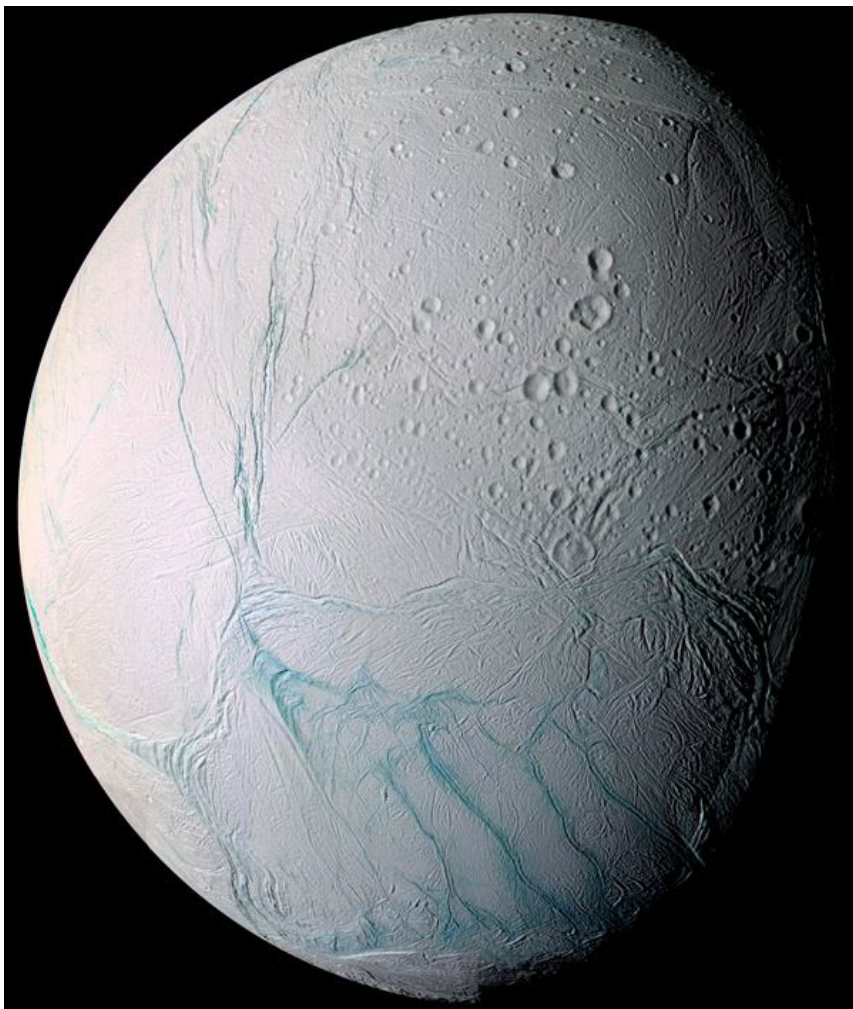


Рис. 1. Поверхность Энцелада несет на себе следы недавней тектонической активности. Изображение противоположного от Сатурна полушария Энцелада составлено из 21 снимка, сделанного узкоугольной камерой зонда «Кассини» 14 июля 2005 года. Эта спектрально-цветная мозаика (см. также False color) получена в разных участках спектра — от ультрафиолетового до инфракрасного, с разрешением от 350 до 67 метров на пиксель с расстояния от 61 300 до 11 100 км от Энцелада. Благодаря этому стали видны «тигровые полосы» (на фото — голубые) — четыре разлома около южного полюса. Различия в цвете объясняются структурой поверхности: стенки разломов покрыты гладким крупнозернистым льдом, а остальная, плоская, поверхность Энцелада покрыта порошкообразным слоем пород. В видимых цветах Энцелада почти абсолютно белый. Фото с сайта [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)

Анализ траекторий трех близких (менее 500 км над поверхностью) пролетов автоматической исследовательской станции «Кассини» над спутником Сатурна Энцеладом в 2010–2012 годах дал новые аргументы в пользу существования на нем подледного океана. Скорость станции во время пролетов, отслеживаемая по доплеровскому сдвигу сигнала ее передатчика,

Спутник Сатурна Энцелад привлек внимание исследователей в 2005 году, когда автоматическая исследовательская станция «Кассини» прибыла в окрестности Сатурна. Поскольку Энцелад очень мал — его диаметр всего 500 км — и состоит из ледяной оболочки и каменного ядра радиусом приблизительно в две трети радиуса спутника (о чем свидетельствует плотность 1,61 г/см<sup>3</sup>), считалось, что он вряд ли может представлять интерес с геологической точки зрения: ведь чем меньше диаметр небесного тела, тем быстрее оно остывает. И если даже всемеро большая Луна к настоящему моменту остыла, то тела размером с Энцелад должны быть холодными и мертвыми, если только на их недра не действует каких-нибудь разогревающих факторов. Но вопреки ожиданиям Энцелад оказался геологически активным и весьма перспективным с точки зрения астробиологии спутником. Разнообразные свидетельства говорят в пользу того, что под ледяной корой спутника, несмотря на его малый размер, скрывается подледный резервуар жидкой воды.

### Разломы и трещины

Первое свидетельство активности Энцелада — это его поверхность. Небесные тела, на которых долгое время отсутствовала геологическая активность (и нет атмосферной эрозии), покрыты кратерами, сохранности которых ничто не угрожает. Поэтому если кратеров много (как, например, на другом спутнике Сатурна — Рее; рис. 2), то, скорее всего, поверхность такого тела очень старая и уже давно не изменялась. На Энцеладе же (как и на спутника Юпитера Европе) значительную долю поверхности занимают участки со следами интенсивной тектонической активности — многочисленные складки, разломы, параллельные и пересекающиеся борозды (рис. 1), указывающие на то, что кора спутника испытывала относительно недавно интенсивные деформации (см. также: Новости из Солнечной системы: гейзеры на Европе и водяной пар над Церерой, «Элементы», 07.02.2014). Некоторые из этих участков почти лишены метеоритных кратеров, а значит, образовались всего несколько сот миллионов лет назад.

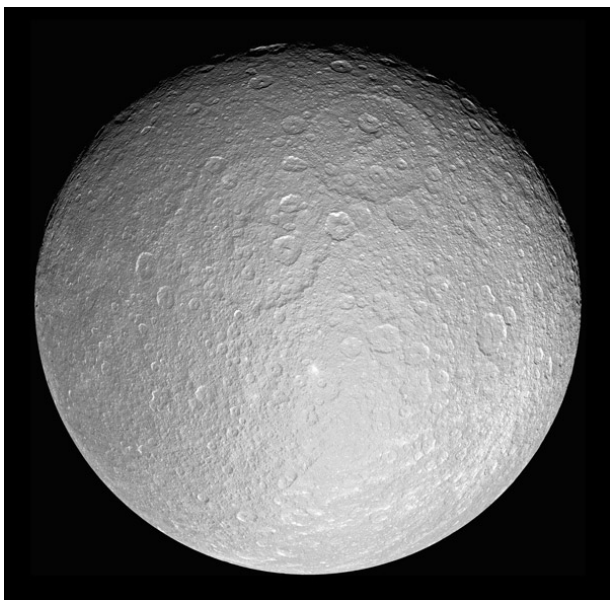


Рис. 2. Поверхность другого спутника Сатурна, Реи, испещрена ударными кратерами. Это означает, что геологическая активность на ней закончилась очень давно. Фото с сайта [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)

Деформация коры указывает на движение вещества внутри спутника. Что могло вызвать это движение? Энергию для него могло предоставить приливное трение или нагрев от радиации, и, судя по виду поверхности Энцелада, этот нагрев бывал очень интенсивен. Хватало ли его, чтобы растопить часть ледяной коры Энцелада? По виду поверхности ответить на этот вопрос однозначно не получается: похоже, что в недрах идут конвективные процессы, но водяной лед становится пластичным, даже если его температура остается заметно ниже нуля, и нельзя исключать, что этой пластичности хватит на то, чтобы в мантии началась конвекция и чтобы эта конвекция обеспечила отвод тепла из недр даже без плавления. Более того, многие твердые вещества становятся пластичными при температурах уже порядка 0,6 от температуры их плавления (в абсолютной шкале). Например, аналогичный процесс пластичной конвекции сейчас обеспечивает теплоперенос от ядра к коре в мантии Земли (твердое состояние вещества в ней надежно установлено сейсмометрией).

## Гейзеры

С помощью «Кассини» было обнаружено еще одно проявление активности Энцелада — гейзеры на южном полюсе (рис. 3). Однако делать выводы о наличии жидкой воды даже после открытия гейзеров рано: дело тут в деталях. Мощные выбросы, поднимающиеся над южным полюсом спутника и исходящие из так называемых «тигровых полос» — четырех относительно свежих разломов около южного полюса Энцелада, — состоят из водяного пара и мельчайших ледяных кристаллов. Это и неудивительно, ведь на Энцеладе почти нет атмосферы, а жидкая вода в вакууме очень быстро испаряется

и/или замерзает. Но такой состав выбросов не позволяет установить, порождены ли гейзеры жидкой водой в недрах или каким-либо другим механизмом, например приливным трением в самих трещинах, локальным разогревом льда на их стенках и его сублимацией.

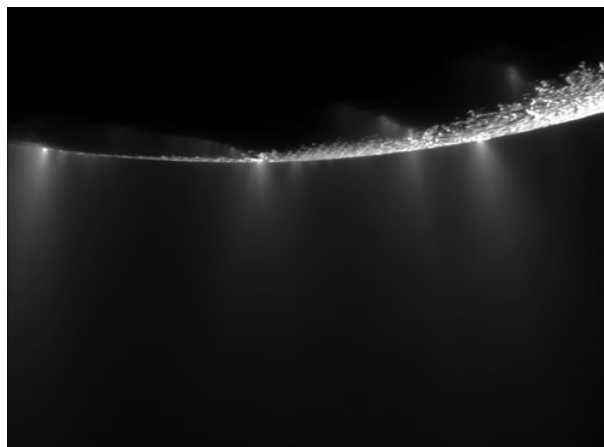


Рис. 3. Гейзеры в районе южного полюса Энцелада. Изображение с сайта [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)

## Нагрев поверхности в районе разломов

Наблюдения Энцелада в инфракрасном диапазоне тоже указывают на то, что в его недрах залегает вода в жидком состоянии: они показывают очень сильный нагрев прилегающей к разломам поверхности (рис. 4). Места, в которых расположены гейзеры, нагреты до 113–157 К, что значительно выше температуры остальной поверхности спутника, не превышающей 75 К (–198°C). Суммарная мощность исходящего из недр Энцелада потока тепла, рассчитанная на основе этих наблюдений, составляет около 15 ГВт (для сравнения, суммарная мощность всех геотермальных станций в России в 2010 году составляла всего 80 МВт). Модель пластичной конвекции может объяснить такой поток лишь с натяжкой: ее интенсивность пропорциональна силе Архимеда, действующей на разогретые и менее плотные участки льда, а она пропорциональна силе тяжести, которая на Энцеладе в 70 раз меньше, чем на Земле.

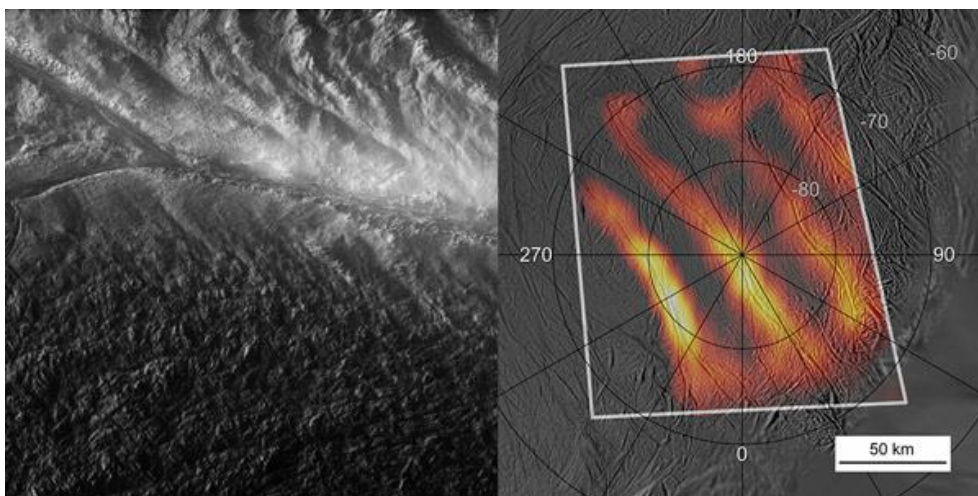


Рис. 4. Слева: фотографии «тигровых полос» с высоким разрешением. Поверхность вблизи гейзеров состоит из снега, кристаллического льда и крупных ледяных блоков, но следы жидкой воды на ней отсутствуют. Справа: наложение изображений южной полярной области Энцелада в видимом и тепловом инфракрасном диапазоне. Наиболее яркие участки разогреты до 113–157 К. Изображения с сайтов [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org) и [universetoday.com](http://universetoday.com)



## Приливный разогрев

Еще один аргумент в пользу существования воды «внутри» Энцелада проистекает из сравнения его с Мимасом, другим спутником Сатурна, и из моделей, описывающих зависимость приливного разогрева небесных тел от неравномерности их орбитального движения, размера спутника и свойств вещества в его недрах. Интенсивность приливного разогрева, при прочих равных, растет с ростом эксцентриситета орбиты спутника и (на близких орбитах, как у Мимаса и Энцелада) ее наклона к плоскости экватора центрального тела. Мимас обладает более эксцентричной и наклоненной орбитой, чем Энцелад, и лишь немного уступает ему по размеру (400 км), но не проявляет никаких признаков активности ни сейчас, ни в прошлом. Более детальное моделирование показало, что удовлетворительное объяснение такой разницы возможно только, если допустить, что в недрах Энцелада есть жидкая вода.



Рис. 5. Сравнение двух спутников Сатурна — Энцелада (слева) и Мимаса (справа)

Такая разница между Энцеладом и Мимасом вызвана особенностями механики приливного разогрева. Его интенсивность (при прочих равных) пропорциональна тому, насколько хорошо может рассеиваться энергия приливных деформаций внутри тела. Здесь есть аналогия: прижатая к столу стальная линейка колеблется гораздо дольше, чем пластиковая, потому что пластик испытывает больше внутреннего трения. Поскольку упругая энергия при замедлении колебаний переходит в тепловую, и та, и другая линейка нагревается, но пластиковая замедляется быстрее: мощность нагрева выше. А в воде даже стальная линейка совершит гораздо меньше колебаний, чем пластиковая в воздухе: энергия в вязкой среде рассеивается быстрее. То есть тепловая мощность приливного нагрева возрастает, когда вещество в недрах становится пластичным, и особенно — когда жидким. «Упругий» спутник может находиться на сильно неправильной орбите и испытывать лишь слабый нагрев за счет трения в трещинах и разломах. Но если нагрева хватит на приведение недр спутника в пластичное состояние, они начнут разогреваться сильнее и расплавятся, и общая интенсивность нагрева многократно возрастет, поскольку амплитуда деформаций первое время будет оставаться такой же. Таким образом, очень похоже, что Энцелад имеет жидкость внутри, а недра Мимаса находятся в замороженном состоянии и никогда не достигали плавления.

Разное строение недр двух спутников подтверждается и особенностями их состава. Предполагается, что оба спутника образовались из смеси ледяных и каменных частиц на орбите около Сатурна в первые несколько миллионов лет после начала формирования Солнечной системы. В это время в составе алюминия, повсеместно участвующего в образовании примитивных каменных частиц, было еще достаточно радиоактивного изотопа  $^{26}\text{Al}$ , который обеспечивал довольно сильный нагрев тел. Мощность нагрева была пропорциональна доле скалистого материала в недрах этих тел. Но у Мимаса эта доля не более 20% (о чем говорит его плотность  $1,15 \text{ г/см}^3$ ), а у Энцелада — не меньше половины. Таким образом, нагрев недр Мимаса оказался недостаточным для плавления льда, а на Энцеладе его хватило, чтобы расплавить лед и привести к дифференциации на каменное ядро, ледяную оболочку и океан жидкой воды между ними. Радиоактивный алюминий быстро распался, однако тогда в действие вступил приливной разогрев.

Если бы этого первичного плавления не произошло, Энцелад, скорее всего, был бы таким же мертвым телом, как и Мимас.

Здесь стоит упомянуть спутник Юпитера Каллисто диаметром 4800 км. Почему этот спутник недифференцирован, несмотря на вдесятеро больший, чем у Энцелада, радиус и меньшую долю скалистого вещества в составе? Ответ, по-видимому, прост: Каллисто очень далека от Юпитера, а те же самые модели образо-

вания спутников предполагают, что на таких удаленных формирования спутника происходит очень медленно и может растянуться более чем на сто миллионов лет. В планетезимали, из которой образовалась Каллисто, уже не было  $^{26}\text{Al}$ , а темп и скорость падения частиц на прото-Каллисто были слишком медленными, чтобы вызвать плавление за счет энергии соударений.

## Гравитационное поле

Несмотря на уже внушительный список независимых свидетельств существования жидкой воды на Энцеладе, ученые искали и другие подтверждения. Группа исследователей во главе с Лучано Йессом получила такое подтверждение с помощью высокоточных измерений траектории зонда «Кассини» в гравитационном поле Энцелада. Суть этого метода — в измерении отличий гравитационного поля небесного тела от поля такой же (гипотетической) точечной массы. Эти отличия зависят от распределения массы внутри тела и влияют на траекторию пролетающих мимо аппаратов и естественных малых тел, поэтому, записав траекторию с высокой точностью и анализируя ее отклонение от идеальной, можно узнать распределение массы внутри спутника или планеты — и таким образом «заглянуть» в недра.

Один из примеров такого влияния — это так называемые масконы на Луне. Пролетая над такой обла-



стью на низкой орбите, спутник испытывает дополнительное притяжение, отклоняющее его траекторию вниз (например, для станций «Lunar Orbiter» эти отклонения достигали двух километров). Позже подобные отклонения научились использовать для того, чтобы исследовать структуру приповерхностных слоев Земли и Луны с высокой точностью (см. описания миссий GOCE, GRACE и GRAIL). Подробности оставим за кадром, отметив лишь, что эти методы связаны с получением карты гравитационного потенциала в пространстве около небесного тела. По ней можно узнать безразмерный момент инерции небесного тела, характеризующий степень дифференциации материала в его недрах на более плотные глубинные и менее плотные поверхностные слои, и обнаружить отклонения от равновесия (такие как участки более плотного вещества вблизи поверхности).

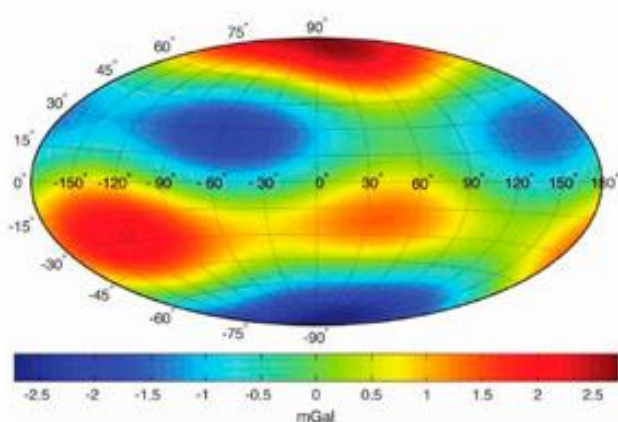


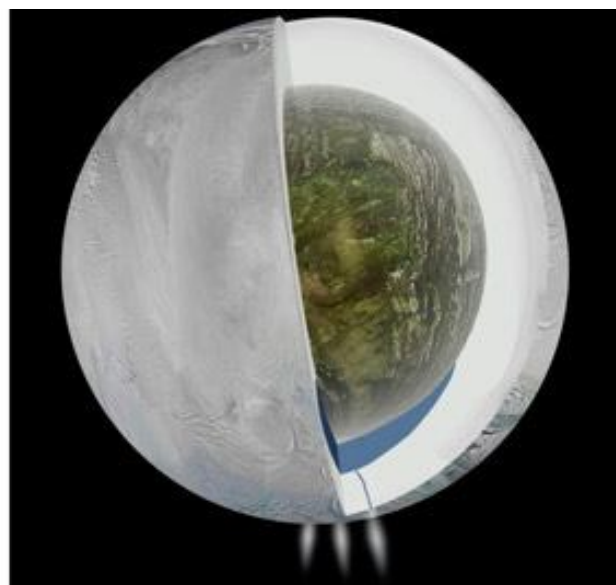
Рис. 6. Слева: карта аномалий гравитационного поля Энцелада, рассчитанная по результатам анализа траекторий зонда «Кассини». Справа: модель внутреннего строения Энцелада на основе полученных данных. Изображения из обсуждаемой статьи в Science и с сайта ru.wikipedia.org

В обсуждаемой работе ученые использовали три пролета мимо Энцелада, совершенные зондом «Кассини» в 2010–2012 годах, траектории которых были наиболее оптимальны для построения карты его гравитационного потенциала, в особенности в южном полярном регионе. Им удалось определить скорость «Кассини» с точностью до 0,02–0,09 мм/с (для сравнения, скорость зонда относительно Сатурна и его спутников — десятки км/с). Такая потрясающая точность стала возможной во многом благодаря тщательному учету всевозможных, даже очень слабых, факторов, влияющих на скорость аппарата (например, аэродинамического торможения в выбросах гейзера и реактивной силы, возникающей за счет неравномерного испускания теплового излучения с радиаторов радиоизотопных генераторов «Кассини»).

Всё это позволило уточнить размеры Энцелада, а также рассчитать распределение его массы: получилось, что радиус ядра Энцелада равен 190 км, толщина мантии — 60 км. Также была локализована большая гравитационная аномалия вблизи южного полюса. Ее существование лучше всего объясняется

наличием большого участка более плотного материала под южным полюсом — то есть там, где и должен быть океан, исходя из наличия гейзеров и повышенного теплового потока. Толщина этого резервуара, рассчитанная по разности плотностей воды и льда, составляет 10 км под южным полюсом и плавно сходит на нет примерно к 50° южной широты.

Таким образом, очень похоже, что океан на Энцеладе действительно существует и локализован вблизи южного полюса. В нем имеются все условия для существования жизни: наличие питательных веществ благодаря контакту с каменистым ядром и поток тепловой энергии благодаря приливному разогреву.



Кроме того, давление на дне океана соответствует давлению в земных океанах на глубине всего 0,8 км, что вместе с солевым составом делает его из всех водоемов Солнечной системы наиболее похожим на земные океаны. Если и на других спутниках планет есть жидкая вода (предполагается, что на Европе, Ганимеде, Каллисто и Титане тоже существуют океаны под поверхностью), то условия там с точки зрения пригодности для жизни сильно уступают условиям на Энцеладе — прежде всего из-за высокого давления и недостатка минеральных веществ, связанного с переходом воды в льды высокого давления и отсутствием из-за этого непосредственного контакта жидкой воды с грунтом на «дне».

**Источник:** L. Less et al. The Gravity Field and Interior Structure of Enceladus // Science. 2014. V. 344. P. 78–80. DOI:10.1126/science.1250551.

<http://www.sciencemag.org/content/344/6179/78>

**См. также:** Saturn from Cassini-Huygens — сборник статей по исследованию Сатурна и его спутников на основе данных миссии «Кассини-Гюйгенс».

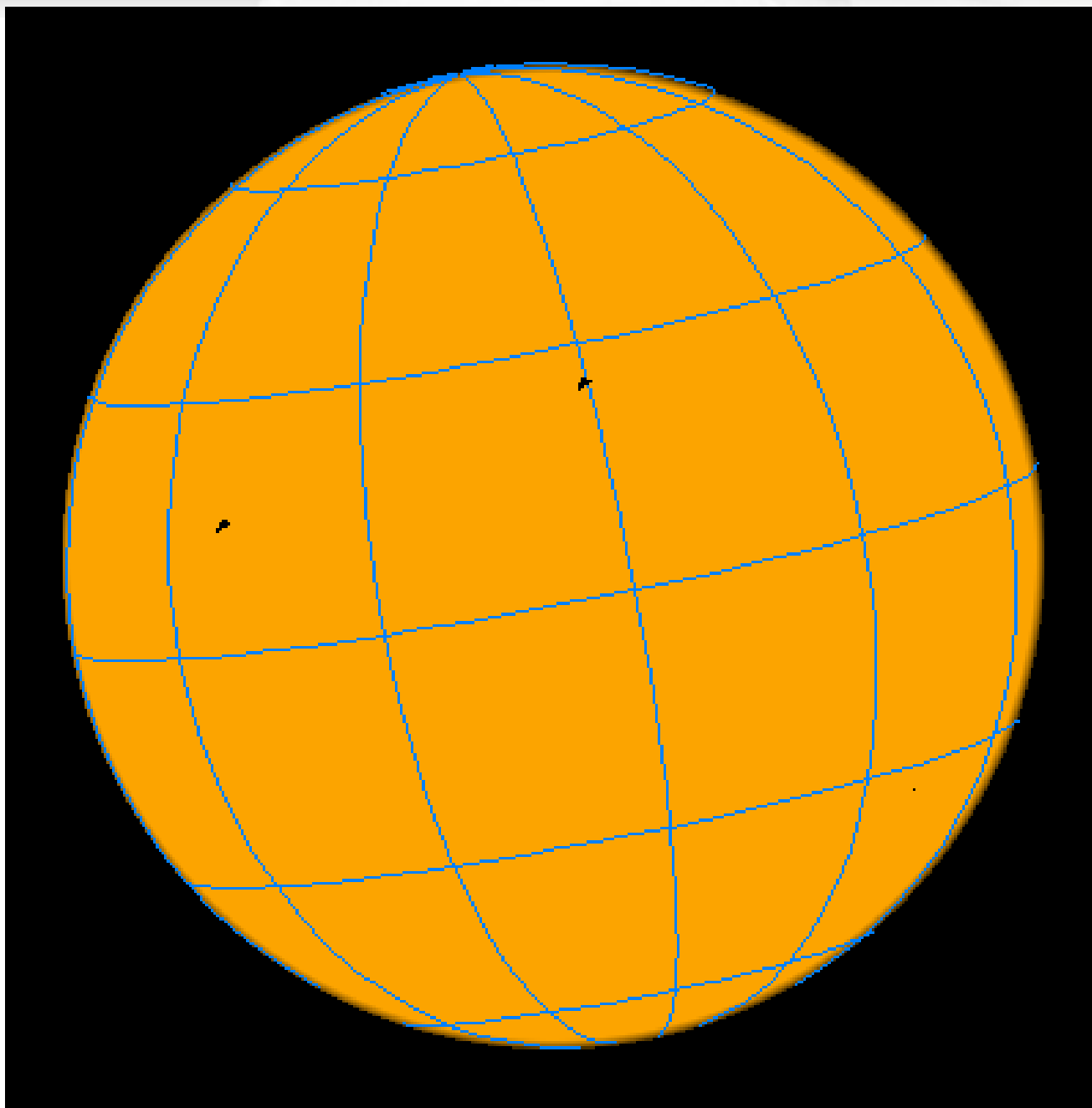
<http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4020-9217-6>

**Иван Лаврénов,**

<http://elementy.ru/news?theme=5271905>

Веб-версия статьи на <http://elementy.ru/news/432279>

## Методика зарисовки Солнца



Солнце. Изображение Guide 8.0

### ВВЕДЕНИЕ:

Лето, пожалуй, является лучшим временем для накопления с нашим дневным светилом – Солнцем. В этот период времени, когда на всей территории России, за исключением её крайнего юга (Крым, Кавказ, Приморье) наблюдения затруднены ввиду отсутствия астрономической ночи, Солнце становится единственным объектом, условия наблюдения которого, при приближении ко дню летнего солнцестояния, только улучшаются.

Другой важной особенностью солнечных наблюдений является нетребовательность к апертуре инст-

румента. Как правило, вполне эффективные наблюдения ближайшей к нам звезды можно проводить при помощи телескопов с апертурой в 70 мм – 100 мм. Телескопы с таким диаметром объектива обладают уже достаточной разрешающей способностью для наблюдения большинства деталей солнечной фотосферы, доступных в видимом свете, но, при этом, в отличие от более крупных моделей, ещё практически не подвержены негативному воздействию атмосферной турбулентности.

Существует два основных метода наблюдения Солнца в видимом свете: метод непосредственного наблюдения, при котором наблюдатель рассматривает изображение Солнца в окуляр, и метод окуляр-



ной проекции, заключающийся в том, что наблюдение деталей осуществляется не непосредственно, а путём проекции изображения на специальный солнечный экран. Оба метода широко освещаются в астрономической литературе и их подробное описание выходит за рамки данной статьи. К примеру, описание таких методов можно найти в уже ставшем хрестоматийным «Справочнике любителя астрономии» П.Г.Куликовского. В этой же книге даются некоторые (правда, отчасти устаревшие) советы по оформлению, обобщению и систематизации полученных наблюдательных результатов.

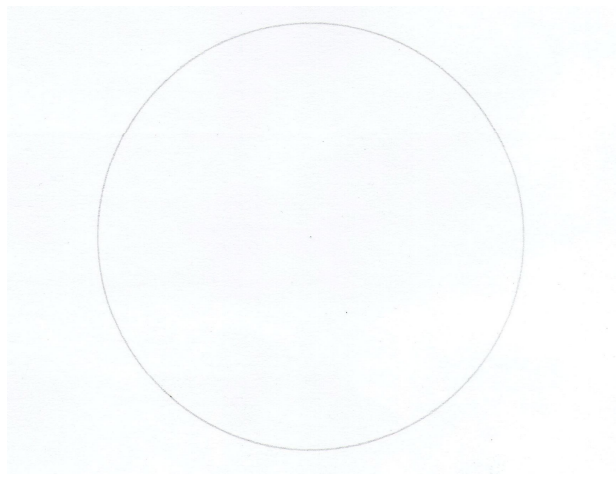
## Техника безопасности при наблюдении Солнца

**Внимание!** Любые наблюдения Солнца в телескоп должны проводиться исключительно с использованием апертурного солнечного светофильтра! Техника безопасности, при наблюдении этого астрономического объекта, должна соблюдаться неукоснительно!

- Никогда не наблюдайте Солнце без специальных апертурных солнечных светофильтров или солнечного экрана.
- Никогда не используйте окулярные солнечные фильтры. Это может быть опасно.
- Не наводите пучок света на кожу или одежду, так как это может привести к возникновению ожогов или воспламенению одежды. (При наблюдении методом проекции)
- При наблюдении Солнца всегда закрывайте оптический искатель телескопа крышкой либо оборудуйте его апертурным солнечным светофильтром.
- Не оставляйте телескоп, наведенный на Солнце, без присмотра.
- Не допускайте проведения самостоятельных наблюдений Солнца малолетними детьми или недееспособными лицами.
- Никогда не используйте фильтры, которые ненадежно крепятся на объективе.
- Перед каждым наблюдением проверяйте сам светофильтр на исправность, а его крепление к телескопу - на надёжность.

## Этапы выполнения зарисовки Солнца

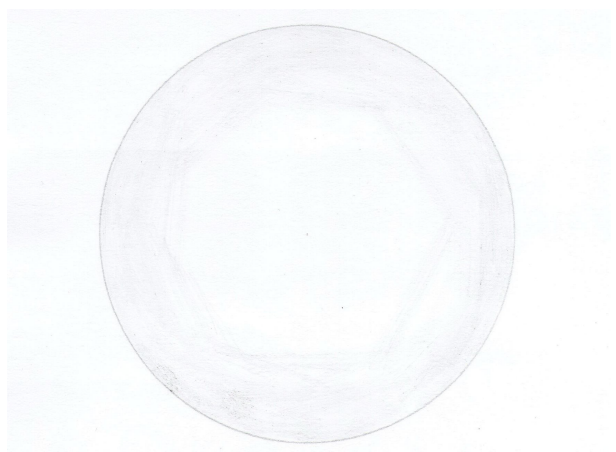
1. Чертим с помощью циркуля окружность, но при этом, необходимо помнить, что в центре рисунка останется контрастная точка-прокол от его иголки, которая может принята за изображения пятна. После сканирования готовой зарисовки, этот артефакт можно будет удалить с помощью любого графического редактора; это не особенно сложная процедура и она займёт у Вас немного времени. Другим выходом из положения может быть отказ от использования циркуля и построение окружности иным способом, как вариант, можно обвести круглый предмет подходящего диаметра, например, крышку.



Теперь поговорим немного о диаметре выполняемой зарисовки. Обычно, удобно выполнять зарисовку Солнца в виде круга диаметром 100 мм, но это справедливо только в отношении схематических зарисовок, не претендующих на высокую точность и детализацию изображения. Для детальных зарисовок всего диска Солнца следует использовать максимальный диаметр, который поместится в Ваш альбом для рисования. Это даст Вам возможность насытить рисунок тонкими деталями.

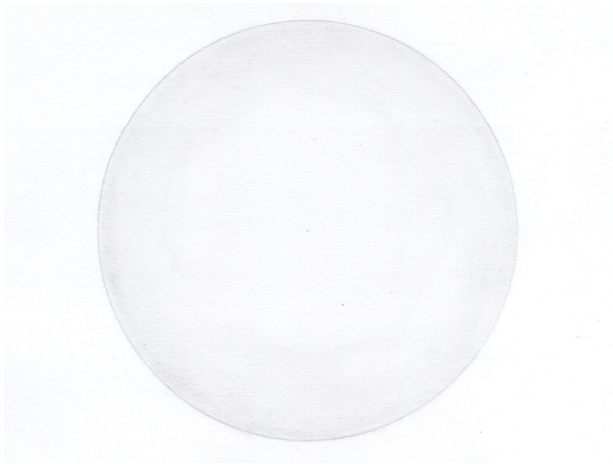
Ещё на этом этапе нужно отметить следующий важный момент: если Вы хотите отобразить грануляцию солнечной поверхности, то зарисовку лучше выполнять на бумаге для акварели с текстурой «яичная скорлупа», тогда грануляция проявится непосредственно при нанесении фона. У меня в распоряжении такой бумаги не оказалось и далее я буду описывать процесс выполнения рисунка на стандартном чертёжном листе выпуска «Гознака».

Скажу ещё пару слов об использовании бумаги с текстурой. Зарисовщику, при использовании акварельной бумаги, стоит внимательнее отнестись к соотношению размера «зёрен» такой бумаги, которые будут отображать грануляцию к величине выполняемого рисунка. Зачастую, величина таких «зёрен» оказывается слишком велика или, что встречается реже, мала для правдоподобного отображения грануляции на зарисовке некоторого стандартного размера.

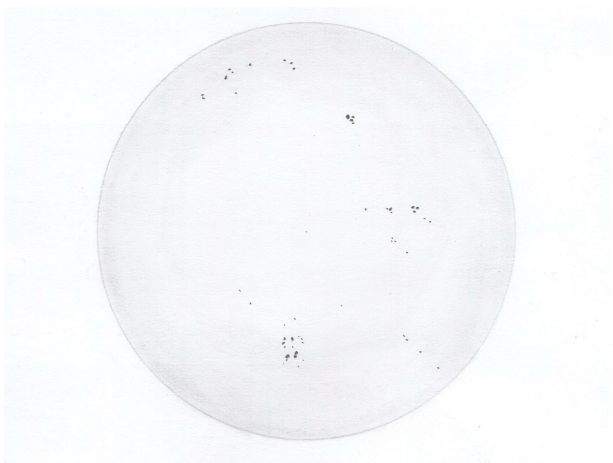


2. Создаём общий фон солнечной фотосферы. При наблюдении в окуляр хорошо заметно, что лимб

Солнца выглядит несколько темнее центральных областей его диска, а поэтому нанесение тона нужно выполнять с учётом этого факта. С технической точки зрения, подобного эффекта легче всего добиться путём нанесения штриховки твёрдым карандашом на периферийную часть заготовки зарисовки (ориентировочно незаштрихованной должна остаться центральная часть круга диаметром примерно 50 мм).



3. Растушевываем с помощью крупной растушёвки полученную штриховку до получения требуемого эффекта неоднородности яркости солнечного диска. На этом этапе важно не допустить возникновения резких и контрастных переходов между тонами так как это приведёт к нереалистичности зарисовки.



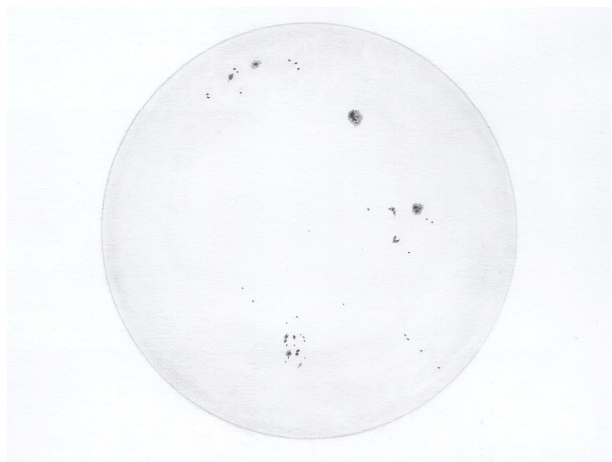
4. С помощью карандаша средней твёрдости (подойдут Н, НВ, В или F) наносим на зарисовку обнаруженные на Солнце пятна. На этом этапе главное уделить внимание взаимному расположению пятен между собой; их размеры же и интенсивность, равно как и наличие областей полутени на зарисовке, будут отражены на последующих этапах. Для точного отображения расположения пятен можно использовать сочетание методов часовой стрелки и подобных треугольников. Вначале расположение пятна намечается по позиционному углу (часовой стрелке) и относительному радиусу (скажем, примерно 4 часовом радиусе в 40% от центра солнечного лимба к краю), а потом уточняется по подобию треугольников, которые получаются у этого пятна с другими - нанесенными ранее.



5. Наносим на зарисовку области полутени вокруг крупных пятен. Обращаем внимание на наличие или отсутствие «волокистости» в строении указанных областей (для этого полезно поднять применяемое увеличение) и отражаем это на рисунке. Особенно сложные и интересные группы пятен желательно зарисовать отдельно в максимально доступном разрешении.



6. С помощью мягкого карандаша проводим коррективную работу размеров и интенсивности ранее нанесённых на зарисовку деталей.

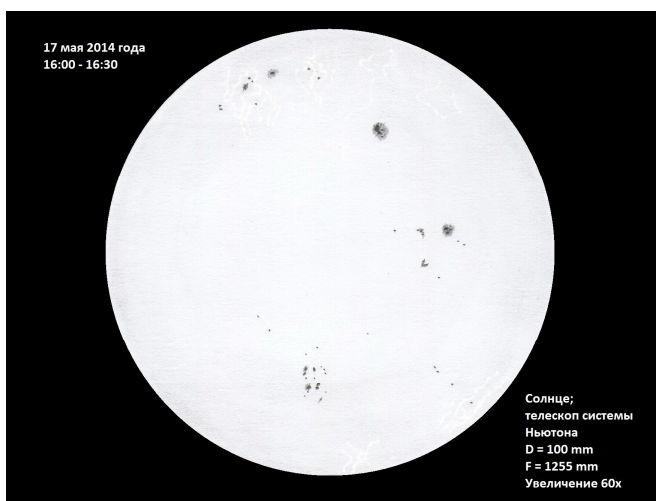


7. С помощью ластика пытаемся отобразить факельные поля. От ластика для этого полезно отрезать небольшой кусок в форме остроугольного треугольника, острым углом которого мы и будем удалять фон в местах расположения факельных полей.





8. Если контрастность полученных факельных полей на зарисовке невелика, то для большей наглядности можно дополнительно их отобразить с помощью карандаша и тонкой растушёвки. Но сразу хочу предупредить читателя о том, что такой метод отображения факельных полей годится только для грубых зарисовок. Дело в том, что факельные поля - это тонкая волокнистая сетка, и стирательная резинка - слишком грубый инструмент для её изображения. Как вариант, для точного изображения факельных полей, их аккуратно можно наметить твёрдым карандашом на рисунке, а потом, после сканирования зарисовки, уже на компьютере прорисовывать по этим линиям светлую контрастную сетку.



9. Исправляем ошибки и недочёты, допущенные при выполнении рисунка.

10. Наносим на зарисовку сведения о проведённом наблюдении: дату и время, основные характеристики оптического инструмента, применявшееся увеличение и т.д.

11. Наша зарисовка готова. При желании, дальше Вы можете подвергнуть её компьютерной обработке или оставить в том виде, в каком она есть.

12. На компьютере (если зарисовка переведена в электронный вид) имеет смысл повернуть (и, возможно, отзеркалить) рисунок, так, чтобы диск Солнца был ориентирован естественным образом (север наверху, запад справа), а также залить черным поле вокруг диска, что добавит сходства с тем, что мы видим в окуляре.

## Советы наблюдателю

- Наилучшее время для наблюдений Солнца – позднее утро (10-11 часов). Земля к этому моменту времени ещё не успевает нагреться, а Солнце поднимается уже довольно высоко. Утренние наблюдения позволяют нивелировать воздействие атмосферной турбулентности и достичь наибольшего доступного разрешения.
- Для наблюдений Солнца нет никакой нужды выезжать за пределы города. Вопрос наличия или отсутствия искусственной засветки, при наблюдении этого объекта, по очевидным причинам, не актуален.
- Замечание по поводу реальности и объективности наблюдаемых деталей. Иногда пылинки и локальные дефекты оптики окуляра при наблюдении могут быть приняты за пятна или иные образования в фотосфере Солнца. Для того, чтобы избежать этого, рекомендуется поворачивать окуляр телескопа вокруг своей оси. Реальные детали при этом останутся на месте, а мнимые будут вращаться синхронно с окуляром.

## Пару слов тем, кто настроен серьёзно

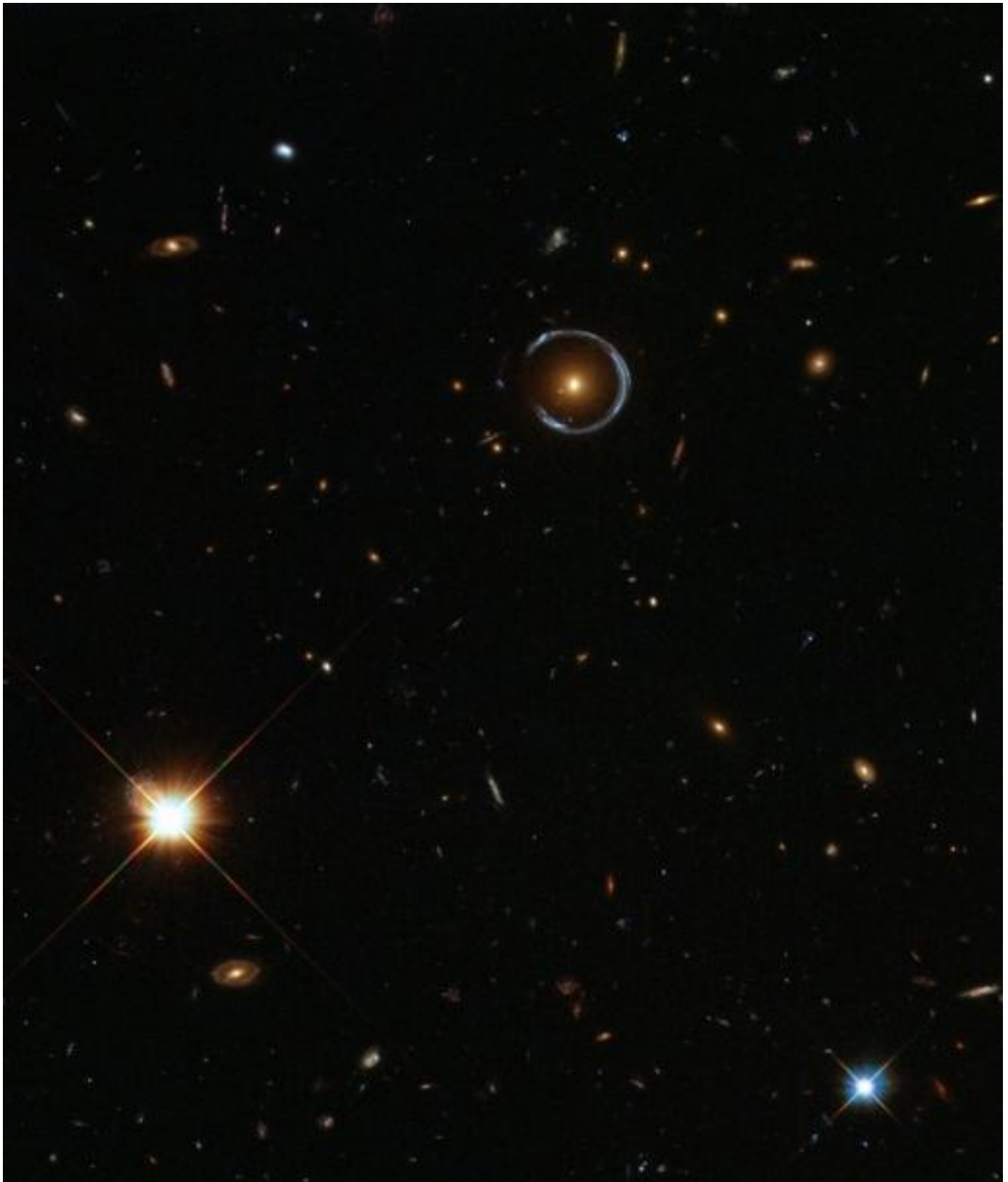
Если Вы преследуете перед собой цель создания зарисовки, имеющей некоторую научную ценность (например, для подсчёта чисел Вольфа W, анализа факельных полей и т.п.), то Вам могут быть также полезны следующие соображения:

- Нужно как можно более точно передавать положение и форму пятен и факельных полей, а также интенсивность их окраски.
- Можно особенно не беспокоиться о художественной отделке и завершенности зарисовки. Если выбор стоит между красотой и точностью, отдавайте своё предпочтение точности.
- Подробно описывайте всё увиденное. Обозначьте группы пятен, определите число пятен в них, охарактеризуйте каждую такую группу в целом и наиболее примечательные пятна в частности.
- Для более точного отображения положения деталей используйте специальные шаблоны с нанесённой на них гелиографической сеткой. Наличие такой системы координат помогает как при непосредственном выполнении зарисовки, так и при последующей обработке содержащейся на ней информации.

**Николай Дёмин, любитель астрономии,**  
г. Ростов-на-Дону

Специально для журнала «Небосвод»

## Мираж от гравитационной линзы



Это мираж от гравитационной линзы. Изображённая на этой фотографии яркая красная галактика искажила своей гравитацией свет от более удалённой голубой галактики. Чаще всего подобное искажение света приводит к появлению двух изображений далёкой галактики, однако в случае очень точного наложения галактики и гравитационной линзы изображения сливаются в подкову — почти замкнутое коль-

цо. Этот эффект был предсказан Альбертом Эйнштейном ещё 70 лет назад.

Сайт космического телескопа имени Эдвина Хаббла (КТХ) - <http://hubblesite.org/> Источник: <http://www.adme.ru>



## История астрономии в датах и именах

Продолжение. Начало - в № 7 - 12 за 2010 год, № 1 - 12 за 2011 год, № 1 - 12 за 2012 год, № 1 - 12 за 2013 год и № 1 - 7 за 2014 год

### Глава 19 От зарождения радиоастрономии в СССР (1948г) до второго открытия Пулковской обсерватории (1954г)

В данный период произошли следующие основные события и были сделаны открытия:

1. Организуется Крымская научная станция - первая в стране радиоастрономическая обсерватория (1948г, В.В. Виткевич, С.Э. Хайкин, СССР)
2. Основана Московская школа звездной астрономии (Международный центр изучения переменных звезд) (1948г, П.П. Паренаго, Б.В. Кукаркин, СССР)
3. Печатается первое издание "Общего каталога переменных звезд" (1948г, Б.В. Кукаркин, СССР)
4. Открыто ядро Галактики (1948г, А.А. Калиняк, В.И. Красовский, В.Б. Никонов, СССР)
5. Установлены подсистемы в структуре Галактики (1949г, Б.В. Кукаркин, СССР)
6. Определяется современное значение видимых звездных величин Солнца и полной Луны (1949г, В.Б. Никонов).
7. Устанавливается, что из ядер комет выбрасываются не только газы, но и твердые частицы (1949г, А.Д. Дубяго)
8. Предлагается модель кометы - «грязного снежка» - конгломерат легкоплавких льдов и пылевых частиц (1950г, Ф.Л. Уипл, США)
9. Доказано теоретически, что планеты гиганты газообразные тела и не имеют твердой поверхности (1950г, В.Г. Фесенков, А.Г. Масевич)
10. Признана современная теория образования Солнечной системы (1951г, О.Ю. Шмидт)
11. Обнаружено радиоизлучение нейтрального водорода (1951г, Х. Юэн, Э.М. Перселл, США)
12. Открыты спиральные рукава Галактики (1952г, У.У. Морган, США)
13. Обнаружены протозвезды (1952г, В.Г. Фесенков, СССР)
14. Создана первая солнечная батарея (1953г, США)
15. Открыто сверхскопление галактик (1953г, Ж.А. Вокулёр, Франция)
16. Созданы основы теории пульсации цефеид (1953г, С.А. Жевакин, СССР)
17. Уточнена двумерная Гарвардская классификация звездных спектров (1953г)
18. Созданы лазеры (1954г, А.М. Прохоров, Н.Г. Басов, СССР, Ч.Х. Таунс, США)
19. Создан Европейский центр ядерных исследований (ЦЕРН, Швейцария, 1954г)
20. Открытие 21 мая восстановленной после войны Пулковской обсерватории (1954г, СССР)



**1950г Вильгельмина ИВАНОВСКА** (Iwanowska, 02.09.1905-16.05.1999, г.Вильно (ныне Вильнюс, Литва), Польша) астроном, открыла различие в химическом составе звезд, принадлежащих разным звездным населением.

В 1934-1946гг осуществила одну из первых экспериментальных проверок теории пульсации цефеид.

Независимо от В.Г.В. Бааде в 1952г привела аргументы, указывающие на необходимость изменения принятой в то время шкалы галактических расстояний.

Предложила в 1965г метод определения статистических показателей типов звездных населений и совместно с сотрудниками применила его в 1965-1979 к исследованию более 4000 звезд.

С 1946г - профессор университета в Торуне, в 1952-1976 - руководитель обсерватории в Пивницах (близ Торуня). Член Польской АН (1956г). Директор Торуньского астрономического центра (1960-76гг), вице-президент Международного астрономического союза (1973-79гг). Кавалер Большого креста, Орден Возрождения Польши.

**1950г Герман ЗАНСТРА** (Херман Цанстра, 03.11.1894 — 02.10.1972, Скотерланд, Нидерланды) голландский астроном, предложил новый метод определения температуры солнечной хромосферы по величине бальмеровского скачка.

Основные научные работы посвящены теории свечения газовых туманностей.

В 1926г показал, что их линейчатый эмиссионный спектр водорода возникает в результате фотоионизации атомов излучением горячей звезды и последующей рекомбинации. Разработал теорию этого процесса и создал метод определения температуры возбуждающей звезды (занстровской температуры). Это дало возможность впервые установить шкалу температур самых горячих звезд. Занстра исследовал влияние давления в линии  $L\alpha$  в динамике туманностей.

В 40-е годы выполнил ряд важных исследований по теории образования спектральных линий с учетом перераспределения по частотам при рассеянии. В 1949 применил эту теорию к расчету поля  $L\alpha$ -излучения в туманностях. Использовал теорию резонансного излучения для объяснения спектров комет.

Ряд работ посвящен исследованию звезд типа Вольфа — Райе, сверхновых как источников космических лучей, а также изучению рассеяния света в земной атмосфере и в оптических инструментах.

В 1929—1938гг работал в Амстердамском университете, в 1941—1946гг преподавал физику в колледже в Дурбане (Южная Африка), в 1946—1959гг — профессор Амстердамского университета, директор Астрономического института этого университета. Золотая медаль Королевского астрономического общества (1961г). В честь его назван кратер на Луне.

**1950гЭрих РАБЕ** ( , Германия) из наблюдений возмущения вызываемого Меркурием у астероида Эрос в период 1926-1945гг заново определяет массу Меркурия в 0,054 солнечных (увеличив на 20% к предполагаемой), среднюю плотность в 5,07 г/см<sup>3</sup>.

**Б.Ю. Левин** объяснил большую плотность близостью Меркурия к Солнцу, что в результате прогрева до нескольких сот градусов Меркурий потерял легкоплавкие и летучие компоненты и остались более тугоплавкие.



**1951г Гильермо АРО** (21.03.1913-26.04.1988, Мехико, Мексика) астроном, открыл в 1950—1952гг, независимо от Дж.Х. Хербига, звездоподобные объекты с характерными сильными эмиссионными линиями в спектрах (объекты Хербига — Аро). По современным представлениям — это небольшие облака газа, движущиеся через межзвездную среду со сверхзвуковыми скоростями, они могут возникать в результате вспышечных явлений вблизи звезд типа Т Тельца.

Основные научные работы посвящены изучению различных типов пекулярных объектов в нашей Галактике. Обнаружил (1953—1954) вспышечную активность (изменения блеска на 0,5<sup>m</sup>—1,0<sup>m</sup> в течение 20—60 мин) у некоторых звезд в туманности Ориона, а затем и в других звездных агрегатах различного возраста. Это открытие положило начало широкому изучению вспыхивающих звезд в звездных ассоциациях и скоплениях. В 1952 в результате поисков новых объектов с эмиссионными линиями Аро открыл 67 новых планетарных туманностей (к тому времени их было известно всего 342). Разработал (1955—1956) фотографический метод для изучения звезд типа Т Тельца с сильным ультрафиолетовым излучением. С помощью этого метода совместно с **В.Я. Лейтеном** исследовал на Паломарском

48-дюймовом телескопе Шмидта обширную область вблизи южного галактического полюса и обнаружил (1962г) 8746 звездоподобных голубых объектов до 19-й звездной величины. (Впоследствии некоторые из них были отождествлены с квазарами).

Обнаружил и изучил 44 галактики с сильным ультрафиолетовым излучением. Исследовал области ионизованного водорода в галактиках М31, М33, М82 и М83. Открыл 14 новых в Галактике, одну внегалактическую новую, одну внегалактическую сверхновую, открыл одну комету (Аро — Чавиры 1954 к).

Велики заслуги Аро в развитии астрономии в Мексике — и в организации научных центров, и в подготовке молодых астрономов. Его работы определили основные направления ведущихся в Мексике астрономических исследований.

Окончил Национальный автономный университет в Мехико. В 1941г работал в астрофизической обсерватории Тонанцинтла, в 1944—1946гг — в США: вначале в обсерватории Кейзовского технологического института (Кливленд), в 1945—1946гг — в обсерваториях Йеркской и Мак-Доналд. В 1947—1972гг работал в Национальной астрономической обсерватории Национального автономного университета (в 1948—1958гг — ее директор), руководил созданием еще одной обсерватории этого университета в горах Сан-Педро-Мартин. В 1950г — также директор астрофизической обсерватории Тонанцинтла. Основал Национальный институт астрофизики, оптики и электроники в Тонанцинтла и в 1972—1983гг был его первым директором. С 1984г — сотрудник Института астрономии Национального автономного университета. Редактор "Бюллетеня обсерваторий Тонанцинтла и Такубая" (1951—1974) и "Бюллетеня обсерватории Тонанцинтла" (с 1974). Член Академии научных исследований (Мехико) со времени ее основания (1959), ее президент в 1960—1962, член Национальной коллегии (с 1954), член Колумбийской академии точных физических и естественных наук (1970), вице-президент Международного астрономического союза (1961—1967). Золотая медаль им. Луиса Г. Леона Мексиканского астрономического общества (1953), Национальная научная премия (1963), Золотая медаль им. М. В. Ломоносова АН СССР (1985).



**1951г Любор КРЕСАК** (23. 08.1927-20.01.1994, Топольчан, Чехословакия) астроном, открыл первую свою комету — 1951 IV, а в 1954г открыл вторую свою комету 1954 XII. Занимался вычислением орбит комет и малых планет, отождествлением новооткрытых объектов. Изучал плотность и структуру системы комет, скорость и процессы старения комет, эволюционное значение кометного облака Оорта. Исследовал вопрос о существовании кольца комет между орбитами Юпитера и Сатурна, резонансные провалы в системе орбит короткопериодических комет, эволюционную связь между кометами и малыми планетами. Изучал массу, плотность и структуру системы малых планет, проблемы устойчивости движения и происхождения межпланетных тел. Предположил, что Тунгусский метеорит является осколком кометы Энке. Исследовал происхождение, структуру и рассеивание метеорных потоков, движение пылевых час-



тиц с учетом влияния солнечного излучения.

Окончил Карлов университет в Праге в 1951г. В 1951—1955гг работал в Астрономической обсерватории Скалнате-Плесо, с 1955г заведует отделом межпланетной среды Института астрономии Словацкой АН, преподавал в университете им. А. Коменского в Братиславе. Член Словацкой АН (1968). Президент Комиссии № 20 "Положения и движения малых планет, комет и спутников" Международного астрономического союза (1973—1976), вице-президент Международного астрономического союза (1979—1985). Государственная премия им. К. Готвальда ЧССР (1970), Золотая медаль им. Д. Штура за заслуги в естественных науках (1977), медали им. И. Кеплера (1971), им. Н. Коперника (1973) и программы "Интеркосмос" (1978).

В его честь назван астероид №1849.

**1951г Андре ЛАЛЬМАН** (9.09.1904 — 24.03.1978, Сире-де-Понтайе, Франция) астроном, начал эксперименты в 1934г по электронной фотографии, в 1951г создает первую электронную камеру (камера Лальмана), предназначенной для фотографирования слабых небесных объектов и их спектров. При длительных экспозициях она дает выигрыш в 30—40 раз по сравнению с обычной фотографией. Камера Лальмана нашла широкое применение во многих обсерваториях мира.

Его научные работы посвящены разработке электронно-оптических приемников изображения и применению их в астрономии. Разработал фотоумножители, предназначенные специально для астрономических исследований. В период работы в Страсбургской обсерватории сконструировал высокоточный фотометр для измерения астронегативов.

Окончил Страсбургский университет. Затем работал в Страсбургской обсерватории, после 1945г — в Парижской обсерватории, с 1961г — профессор Коллеж-де-Франс. Член Парижской АН (1961). Президент Французского астрономического общества (1960—1962). Медали им. А.С. Эддингтона Лондонского королевского астрономического общества (1962) и обсерватории Ниццы (1970), премия Парижской АН.



**1951г Владимир Алексеевич КРАТ** (08(21).07.1911-02.06.1983, г. Симбирск (ныне Ульяновск), СССР) астроном, один из создателей баллонной астрономии. Основные научные работы относятся к физике Солнца, переменным звездам и космогонии. Был инициатором проведения в СССР астрономических исследований с помощью телескопов, поднимаемых на баллонах в атмосферу, руководил созданием первой советской стратосферной обсерватории.

В 1935г предложил гипотезу об ограниченности Метагалактики и о существовании вне ее других космических систем. Согласно этой гипотезе расширению Метагалактики предшествовало ее сжатие, вызванное образованием сгущений.

Выполнил ряд работ по изучению фигур равновесия компонентов тесных двойных звезд (1937). Исследовал потемнение к краю дисков звезд по наблюдениям затменных переменных; предложил метод определения коэффициента потемнения на основании анализа кривой блеска.

В 1944г разработал детальную классификацию затмен-

ных переменных звезд.

По данным затмения в 1945г установил, что распределение энергии в непрерывном спектре короны идентично распределению энергии в спектре центра солнечного диска.

В 1958 развил представление о хромосфере как об образовании, состоящем из горячих и холодных волокон типа протуберанцев. Нашел (1960, 1963), что хромосферные факелы, наблюдаемые в линиях H и K кальция, расположены в нижней хромосфере (на высоте от 0 до 1000 км) и представляют собой ограниченные по высоте вкрапления более горячего газа в слое газа с кинетической температурой не выше 5000 К.

В 1949-1951гг совместно с **В.Г. Фесенковым** развили подробнее перечень группы факторов, наиболее значимых для космологии Солнечной системы по сравнению с предложенными в 1948г голландцем **Тер Хаар** следующими:

1. Вращение планет
2. Наличие в СС астероидов и метеорит
3. Движение спутников
4. Кольца Сатурна
5. Распределение моментов количества движения
6. Физические особенности планет и их атмосфер

В 1932г окончил Казанский университет. С 1938г работал в Пулковской обсерватории, заведовал отделом физики Солнца (в 1964-66 и.о., 1966-1979гг - директор обсерватории). Член-корреспондент АН СССР с 1972г. Автор книг «Проблемы равновесия тесных двойных звезд» (1937), «Фигуры равновесия небесных тел» (1950). Руководил созданием первой советской стратосферной обсерватории. Именем Крата названа малая планета (3036 Krat), открытая Г. Н. Неуйминым 11 октября 1937 года в Симеизской обсерватории.



**1951г Валентин Лукич ЧЕНКАЛ** (15.04.1914 — 28.06.1977, с. Меловое (бывш. Харьковской губ.), СССР) историк науки, среди более чем 200 работ, посвященных главным образом истории создания астрономических приборов, выделяется книга "Очерки по истории русской астрономии" (1951г), в которой он впервые подробно осветил начальный этап в развитии отечественной наблюдательной астрономии (XVII в. и начало XVIII в.), особенно работы **М.В. Ломоносова**. С 1939г по 1956г свою работу по истории науки вел в тесном контакте и под руководством академика **С.И. Вавилова**.

Кроме того основные работы по истории астрономии посвящены астрономическим обсерваториям Петербургской АН в XVIII в. и английским мастерам, изготовлявшим астрономические инструменты для России (**Дж. Бэрд, Дж. Шорт** и др.). Изучил и описал ряд средневековых приборов, хранящихся в СССР.

В 1949г окончил Ленинградский педагогический институт им. А. И. Герцена. В 1933—1949гг работал на Государственном оптико-механическом заводе в Ленинграде, с 1949г — зав. Музеем М. В. Ломоносова при АН СССР организованного им и сделавший многое в изучении его работ по астрономии и оптике.

**1951г** **Николай Федорович БОБРОВНИКОВ** (29.04.1896-21.03.1988, Старобельск, Россия-США с 1924г) астроном, исследователь комет и малых планет, публикует большой обзор "Кометы".

Основные научные исследования были сосредоточены на изучении спектров и фотометрии комет. Еще в 1925г он фотографировал кометы с помощью 6-дюймовой (160 мм) камеры с объективной призмой. В дальнейшем он применил для спектроскопии комет более мощные инструменты, а именно, крупнейшие в мире телескопы-рефракторы Йеркской обсерватории (40-дюймовый — 102 см) и Ликской обсерватории (36-дюймовый — 91 см). Собрал громадный материал: 4500 фотометрических наблюдений 45 комет с 1858г по 1937г. В области фотометрии комет он выполнил важную работу по сравнению оценок блеска комет, выполненных с помощью инструментов разной силы (вывел формулы, по которым эти оценки можно было приводить к неким стандартным условиям). Вместе с **Ф.Л. Уипплом** полагал, что среднее время жизни кометы измеряется тысячами ее обращений вокруг Солнца, наблюдал изменения относительной интенсивности спектральных эмиссионных линий и полос с изменением расстояния кометы от Солнца.

Произвел обстоятельное исследование процессов в комете Галлея во время ее приближения к Земле в 1910г (по фотографиям) и установил существование резких изменений в движении облачных образований в голове кометы. Он вычислил значения отталкивательных ускорений в кометах, доходивших в хвостах 1-го типа по классификации Ф.Бредихина до 2000 (по отношению к ускорению солнечного притяжения) и рассчитал также скорости разлета компонентов распадающейся кометы и получил значения от 300 до 1000 м/с, что почти не отличается от значений, получаемых современными методами.

В 1930г опубликовал в журнале "Мироведение" статью "Кометы и космогония", в которой подчеркивал значение исследования комет для решения проблемы происхождения Солнечной системы. В 1931г его обзор "Происхождение астероидов" был опубликован в первом выпуске "Успехе астрономических наук". В 1942г опубликовал итоговую статью "Физическая теория комет в свете спектроскопических данных", которая заложила основы физической теории комет.

Много лет занимался астероидами. С помощью рефрактора Ликской обсерватории в 1928-30гг изучил спектры 12 астероидов, построил кривые распределения яркости вдоль спектра, что дало возможность судить о природе их поверхностей. Доказал, что астероиды, в отличие от комет, светят отраженным светом Солнца, в их спектрах не наблюдаются никаких эмиссионных линий или полос. Это означало, что астероиды не имеют газовых оболочек (атмосфер). Установил, что астероиды Церера, Паллада и Эвринома имеют более голубой цвет, чем Веста. По изменениям в спектре он определил период вращения Весты (5 час. 55 мин.), что почти совпало с периодом, определенным **Т. Герелсом** другим способом. Бобровников обратил внимание на то, что фиолетовый и ультрафиолетовый концы спектра астероидов заметно ослаблены, причину данного явления он приписал наличию у этих тел пылевых оболочек.

Занимался спектроскопией звезд. В 30-х он изучил полосы окислов металлов: титана, циркония, скандия и опубликовал итоговую статью "Молекулярные полосы в звездных спектрах". Он изучал также спектры новых звезд и, в частности, наблюдавшуюся в них запрещенную линию кислорода.

В 1914-16гг учился в Горном институте в Петрограде. Однако профессия горного инженера не удовлетворяла, и в 1917г он поступил в Харьковский университет на астрономическое отделение, где его учителем был известный астроном **Л.О. Струве**. Ему не удалось закончить учение в Харьковском университете: он был мобилизован в армию генерала **Деникина**, участвовал в боях против красных. В мае 1920г, после поражения армии **Деникина**, англичане вывели **Бобровникова** на остров Кипр, откуда ему удалось добраться до Праги и там продолжить обучение в Русском институте под руководством астрономов-эмигрантов **В.В. Стратонова** и **И. Сикоры**.

В 1924 он переехал в США, занимался в Чикагском университете, который окончил с ученой степенью доктора наук в 1927г и стал работать в Йеркской обсерватории в качестве ассистента, а в 1927-29 был откомандирован на средства фонда Келлога в Ликскую обсерваторию на горе Гамильтон. В 1929-30гг он был стипендиатом Национального исследовательского фонда по физике в Калифорнийском универси-

тете в Беркли, а с 1930г работал в университете штата Огайо: в 1930-34гг ассистентом профессора, в 1935-45гг доцентом, в 1945-66 профессором. Одновременно он в 1934-37гг исполнял обязанности директора астрономической обсерватории Перкинса (принадлежащей университету шт. Огайо), а в 1937-51гг был ее директором. В 1944г ненадолго призывался в армию и служил в Военно-воздушных силах США. В 1967г опубликовал свою последнюю статью "Дотелескопическая топография Луны", в которой на большом материале рассматривал взгляды древних и средневековых астрономов на лунный рельеф и вообще на природу спутника Земли.



**1951г** **Джесси Леонард ГРИНСТЕЙН** (Greenstein, 15.10.1909-21.10.2002, Нью-Йорк, США) астроном, совместно с **Л. Спитцером** (независимо от **А.Я. Киппера**) указал на важную роль в формировании оптического континуума туманностей механизма двухфотонного излучения при переходах со второго уровня атома водорода.

В ряде статей, опубликованных в 30-е годы, рассмотрел некоторые вопросы теории взаимодействия излучения и разреженного вещества в межзвездном пространстве - межзвездное поглощение и закон покраснения света звезд, световое давление в галактических туманностях. В 1937 предпринял одну из первых попыток определить преимущественные размеры пылевых частиц в межзвездном пространстве путем сравнения теоретических расчетов с наблюдаемой зависимостью межзвездного поглощения света от длины волны. С помощью небулярного спектрографа занимался вместе с **Л. Хенли** исследованием диффузного излучения в Галактике и некоторых слабых туманностей. Совместно с Хини сконструировал светосильную широкоугольную камеру, с которой получил серию фотографий Млечного Пути.

С 1939 года его интересы концентрируются на звездной спектроскопии, особенно на изучении химического состава звездных атмосфер. Определил химический и изотопный состав многих нормальных и пекулярных звезд. Эти работы были частью разработанной им совместно с **У.А. Фаулером** большой программы изучения процессов образования и эволюции химических элементов во Вселенной путем сопоставления химического состава звезд различного возраста.

Выполнил обширные спектроскопические наблюдения вырожденных звезд. Разработал спектральную классификацию белых карликов, определил температуры, радиусы и массы большого их числа.

Принимал участие в первых работах по оптическому отождествлению звездообразных радиисточников (квазаров), по отождествлению их спектров и объяснению природы их красного смещения.

Предложил механизм возникновения межзвездной поляризации излучения звезд за счет преимущественной ориентации пылинки под действием межзвездного магнитного поля (механизм Дейвиса - Гринштейна).

В 1929 году окончил Гарвардский университет. Затем занялся предпринимательской деятельностью. В 1934-1937гг продолжал изучение астрономии в Гарварде. В 1937-1948гг работал в Йеркской обсерватории, в 1939-1948гг - также в обсерватории Мак-Доналд. С 1948г - сотрудник обсерваторий Маунт-Вилсон и Маунт-Паломар, с 1949г - также



профессор Калифорнийского технологического института, член Национальной АН США (1957г). Член Королевского общества Бельгии в Льеже. Медаль им. К. Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1971г), Золотая медаль Лондонского королевского астрономического общества (1975г), медаль Льежского университета (1975г). Научные работы относятся к физике звезд и межзвездной среды. В его честь назван астероид №4612.



**1951г Владимир Густавович РИЙВЕС** (28.10.1916 — 23.05.1978, Тарту, Эстония - СССР) астроном, основал Эстонское отделение Всесоюзного астрономо-геодезического общества.

Основные научные работы посвящены изучению комет. Создал оригинальную методику фокальной и внефокальной фотометрии комет, предложил модель головы кометы. Был искусным наблюдателем. Занимался изучением темных туманностей, межзвездного поглощения света и малых планет. Принимал активное участие в выборе места и строительстве обсерватории в Тыравере. Проводил большую научно-популярную работу.

В 1940г окончил Тартуский университет. В 1938—1950гг работал в Тартуской обсерватории (в 1948—1950гг — директор). В 1940—1947гг — ассистент Тартуского университета. В 1950—1959гг работал в Институте физики и астрономии АН ЭССР (в 1956—1959гг — зав. сектором астрономии). С 1959г преподавал в Тартуском университете (в 1959—1964гг заведовал кафедрой астрономии, с 1970г — профессор).



**1951г Альфред Чарлз Бернард ЛАВЕЛЛ** (Ловелл, Lovell, р. 31.08.1913, Олдлэнд-Коммон (графство Глостершир), Англия), радиоастроном, под его руководством с 1951г началось создание тогда крупнейшей в мире радиоастрономической обсерватории на поле Джодрелл-Бэнк в 35 км к югу от Манчестера, принадлежавшее ботаническому отделению университета — Экспериментальной станции Манчестерского университета в Джодрелл-Бэнк (Jodrell Bank Experimental Station) (ныне — Наффилдская радиоастрономическая лаборатория), директором которой Лавелл был в 1951—1981гг. Основным инструментом обсерватории — полноповоротный параболический диаметр 76 м — вступил в строй в 1957г, что в немалой степени было стимулировано желанием следить за полетом первых советских искусственных

спутников Земли. До сих пор этот инструмент остается одним из крупнейших в мире. Руководимая им обсерватория успешно занималась изучением пульсаров, квазаров и далеких космологических радиоисточников, активно участвовала в слежении за космическими аппаратами, в поддержании связи с межпланетными зондами, а также в международных радиоинтерферометрических наблюдениях со сверхдлинными базами (в частности, в сотрудничестве с советскими/российскими радиоастрономическими обсерваториями).

Работы Лавелла посвящены изучению метеоров и нестационарных звезд. Ученый разработал методы радиолокации метеорных следов, позволяющие определять скорости метеоров и физические условия в их ионизованных следах. Проведенные под его руководством радиолокационные наблюдения показали, что метеоры появляются в атмосфере Земли чаще, чем это фиксируют оптические приборы. С помощью радиолокации удалось открыть многочисленные дневные метеорные потоки.

В 1958г Лавелл обнаружил радиоизлучение от вспышек звезд типа UV Кита. Организовал международные синхронные оптические и радионаблюдения этих объектов; определил характеристики их радиоизлучения и нашел, что отношение энергии, генерируемой в радиодиапазоне, к оптической энергии у вспыхивающих звезд примерно в 1000 раз больше, чем у Солнца во время хромосферных вспышек.

Широкую известность получили многочисленные научные и научно-популярные книги Лавелла: *Радиоастрономия* (1952г), *Метеорная астрономия* (1954г, рус. пер. 1958г), *Изучение космоса с помощью радиоволн* (1957г), *Человек и Вселенная* (1959г), *История Джодрелл-Бэнк* (1968г), *Рождение космологии* (1981г) и др.

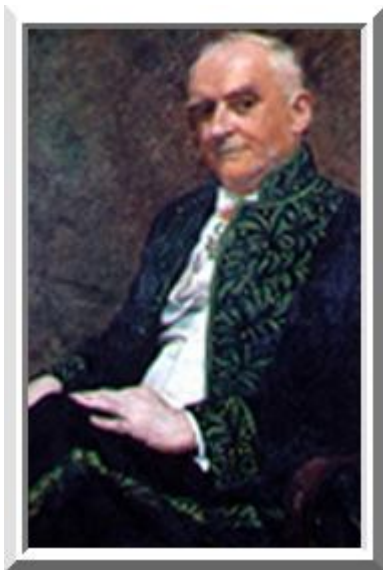
Руководимая им обсерватория Джодрелл-Бэнк активно участвовала в слежении за космическими кораблями и аппаратами (в том числе советскими), а также в международных радиоинтерферометрических наблюдениях со сверхдлинными базами (в частности, в сотрудничестве с советскими радиоастрономическими обсерваториями).

В 1934г окончил Бристольский университет. В 1936—1939гг преподавал физику в Манчестерском университете и занимался исследованием космических лучей. В годы войны (1939—1945гг) как сотрудник Института дальней связи Министерства авиации работал над вопросами радиолокации. В 1945г вернулся в Манчестерский университет (по 1981г), читал лекции по физике и применял армейское радиолокационное оборудование для изучения космических лучей, с 1951г профессор астрономии и директор Экспериментальной станции Джодрелл-Бэнк этого ун-та (ныне — Наффилдская радиоастрономическая лаборатория). С 1955г член Лондонского королевского общества, почетный член Американской академии искусств и наук (1955г), Нью-Йоркской АН (1960г), Шведской Королевской академии наук (1962г); избирался президентом Лондонского Королевского астрономического общества (1969—1971гг), вице-президентом Международного астрономического союза (1970—1976гг). Награжден Орденом Британской империи (1946г), Королевской медалью Лондонского королевского общества (1960г), медалью им. Д. и Ф. Гуггенхаймов Международной федерации астронавтики (1961г), Золотой медалью Лондонского королевского астрономического общества (1981г). В 1961г за развитие радиоастрономии был возведен в рыцарское звание.

**1951г Андре Луис ДАНЖОН (Danjon)**, 6.04.1890-21.04.1967, Кан (Нормандия), Франция) астроном, по 1953г избрал призматическую астролябию (астролябия Данжона) для определения долготы (времени) и широты места, гарантирующую точность измерений до 0,001". Создал ряд приборов для астрофотометрии (в частности, фотометр «кошачий глаз») и интерферометры. Изучал с их помощью переменные звезды, определял альбедо и фазовые кривые Меркурия, Венеры и Земли (в последнем случае путем измерения пепельного света Луны).

Выполнил многочисленные измерения двойных звезд, диаметров планет и их спутников. Показал, что с помощью интерферометров можно изучать атмосферную турбулентность, и нашел зависимость между турбулентностью, качеством изображений и разрешающей способностью телескопа. Основанный на этой зависимости метод оценки качества изображений (метод Данжона - Кудера) широко используется при исследованиях астроклимата. Большое распространение в астрономических обсерваториях получила призматическая астролябия Данжона - инструмент для определения

долготы (времени) и широты места, С помощью этого прибора с большой точностью определяется момент, когда звезда оказывается на зенитном расстоянии  $30^\circ$ . Астролябия Данжона снабжена безличным микрометром, позволяющим автоматически удерживать изображение звезды на кресте нитей визирного устройства. С помощью его астролябии были проведены большие ряды наблюдений по определению широты и времени в Парижской и других обсерваториях. Первый экземпляр ее был построен в Парижской обсерватории в 1953г.



Предложил шкалу для описания относительного потемнения Луны во время полного лунного затмения. Шкала охватывает диапазон от 0 (для очень темного затмения) до 4, что соответствует затмению, когда Луна имеет очень яркий медный или оранжевый цвет.

Исследования по физике двойных звезд. Предложил метод оценки качества изображений звезд по виду дифракционной картины. Во Франции под его руководством переоснащены обсерватории и созданы новые астрономические центры.

Велики заслуги **Данжона** в развитии астрономии во Франции. Разработал проект и возглавил строительство обсерватории во Французских Альпах (Верхний Прованс), руководил созданием для нее 193-сантиметрового рефлектора. По его инициативе в 1933г в Страсбурге был организован первый французский институт астрофизики. Реконструировал и расширил Медонскую обсерваторию и способствовал созданию радиоастрономической обсерватории в Нансё (обе входят в состав Парижской обсерватории). В 1960г в Бюро долгот основал исследовательский центр по фундаментальной астрономии и небесной механике.

Окончил Высшую нормальную школу в Париже. Участник первой мировой войны, в результате ранения потерял глаз. После войны работал в Страсбургской обсерватории (с 1930г - директор), преподавал в Страсбургском ун-те, с 1945г - директор Парижской обсерватории, с 1954г - также директор Института астрофизики в Париже; преподавал в Парижском ун-те (профессор астрономии этого ун-та). Член Парижской АН с 1948г. Член Бюро долгот в Париже (1948), Королевского научного общества в Льеже, Международной академии астронавтики, президент Международного астрономического союза (1955-1958), дважды был президентом Французского астрономического общества. Премии им. А.А. Беккереля (1925), им. П. Гусмана (1935) и им. А. де Парвиля (1938) Парижской АН, Золотая медаль Лондонского королевского астрономического общества (1958), Золотая медаль Национального центра научных исследований (Франция, 1960). Автор (совместно с **А.Ж.А. Кудер**) книги «Подзорные трубы и телескопы» (1935).

**1951г Эрвин Вильгельм МЮЛЛЕР (Muller. 13.06.1911-17.05.1977, )** физик, изобретает полевой автоионный микроскоп с помощью которого было получено первое изображение поверхности эмиттера с помощью положительных ионов водорода и достигнуто с помощью ионного проектора атомарного разрешения. Иглой микроскопа является вольфрам, расположенный в вакуумной камере, заполнен-

ной инертным газом.

В 1936г изобрел автоэмиссионный микроскоп-проектор (автоэлектронный микроскоп), что послужило развитию полевой эмиссионной микроскопии. Показал в 1943г ограничение разрешающей способности автоэлектронного микроскопа.

В 1950 получил первое детальное изображение молекулы с помощью автоэмиссионного микроскопа.

В 1956 открыл явление испарения под действием поля. Добился прямого наблюдения на атомном уровне кристаллической решетки и ее дефектов (1958г), возможности непосредственно подсчитывать концентрации вакансий и получил изображения дефектов структур — полос скольжения и двойников (1959). Впервые наблюдал (1967) доменные структуры при фазовых превращениях порядок — беспорядок, получил изображение биологических молекул. Создал (1968) ионный проектор с атомным зондом, способный идентифицировать выбранный отдельный атом на металлической поверхности.



Существуют три основных вида ЭМ. В 1930-х годах был изобретен обычный просвечивающий электронный микроскоп (ОПЭМ), Мюллером — растровый (сканирующий) электронный микроскоп (РЭМ). 16 марта 1981г **Г.К. Бинниг** и **Г.К. Рорер** изобрели первый сканирующий растровый туннельный микроскоп (Нобелевская премия 1986г). Эти три вида микроскопов дополняют друг друга в исследованиях структур и материалов разных типов. За разработку метода туннельной спектроскопии **Лео Эсаки, А. Джайевер** и **Б.Д. Джозефсон** получили в 1973г Нобелевскую премию. Хотя первым предложил и практически реализовал идею туннельного микроскопа **Рассел Янг**.

На снимке: поверхность кристалла вольфрама, увеличенная в 10 миллионов раз; каждая яркая точка — его отдельный атом.

Хронология развития микроскопа.



**1951г Людвиг Франц Бенедикт БИРМАН (Biermann, 13.03.1907-12.01.1986, Хамм (Вестфалия), Германия)** астроном, предсказал существование постоянного корпускулярного потока от Солнца, называемого теперь «солнечным ветром». Наблюдая газовые хвосты комет, которые, согласно теории кометных форм Бесселя — Бредихина, должны испытывать очень сильное отталкивание от Солнца и в



частности, структура хвостов I типа по Бредихину не может быть объяснена давлением солнечного света; для ее объяснения требуются гораздо большие ускорения от Солнца, чем те, которые может обеспечить лучистое давление Солнца. Поэтому он предположил, что плазма в хвостах комет взаимодействует с магнитным полем солнечного ветра до тех пор, пока не приобретает его большую скорость – около 400 км/сек, направленную от Солнца. Резкие искажения кометных хвостов и их «обрывы» объяснил пересечением кометой крупных неоднородностей солнечного ветра (ее прохождением через границы магнитных секторов). Основываясь на этой теории, правильно оценил некоторые параметры солнечного ветра (скорость и плотность частиц).

Работы его посвящены теории эволюции звезд и физике космической плазмы. В 1930-е годы построил ряд моделей внутреннего строения звезд, учитывающих роль конвекции в переносе энергии из ядра к поверхности; рассмотрел возможность существования звезд с полным перемешиванием вещества. Рассчитал непрозрачность звездного вещества, обусловленную ионизацией различных элементов; вычислил интенсивность линий для многих переходов в легких ионах, представляющих интерес для теории строения звезд и их атмосфер. Изучил динамическую устойчивость звезд и ее связь с химическим составом звездных недр; одним из результатов этой работы стала модель вспышки новых звезд.

В 1964г высказал предположение, что головы комет должны быть окружены очень протяженными оболочками из нейтрального водорода. В 1969г это подтвердилось при внеатмосферных наблюдениях излучения в ультрафиолетовой линии Лайман-альфа от такого облака вокруг кометы Беннета, а затем и у других комет.

Ряд работ Бирмана посвящены солнечной хромосфере и короне. Он произвел расчет температуры короны по наблюдаемой степени ионизации. Предложил, независимо от **М. Шварцшильда**, механизм нагрева хромосферы и короны акустическими волнами, возникающими в конвективной зоне под фотосферой.

В 1960–1970-е годы активно работал в области космических исследований.

Учился в Мюнхенском (1925–1927), Фрейбургском (1927–1928) и Гёттингенском (1929–1932) университетах. В 1934–1937 преподавал в Йенском университете, в 1937–1945 в Берлинском университете. С 1945–1947 профессор Гамбургского университета, в 1947–1958 директор Института физики в Гёттингене. В 1958–1971 директор Института физики и астрофизики им. М. Планка. С 1975 почетный сотрудник этого института. Член Баварской Академии наук, Германской академии естествоиспытателей «Леопольдина», Национальной Академии наук США и других зарубежных академий. Награжден медалью им. К. Брюса Тихоокеанского астрономического общества (1967г), медалью им. Вихерта Немецкого геофизического общества (1973г), Золотой медалью Лондонского Королевского астрономического общества (1974), медалью им. К. Шварцшильда Немецкого астрономического общества (1980г) и др. В его честь назван астероид № 73640.

**1951г Джордж Хауэрд ХЕРБИГ (Herbig, р.02.01.1920, Уиллинг (Западная Виргиния), США)** астроном, работая в Ликской обсерватории, одновременно с **Г. Аро** во время обзора области звездообразования в созвездии Ориона открыли компактные эмиссионные туманности вблизи формирующихся звезд (объекты Хербига—Аро). Обзор проводился в линии водорода  $H_{\alpha}$ , которая всегда является одной из самых сильных линий в спектре объектов Хербига - Аро. Наряду с ней также наблюдаются линии кислорода [OI], серы [SII], азота [NI], железа [FeII] и других химических элементов и молекул.

Р Северной Каролины, блеск которой в течение нескольких месяцев, а то и лет непрерывен, затем внезапно ослабевает на не менее  $2^m$  затем постепенно возвращается к первоначальному. По спектрам – это звезды высокой светимости, но в атмосфере явно не хватает водорода и углерода. Они связаны с планетарными туманностями.

Рассматривал звезды типа Т Тельца, звезды с эмиссионными линиями (Ае и Ве звезды Хербига), считал их молодыми, образующихся в темных облаках межзвездного пространства (по видимому спектрального класса G, быстро вращающиеся). Изучены **П.П. Перенаго** и **В.А. Амбарцумян**.

Открыл сильные линии поглощения лития в спектрах

звезд F и G, что положило начало обширным исследованиям содержания лития в этих звездах и связи его с возрастом звезд. Изучал вращение звезд промежуточных спектральных классов и эволюционное значение резкого скачка скорости вращения у звезд класса F. На основании анализа диаграмм Герцшпрунга - Рассела для скоплений Гиады и Плеяды сделал вывод о неодновременности образования звезд в скоплениях.



В 1943г окончил Калифорнийский университет в Лос-Анджелесе. Сг 1944 работает в Ликской обсерватории (в 1970-1971 - директор). С 1966г - также профессор Калифорнийского университета в Санта-Крус. Член Национальной АН США (1964). Премия Хелены Уорнер Американского астрономического общества (1955), медаль Льежского университета, Премия Генри Норриса Рассела (1975), Медаль Кэтрин Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1980).

В его честь назван астероид № 11754, объекты Хербига — Аро, Звёзды Хербига (Ае/Ве).



**1951г Бернард Ярнтон МИЛЛС (Mills, р.08.08.1920, пр. Новый Южный Уэльс, Австралия)** астроном, предложил крестообразную систему радиотелескопа («крест Миллса»), состоящую из двух линий антенн, расположенных по направлениям север — юг и запад — восток. Осуществил строительство нескольких таких радиотелескопов.

Выполнил радиообзоры южного неба - измерил положения многих дискретных источников, отождествил их с оптическими объектами, определил угловые размеры.

В 1952г выполнил анализ распределения дискретных источников по небу и пришел к важному выводу о существовании как галактических источников, концентрирующихся к плоскости Галактики, так и внегалактических, равномерно распределенных по небу. Изучал пульсары и их распределение в Галактике, нашел (1970), что они концентрируются ближе к местной ветви и ветви Стрельца и что их среднее расстояние от галактической плоскости совпадает с рас-

стоянием остатков сверхновых от этой же плоскости.

Принимал участие в наблюдениях радиоисточников, включенных в четыре каталога обсерватории Молонгло, и в анализе этих каталогов. Провел детальное исследование многих протяженных источников южного неба, в частности Магеллановых Облаков.

В 1940г окончил Сиднейский университет. До 1960г работал в Совете научно-промышленных исследований (вначале занимался разработкой военных радарных систем). С 1960г работает в Сиднейском университете (с 1965г - профессор физики и астрофизики), создал в этом университете группу радиоастрономии. Член Австралийской АН (1959) и Лондонского королевского общества (1963). Медаль им. Т.Р. Лайла Австралийской АН (1957), Медаль Гроута Ребера (2006).



**1951г Дмитрий Кузьмич КУЛИКОВ** (1.10.1912 — 11.06.1964, д. Малая Уронда (Ивановской обл.), СССР) астроном, выходит его монография "Теория эфемерид пар Цингера и каталог 500 пар звезд в системе ГКЗ на эпохи 1950.0 и 1970.0". Предложил метод обработки результатов наблюдений и составления эфемерид пар Цингера.

Детально разработал методику определения окончательных кометных орбит по большому количеству наблюдений. Под его руководством была проведена работа по реформе "Астрономического ежегодника СССР", связанная с рекомендациями и решениями Международного астрономического союза. Большое значение для космонавтики имели его работы, посвященные методике вычисления эфемерид повышенной точности на короткие промежутки времени.

В 1936г окончил Ленинградский университет и был оставлен в аспирантуре обсерватории этого университета. Преподавал курс практической астрономии в Ленинградском горном институте. В 1939—1946г находился в рядах Советской Армии. С 1946г работал в Институте теоретической астрономии АН СССР (в 1949—1956г — ученый секретарь, с 1956г — зав. отделом "Астрономического ежегодника СССР"). Государственная премия СССР (1952).

В честь его назван астероид №1774.

**1951г Весной обнаружено монохроматическое радиоизлучение нейтрального водорода** на длине волны 21см (1420 МГц) Гарвардскими астрономами **Х. Юин** и **Э.М. Перселл**, предсказанное **Х.К. Хюлст** (1944г) и рассчитано в 1948г **И.С. Шкловским** в работе в 1949г «Звезды, их рождение, жизнь и смерть».

Усилиями Голландских, Австралийских радиоастрономов и специалистов США составлена первая карта Млечного пути на длине волны 21,11 см с высоким угловым разрешением (Первую карту опубликовал **Х.К. Хюлст** и **Я.Х. Оорт** - подтвердив идею **Х. Шепли**, что Млечный путь - спиральная Галактика). По карте распределения водорода определен «Орионов рукав» - спиральный водородный рукав, проходящий через наше Солнце.

**1951г Уилбер Норман КРИСТИАНСЕН** (9.08.1913-26.04.2007, Мельбурн, Австралия) радиоастроном, сразу после обнаружения в 1951г **Х. Юином** и **Э.М. Перселлом** монохроматического радиоизлучения нейтрального водорода на волне 21 см он совместно с **Дж.В. Хиндманом** выполнил обзор излучения водорода и получил первое радиоастрономическое указание на существование спиральных ветвей в Галактике.

В 1949г разработал новый тип многолучевого радиоинтерферометра, обладающего высоким угловым разрешением, который состоит из линейно расположенных подвижных параболоидов; руководил постройкой первой такой системы в Поттс-Хилле близ Сиднея. Впоследствии сконструировал аналогичную крестообразную интерферометрическую систему — "крест Кристиансена". Участвовал в разработке и строительстве радиоинтерферометров в Вестерборке (Нидерланды), Сен-Мишеле (Верхний Прованс, Франция), Перкинской обсерватории (КНР), во Флёрсе (близ Сиднея). Использовал созданные им радиотелескопы для наблюдения с высоким разрешением главным образом излучения Солнца.



Изучил источники дециметрового излучения на Солнце, показал, что они связаны с оптическими деталями, причем радиоизлучение исходит из плотных областей нижней короны и имеет температуру порядка нескольких миллионов градусов. В течение длительного времени изучал фоновое излучение спокойного Солнца, построил карту радиоизлучения спокойного Солнца с высоким разрешением, получил первое подтверждение теоретически предсказанного восточно-западного поярчения диска. С начала Международного геофизического года (1 июля 1957) до 1975 руководил публикацией ежедневных карт солнечного радиоизлучения.

Образование получил в Мельбурнском университете. В 1937—1948гг работал в исследовательской лаборатории фирмы "Амэлгамейтид уайрлес (Австралия)", где занимался конструированием направленных антенн для радиосвязи на больших расстояниях. В 1948—1960гг работал в отделе радиофизики Организации научно-промышленных исследований в Сиднее. В 1960—1978гг — профессор электротехники Сиднейского университета, с 1978г — почетный профессор этого университета. Член Австралийской АН (1959). Председатель Австралийского национального комитета по радионауке (1960—1976), президент Комиссии по радиоастрономии Международного союза радионаук (1963—1966), вице-президент (1972—1978) и президент (1978—1981) этого союза, вице-президент Международного астрономического союза (1964—1970).

**1951г Митрофан Степанович ЗВЕРЕВ** (03.(16).04.1903-17.11.1991, Воронеж, СССР) астроном, начинает работать в Пулковской обсерватории после ее восстановления. Работал в Государственном астрономическом институте им. П.К. Штернберга.

С 1921г начал наблюдение переменных звезд, продолжив при обучении в ГАИШ на 18 см рефракторе.

Возглавлял наблюдения и обработку Каталога геодезических звезд с 1932г по 1938г, закончив их обработку в 1939г.

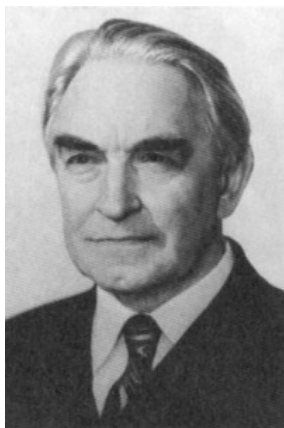
В годы войны, при нахождении ГАИШ в Свердловске, под его руководством развернуты были работы по передаче и приемам ритмических радиосигналов времени с 7 ноября 1941г и астрономическим определениям времени на пассажных инструментах с 1 марта 1942г. По этим наблюдениям на пассажных инструментах в СССР впервые был составлен каталог прямых восхождений 371 звезды.

Организовал и был участником экспедиции в Чили (1962-1973гг) для наблюдения и определения положения звезд в Южном полушарии. В результате было создано два каталога, содержащие результаты абсолютных определений прямых восхождений 1960 звезд и склонений 1420 ярких и слабых звезд южного полушария.

В 1932—1975 в Москве, Пулкове и Сантьяго (Чили) участвовал в меридианных наблюдениях звезд по коллективным и международным программам. Организовал и был участником астрономических экспедиций в Чили (1962—1973) для наблюдений звездных положений в Южном полуша-



рии. Предложил проект нового меридианного инструмента — фотографического вертикального круга симметричной конструкции, на котором выполнены определения склонений звезд с высокой точностью. Детально разработал вопрос об учете влияния наклона слоев равной плотности воздуха на астрономическую рефракцию.



Составил ряд звездных каталогов, в том числе Предварительный фундаментальный каталог слабых звезд. Еще в 1932-1933гг совместно с **Б.В. Кукаркиным** и **П.П. Паренго** предложил конкретный план создания КЗС (Каталога слабых звезд — вместо фундаментального каталога, включающего яркие звезды, совместно с **Д.Д. Положенцевым**), фотографирования площадок неба с подходящими галактиками  $14-16^m$  с целью абсолютизации собственных движений звезд. Этот план он детально разработал в 1938-1940гг и включился в работу обсерватории в Пулкове, Николаеве, Киеве, Казани и Ташкенте (две последних не прекращали этих работ и в войну). Возглавляя работы по КЗС, как член МАС (в августе 1952г на VIII Ген. ассамблее МАС он выдвинул проблему КЗС как особо актуальную в астрометрии) привлёк зарубежные обсерватории по работе созданию Каталога слабых звезд (создан сводный каталог AGK3R на 21499 звезд).

Предложил проект нового меридианного инструмента — фотографического вертикального круга симметричной конструкции, на котором выполнены определения склонений звезд с высокой точностью. Внес новые идеи и подходы во все разделы астрометрических исследований от выбора программ наблюдений до получения сводного или фундаментального каталога.

Детально разработал проблему учета влияния наклона слоев равной плотности воздуха на астрономическую рефракцию.

Активный астроном-наблюдатель. На протяжении более 40 лет участвовал в меридианных наблюдениях звезд по коллективным и международным программам. Основные научные работы посвящены фундаментальной астрономии, службе времени, а также исследованию переменных звезд.

Обучался в 1-й Воронежской гимназии (1913 - 1920гг), затем поступил в Воронежский государственный университет. Одновременно закончил музыкальный техникум и был направлен (1923г) в Московскую консерваторию которую окончил по классу рояля, получив квалификацию пианиста в 1929г. В 1931г окончил мехмат МГУ по специальности астроном-геодезист. Работал с 1931г в ГАИШ, начав с должности вычислителя, затем зав. Службы времени (1941 - 1945) и дойдя до поста зам. директора ГАИШ (1945 - 1951). С 1951 работал в Пулковской обсерватории (в 1951—1971 — зам. директора), одновременно читает лекции по астрономии в Ленинградском ун-те (с 1970 — зав. кафедрой астрономии). Кандидат ф.-м. наук с 1938г (без защиты). Темой его докторской (1947г) стала реорганизация Службы времени ГАИШ и анализ ее деятельности в военные годы за период эвакуации в Свердловск, когда он руководил этой Службой. Председатель комиссии №8 МАС «Позиционная астрономия» (1952-1958гг). Член-корреспондент АН СССР с 1953г. С июня 1951г до июня 1975г возглавлял Астрометрическую комиссию Астросовета АН СССР. Еще в 1933г начал преподавание в МГУ; с 1939г - доцент; с 1948г — профессор. Читал спец. курсы по астрометрии, сферической и практической астрономии, высшей геодезии. В 1955 — 1975гг руководил Ленинградской организацией общества «Знание», был зам. председателя общества «Знание» РСФСР (1960-

1975гг), с 1970г заведующий кафедры астрономия Ленинградского университета. В 1981 — 1986гг - председатель Ленинградского отделения ВАГО. Его именем названа малая планета № 2323, открытая **Н.С. Черных** 24 сентября 1976 года в Крымской астрофизической обсерватории. Медаль им. С. И. Вавилова общества «Знание».



**1952г Уильям Уилсон МОРГАН (Morgan, 03.01.1906-21.06.1994, Бетесда, шт. Теннесси, США) астроном, работая в Йеркской обсерватории, устанавливает, что область ионизированного водорода находится в Галактике в *трех отрезках спиральных рукавов* (открыл их совместно с **С. Шарплессом** и **Д. Остерброком**): Орионовом, Персеевом и Стрельца и определяет до них расстояние, изучив карту радиоизлучения нейтрального водорода на длине волны 21,11 см.**

В начале 30-х годов изучил и описал спектры большого числа звезд класса А, в частности пекулярных А-звезд с усиленными линиями редкоземельных элементов. Разработал совместно с **Ф. Кинаном** двухмерную спектральную классификацию звезд (система МК), являющуюся основной системой классификации звезд до настоящего времени (она описана в «Атласе звездных спектров», изданном в 1943). Система МК прокалибрована в шкале абсолютных величин звезд.

В 1953г совместно с **Г. Л. Джонсоном** и **Д. Хэррисом** создал точную систему звездной фотометрии, определяемую с помощью стандартных звезд, — так называемую систему U, B, V, которая стала международной стандартной фотометрической системой.

В 1957г вместе с **Н.У. Мейолом** нашел связь между типом галактики и спектром ее интегрального света и на этой основе разработал классификацию галактик и метод определения звездного состава галактик по их формам, — оценил, что соотношение число карликов к числу гигантов не может быть больше 50:1 (в окрестностях Солнца 40:1).

В 1923-1926гг учился в университете в Лексингтоне (шт. Виргиния), затем в Чикагском университете, который окончил в 1927г. В 1927-1974гг работал в Йеркской обсерватории, в 1947-1974гг - профессор Чикагского университета, в 1960-1963гг - директор обсерваторий Йеркской и Мак-Доналд, с 1974г - почетный профессор Чикагского университета. В 1947-1952 был главным редактором журнала «Astrophysical Journal». Член Национальной АН США (1956). Член ряда академий наук. Лауреат медали Брюса Тихоокеанского астрономического общества (1958), Премии Генри Норриса Рассела (1961), Медаль Генри Дрейпера (1980), Медаль Гершеля (1983).

В его честь назван астероид № 3180.

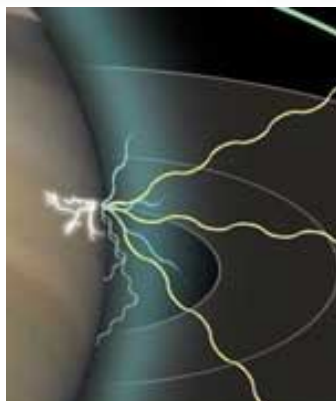
Продолжение следует....

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

Веб-версия статьи находится на  
<http://www.astro.websib.ru>

Публикуется с любезного разрешения автора

## Мир астрономии десятилетие назад



**«Кассини» увидел молнию на Сатурне. Фото: NASA/JPL**  
**Август 5, 2004** — «Кассини» находится на орбите вокруг Сатурна уже более месяца, и за это время получил огромное количество данных о системе Сатурна. Аппарат обнаружил молнии на Сатурне и свечение вокруг

Титана. Научное оборудование на «Кассини» способно обнаруживать различные излучения, практически, во всем электромагнитном диапазоне, и это позволяет изучать систему Сатурна более качественно, чем аппарат «Вояджер-2» 20 лет тому назад. Молния на снимке не поместилась полностью в кадре и имеет свое продолжение вокруг планеты. Такие молнии достигают и колец Сатурна.

[http://www.universetoday.com/am/publish/cassini\\_sees\\_lightning\\_saturn.html](http://www.universetoday.com/am/publish/cassini_sees_lightning_saturn.html)



**Гора Олимп на Марсе. Фото: ESA**  
**Август 5, 2004** — Это — перспективное изображение горы Олимп, расположенной на Марсе. Данный потухший вулкан является самой высокой горой в Солнечной Системе. Изображение получено аппаратом «Марс-Экспресс»

ESA. Склон на изображении занимает 7000 метров на поверхности Марса, и вы можете видеть подробное строение этого откоса. На снимке виден своеобразный «ореол». Этот ореол — одна из тайн Марса. Объяснение этого эффекта связывают с вулканической деятельностью или ледниковым периодом.

[http://www.universetoday.com/am/publish/slides\\_olympus\\_mons.html](http://www.universetoday.com/am/publish/slides_olympus_mons.html)



**Карликовые галактики боролись за выживание. Фото: Subaru Telescope**  
**Август 6, 2004** — Астрономы пришли к выводу, что карликовые галактики сформировались из блоков вещества в начале образования Вселенной. Они буквально боролись за

выживание, чтобы не быть поглощенными более крупными галактиками. Новые наблюдения, с ис-

пользованием телескопа «Субару», карликовой галактики в созвездии Льва подтверждают эту теорию. Астрономы обнаружили, что размер и структура галактики другие, чем наблюдалось прежде. За время существования галактика испытала на себе множество влияний от других галактик, по размеру превышающих размеры нашего Млечного Пути.

[http://www.universetoday.com/am/publish/dwarf\\_galaxies\\_history\\_too.html](http://www.universetoday.com/am/publish/dwarf_galaxies_history_too.html)



**Научное оборудование на «Хаббле» вышло из строя. Фото: NASA**  
**Август 9, 2004** — NASA заявило в пятницу, что один из четырех научных приборов телескопа вышел из строя, и специалисты не уверены, что смогут заставить его работать. Этот прибор — спектрограф STIS. Он

разрабатывался, чтобы обнаружить черные дыры и измерить температуру звезд. Специалисты думают, что причиной отказа прибора явилось то, что перестал работать резервный преобразователь энергии. К несчастью, «Хаббл» уже «потерял» свой основной преобразователь энергии почти три года тому назад. STIS был установлен во время обслуживания телескопа в 1997 году, и его работа давно превысила расчетный пятилетний срок эксплуатации.

[http://www.universetoday.com/am/publish/hubble\\_instrument\\_fails.html](http://www.universetoday.com/am/publish/hubble_instrument_fails.html)

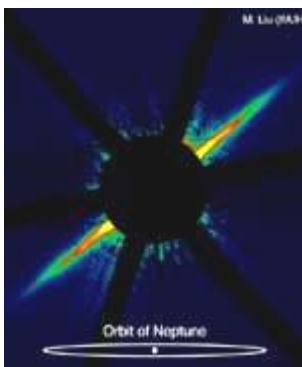


**Умирающая звезда оставляет память о себе. Фото: NASA/JPL/Caltech**  
**Август 10, 2004** — Космический телескоп NASA Spitzer получил этот снимок умирающей звезды в центре туманности из газа и пыли. Умирающая звезда является частью планетной туманности NGC

246. Звезда была подобна нашему Солнцу, но истратила все топливо и сбросила с себя внешние слои. Spitzer "видит" в инфракрасном спектре, что позволяет ему проникать сквозь большие массы космической пыли и получать значительно более четкие снимки звезды и окружающей среды, чем в видимом диапазоне. Туманность NGC 246 расположена в Нашей Галактике на расстоянии 1800 световых лет от Земли в созвездии Кита.

[http://www.universetoday.com/am/publish/dying\\_star\\_leaves\\_ring\\_behind.html](http://www.universetoday.com/am/publish/dying_star_leaves_ring_behind.html)





### Обнаружены планеты около молодой звезды. Фото: IFA

**Август 13, 2004** - Астроном из университета на Гавайях получил подробный снимок диска пыли вокруг молодой звезды. Структура диска указывает на

присутствие планет. Это звезда AU Микроскопа, которая расположена на расстоянии 33 световых лет от Земли, и ближайшая известная звезда с видимым диском пыли. Dr. Michael Liu использовал инфракрасные возможности двойного 10-метрового телескопа обсерватории Кек и обнаружил фрагменты на околозвездном диске. Если бы в диске не было планет, то он выглядел бы однородным.

[http://www.universetoday.com/am/publish/evidence\\_planets\\_around\\_young\\_star.html](http://www.universetoday.com/am/publish/evidence_planets_around_young_star.html)



### Шаровые звездные скопления могут быть остатками карликовых галактик. Фото: CfA

**Август 13, 2004** - Шаровые звездные скопления – группы из миллионов звезд – одни из самых красивых объектов на небе. Наш Млечный Путь имеет

около 200 шаровых скоплений, но астрономы уверены, что их намного больше. Они предполагают, что эти звездные скопления могли быть остатками карликовых галактик-спутников Млечного Пути. Группа из Гарварда и института Carnegie в Вашингтоне наблюдала 14 шаровых скоплений в отдаленной галактике и обнаружила что они такие большие, что почти превышают размер небольших галактик и имеют аналогичные характеристики.

[http://www.universetoday.com/am/publish/star\\_clusters\\_galaxy\\_remnants.html](http://www.universetoday.com/am/publish/star_clusters_galaxy_remnants.html)



### Оценка возраста Млечного Пути. Фото: ESO

**Август 17, 2004** – Каков возраст Нашей Галактики (Млечный Путь)? Точный ее возраст астрономы попытались определить по двум отдаленным звездам A0228 и A2111 в шаровом скоплении

NGC 6397. Группа итальянских ученых, работающая с Очень Большим Телескопом (VLT) в Чили, выяснила, что возраст Нашей Галактики составляет 13600 миллионов лет с вероятной ошибкой плюс-минус 800 миллионов лет. Определение возраста Нашей Галактики проводилось методом определения количества химического элемента бериллия в этих звездах. Содержание бериллия в звездах растет со временем, так что его наличие в спектрах звезд

может быть использовано в качестве "космических часов" для определения возраста звезд.



### Метеориты поставляли на Землю фосфор. Фото: University of Arizona

**Август 24, 2004** - Фосфор - основа для жизни на Земле - он формирует ДНК и РНК. Это - важный элемент во многих химических процессах. Вопрос - откуда Земля получила так много

фосфора? Исследователи из Университета Аризоны уверены, что этим источником были метеориты, которые падали на Землю на ранней стадии ее образования. Они обнаружили, что многие железоникелевые метеориты богаты минералами, которые содержат фосфор, и предполагают, что жизнь возникла вокруг мест падений метеоритов.

[http://www.universetoday.com/am/publish/meteorites\\_provided\\_phosphorus.html](http://www.universetoday.com/am/publish/meteorites_provided_phosphorus.html)



### Небольшой телескоп находит большую планету. Фото: Harvard CfA

**Август 24, 2004** – Поиск внесолнечных планет по традиции осуществляется большими телескопами, способными обнаружить небольшие изменения яркости отдаленных звезд,

которые указывают на присутствие планет. Но теперь группа астрономов обнаружила такую планету, используя для этого всего лишь 4-дюймовый (10 см) телескоп, который имеется почти у каждого любителя астрономии. Новая юпитероподобная планета расположена на расстоянии 500 световых лет, и была обнаружена методом транзита, который состоит в том, что звезда изменяет яркость при прохождении планеты перед диском звезды. Группа осмотрела 12000 звезд в области «Ковша» созвездия Большой Медведицы и обнаружила 16 кандидатов на существование планет. Наблюдения больших телескопов должны подтвердить правильность сделанных выводов. Любители астрономии России так же могут изучать звезды с небольшими телескопами. Измеряя блеск звезд, можно заметить кратковременное ослабление их блеска и занести эту звезду в кандидаты на существование планет вокруг нее.

[http://www.universetoday.com/am/publish/small\\_telescope\\_finds\\_huge\\_planet.html](http://www.universetoday.com/am/publish/small_telescope_finds_huge_planet.html)

Полная подборка переводов астрообобщений 2004 года имеется в книге «Астрономические хроники: 2004 год» <http://www.astronet.ru/db/msg/1216761>

### Александр Козловский, журнал «Небосвод»

Перевод текстов осуществлялся в 2004 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)

# Земля и Вселенная 3 - 2014



Аннотации основных статей  
(«Земля и Вселенная», № 3, 2014)

**«"Гайя" измерит Галактику».** Кандидат физико-математических наук В.Н. Семенцов (ГАИШ МГУ).

19 декабря 2013 г. с космодрома Куру во Французской Гвиане российская РН «Союз-СТ-Б» с разгонным блоком «Фрегат-МТ» вывела на расчетную высокоэллиптическую орбиту европейскую космическую астрометрическую обсерваторию «Гайя». 15 января 2014 г. она достигла рабочей орбиты в окрестности точки Лагранжа L2 системы Земля – Солнце (примерно 1,5 млн км от Земли). Главная задача обсерватории – составить подробную трехмерную карту расположения в нашей Галактике около миллиарда звезд до  $20^m$  с указанием их координат, пространственных скоростей и спектров низкого разрешения. Помимо этого она сможет обнаружить около 10 тыс. экзопланет, астероидов и комет в Солнечной системе.

**«Тонкая структура и быстрые вариации солнечного ветра».** Доктор физико-математических наук Г.Н. Застенкер (ИКИ РАН), профессор Я. Шафранкова (Карлов университет, Чешская Республика).

В статье на основе наших измерений с рекордно высоким временным разрешением (до 31 мс)

описываются тонкая пространственная структура и быстрые (вплоть до долей секунды) вариации параметров: вектора потока ионов, скорости, плотности и состава солнечного ветра.

**К 100-летию со дня рождения Я.Б. Зельдовича**  
**«Яков Борисович Зельдович».**

Академик Яков Борисович Зельдович – выдающийся советский физик, один из создателей ракетно-ядерного щита страны, ученый в области теории горения, детонации и ударных волн, прославивший свое имя трудами в астрофизике, космологии и теории элементарных частиц.

**«Социальное общечеловеческое значение фундаментальной науки».** Я.Б. Зельдович.

В решении задачи максимального удовлетворения материальных и духовных потребностей человека большую роль призвана сыграть наука. Известен тезис о том, что наука стала производительной силой. Характеризуя экономику той или иной страны или области, говорят о наукоемких производствах, то есть о таких, в которых производство и конкурентоспособность прямо связаны с уровнем науки. К наукоемким производствам относятся, например, производство микрoeлектронных схем и их применение в вычислительной и информационной технике или производство фармацевтических препаратов с использованием генной инженерии. Список этот можно было бы неограниченно продолжать.

**Воспоминания о Я.Б. Зельдовиче**

**«Счастливейшие годы моей жизни».** Академик Ю.Б. Харитон.

**«На орбите Зельдовича».** Академик В.Е. Фортков.

**«Когда мы были молодыми».** Академик Р.А. Сюняев.

**«Три встречи».** Академик Г.С. Голицын.

**К 100-летию со дня рождения Я.Б. Зельдовича**

**«Как создавалась теория дисковой аккреции».** Доктор физико-математических наук Шакура Н.И. (ГАИШ МГУ).

Стояло лето 1963 г. После выпускных экзаменов в средней школе городского поселка Паричи, что на Гомельщине, по каким-то делам я поехал в город Бобруйск, зашел в книжный магазин и увидел там книжку «Высшая математика для начинающих» Я.Б. Зельдовича. Естественно, имя автора мне ни о чем не говорило, но содержание книги меня заинтересовало по следующей причине.

В те, теперь уже далекие, времена среднее образование по математике заканчивалось взятием пределов. Им предшествовали элементарные



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

# Земля и Вселенная

3/2014

## Новости науки и другая информация:

Туманность Лагуна [16]; Марс был пригоден для жизни? [29]; Солнце в декабре 2013 г. – январе 2014 г. [30]; Обсерватория «IRIS» исследует Солнце [33]; Пыль в сверхновой [43]; Лунная пыль [70]; Столкновения галактик [90]; Число экзопланет увеличивается [91]; Фрагменты кометы упали на Землю [108]; Система «МАСТЕР» [109]; Российский прибор для изучения Юпитера [111].

## В номере:

3 СЕМЕНЦОВ В.Н. "Гайя" измерит Галактику  
17 ЗАСТЕНКЕР Г.Н., ШАФРАНКОВА Я. Тонкая структура и быстрые вариации солнечного ветра

## ЛЮДИ НАУКИ

К 100-летию со дня рождения Я.Б. Зельдовича  
34 Яков Борисович Зельдович  
44 ЗЕЛЬДОВИЧ Я.Б. Социальное общечеловеческое значение фундаментальной науки  
50 Воспоминания о Я.Б. Зельдовиче  
60 ШАКУРА Н.И. Как создавалась теория дисковой аккреции

71 Памяти Юрия Антониевича Израэля  
74 Памяти Джона Добсона

## СИМПОЗИУМЫ, КОНФЕРЕНЦИИ, СЪЕЗДЫ

78 ЗАКУТНЯЯ О.В. Ближайшие цели российской планетной программы – Луна и Марс

## ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АСТРОНОМИЯ

92 ЩИВЬЁВ В.И. Небесный календарь: июль – август 2014 г.  
97 НОВИЧОНОК А.О. Яркие кометы в 2013 году



© Российская академия наук  
© Редакция журнала  
"Земля и Вселенная" (составитель), 2014

функции, одна из них парабола. Нужно было найти положение минимума (парабола «рогами» вверх) или максимума (парабола «рогами» вниз). Объясняя, как это делается согласно существующим тогда методикам с использованием формулы Виетта, школьный учитель математики (а также физики и астрономии) Альфред Викторович Барановский приговаривал следующее: «А вот методами высшей математики эти минимаксы вычисляются гораздо быстрее и красивее». Специальных занятий с передовиками школьного процесса Альфред не проводил. Свое индивидуальное развитие в математике я получал, знакомясь с содержимым задач, присылаемых по почте из МГУ.

### «Памяти Юрия Антониевича Израэля».

23 января 2014 г. скончался академик Ю.А. Израэль – выдающийся ученый с мировым именем, основоположник ведущих научных школ в области изменения климата и его последствий и исследования ширококомасштабных экологических проблем, крупный организатор науки, академик-секретарь Отделения океанологии, физики атмосферы и географии РАН, директор Института глобального климата и экологии РАН.

### «Памяти Джона Добсона».

15 января 2014 г. в возрасте 98 лет скончался американский популяризатор астрономии и изобретатель Джон Добсон. Любители астрономии всего мира хорошо знают его имя.

**«Ближайшие цели российской планетной программы – Луна и Марс».** О.В. Закутняя (ИКИ РАН).

14–18 октября в Институте космических исследований РАН состоялся четвертый Международный московский симпозиум по исследованиям Солнечной системы (4MS<sup>3</sup>).

Планетный симпозиум проводится с 2010 г. в ИКИ РАН (Земля и Вселенная, 2012, № 4) как продолжение симпозиума «Вернадский – Браун» совместно с Институтом геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН и Университетом Брауна (США). Научная программа, традиционно охватывающая все разделы планетных исследований, в этом году была выстроена вокруг изучения Луны и Марса – главных объектов в планетных программах России, Европы и США. Кроме собственно научных вопросов, на встрече обсуждались перспективные проекты автоматических межпланетных станций: «Луна-Глоб», «Луна-Ресурс» и «ЭкзоМарс». Симпозиум организован при поддержке Российской Академии наук и Российского фонда фундаментальных исследований.

**«Небесный календарь: июль – август 2014 г.».** В.И. Щивьёв (г. Железнодорожный (Московская обл.).

**«Яркие кометы в 2013 году».** А.О. Новичонко (Обсерватория Петрозаводского государственного университета, Обсерватория «Ка-Дар»).

Для наблюдателей космических странниц 2013 г. выдался очень насыщенным благодаря двум красивым и довольно ярким кометам ISON (открытой в российской обсерватории, расположенной близ Кисловодска) и PANSTARRS (Земля и Вселенная, 2013, № 1, с. 90–91; 2013, № 2, с. 87–88; 2013, № 5, с. 101–103). Прежде всего, расскажем о них, и что с ними случилось после прохождения перигелия 10 марта (PANSTARRS) и 28 ноября (ISON).

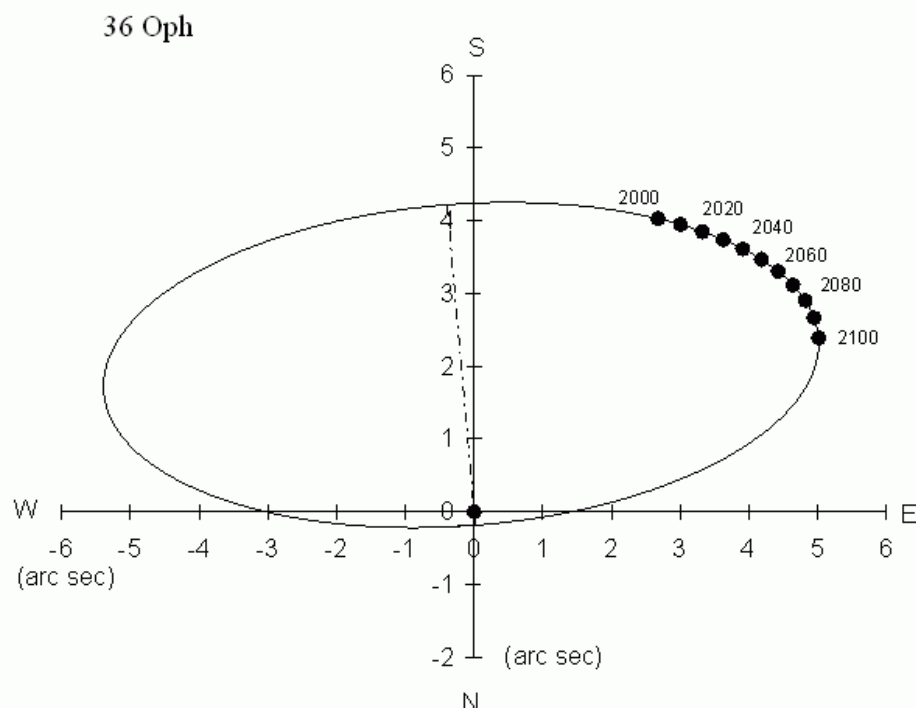
### Читайте в журнале «Земля и Вселенная» № 4,14:

Ревнивцев М.Г., Лутовинов А.А., Павлинский М.Н. Рентгеновская астрономия: вчера, сегодня, завтра (часть I)  
Самусь Н.Н. Переменные звезды: куда мы идем и чем может помочь любитель  
Еремеева А.И. Борис Петрович Герасимович (к 125-летию со дня рождения)  
Уральская В.С. Николай Дмитриевич Моисеев  
Ефрем Павлович Левитан: ученый, педагог, писатель (к 80-летию со дня рождения)  
Герасютин С.А. Конференция по рентгеновской астрофизике  
Смирнов В.Г. М.А. Рыкачев – исследователь метеорных дождей  
Гуриков В.А. История создания оптических линз и зажигательных зеркал  
Сахарова С.Ю. Костромской планетарий  
Вольф А.В. Обзор планетария «Stellarium»  
Мельникова О.Н., Показеев К.В., Рождественский А.Е. Дамоклов меч над Крымом  
Шеянов Е., Соколова Н., Кузнецов М.В. Астрономический кружок имени Е.П. Левитана  
Щивьёв В.И. Небесный календарь: сентябрь – октябрь 2014 г.

**Валерий Щивьёв, любитель астрономии**  
Журнал «Земля и Вселенная»

Специально для журнала «Небосвод»

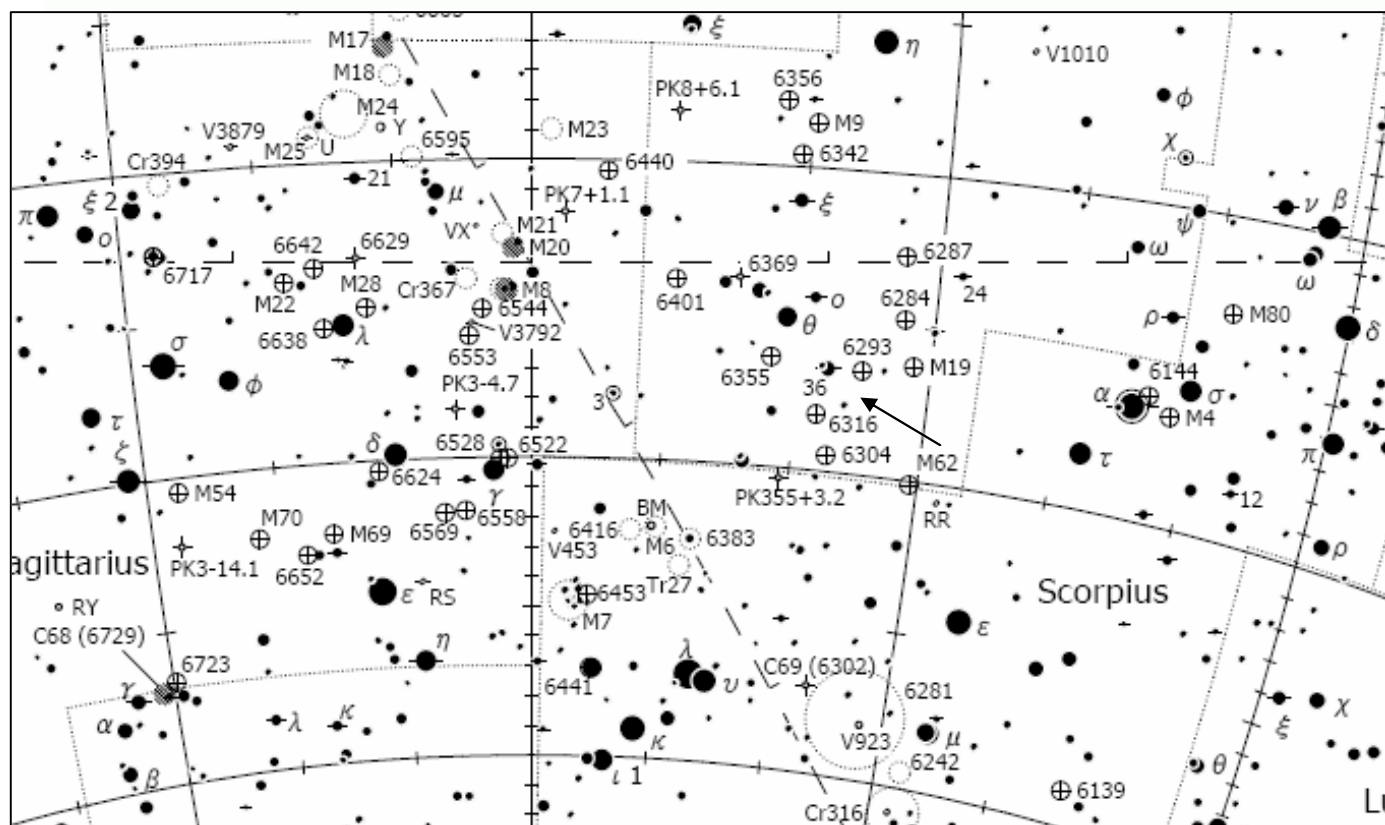
## Двойная звезда 36 Змееносца



|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Name               | 36 Oph      |
| WDS                | 17153-2636  |
| ADS                | ADS 10417   |
| Disc. Desig.       | SHJ 243AB   |
| Position           | RA 17h15.3m |
| Ded.               | -26°36'     |
| Period (year)      | 470.9       |
| Peri. Pass. (year) | 1677.86     |
| Primary            | Mag. 5.12   |
| Spectr.            | K0V         |
| Second.            | Mag. 5.12   |
| Spectr.            | K1V         |

| Year   | PA (deg) | Sep. (arc sec) |
|--------|----------|----------------|
| 2000.0 | 146      | 4.84           |
| 2010.0 | 143      | 4.96           |
| 2020.0 | 139      | 5.09           |
| 2030.0 | 136      | 5.21           |
| 2040.0 | 133      | 5.33           |
| 2050.0 | 130      | 5.43           |
| 2060.0 | 127      | 5.52           |
| 2070.0 | 124      | 5.59           |
| 2080.0 | 121      | 5.63           |
| 2090.0 | 118      | 5.62           |
| 2100.0 | 115      | 5.55           |

Изображение с [http://www.geocities.jp/toshimi\\_taki/](http://www.geocities.jp/toshimi_taki/)  
 Участок карты с созвездием Змееносца  
[http://www.geocities.jp/toshimi\\_taki/atlas/atlas.htm](http://www.geocities.jp/toshimi_taki/atlas/atlas.htm)





## АВГУСТ - 2014



### Избранные астрономические события месяца (время московское):

время московское = UT + 4 часа

- 2 августа - Меркурий сближается с Юпитером до 1 градуса
- 2 августа - окончание утренней видимости Меркурия в средних широтах
- 4 августа - Меркурий близ звездного скопления Ясли (M44)
- 4 августа - покрытие Луной ( $\Phi = 0,54$ ) планеты Сатурн при видимости в Австралии
- 8 августа - Меркурий в верхнем соединении с Солнцем
- 9 августа - покрытие Луной ( $\Phi = 0,95$ ) звезды  $\rho$ 1 Стрельца
- 13 августа - максимум действия метеорного потока Персеиды
- 14 августа - покрытие Луной ( $\Phi = 0,79$ ) планеты Уран при видимости в Сибири
- 17 августа - покрытие на 2,5 секунды звезды HIP 96113 (8,7m) из созвездия Стрельца астероидом (4860) Gubbio при видимости, в том числе, в Приморье
- 18 августа - Венера и Юпитер в соединении (11 угловых минут!) на фоне звездного скопления Ясли (M44)
- 18 августа - максимум действия метеорного потока каппа-Цигниды из созвездия Лебеда
- 19 августа - покрытие на 6 секунд звезды TYC 6295-01889-1 (9,0m) из созвездия Стрельца астероидом (982) Franklina при видимости, в том числе, на Юге Сибири
- 23 августа - Луна ( $\Phi = 0,08$ ) в сближении с Венерой и Юпитером
- 24 августа - покрытие на 8 секунд звезды TYC 5174-01797-1 (9,3m) из созвездия Орла астероидом (805) Hornuthia при видимости, в том числе, в Европейской части России
- 25 августа - Марс сближается с Сатурном до 3,5 градусов
- 29 августа - Нептун в противостоянии с Солнцем
- 30 августа - покрытие на 5 секунд звезды TYC 1196-01263-1 (9,8m) из созвездия Рыб астероидом (2642) Vesale при видимости, в том числе, на Юге Сибири
- 31 августа - покрытие Луной ( $\Phi = 0,33$ ) планеты Сатурн при видимости в Африке

**Солнце** движется по созвездию Рака до 10 августа, а затем переходит в созвездие Льва и остается в нем

до конца месяца. Склонение дневного светила, по сравнению с первыми двумя летними месяцами уменьшается с каждым днем все быстрее. Как следствие, также быстро уменьшается продолжительность дня: с 15 часов 59 минут в начале месяца до 13 часов 52 минут к концу описываемого периода (более двух часов). Эти данные справедливы **для широты Москвы**, где полуденная высота Солнца за месяц уменьшится с 52 до 42 градусов. Для наблюдений Солнца август - один из самых благоприятных месяцев в северном полушарии Земли. **При наблюдении Солнца обязательно (!) применяйте солнечный фильтр** (рекомендации по наблюдению Солнца можно найти на <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

Луна начнет движение по августовскому небу в созвездии Девы при фазе 0,2. 2 августа растущий серп при фазе 0,35 пройдет севернее Спики, и устремится к границе созвездия Весов (сближаясь с Марсом), перейдя в него 3 августа при фазе 0,47. На следующий день в этом созвездии наступит фаза первой четверти (покрытие Сатурна), а 5 августа Луна посетит созвездие Скорпиона, увеличив фазу до 0,7. В последующие дни, наблюдаясь низко над горизонтом, лунный овал посетит созвездия Змееносца и Стрельца. 9 августа яркий лунный диск пересечет границу с созвездием Козерога и примет здесь фазу полнолуния (фактически в южной части созвездия Водолея). 11 августа полная Луна пересечет границу с созвездием Водолея (сблизившись здесь с Нептуном), а 12 августа войдет в созвездие Рыб при фазе 0,95. Сблизившись 14 августа с Ураном ( $\Phi = 0,79$ ), ночное светило продолжит движение к созвездию Овна, куда перейдет около полуночи по московскому времени при фазе 0,67. Утром 17 августа лунный полудиск пересечет границу созвездия Тельца, где примет фазу последней четверти и пройдет южнее рассеянного звездного скопления Плеяды. На следующий день Луна посетит Гиады и пройдет севернее Альдебарана, а затем будет двигаться чуть выше северной границы Ориона, которое посетит 20 августа при фазе 0,25. В созвездие Близнецов тающий лунный серп вступит 21 августа при фазе 0,2 и пробудет здесь два дня, постепенно уменьшая фазу и становясь тонким серпом ( $\Phi = 0,08$ ). Достигнув при этой фазе созвездия Рака, после долгого перерыва Луна начнет сближаться с планетами. Первым на ее пути будет Юпитер (23 августа), а затем Венера (24 августа). После сближения с Венерой лунный серп перейдет в созвездие Льва, где 25 августа примет фазу новолуния (фактически в созвездии Секстанта). Перейдя в созвездие Девы 27 августа при фазе 0,03, тонкий серп будет красоваться низко над горизонтом в вечернее время (южнее Меркурия). 29 августа растущий месяц ( $\Phi = 0,17$ ) пройдет севернее Спики, а затем устремится к созвездию Весов, куда вступит вечером 30 августа при фазе 0,25. Здесь Луна сблизится с планетами Марс и Сатурн (покрытие планеты), увеличив фазу до 0,35 и заканчивая свой путь по летнему небу.

**Из больших планет Солнечной системы** в августе будут наблюдаться все, кроме Меркурия (данные для средних широт).

**Меркурий** до 8 августа находится в созвездии Рака, а затем перейдет в созвездие Льва, где пробудет до 28 августа, когда перейдет в созвездие Девы. Весь месяц планета движется в одном направлении с Солнцем. 8 августа Меркурий вступает в верхнее соединение с Солнцем и переходит на вечернее небо. К 19 августа его элонгация увеличивается до 10 градусов, но найти планету в лучах заходящего

Солнца станет возможным только в южных широтах, а в средних и северных Меркурий недоступен для наблюдений. К концу месяца элонгация увеличится до 19 градусов, но при таком угловом удалении от Солнца найти планету на фоне вечерней зари в средних, а тем более в северных широтах без применения оптических средств будет весьма сложно. В телескоп в период видимости можно наблюдать диск с видимыми размерами около 5 секунд дуги и фазой 1 - 0,9. Блеск планеты постепенно уменьшается от -1,7m до -0,3m.

**Венера** весь месяц имеет прямое движение, перемещаясь по созвездию Близнецов, 9 августа переходя в созвездие Рака, а 26 августа - в созвездие Льва. Наблюдать ближайшую к Земле планету можно на фоне утренней зари (лучше всего - на юге страны). Но, благодаря большой яркости, Венеру достаточно легко найти и на дневном небе, используя бинокль (**не наводите инструмент на Солнце!**). Лучшие условия для этого будут в первой половине дня. Элонгация планеты за месяц уменьшится с 23 до 14 гр. к западу, а поиск ее на дневном небе облегчится при прохождении рядом Луны 24 августа, что создаст идеальный ориентир для обнаружения Венеры. Видимый диаметр планеты за месяц уменьшится от 10,8" до 10,1" при фазе 0,95 и блеске -3,9m. В телескоп виден небольшой белый диск. 18 августа Венера сближится с Юпитером до 11 угловых минут.

**Марс** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Девы, 9 августа переходя в созвездие Весов. Планета наблюдается вечерами с продолжительностью видимости около 1 часа (на широте Москвы). Блеск планеты за месяц уменьшается от +0,3m до +0,7m, а видимый диаметр - от 7,9" до 6,8". Такие размеры уже не позволяют вести эффективные визуальные наблюдения поверхности планеты. Следующее противостояние - 22 августа 2016 года (18,6").

**Юпитер** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рака близ звездного скопления Ясли (M44), через которое пройдет в середине августа. 18 августа произойдет сближение с Венерой до 11 угловых минут на фоне скопления M44. Газовый гигант наблюдается на фоне утренней зари, увеличивая продолжительность видимости за месяц до 2 часов. Видимый диаметр самой большой планеты Солнечной системы увеличивается от 31,4" до 32,0" при блеске -1,8m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности хорошо видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника также видны уже в бинокль, а в телескоп можно наблюдать тени от спутников на диске планеты. Сведения о конфигурации спутников - в данном КН.

**Сатурн** весь месяц находится в созвездии Весов близ звезды альфа Lib (2,7m). Окольцованная планета движется в одном направлении с Солнцем. Наблюдать Сатурн можно по вечерам при продолжительности видимости от 2 часов до часа. 4 и 31 августа планета покрывается Луной с видимостью в Австралии и Африке. Блеск Сатурна составляет +0,5m при видимом диаметре 17,0" - 16,3". В небольшой телескоп можно наблюдать детали поверхности, кольцо и спутник Титан. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 38x13,5".

**Уран** (5,8m, 3,5") перемещается попятно по созвездию Рыб (близ звезды эпсилон Psc с блеском 4,2m). 14 августа произойдет покрытие планеты Луной видимое в Сибири. Планета в начале месяца видна около 5 часов на ночном и утреннем небе, а к концу августа видимость возрастает до 8,5 часов. Уран, вращающийся «на боку», легко обнаруживается при помощи бинокля и поисковых карт, а разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. При отсутствии засветки планета может быть найдена невооруженным глазом, а лучшие условия для этого

наступят в конце месяца. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

**Нептун** (7,8m, 2,3") движется попятно по созвездию Водолея близ звезды сигма Aqr (4,8m). Планета видна по всю ночь с продолжительностью видимости в средних широтах от 6 до 8,5 часов. Чем южнее будет пункт наблюдения, тем лучше условия наблюдений. Отыскать Нептун можно в бинокль с использованием звездных карт в [КН на январь](#) и [Астрономическом календаре на 2014 год](#), а диск становится различим в телескоп от 100мм в диаметре с увеличением более 100 крат при прозрачном небе. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

**Из комет** в августе можно будет наблюдать, по крайней мере, пять небесных странниц. Некоторые из них достаточно близко к Солнцу на небесной сфере, поэтому условия их наблюдений лучше всего будут в южных районах страны. Комета Jacques (C/2014 E2) будет самой яркой с блеском около 7m. За месяц эта небесная гостья пройдет по созвездию Возничего, Персея, Жирафа, Кассиопеи и Цефея, в начале августа сближаясь со звездой альфа Возничего. Комета Oukaimeden (C/2013 V5) перемещается на юго-восток по созвездиям Ориона и Единорога с блеском, достигающим к концу месяца 8m. В начале месяца эта комета находится близ альфа Ориона. Комета P/Blanpain (P/1819 W1) движется к востоку по созвездиям Тельца, Близнецов и Рака, имея блеск около 11m. Комета Catalina (C/2013 UQ4), быстро снижая блеск от 11m до 14m, перемещается в юго-западном направлении по созвездию Волопаса. Комета P/Faye (4P) движется к востоку по созвездию Близнецов, имея блеск около 11m.

**Среди астероидов** самыми яркими в августе будут Церера (8,7 - 9,0m) и Веста (7,4 - 7,7m). Они движутся по созвездию Девы и Весов между звездами альфа Vir (+1m) и альфа Lib (+2,7m), а наблюдать их можно в поле зрения бинокля, т.к. за месяц угловое расстояние между этими астероидами увеличится с 2 до 5 градусов.

**Из относительно ярких (до 9m фот.) долгопериодических переменных звезд** (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: **R CNC** 6,8m - 3 августа, **RR SCO** 5,9m - 3 августа, **RR LIB** 8,6m - 5 августа, **R DRA** 7,6m - 6 августа, **X CAM** 8,1m - 6 августа, **R SER** 6,9m - 6 августа, **V VIR** 8,9m - 7 августа, **Y PER** 8,4m - 12 августа, **R LYN** 7,9m - 15 августа, **R COM** 8,5m - 15 августа, **T UMA** 7,7m - 19 августа, **RZ SCO** 8,8m - 20 августа, **X AND** 9,0m - 23 августа, **W LYR** 7,9m - 26 августа, **S BOO** 8,4m - 28 августа.

**Среди основных метеорных потоков** максимума 13 августа около полуночи по всемирному времени достигнут Персеиды с ожидаемым часовым числом 100 метеоров, а 18 августа - каппа-Цигниды (из созвездия Лебедя). Часовое число этого потока составит всего 3 метеора. Луна в фазе полнолуния будет сильно мешать наблюдениям Персеид, а во время максимума каппа-Цигнид будет иметь фазу последней четверти.

**Оперативные сведения о небесных телах и явлениях** имеются, например, на <http://astroalert.ka-dar.ru> и на форуме <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58>. Старлаб

**Ясного неба и успешных наблюдений!**

Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты видимых путей по небесной сфере имеются в Календаре наблюдателя № 08 за 2014 год <http://www.astronet.ru/db/msg/1298401>

**Александр Козловский, журнал «Небосвод»**

<http://moscowaleks.narod.ru> и <http://astrogalaxy.ru>  
(сайты созданы совместно с А. Кременчуцким)



# Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>



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 2014 год**

<http://www.astronet.ru/db/msg/1283238>



# АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрелы

<http://shvedun.ru>



Наедине

с  
КОСМОСОМ

<http://naedine.org>

сайт для любителей астрономии и наблюдателей дип-скэй объектов...

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

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

REALSKY  
Астрономический online-журнал

<http://realsky.ru>

[Помощь](#) | [Соглашение](#) | [На связи](#) | [Карта сайта](#)

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>

**AstroKOT**  
Планетарий  
Кабинет

Новости  
Софт  
Приложения  
Форум  
Контакты

<http://astrokot.ru>

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

Подписку можно оформить в двух вариантах: печатном (принтерном) 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 этот же адрес можно присылать рукописные и отпечатанные на принтере материалы для публикации. Рукописи и печатные материалы не возвращаются, поэтому присылайте копии, если Вам нужен оригинал.

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».

Все номера можно скачать по ссылкам на 2 стр. обложки



**Космический аппарат Розетта  
показывает два компонента  
кометы Чурюмова-Герасименко**

14 July 2014

Rot = 0 deg



5 km

---