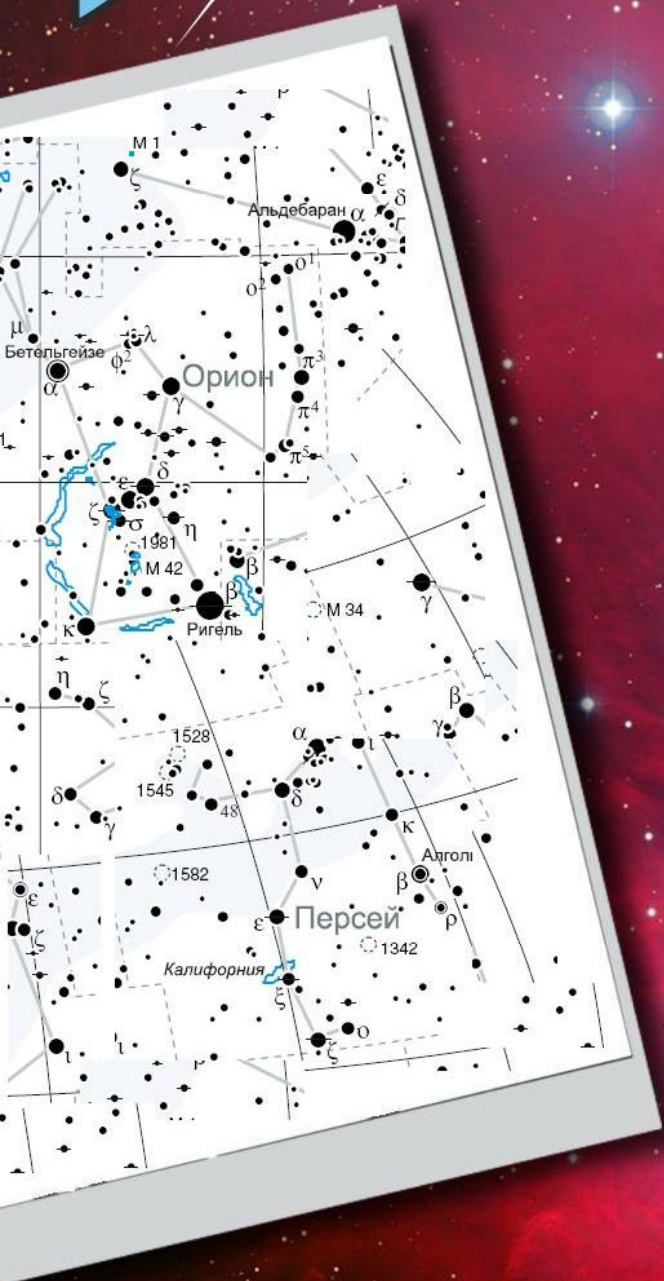


ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

**2014-й**  
**АСТРОНОМИЧЕСКИЙ-ИТОГИ**



**01 '15**  
**январь**



## 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>

Астрономический календарь на 2015 год <http://astronet.ru/db/msg/1310876>

**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 январь 2015 года <http://www.astronet.ru/db/news/>

Журнал «Земля и Вселенная» - издание для любителей астрономии с 50-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/)

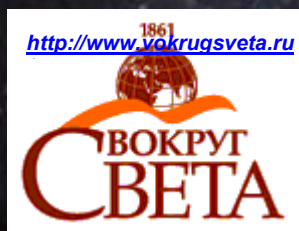


<http://www.nkj.ru/>



«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/>



Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:  
<http://www.astronet.ru/db/sect/300000013>  
<http://www.astrogalaxy.ru>  
<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>  
<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)  
<http://www.dvastronom.ru/> (на сайте лучшая страничка о журнале)  
<http://ivmk.net/liθος-astro.htm>  
<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!

Редакция журнала «Небосвод» поздравляет читателей журнала с Рождеством и новым 2015 годом и желает ясного неба, успешных наблюдений, новых открытий и новых знаний о Вселенной! Ушедший год был знаменательным в жизни любительской астрономии. Человеком года любительского астрономического сообщества можно смело признать Геннадия Борисова, открывшего несколько комет, причем две открытых им в 2014 году кометы разделены таким малым промежутком времени, что это является рекордом кометной астрономии. Подробности об этих и других кометах, видимых в данное время можно найти в Астрономическом календаре <http://www.astronet.ru/db/msg/1310876>, Календаре наблюдателя <http://www.astronet.ru/db/msg/1298405>, а также на Астрофоруме <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/board.6.0.html>. В данное время на небе нашей страны видна еще одна яркая небесная странница. Это пятая комета австралийского любителя астрономии Терри Лавджоя C/2014 Q2 (Lovejoy). В январе она проходит перигелий и достигает максимального блеска ярче 5 звездной величины, т.е. доступна невооруженному глазу при отсутствии Луны и другой засветки. Путь хвостатой гостьи лежит правее созвездия Ориона в северном направлении, поэтому наблюдать ее легко может любой желающий при наличии ясной погоды, звездной карты с обозначением пути кометы и бинокля. Надеемся, что и в наступившем году любители астрономии и профессионалы будут радоваться новым кометам и другими открытиями... Январское небо богато яркими звездами и созвездиями, тем более что на фоне сумеречного сегмента сияет красавица Венера, а рядом с ней быстрый Меркурий. Левее этих планет расположен Марс. На востоке поднимается несколько менее яркий Юпитер, в системе спутников которого происходят взаимные покрытия, Сатурн виден по утрам на сумеречном небе. Наблюдайте звездное небо, делитесь впечатлениями и сообщайте о результатах своих наблюдений в журнал Небосвод. Ясного неба и успешных наблюдений!

*Искренне Ваш Александр Козловский*

## Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
- 9 На просторах Солнечной системы  
*Александр Ильин*
- 18 Ведение журнала астрономических наблюдений  
*Николай Демин*
- 20 Галактика «Серебряный доллар»  
*30 лучших фотографий «Хаббла»*
- 21 История астрономии (1955)  
*Анатолий Максименко*
- 29 Мир астрономии 10-летие назад  
*Александр Козловский*
- 30 Мир астрономии 100-летие назад  
*Валентин Ефимович Корнеев*
- 32 Журнал «Земля и Вселенная» номер 6 за 2014 год  
*Валерий Щивьев*
- 35 Полное лунное затмение 04.04.2015  
*Полезная страничка*
- 36 Небо над нами: ЯНВАРЬ – 2015  
*Александр Козловский*

<http://video.mail.ru/mail/alwaechter/56/672.html>

**Обложка: В сердце Ориона**  
<http://www.astronet.ru/>

Около центра этого четкого космического портрета, в самом сердце туманности Ориона находятся четыре горячие массивные звезды, известные как Трапедия Ориона. Они расположены в области радиусом около 1.5 световых лет и доминируют в ядре плотного звездного скопления туманности Ориона. Ионизирующее ультрафиолетовое излучение звезд Трапедии, в основном идущее от самой яркой звезды θ1 Ориона С, дает энергию для видимого свечения всей области звездообразования. Скопление туманности Ориона, возраст которого – около трех миллионов лет, было раньше еще более компактным. Недавно осуществленное исследование динамики показало, что столкновения звезд на ранней стадии эволюции скопления могли привести к формированию черной дыры с массой более 100 масс Солнца. Присутствие в скоплении черной дыры может объяснить наблюдаемые высокие скорости звезд Трапедии. Расстояние до туманности Ориона – около 1500 световых лет, таким образом эта черная дыра, если она существует, является ближайшей к планете Земля среди всех известных черных дыр.

Авторы и права: **Дасло Францис** (<http://www.ptes.hu/>)  
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>

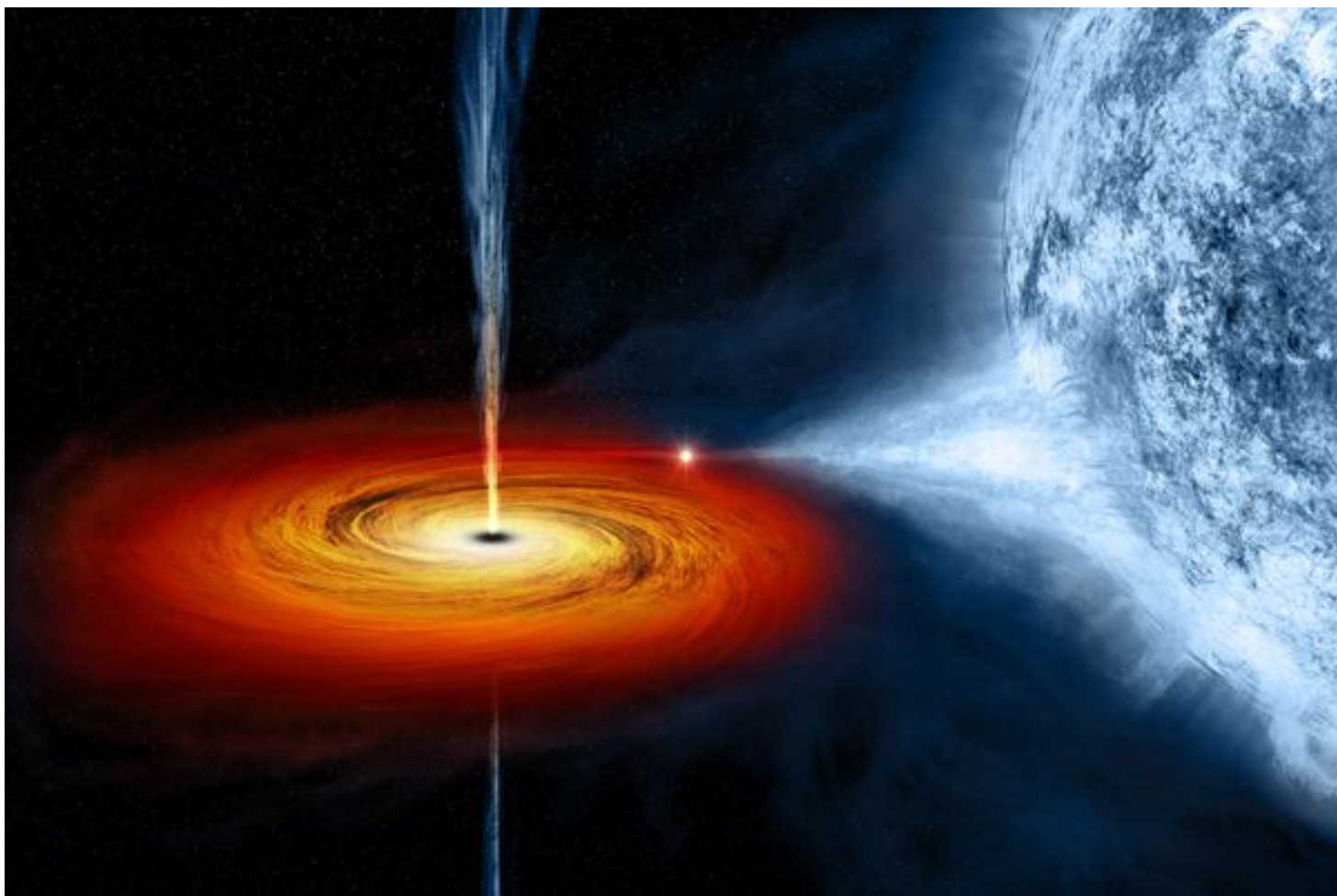
Сверстано 05.01.2015

© *Небосвод*, 2015



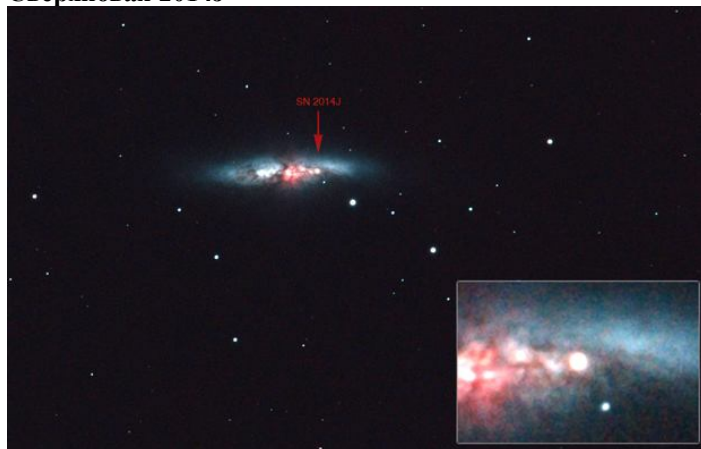
### Межзвездный 2014

Обзор-альбом самых ярких астрономических событий года



Открытия в астрофизике — это, разумеется, не только наборы чисел, уравнений и сложных графиков (хотя именно в таком виде ученым удобнее воспринимать новое знание, полученное коллегами). Это еще и эстетика космоса, физических процессов в нем протекающих, возможность буквально увидеть (хоть как-то) совершенно нетривиальные, немислимые для земного опыта, вещи. Наш предновогодний астрообзор — скорее памятный альбом тех важных (без претензии на звание самых-самых) новых открытий, которые были сделаны в уходящем году. Впрочем, не только открытий. Главное — это обновленный, свежий взгляд на мир.

### Сверхновая 2014J



Изображение: *Fernando Cabrerizo (Centro Astronomico Tiedra)*

[Сверхновая SN2014J](#) была открыта 21 января 2014 года во время практических занятий студентов

Университетского колледжа в Лондоне. Она вспыхнула в галактике М82, имеющей собственное имя Сигара (на фото справа). Эта галактика — спутник более крупной М81 (на фото слева), вместе с которой они составляют пару сравнительно близких (к Земле) галактик. И как раз из-за небольшого расстояния до нее, SN2014J оказалась одной из ярчайших сверхновых на небе за последние 20-30 лет. Ее даже можно было увидеть [в бинокль](#).



Изображение: Johannes Schedler (Panther Observatory)

SN2014J — сверхновая типа Ia, то есть речь идет о взрыве [белого карлика](#), не устоявшего под тяжестью атаковавшего его вещества звезды-соседки. Другой обсуждаемый учеными вариант — слияние двух белых карликов, образующих двойную систему. Вопрос о природе SN Ia еще обсуждается.



Изображение: NASA / ESA / A. Goobar, Stockholm University / Hubble Heritage Team / STScI / AURA

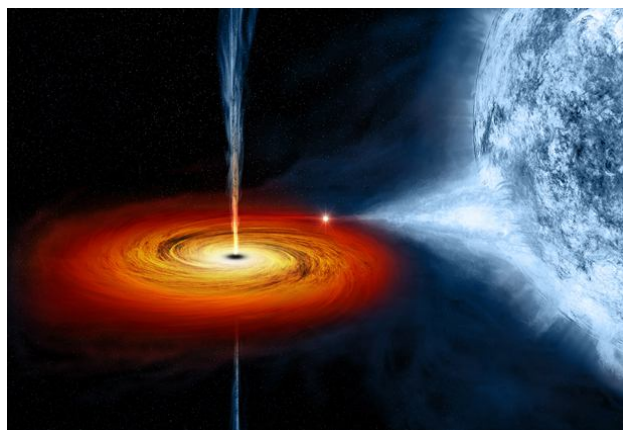
Но важно то, что сверхновые такого типа являются так называемыми стандартными свечами, то есть имеют примерно одинаковую светимость, а значит, позволяют измерять расстояния до очень далеких галактик. Вывод об ускоренном расширении Вселенной и существовании [темной энергии](#) сделан в большой степени именно благодаря наблюдению сверхновых типа Ia (в основном, при помощи космического телескопа «Хаббл»). Теперь вы знаете, как они выглядят.

## «Интерстеллар»



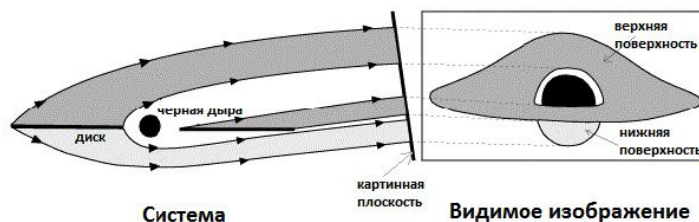
Изображения: Warner Bros. Pictures International

Выход на экраны фильма «Интерстеллар», пожалуй, тоже можно приравнять к достижениям науки. В смысле ее популяризации, конечно. Несмотря на широкую известность черных дыр и прочих темных субстанций, общая теория относительности, которая, собственно, и описывает физику этих объектов, как правило, остается в тени. Это не самая простая для понимания теория, и редко когда удается красочно показать какой-либо из ее конкретных выводов. Символом фильма стал аккреционный диск вокруг черной дыры (ЧД), искаженный ее гравитационным полем. Консультировал съемочную группу признанный классик этой теории — [Кип Торн](#). В результате спецэффект получился почти точно «по науке».



Изображение: NASA/CXC/M.Weiss

Аккреционный диск образуется из вещества, падающего на ЧД. Например, из-за перетекания оболочки с обычной звезды-компаньона (как на этой иллюстрации двойной системы [Лебедь X-1](#)). Если бы гравитационное поле ЧД не влияло на свет, то такая двойная система (вернее диск — раз уж речь идет только о нем) выглядела бы так, как показано на этом рисунке.



Изображение: из "Black Holes", J.-P. Luminet (Cambridge Univ. Press 1992), перевод Ленты.ру



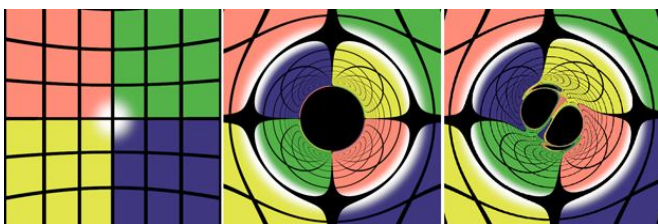
Однако, согласно общей теории относительности, луч света в сильном гравитационном поле может очень сильно отклониться от прямой линии. Получится своего рода «шляпа»: часть диска, находящаяся за дырой, как бы приподнимается и формирует верх шляпы, а ближняя часть диска — ее поля. Кроме того, ЧД позволяет заглянуть и на *нижнюю сторону* находящейся за ЧД части диска.



Изображение: Павел Аболмасов, ГАИШ МГУ им. М.В. Ломоносова

Но даже «сделанное по науке» изображение ЧД в «Интерстеллар» не совсем верное. Аккреционный диск должен очень быстро вращаться, чтобы удерживаться около ЧД, не падая в нее. В результате из-за [эффекта Доплера](#), приближающийся (левый) и удаляющийся от нас (правый) край диска выглядят по-разному. Последний гораздо тусклее, как видно на рисунке. Это изображение — результат точного численного моделирования, прodelанного (и любезно предоставленного) российским астрофизиком [Павлом Аболмасовым](#).

### Слияние черных дыр



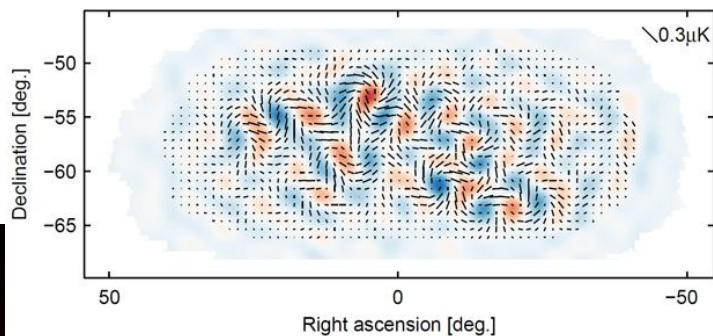
Изображение: Vohn et al. (2014), коллаж Ленты.ру

Другой пример того, на что способны гравитационные поля, — слияние двух ЧД. Такие события возможны, например, в ядрах галактик (там речь идет о сверхмассивных черных дырах). Черная дыра, вообще-то, не совсем «тело»: на самом деле это особенная область пространства-времени, которое вблизи ЧД искривляется — как схематически показано на рисунке.

Если перед цветной координатной сеткой типа той, что изображена на левой картинке, поместить ЧД, то сетка будет выглядеть так, как показано в центре. А если взять две сливающиеся ЧД и посмотреть на плоскость их общей орбиты сверху — то сетка изменится так, как показано справа.

Но, конечно, интереснее, если фоном послужит что-то более типичное для космоса, нежели цветные квадратики. В приведенном ниже видео ЧД сливаются на фоне Млечного Пути. То есть как бы у нас в Галактике, а мы на них смотрим с Земли в телескоп (и перпендикулярно плоскости их орбиты). А здесь наоборот — с ребра.

### В-мода поляризации реликтового излучения

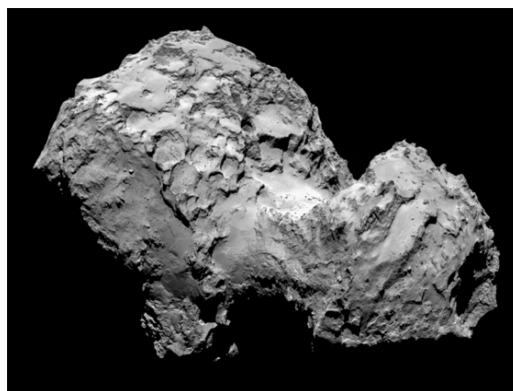


Изображение: The BICEP2 Collaboration (2014)

Это единственный «строго научный» рисунок в подборке, главная иллюстрация открытия, сильно взбудоражившего академическую общественность. Могло бы стать главным событием в астрофизике уходящего года и претендентом на Нобелевскую премию по физике года грядущего, если бы не сильные (и обоснованные) сомнения других ученых в корректности полученного результата. Проще говоря, открытие закрыли. Но послевкусие осталось.

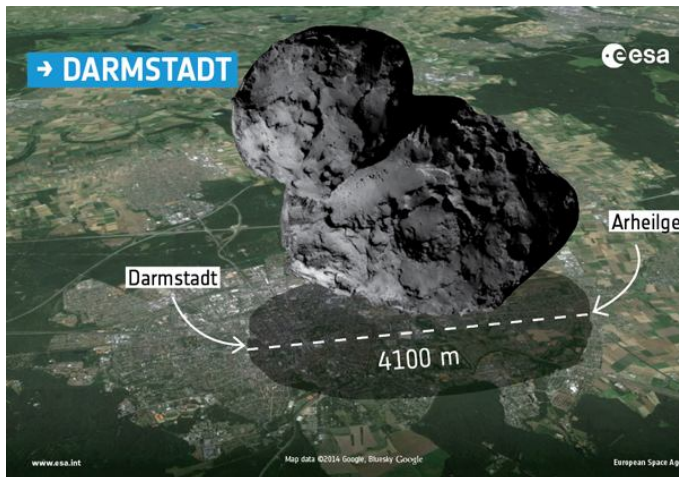
На рисунке изображена карта участка неба площадью около 1500 квадратных градусов (примерно как созвездие Большой Медведицы). Цвет отражает распределение температуры фона [реликтового микроволнового излучения](#), заполняющего всю Вселенную и доставшегося нам от времен, когда Вселенная была еще очень молода и существенно теплее. Синий — где чуть холоднее, красный — где чуть горячее. В данном случае «чуть» это лишь несколько десятимиллионных долей градуса! Но главное — это короткие черные линии, показывающие направление [поляризации](#) этого микроволнового излучения. Точнее, одной из компонент поляризации — вихревой, или В-компоненты. Видно, что в районе пятен направление поляризации как бы закручивается в своего рода водоворот. Для космологов это означает наличие реликтовых [гравитационных волн](#), которые, в свою очередь, подтверждают правильность теории инфляции (о самых ранних этапах жизни Вселенной). Однако при получении этого результата авторы [не учли ряд факторов](#), которые наверняка на него сильно повлияли.

### Свидание с кометой



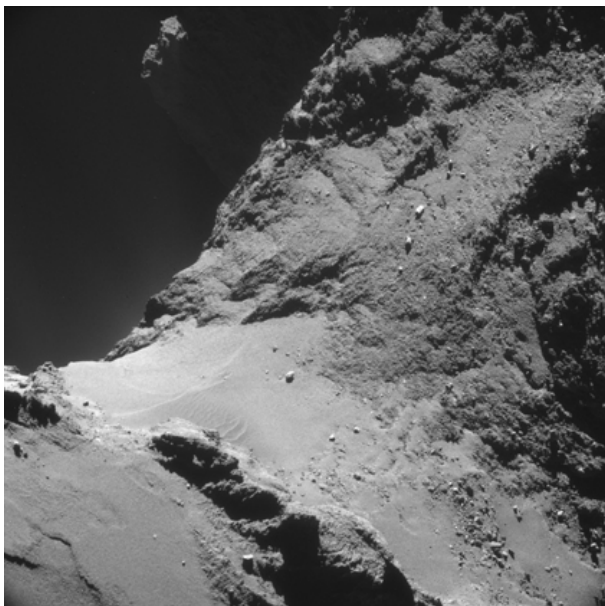
Изображение: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA

Миссия [космического аппарата «Розетта»](#) и мягкая посадка зонда Philae на поверхность кометы 67P/Чурюмова-Герасименко, наверное, была самым громким космическим событием уходящего года (у зонда появился даже собственный [блог в Twitter!](#)). Этот снимок сделан «Розеттой» при подлете к ядру кометы 3 августа 2014 года с расстояния 285 километров. Размер самого этого гигантского (и грязного) «снежка» всего около 5 километров — не так уж и много по земным меркам.



Изображение: ESA/Rosetta/Navcam

Люди сразу кинулись сравнивать комету с объектами на Земле. В сети можно найти [немало таких коллажей](#), сделанных как участниками миссии «Розетта», так и просто неравнодушными к космосу. Кстати, в Дармштадте находится европейский Центр управления космическими полетами, из которого и посылались команды «Розетте».

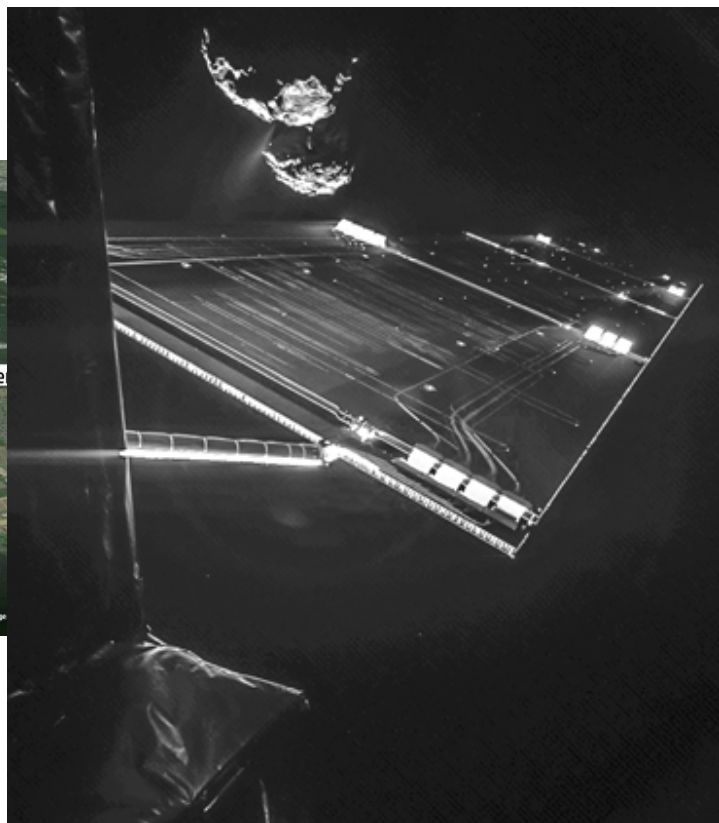


Изображение: ESA/Rosetta

А эта фотография сделана с расстояния 8 километров. Разрешение — около 70 см/пиксель, так что самые мелкие, вполне различимые камни на поверхности — размером с легковой автомобиль.

Первый научный результат миссии уже [опубликован](#) — доля [тяжелой воды](#) во льду кометы в три раза

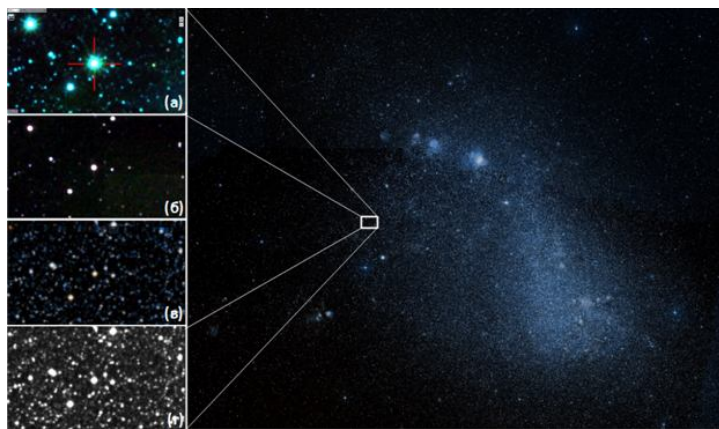
больше, чем на Земле. Что несколько озадачивает, так как, по сложившимся представлениям, большая часть воды на Землю была занесена именно кометами такого же типа, что и 67P/Чурюмова-Герасименко.



Изображение: ESA/Rosetta/Philae/CIVA

Кстати, кроме Twitter-аккаунта зонда Philae, у самой миссии «Розетта» есть и [своя страница в Instagram](#). А раз так, то без селфи не обошлось. Этот кадр сделан 7 октября 2014 года, когда аппарат был на расстоянии 16 километров от ядра 67P/Чурюмова-Герасименко. На переднем плане — солнечные панели космического корабля.

### Объект Торна-Житков



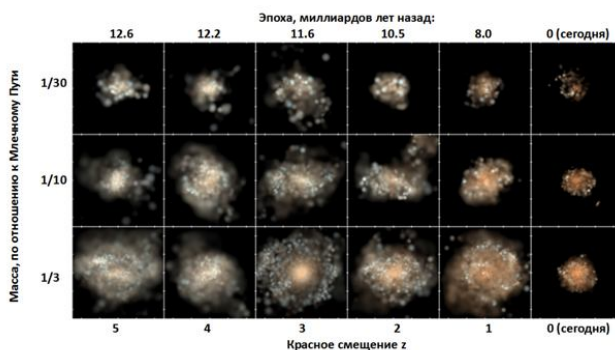
Изображения: Aladin Sky Atlas (CDS, Stasbourg Observatory), коллаж Ленты.ру

Еще в 1970-х годах Кип Торн (тот самый физик, который помогал команде «Интерстеллар» делать кино «по науке») и Анна Житков — английский



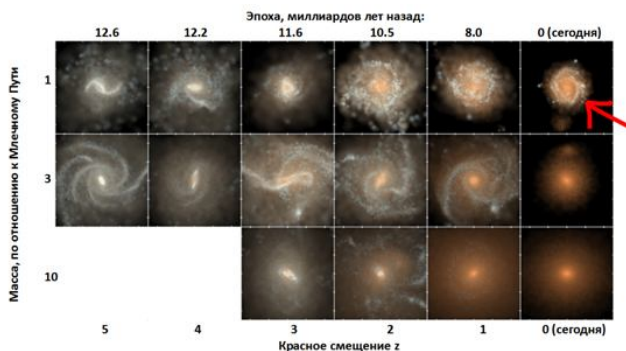
астроном польского происхождения, выдвинули гипотезу о существовании своего рода звездных химер. Представьте вроде бы обычную звезду, только в качестве ее ядра — нейтронная звезда или даже черная дыра. Такие объекты могут образоваться в ходе слияния обычной звезды и компактного остатка звездной эволюции (например, в двойной системе). Внешне объекты Торна-Житков похожи на обычные звезды. Однако, процессы в их недрах отличаются от классических. И в частности, там могут идти редкие ядерные реакции, порождающие некоторые тяжелые элементы. Источник HV 2112 из Малого Магелланова Облака (основная картинка), [по видимому, первый обнаруженный](#) объект такого типа. Нашли его как раз по нестандартному химическому составу. На врезке изображение HV 2112 (в центре каждого рисунка), полученные разными телескопами: «Спитцер» (а), 2MASS (б) — инфракрасный диапазон; DSS2 (в, г) — оптический.

### Illustris



Изображения галактик: Illustris Project, Genel et al. 2013, коллаж Ленты.ру

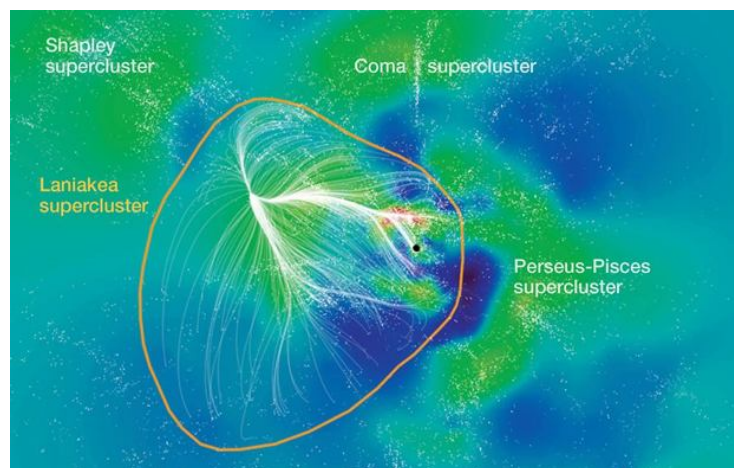
В мае 2014 года представили [свои результаты](#) ученые, работающие по проекту исследования галактик [Illustris](#). Проект посвящен моделированию эволюции галактик разного типа на основе наших представлений об этих процессах. В компьютерную программу закладывается информация о распределении материи, звезд, законы звездной эволюции, гравитации, о механизмах излучения. А затем, пошагово, рассчитывается эволюция целой галактики в координатной сетке из более чем десяти миллиардов ячеек. На картинках показан результат моделирования — как выглядят галактики разной массы в разные эпохи. Все рисунки приведены в одном масштабе.



Изображения галактик: Illustris Project, Genel et al. 2013, коллаж Ленты.ру

Если смоделированное изображение галактики для разных эпох совпадает с тем, что мы реально наблюдаем, значит, предполагаемые законы эволюции верны. В целом моделирование Illustris действительно соответствует наблюдениям. Видно, что если вначале в галактиках больше голубых (массивных и горячих) звезд, то со временем остаются, в основном, желто-красные звезды типа нашего Солнца, которые живут существенно дольше. Галактика в правом верхнем углу по своим параметрам схожа с нашей — Млечным Путем. Так мы можем увидеть, как выглядел наш звездный дом миллиарды лет назад.

### Ланиакса



Изображение: R. Brent Tully et al. (2014)

И наконец — самое масштабное (в буквальном смысле, особенно если считать в сантиметрах) открытие уходящего года — [выделение](#) локального сверхскопления галактик, к которому принадлежим и мы. То есть галактика Млечный Путь. И не просто выделение, но и выяснение трехмерной структуры этого объекта, получившего название Ланиакса (в переводе с гавайского — «необъятные небеса»).

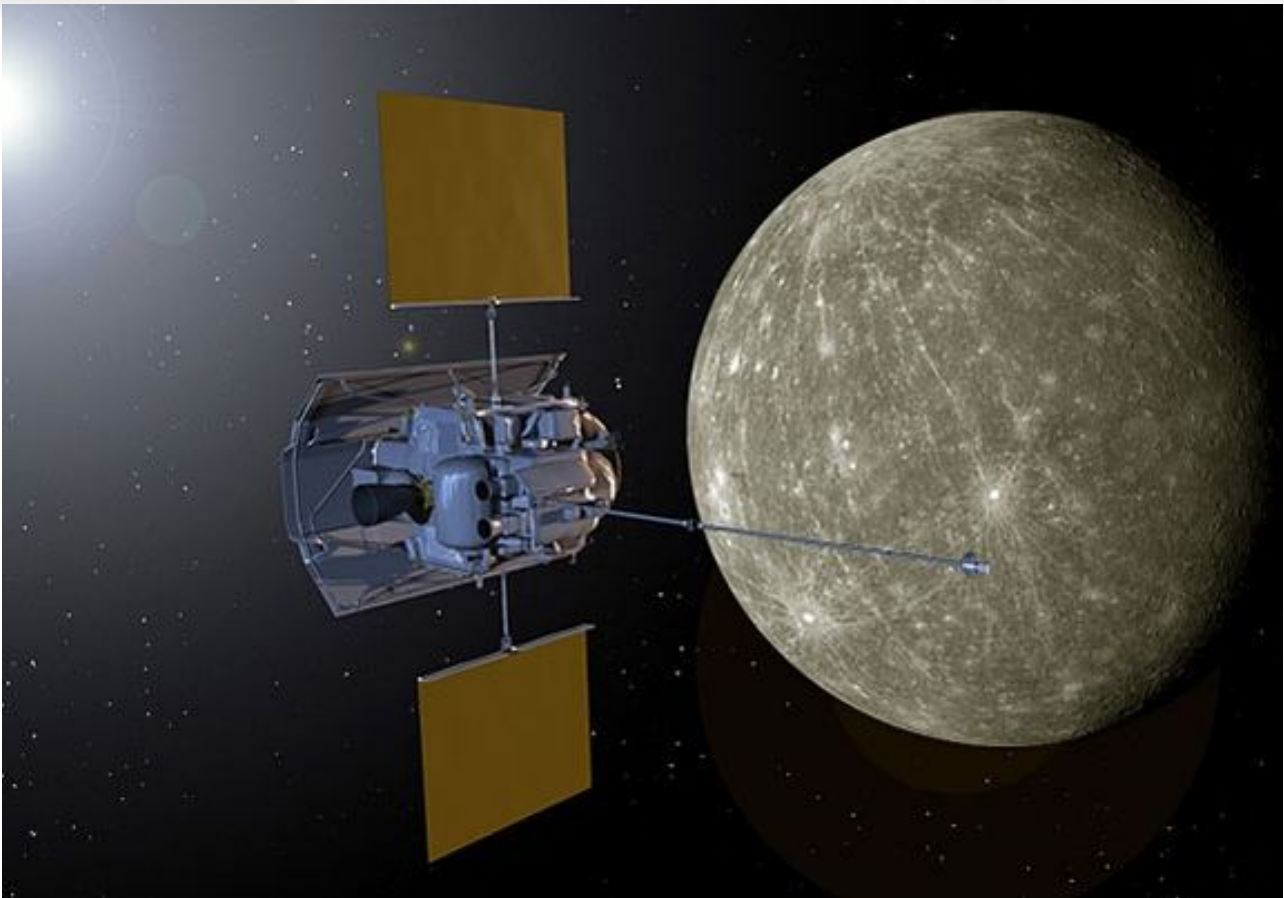
Размеры сверхскопления — более 500 миллионов световых лет (в 5 тысяч раз больше Млечного Пути). Объект был выделен по согласованным траекториям движения галактик (белые линии на рисунке) — как вода в русле реки. Наш звездный дом — это черная точка в центре рисунка. Белые точки — другие галактики, в том числе и из соседних сверхскоплений. А фоновым цветом показана плотность материи: синие (и даже черные) области — это пустоты или войды, как их называют астрофизики.

**Антон Бирюков** специально для «Ленты.ру»

Источник: <http://lenta.ru/articles/2014/12/29/astroobzor/>

Подборка новостей производится по материалам с сайта <http://lenta.ru/>, <http://www.universetoday.com/>, <http://elementy.ru/>, <http://www.eso.org>, <http://www.astronews.ru>





[MESSENGER](#) у Меркурия.

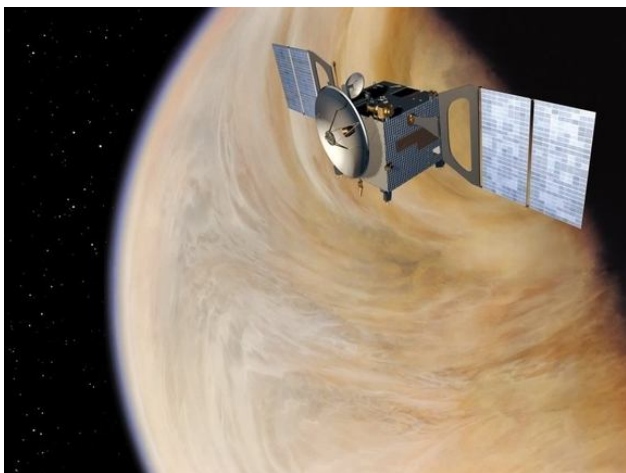
20 января 2014 года в 9 млн км от кометы Чурюмова-Герасименко «проснулся» космический аппарат [Rosetta](#). Он находится в полете уже почти десять лет: Rosetta стартовала 2 марта 2004 г. С одной стороны, фантастика, ставшая реальностью – предстоит первая посадка на ядро кометы. С другой – десять лет! Когда-то человечеству потребовалось меньше времени, чтобы пройти от первого орбитального полета до высадки на Луну! Почему Rosetta летит так долго? Дело в том, что европейский зонд должен не пролететь мимо цели, а сопровождать ее длительное время, а значит должен выйти на орбиту, аналогичную кометной. В данном случае это потребовало множества гравитационных маневров у планет - и «орбитальный футбол» затянулся на целое десятилетие.

Конечно, «космический атомоход» вроде закрытого NASA проекта [JIMO](#) (Jupiter Icy Moons Orbiter) догнал бы комету за пару лет, однако он и стоил бы на порядок дороже. «Посткризисному» человечеству подобные проекты просто не по карману – ведь находятся дела и траты «поважнее».

В связи с уменьшением финансирования космических программ во всем мире будущее исследований в дальнем космосе весьма туманно. В то же время сегодня наблюдается настоящий «золотой век» подобных миссий: на просторах Солнечной системы работает по меньшей мере 21 автоматическая межпланетная станция!

Кроме уникального JIMO, который должен был исследовать галилеевы спутники Юпитера, отложены на неопределенный срок и многие другие амбициозные межпланетные миссии, такие как [Jupiter Europa Orbiter](#)\* (исследование системы Юпитера и в особенности его спутника Европы с орбиты вокруг него) и программа доставки грунта с Марса. Новаторские проекты [MoonRise](#) (доставка грунта из южного полярного региона Луны), [Comet Hopper](#) (посадочный модуль, который должен был прыжками передвигаться прыжками по кометному ядру) и [Titan Mare Explorer](#) (зонд-«лодка», которому предстояло исследовать Море Лигеи или Море Кракена на Титане) проиграли в конкурсах другим миссиям. \* Возможно, JEO будет заменен миссией [Europa Clipper](#), предусматривающей выход на вытянутую орбиту вокруг Юпитера и выполнение 45 близких пролетов Европы.

У Меркурия трудится американский [Messenger](#). 18 марта 2011 г. он вышел на орбиту вокруг планеты. Пожалуй, самым неожиданным его открытием стало подтверждение обильных запасов водного льда и других замороженных летучих веществ в постоянно затененных околополярных кратерах Меркурия. Кроме того, данные, полученные благодаря лазерной локации, позволили сделать вывод: поверхность Меркурия в целом относительно ровная и перепад высот по ней значительно меньше, чем на Луне или Марсе. Еще одним ценным итогом стала прецизионная карта меркурианского гравитационного поля, которая проливает свет на внутреннее строение планеты. Так, меркурианское ядро оказалось просто гигантским – оно простирается примерно до 85% радиуса планеты! Специалисты шутят, что Меркурий напоминает «апельсин с толстой кожурой».



[Venus Express](#) у Венеры.

Венеру исследует с орбиты спутника европейский [Venus Express](#), стартовавший 9 ноября 2005 г. с космодрома Байконур с помощью ракеты «Союз-ФГ» и разгонного блока «Фрегат» и прибывший к цели в апреле 2006 г. Его наблюдения сделали понятными структуру и движение атмосферы Венеры от верхних слоев и практически до поверхности, и в результате была построена лучшая на сегодняшний день глобальная температурная карта атмосферы. Приборы Venus Express позволили построить профили содержания различных веществ в атмосфере в различных областях планеты, а также подтвердили наличие на Венере молниевых разрядов, которые могут оказывать существенное влияние на химию атмосферы. Наконец, третья группа научных результатов касается процесса потери Венерой своей атмосферы. Ведущую роль здесь играет солнечный ветер. Когда его частицы сталкиваются с ионами верхних слоев венерианской атмосферы, последним сообщается достаточно энергии, чтобы они навсегда покинули планету. Этот механизм позволяет объяснить, почему в процессе своей эволюции Венера потеряла практически всю свою воду.

В ноябре 2015 г. на орбиту вокруг Утренней звезды, возможно, все-таки выйдет японский аппарат [IKAROS](#) («Акацуки», то есть «Рассвет»). В декабре

2010 г. он не смог этого сделать из-за неисправности клапана в одном из топливопроводов маршевого двигателя. Японские специалисты готовят повторную попытку через пять лет, когда аппарат снова приблизится к планете, но уже с использованием двигателей малой тяги.

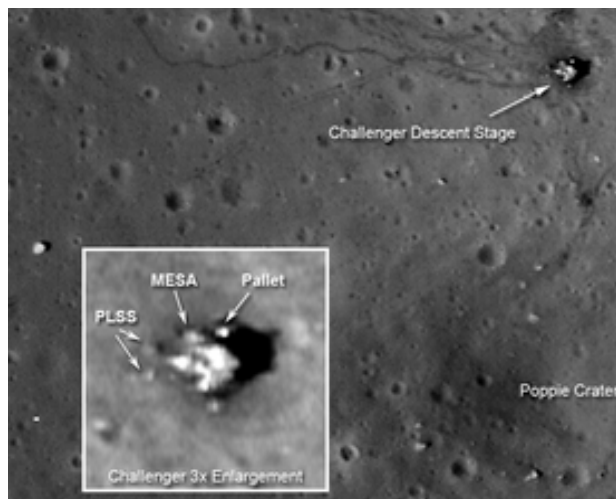
Попутно с «Акацуки» был отправлен в межпланетное путешествие экспериментальный аппарат с солнечным парусом [Ikaros](#). Последняя информация о приеме его сигналов датирована сентябрем 2012 г.



[Lunar Reconnaissance Orbiter](#) у Луны.

У Луны в данный момент работают американские аппараты [LRO](#) и [LADEE](#) и два [Artemis](#)'а, а на ее поверхности – китайский [Чаньэ-3](#) («Чаньэ-3») и луноход [Юйту](#) («Юйту»).

LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) работает на окололунной орбите уже почти пять лет – с июня 2009 г. Пожалуй, самый интересный научный результат миссии был получен с помощью прибора российского производства [LEND](#): нейтронный детектор обнаружил запасы водного льда в полярных областях Луны. Данные LRO показали, что «провалы» нейтронного излучения фиксируются как внутри кратеров, так и в их окрестностях. Значит, запасы льда есть не только в постоянно затемненных «холодных ловушках», но и рядом. Как они там оказались, пока не вполне понятно.



Место посадки LEM'a [Apollo-17](#).



LRO отснял с высоким разрешением значительную часть поверхности Луны, включая места посадок пилотируемых экспедиций Apollo, а также автоматических зондов и советских луноходов.

[LADEE](#) (Lunar Atmosphere and Dust Environment Explorer) начал изучение лунной экзосферы и пылевой среды лишь недавно: аппарат вышел на окололунную орбиту в октябре 2013 г. Перед началом работы с использованием лазерной системы LLCD был проведен первый в истории сеанс связи по оптическому каналу с окололунной орбиты.

В феврале 2007 г. в рамках проекта [THEMIS](#) по изучению магнитосферных суббурь были запущены пять идентичных по конструкции микроспутников. В 2010 г., когда проект завершился, решили два из них использовать для исследования Луны. Один из аппаратов вышел на окололунную орбиту 27 июня 2011 г., а второй – 17 июля 2011 г. После этого зондам присвоили новые названия: THEMIS B стал называться ARTEMIS\* P1, а THEMIS C – ARTEMIS P2.

\* *ARTEMIS – Acceleration, Reconnection, Turbulence and Electrodynamics of the Moon's Interaction with the Sun.*

Проект «[Чанъэ-3](#)» стал грандиозным успехом Китая. Мягкая посадка на Луну была осуществлена с первой попытки. На посадочном аппарате работают телескоп для наблюдений в ближнем ультрафиолете и ультрафиолетовая камера для съемки земной магнитосферы. Луноход «[Юйту](#)» стал третьим автоматическим лунным ровером в истории. Он оснащен панорамной камерой, инфракрасным и альфа-рентгеновским спектрометрами и радиолокатором, позволяющим изучить геологическую структуру Луны до глубины порядка 100 м. Хотя «Юйту» и столкнулся с техническими трудностями (из-за механических повреждений не удалось пережить вторую ночь в штатном режиме), работа китайского лунохода продолжается.



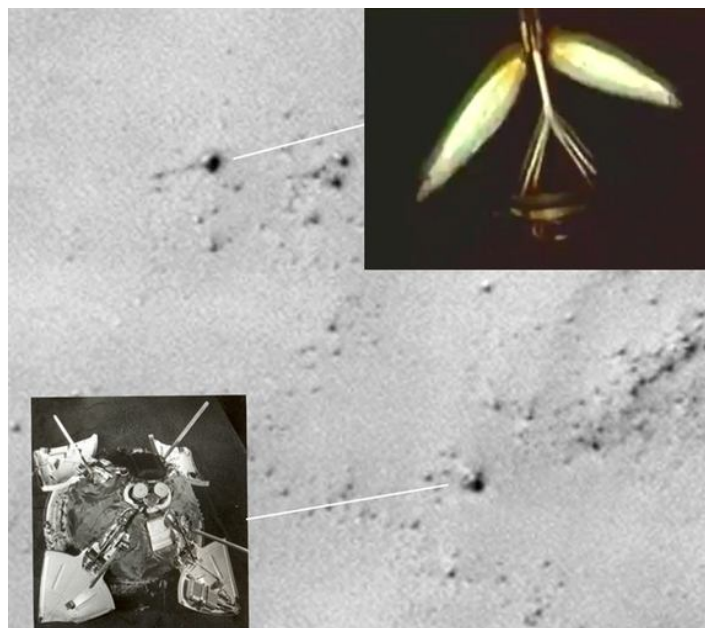
Ровер [Curiosity](#) на Марсе.

**Марс** с орбиты изучает целая флотилия зондов: американские [2001 Mars Odyssey](#) и [Mars Reconnaissance Orbiter](#) (MRO) и европейский [Mars Express](#). Скоро к ним должны присоединиться американский [MAVEN](#) и индийский [□□□□□□□□](#) («Мангальян»). Кроме того, на самой планете работают два американских ровера – [Opportunity](#) и [Curiosity](#).

Mars Odyssey в строю уже более 12 лет: он вышел на ареоцентрическую орбиту 24 октября 2001 г. Главной его задачей было изучение геологического строения планеты. С помощью российского нейтронного [детектора HEND](#) зонду удалось впервые получить данные, свидетельствующие о крупных запасах воды на Марсе. Он также использовался в качестве ретранслятора для передачи информации с марсохода [Spirit](#) (последняя связь с Землей – 22 марта 2010 г.) и продолжает использоваться для обеспечения связи с марсоходами Opportunity и Curiosity.

MRO (Mars Reconnaissance Orbiter) оснащен камерой высокого разрешения HiRISE на основе телескопа-рефлектора диаметром 0.5 м – самого большого из установленных на межпланетных аппаратах. Благодаря столь мощной оптике, MRO способен различить на поверхности Марса детали размером всего 30 см. Снимки, сделанные камерой HiRISE, помогают ученым детально изучать геологию Красной планеты.

25 мая 2008 г. MRO заснял момент, когда другой американский марсианский зонд – Phoenix – спускался на парашюте. 6 августа 2012 г. камера HiRISE засняла момент спуска марсохода Curiosity. Кроме того, на снимках высокого разрешения, переданных MRO, были обнаружены и другие межпланетные аппараты, в том числе советский «[Марс-3](#)».



Посадочный аппарат «[Марс-3](#)», обнаруженный на снимках MRO командной под руководством [zelenyikot](#).

Запущенный с Байконура [Mars Express](#) вышел на орбиту Марса в декабре 2003 г. Россия приняла в проекте самое непосредственное участие: три из семи научных приборов были изготовлены с участием российских специалистов. Важнейшие результаты, полученные с их помощью, касаются геохимии и атмосферной химии Красной планеты. Полученные данные о распределении гидратированных минералов на ее поверхности помогут ученым определить, когда закончилась эпоха «теплого и влажного» Марса, наиболее благоприятная для возможного зарождения жизни. Mars Express также провел исследование состава атмосферы, в частности распределения водяного пара и свечения молекулярного кислорода, что важно для понимания сегодняшнего Марса и его климата. Интересным оказалось открытие «авроральных сияний» на планете без глобального магнитного поля. В отличие от земных, они происходят не на полюсах.

Наконец, были получены вроде бы убедительные данные о том, что в атмосфере планеты есть метан в следовых количествах. Этот парниковый газ интересен прежде всего потому, что пока неясен его источник на Марсе: свидетельствует ли он о продолжающейся геологической активности планеты или служит признаком жизни? К сожалению, последующие измерения приборами Curiosity присутствия метана в атмосфере Марса не подтвердили.

[MAVEN](#) (Mars Atmosphere and Volatile Evolution) – специализированный аппарат для изучения современного состояния и эволюции атмосферы Марса – и первый индийский марсианский зонд «[Мангальян](#)» должны выйти на орбиту вокруг Красной планеты в сентябре 2014 г.

[Opportunity](#) – второй марсоход из проекта Mars Exploration Rover. Он опустился на поверхность Марса десять лет назад, 25 января 2004 г., через три недели после аналогичного ровера Spirit. Американский марсоход продолжает функционировать и сегодня, превысив запланированный трехмесячный срок работы уже в 40 раз. Предыдущий рекорд работы на поверхности Марса принадлежал спускаемому аппарату [Viking 1](#) (1976–1982).

Марсоход Opportunity обнаружил убедительные доказательства существования в прошлом жидкой воды на Марсе. На момент написания статьи ровер Opportunity проехал по Марсу 38,74 км, не побив, правда, рекорд передвижения по поверхности для автоматических планетоходов: в 1973 г. «[Луноход-2](#)» прошел по поверхности Луны примерно 42 км.

### Марафон «Лунохода-2»

Как известно, «[Луноход-2](#)» был доставлен на Луну 16 января 1973 г. и за четыре лунных дня (до 22 апреля) прошел 36,2 км, передав 86 панорам лунной поверхности и свыше 80000 телевизионных снимков. В начале пятого лунного дня, 9 мая 1973 г.,

при выходе из кратера он зачерпнул грунт крышкой приборного отсека, что привело к снижению зарядного тока солнечной батареей и ухудшению работы системы терморегулирования.

«Луноход-2» успел пройти за сеанс связи несколько сотен метров, но 10 мая не смог возобновить движение. С учетом этого последнего рывка пройденное расстояние было оценено в 37 км, и на протяжении 40 лет эта оценка не подвергалась сомнению, хотя измерения пройденного пути с помощью одометра, по определению, не могли иметь высокую точность: их погрешность составляла 10-15%.

После публикации детальных снимков района работы «Лунохода-2» в кратере Лемонье, сделанных американским КА LRO, появилась возможность сопоставить результаты счисления пути и снятые в реальном масштабе времени путевые карты со следом, оставленным аппаратом в лунном грунте.

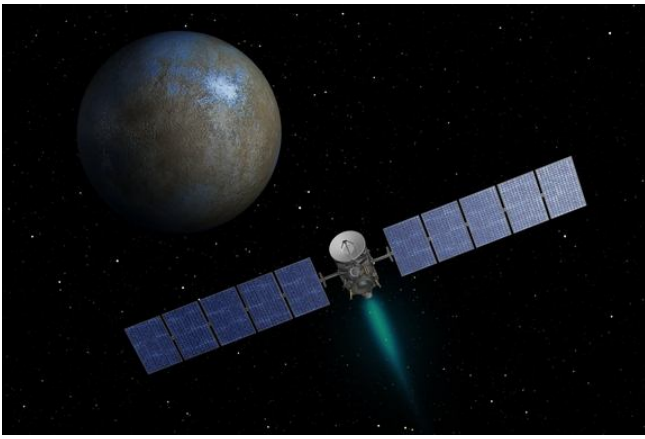
Такая работа была проделана в МИИГАиК группой Ирины Петровны Карачевцевой, которая определила фактическую длину пройденного «Луноходом-2» пути в 42,1-42,2 км. Что же касается первого «Лунохода», то оказалось, что он прошел не 10,54, а 9,93 км.

Самый большой и совершенный атомный (!) марсоход [Curiosity](#) с рекордной массой 899 кг был доставлен на Марс 6 августа 2012 г. Среди прочих на борту ровера установлен российский [прибор DAN](#) (Dynamic Albedo of Neutrons), который используется для обнаружения водорода (а значит, воды) в приповерхностном слое грунта толщиной примерно до 1 м. Ученые из группы И.Г.Митрофанова интерпретируют измерения так, что верхний слой толщиной 20-40 см - сухой, с содержанием воды, не превышающим 1% по массе, а под ним находится грунт с относительно высоким содержанием воды, которое значительно изменяется вдоль трассы движения и в отдельных местах превышает 4%.

В районе посадки в кратере Гейл Curiosity обнаружил следы древнего озера. Анализ осадочных пород показал, что оно существовало около 3,6 млрд лет назад, предположительно было пресноводным и содержало ключевые химические элементы, необходимые для жизни: углерод, водород, кислород, азот и серу.

Ученые предполагают, что в такой воде могли существовать простые бактерии, например хемолитоавтотрофные (то есть получающие энергию за счет окисления неорганических соединений и использующие углекислый газ как источник углерода). Работа Curiosity рассчитана до июня 2014 г., но, судя по скорости его движения, к этому времени он едва успеет подойти к своей главной цели – слоистой горе Шарпа, центральному пику кратера Гейл. Впрочем, вырабатываемой РИТЭГом энергии хватит еще примерно на 12 лет функционирования марсохода.





Зонд [Dawn](#) у Цереры (фантазия художника).

В Главном поясе астероидов работает всего один посланец человечества – [Dawn](#). Этот уникальный американский аппарат оборудован тремя [ксеноновыми ионными двигателями](#). Благодаря использованию двигателей малой тяги с большим удельным импульсом, Dawn обладает огромным запасом характеристической скорости, что позволит ему провести исследования двух крупнейших объектов Пояса не с пролетной траектории, а с орбиты. В 2011-2012 гг. Dawn изучал Весту, а в настоящий момент выполняет перелет к Церере. Зонд достигнет этой карликовой планеты в феврале 2015 г.

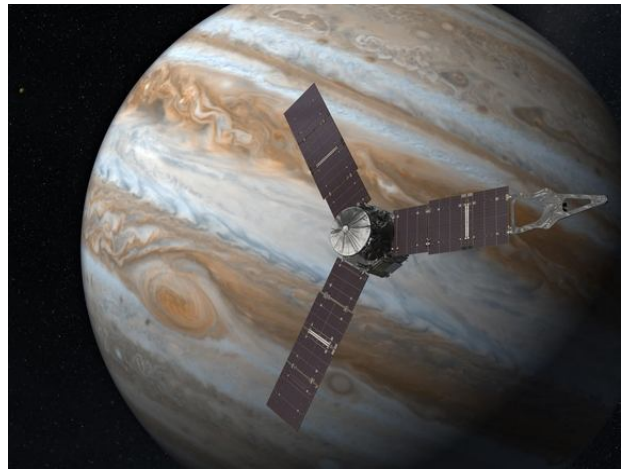
Dawn пролил свет на историю образования Весты и подтвердил, что это тело должно рассматриваться как протопланета земного типа, развитие которой было остановлено гравитационными возмущениями со стороны Юпитера. Удивительным открытием стало обнаружение в ее южном полушарии двух огромных кратеров, частично перекрывающих друг друга. Первый имеет диаметр 395 км, а второй – 505 км, или почти 90% диаметра самой Весты.

Кроме того, Dawn подтвердил гипотезу, что именно Веста является источником так называемых вестоидов. Эти астероиды выделяются из общего списка по параметрам орбит и по сходству состава с метеоритами типа HED, составляющими примерно 5% всех земных находок.

Что касается КА [Rosetta](#), она вышла на финишную «прямую». В мае зонд проведет фотосъемку своей цели – кометы 67P (Чурюмова-Герасименко) с расстояния около 2 млн км. В августе он встретится с кометой, а в ноябре сбросит на ее ядро посадочный аппарат Philae.

В пути к Юпитеру после последнего гравитационного маневра у Земли находится [Juno](#). Запущенный 5 августа 2011 г. зонд достигнет планеты-гиганта лишь в августе 2016 г. Основная цель этой относительно «недорогой» миссии (общая стоимость менее 1 млрд \$) – изучение внутреннего строения Юпитера косвенными методами.

Juno – первый аппарат с солнечными батареями, который будет работать так далеко от Солнца.



И снова взгляд в будущее - [Juno](#) у Юпитера.

К сожалению, его научный арсенал не предназначен для изучения спутников планеты – поэтому новые данные о галилеевых лунах мы получим не ранее 2030 г., когда в систему Юпитера прибудет европейский [JUICE](#) (Jupiter Icy Moon Explorer). Возможно, к нему присоединится и американский [Europa Clipper](#).



[Cassini](#) у [Huygens](#).

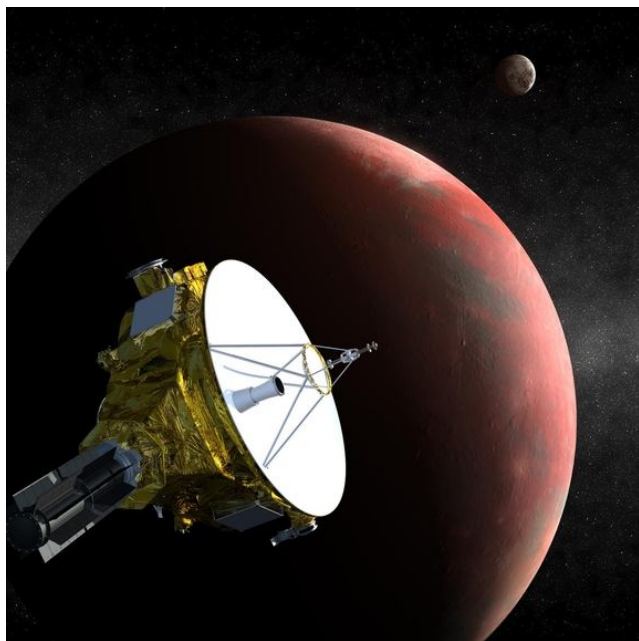
В системе Сатурна продолжает работу [Cassini](#), самый дорогой и один из самых результативных зондов: американо-европейская миссия Cassini-Huygens обошлась почти в 3.5 млрд \$. **Стоит заметить, что военный бюджет США в 2014 г. составит 526 млрд \$. Эта страна могла бы позволить себе запускать зонды, подобные Cassini, десятками и даже сотнями, однако у ее лидеров находятся иные приоритеты.**

Геизеры Энцелада, углеводородные озера на Титане, новые спутники, «спицы» в кольцах и шестиугольный шторм в атмосфере Сатурна – вот лишь немногие открытия Cassini. Этот уникальный аппарат дал ученым возможность наблюдать систему Сатурна в динамике с момента выхода на орбиту вокруг планеты 1 июля 2004 г. и по сегодняшний день. Впервые была осуществлена и посадка на спутник планеты-гиганта: зонд Huygens 14 января 2005 г. передал снимки с поверхности Титана. Работа основного КА неоднократно

продлевалась и в настоящее время рассчитана до сентября 2017 г.



Поверхность Титана - спутника Сатурна.  
Фотография, переданная Нюженс.



И снова - "воспоминания о будущем" - 2015 год, [New Horizons](#) у Плутона.

Далеко за орбитой Урана летит еще один посланец человечества – зонд [New Horizons](#). Стартовавший в январе 2006 г. аппарат достигнет Плутона лишь в июле 2015 г., при том что АМС покинула окрестности Земли с самой большой приобретенной за счет разгона на ракетных двигателях скоростью – 16,21 км/с, а затем выполнила гравитационный маневр у Юпитера. New Horizons пронесется мимо Плутона на скорости около 14 км/с, и общее время наблюдений составит всего 9 суток.

Можно ли достичь внешних планет быстрее? Да, можно. Российский инженер Павел Сулимов [предложил метод движения КА](#) с комбинированной двигательной установкой ЭРД+ЖРД по специально разработанной «раскачивающейся» траектории. Разгон такого КА осуществляется следующим образом: с помощью ЭРД поднимается апогей орбиты до границы сферы действия Земли, и в этой зоне неустойчивого равновесия между геоцентрическим и гелиоцентрическим тяготением достаточно небольшого импульса от ЖРД корректирующего характера, чтобы аппарат перешел на гелиоцентрическую траекторию. Дальнейший разгон на гелиоцентрической траектории осуществляется вновь с помощью ЭРД. Автор приводит результаты расчетов для аппарата массой 1500 кг, оснащенного ЭРД с удельным импульсом 1600 сек и тягой 83 мН, а также ЖРД. Общее время перелета до Плутона по пролетной траектории для такого аппарата около 4 лет, с выходом на орбиту планеты – 6,5 лет.

Для подобных полетов очень пригодился бы отечественный «[ядерный буксир](#)» с двигателями малой тяги. Если соответствующие решения были бы приняты, российский аналог атомного зонда ЛМО мог бы появиться уже в середине 2020-х.



Легендарный [Voyager](#).

Но вернемся в настоящее. В четыре (!) раза дальше от Солнца, чем New Horizons, **на границе с межзвездным пространством**, летят два легендарных американских аппарата – Voyager 1 и 2. Запущенные в 1977 г. зонды стали самыми успешными и результативными в истории межпланетных исследований: они впервые передали качественные снимки Юпитера и Сатурна, а Voyager 2 стал единственным на сегодняшний день КА, достигшим Урана и Нептуна.

Их эпопея достойна отдельной книги. Отметим лишь крайнее достижение Voyager 1 – выход из пределов гелиосферы Солнца в межзвездное пространство,

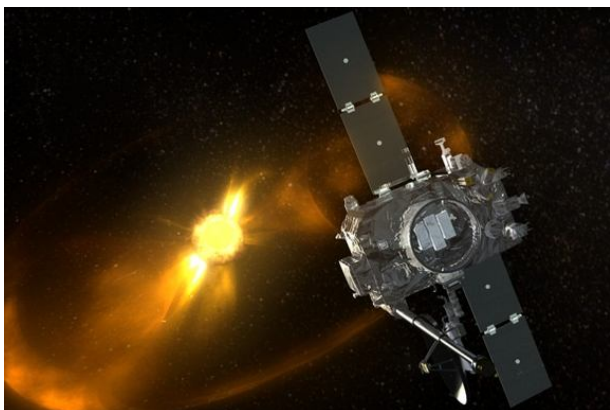


который был зафиксирован 25 августа 2012 г. За 36 лет полета Voyager 1 удалился от Солнца на 126.74 а.е., а Voyager 2 – на 103.93 а.е.\* Для сравнения: расстояние до самой ближайшей звезды Проксима Центавра около 270000 а.е. \* По состоянию на 1 февраля 2014 г.



[International Cometary Explorer.](#)

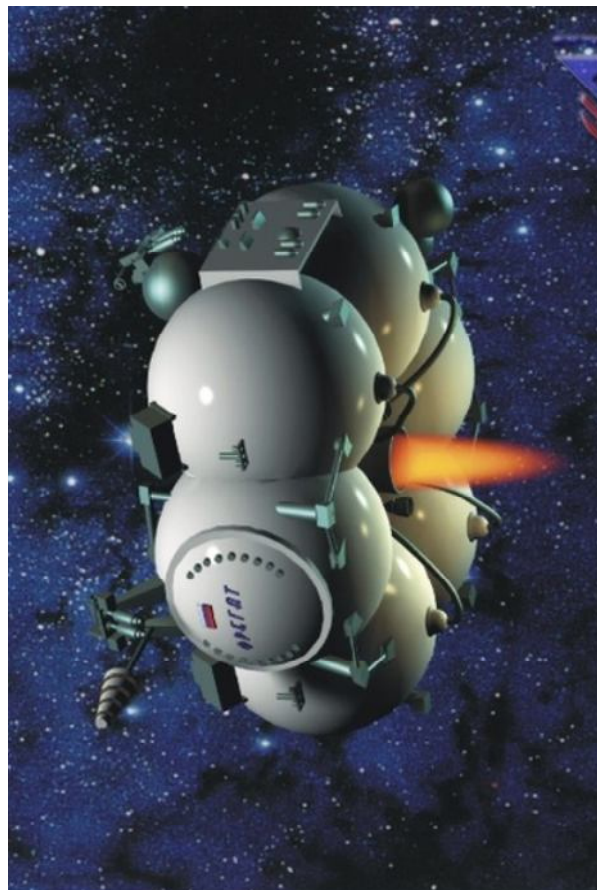
На гелиоцентрической орбите находится еще один ветеран – [ICE](#) (International Cometary Explorer). Стартовал в августе 1978 г., этот американский КА в 1985 г. прошел сквозь плазменный хвост кометы Джакобини-Циннера, пролетев в 7862 км от ее ядра. Работа с ICE прекратилась в мае 1997 г., но при проверке в сентябре 2008 г. он еще был работоспособен. В августе 2014 г. аппарат должен пройти вблизи Земли, и в принципе его можно было бы направить к новой цели: например, к той или иной комете с пролетом в 2017 или 2018 г. Увы, это невозможно: Земля еще в принципе способна принять и расшифровать его телеметрию, но передатчики, которые позволили бы командовать ICE, были демонтированы в 1999 г. и не подлежат восстановлению.



Один из аппаратов [Stereo.](#)

Вокруг Солнца вращаются и другие аппараты: две солнечные обсерватории [Stereo](#), поврежденный «ловец экзопланет» [Kepler](#) и китайский «Чаньэ-2». Несколько аппаратов работает в точках Лагранжа системы Солнце--Земля. По гало-орбите вокруг точки L1 движется солнечная и гелиосферная обсерватория [SOHO](#), там же работают два других КА – [ACE](#) (Advanced Composition Explorer) и [Wind](#). В районе точки L2 находится [Gaia](#)\*, а в 2018 г. к ней должен присоединиться [James Webb](#).

\* Работавший там же [Herschel](#) был выключен 17 июня 2013 г., а [Planck](#) – 23 октября 2013 г., [WMAP](#) был уведен из L2 на орбиту захоронения в октябре 2010 г.



Российский «[Фрегат](#)».

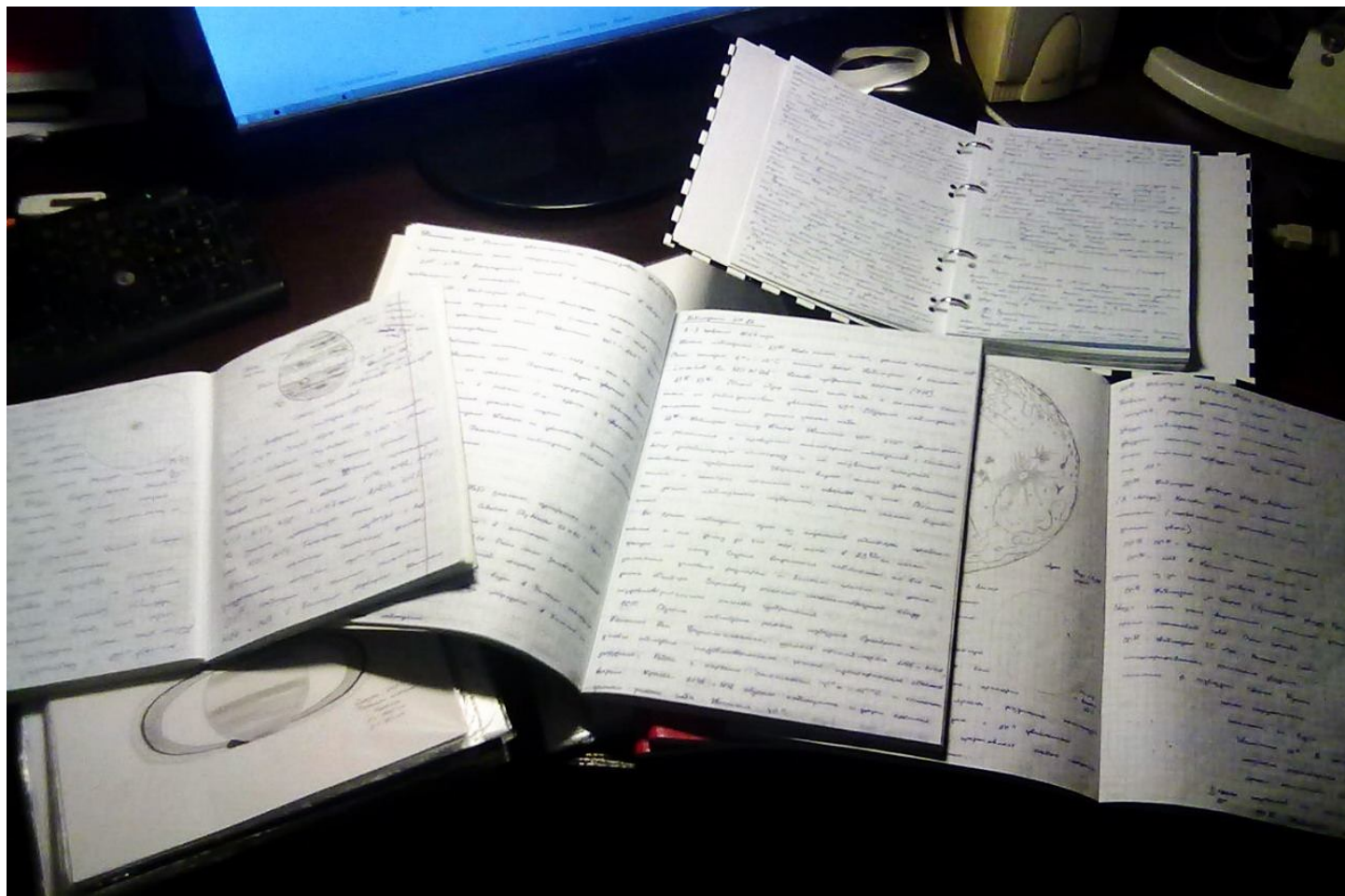
...Среди искусственных спутников Солнца – три российских разгонных блока «[Фрегат](#)», единственная демонстрация флага новой России в межпланетном пространстве.

**Александр Ильин,**

Веб-версия <http://astro-bratsk.ru/materials/37-interesting/460-interplanetary-station-lin.html>

[Источник](#) Обзор опубликован в [мартовском](#) номере "Новостей космонавтики".

## Ведение журнала астрономических наблюдений



В жизни многих любителей астрономии наступает такой момент, когда наблюдения вдруг становятся «пресными» и неинтересными, когда кажется, что все возможности имеющейся оптики исчерпаны и новых впечатлений достичь с её помощью уже невозможно. Но, может быть, всё не так плохо, как Вы думаете? Ответьте на вопрос: А Вы ведёте журнал астрономических наблюдений? Систематизируете ли хоть как-то результаты своих трудов? Документируете их? Если Вы ответили на эти вопросы отрицательно, то эта статья для Вас.

### Для чего может быть полезен журнал астрономических наблюдений?

Ведение журнала астрономических наблюдений является крайне желательным для всех любителей астрономии по той простой причине, что позволяет задокументировать результаты своей деятельности. Дело в том, что если результат не задокументирован, то можно считать, что его и вовсе нет. Оформленные же надлежащим образом визуальные (а тем более – фотографические) наблюдения являются как бы моментальным снимком того или иного наблюдавшегося объекта или явления.

Кто знает, быть может, именно Ваши наблюдения внесут свою лепту в развитие науки о небе.

### Преимущества ведения дневника астрономических наблюдений:

- 1) Позволяет точно и достоверно описать проведённое наблюдение и его результаты, является документальным подтверждением полученных данных.
- 2) Позволяет вести учёт пронаблюдавшихся объектов и явлений, получить статистическую информацию о их видимости в зависимости от условий наблюдения.
- 3) Повышает качество результатов наблюдений, позволяет заметить и зафиксировать у некоторых объектов детали, доступные для наблюдения только при исключительно благоприятных условиях.
- 4) Дисциплинирует наблюдателя и повышает объективность полученных данных, развивает наблюдательные навыки.



## Какие сведения должен содержать дневник астрономических наблюдений?

Общепринятых требований к методологии ведения дневника любительских наблюдений, разумеется, нет. Но некоторые желательные для исполнения правила его заполнения выработать всё-таки можно. Итак, какую же информацию желательно внести в дневник наблюдений?

### *Информация о времени и месте наблюдения.*

- 1) Дата и время наблюдения. При этом, также необходимо дать указания на используемый часовой пояс или же указывать всемирное время (UTC), соответствующее Гринвичскому часовому поясу. Необходимая точность указания времени наблюдения зависит от характера и типа наблюдаемого объекта или явления. Так, например, при наблюдении покрытий звёзд Луной, время явления желательно фиксировать с точностью до 0,1 секунды, в то же время, для наблюдений объектов дальнего космоса можно ограничиться даже примерным указанием времени с точностью до часа.
- 2) Место проведения наблюдений. Наиболее универсальным способом описания подобной информации является указание географических координат с точностью до минут (хотя, для большей части наблюдений достаточно точности порядка одного градуса). Узнать своё месторасположение с требуемой точностью проще всего с помощью навигационных систем GPS и ГЛОНАСС. В случае, если Вы наблюдаете в пределах населённого пункта, достаточно просто указать название и административную подчинённость данного населённого пункта.

### *Информация о погодных условиях и состоянии атмосферы.*

- 1) Температура воздуха, влажность, давление (при наличии такой информации и (или) приборов для её получения).
- 2) Состояние облачности (ясно, переменная облачность, облаками закрыта незначительная область неба на северо-западе и т.п.)
- 3) Тип облачности при её наличии, вид облачных образований (перистые облака, кучевые и т.д.)
- 4) Наличие ветра, его направление и силу.
- 5) Наличие дымки (нет, слабая дымка, дымка в непосредственной близости от горизонта...)
- 6) Наличие и зону засветки.

7) Сиинг – качество изображения по шкале Пикеринга.

8) Предельная звёздная величина, доступная для наблюдения в зените.

### *Информация об используемых оптических инструментах*

- 1) Тип оптического инструмента (монокуляр, зрительная труба, бинокль, телескоп).
- 2) Оптическая схема прибора (для телескопов – рефрактор / рефлектор / катадиоптрик, для биноклей – театральный бинокль, призмальный).
- 3) Апертура инструмента в миллиметрах или дюймах (1 дюйм = 25,4 мм)
- 4) Фокусное расстояние объектива (обычно указывается только для телескопов)
- 5) Фокусное расстояние и тип применявшихся окуляров.
- 6) Кратность линзы Барлоу, если таковая использовалась.
- 7) Тип применявшихся фильтров – цветных для планет, интерференционных, поляризационных, защитных.

### **Несколько слов об определении «сиинга».**

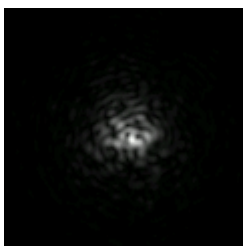
Сиинг (seeing) – величина, понятие, применяемое в любительской астрономии для условного охарактеризовывания состояния ("качества ") атмосферы Земли на предмет наличия и величины турбулентных потоков, оказывающих негативное влияние на проведение астрономических наблюдений. Русскоязычными эквивалентами слова «сиинг» можно считать такие понятия как «устойчивость атмосферы» или «качество изображения» в зависимости от контекста, в котором применяется данное слово. С точки зрения проведения астрономических наблюдений, хороший сиинг особенно важен для изучения мелких деталей на Луне и поверхности планет, а так же для разрешения (разделения) тесных двойных или кратных звёздных систем. На наблюдение разного рода туманных объектов, вроде галактик и диффузионных туманностей, сиинг оказывает существенно меньшее влияние.

Методика определения качества изображения достаточно проста. Для начала наведите телескоп на любую яркую звезду, расположенную в околосенитной области неба и сфокусируйте изображение. В идеале, Вы получите дифракционное изображение звезды, искажённое атмосферой земли. По отличиям этой картинки от идеальной и судят о качестве изображения в данную ночь. Обычно оно выражается в десятибалльной шкале от 1 (ночь фактически непригодна для проведения наблюдений) до 10 (идеальное состояние атмосферы).

## Шкала Пикеринга

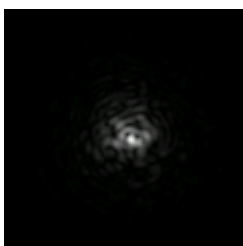
Иллюстрации к десятибалльной шкале качества изображения получены Дамианом Пичем с помощью программы Abserrator и снабжены комментариями Вильяма Пикеринга (1858-1938), разработавшего шкалу при наблюдениях в 5-дюймовый рефрактор.

**1 - совсем плохо**



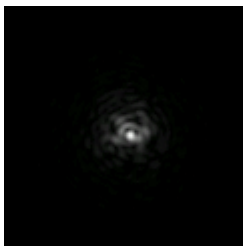
Размер изображения достигает двух диаметров третьего дифракционного кольца и составляет около 13".

**2 - очень плохо**



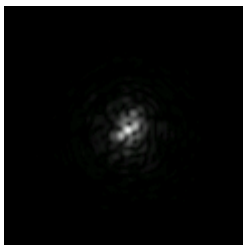
Размер иногда достигает удвоенного диаметра третьего дифракционного кольца.

**3 - между плохо и очень плохо**



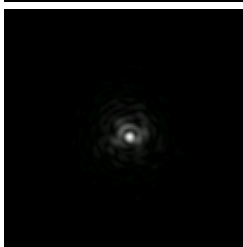
Изображение звезды почти достигает диаметра третьего дифракционного кольца (6,7") и ярче в центре.

**4 - плохо**



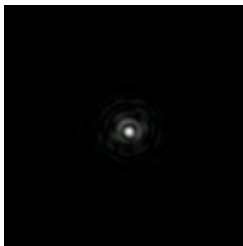
Диск Эри часто виден. Иногда видны дуги колец.

**5 - посредственно**



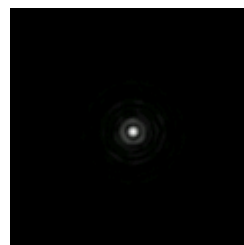
Диск Эри виден всегда. Часто видны дуги.

**6 - между посредственно и хорошо**



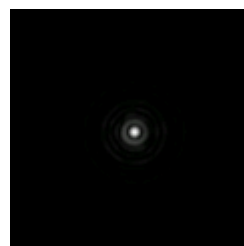
Диск Эри виден всегда. Постоянно видны короткие участки дуг.

**7 - хорошо**



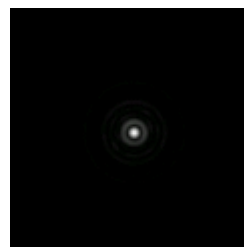
Диск иногда резко очерчен. Дифракционные кольца видны как длинные дуги или замкнутые круги.

**8 - между хорошо и отлично**



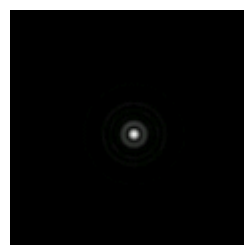
Диск всегда резко очерчен. Кольца видны как длинные дуги или замкнутые круги, всегда движущиеся.

**9 - отлично**



Внутреннее дифракционное кольцо неподвижно. Иногда видны целиком внешние кольца.

**10 - превосходно**



Идеальная неподвижная дифракционная картина.

## Коротко о зонах засветки.

Засветка (другой общеупотребимый термин – световое загрязнение) – это осветление фона ночного неба искусственными источниками света, свет от которых рассеивается в нижних слоях атмосферы Земли.

Наличие засветки негативно сказывается на возможности проведения астрономических наблюдений. Степень такого влияния зависит от рода наблюдаемых астрономических объектов:

Сильное негативное влияние – объекты с низкой поверхностной яркостью: галактики, диффузные туманности, тёмные газопылевые туманности. Наблюдение таких объектов в городской черте либо крайне затруднено, либо невозможно вовсе. Среднее негативное влияние – звёзды (как точечные источники света), рассеянные и шаровые звёздные скопления, астеризмы и прочие объекты звёздной природы, планетарные туманности с высокой поверхностной яркостью. Наблюдения при засветке возможны, но их эффективность от её наличия существенно снижается.

Слабое негативное влияние – планеты, яркие двойные и переменные звёзды. Плодотворные наблюдения этих объектов возможны и при наличии светового загрязнения.

Негативное влияние отсутствует или пренебрежимо мало – Солнце, Луна. Эти объекты являются



слишком яркими для того, чтобы городская засветка смогла помешать их наблюдению.

Для того, чтобы охарактеризовать какое-либо место на предмет величины засветки там, используется такое понятие как «зона засветки».

Существуют восемь зон засветки:

- Чёрная (<0.01) [22.00-21.99] - Можно увидеть противосияние и яркий зодиакальный свет. Свет млечного пути мешает смотреть дипскай. Доступная звёздная величина до 7.6-8.0
- Серая (0.01-0.11) [21.99-21.89] - Свет млечного пути отбрасывает тени на светлые вещи. Облака темнее неба. Куполов засветки нет. Млечный путь проявляет почти все детали. Доступная звёздная величина до 7.1-7.5
- Синяя (0.11-0.33) [21.89-21.69] - Очень чёткий млечный путь со структурой. Купола засветки до 10-15 градусов высоты. Доступная звёздная величина до 6.6-7.0
- Зелёная (0.33-1.0) [21.69-21.25] - Зодиакальный свет можно увидеть в хорошие ночи. Млечный путь виден и у горизонта. Доступная звёздная величина до 6.2-6.5
- Жёлтая (1.0-3.0) [21.25-20.49] - Млечный путь хорошо виден в зените, но с трудом различается к горизонту. Купола засветки до 45 градусов высоты. Доступная звёздная величина до 5.9-6.2
- Оранжевая (3.0-9.0) [20.49-19.50] - Млечный путь с трудом различается в зените. Купола засветок по всему горизонту. Облака ярче неба. Доступная звёздная величина до 5.6-5.9
- Красная (9.0-27.0) [19.50-18.38] - Млечный путь не доступен. Выше 35 градусов высоты небо серое. Доступная звёздная величина до 5.0-5.5
- Белая (>27.0) [<18.38] - Всё небо ярко-серое. Большинство созвездий не распознать по звёздам, а не яркие отсутствуют вообще. Для наблюдений доступны Луна, планеты, двойные и переменные звёзды. Доступная звёздная величина до 3.0-4.0

В круглых скобках указано соотношение яркости неба натурального и засвеченного. В квадратных скобках указан параметр звёздной величины на квадратную секунду дуги.

Карты зон засветки для разных регионов России можно найти здесь: <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/topic.71413.0.html>

### **Методика описания результатов проведённых наблюдений.**

Итак, давайте поговорим о том, как можно описать наблюдения небесного объекта или явления наиболее эффективно.

- 1) Для начала, следует отметить факт видимости объекта (явления) вообще. Если Вы планировали пронаблюдать что-то, но не смогли, то всё равно обязательно отметьте этот факт в своём дневнике. Кроме того, полезным было бы указать предполагаемые причины своей неудачи – засветку, ограниченность обзора неба и т.д.

- 2) При наблюдении небесных объектов старайтесь хотя бы схематично отобразить увиденные детали на рисунке (составление полноценной зарисовки было бы вообще идеальным решением). В комментариях к рисунку укажите всю необходимую информацию, которая могла бы быть полезна – применявшиеся фильтры и окуляры, Ваши впечатления о достоверности тех или иных деталей.

- 3) Оставьте место и просто для своих впечатлений от увиденного. Поверьте, через несколько лет перечитывать свои наблюдения в дождливые осенние дни будет весьма интересно и занятно, это позволит Вам вновь пережить самые знаменательные моменты своей астробиографии.

### **Техническая реализация дневника наблюдений.**

С технической точки зрения, ведение дневника астронаблюдений часто разбивают на два этапа: черновой и чистовой.

Черновой этап включает в себя непосредственное ведение записи во время наблюдений. Реализован этот этап может быть как традиционным способом (запись на бумаге), так и более современным, например, с помощью использования диктофона, КПК, ноутбука или другого электронного устройства. Лично я предпочитаю действовать «по старинке», но это больше дело вкуса, нежели отражение преимущества одного метода над другим. Чистовой этап – систематизация и хранение полученных результатов. Опять, и на этом этапе, перед наблюдателем возникает выбор – хранить информацию в электронном виде или же в бумажном? Вот здесь я всё-таки посоветую электронный вид хранения и систематизации информации, так как он обладает неоспоримыми преимуществами в оперативности поиска и структурирования полученных данных. Так, например, одним кликом мыши Вы сможете узнать, какие галактики из скопления Волос Вероники Вами наблюдались, а какие лишь предстоит пронаблюдать. Это очень удобно и практично.

Иногда начинающие любители астрономии задают вопрос: «Один журнал наблюдений заводить или несколько?». Отвечу на него – это не принципиально, действуйте так, как удобно Вам. Можно описывать всё в одном журнале, ведя его в хронологическом порядке или же выделить для каждого типа объектов отдельную тетрадь. Всё зависит лишь от Вашего желания и Вашей фантазии.

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

Специально для журнала «Небосвод»

Галактика "Серебрянный доллар"



Блестящая NGC 253 является одной из самых ярких спиральных галактик, которые мы видим, и в то же время одной из самых запыленных. Некоторые называют ее «галактика Серебрянный доллар». Другие называют ее просто «галактика в Скульпторе», потому что она находится в южном созвездии Скульптор. Эта галактика находится на расстоянии 10 миллионов световых лет от нас. Сайт космического телескопа имени Эдвина Хаббла (КТХ) - <http://hubblesite.org/> Источник: <http://www.adme.ru>



# ИСТОРИЯ АСТРОНОМИИ

## 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 - 11 за 2014 год

**Глава 20 От принятия фотометрической системы звездных величин (1955г) до первого полета человека в космос (1961г).**

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

1. Принята фотометрическая система звездных величин (UBV – система, 1955г)
2. Открытие радиоволн, излучаемых Юпитером (США, 1955г)
3. Составлена таблица распространения химических элементов в Солнечной системе (1955г, Х.К. Юри, Г. Зюсс, США)
4. Обнаружено радиоизлучение Венеры (К. Майер, Т. Мак-Каллаф, Р. Слоункер)
5. Открыта грануляция на Солнце (1957г, М. Шварцшильд)
6. Начало космической эры (1957г, 4 октября, Советский Союз)
7. Открыто радиоизлучение комет (1957г, комета Арнда – Ролана, март-США, апрель-Бельгия)
8. Создана релятивистская теория строения и теория охлаждения белых карликов (1958г, С.А. Каплан, СССР)
9. Открыты радиационные пояса Земли (1958г, Д.А. Аллен, США)
10. Открыт солнечный ветер (1959г, «Луна-2»)
11. Фотографирование обратной стороны Луны (1959г, "Луна - 3")
12. Публикует третий Кембриджский каталог [3С], состоящий из 471 радиисточника (1959г, М. Райл, Англия)
13. Впервые наблюдается рождение звезд (по снимках 1947г, 1954г, 1959г, созв. Ориона)
14. Публикуется первый фотографический «Атлас и каталог 356 взаимодействующих галактик» (1959г, Б.А. Воронцов-Вельяминов, СССР)
15. Впервые устанавливают наличие водяного пара на другой планете – Венере с помощью инфракрасных измерений
16. Открытие в каменноугольных хондритах (метеоритах) сложных органических веществ (1959г, М. Кальвин, США)

18. Открыто кольцо Юпитера (1960г, С.К. Всехсвятский)
19. Первая попытка человечества обнаружить другие цивилизации (1960г, Ф. Дрейк)
20. В Крымской астрофизической обсерватории АН СССР вступает в строй крупнейший в Европе 264см телескоп – рефрактор им Г.А. Шайна (1961г)
21. Открытие и первые измерения диффузного космического  $\gamma$ -излучения (спутник «Эксплорер-11», США)
22. Первый человек в космосе (1961г, 12 апреля, Юрий Алексеевич Гагарин, СССР)
23. Первая радиолокация Венеры (1961г, В.А. Котельников, СССР, США)

### 1955г

Принята международная [фотометрическая система](#) звездных величин ([UBV – система](#)) по измерению блеска с точностью до 0,01 зв. величины по фотографиям на различных по восприимчивости к разным лучам фотопластинках - разработана в 1953г астрономом, молодым сотрудником обсерватории Макдональд [Гарольдом Лестером ДЖОНСОНОМ](#) (17.04.1921-2.04.1980, США), совместно с [У. У. Морганом](#) и Д. Хэррисом.

Джонсон, располагая распространенным тогда в США фотоэлектронным умножителем типа 1P21 (заметим, что с помощью такого же ФЭУ реализовывалась и система RV), поставил три светофильтра в области его кривой реакции: ультрафиолетовый светофильтр, светофильтр для синей области и желтый светофильтр, который обрезал все коротковолновое излучение, а с длинноволновой стороны кривая реакции формировалась естественным спадом чувствительности фотокатода. Заслуга Джонсона в том, что он впервые более-менее четко определил форму этих кривых реакции. Надо ведь учитывать не только светофильтры, но и кривую спектральной чувствительности фотокатода, и кривые пропускания и отражения различных оптических элементов телескопа и фотометра. Все это Джонсон попытался учесть и со свойственными ему энергией, старанием и усердием выполнил в данных спектральных полосах наблюдения большого количества звезд. В пятидесятых годах появилось много работ Джонсона с соавторами (У.У. Морган, Д. Хэррис), в результате чего весь мир понял преимущества новой фотометрической системы.

В этой системе **B-V** - разность звездных величин – основной показатель цвета, а **U-V** - ультрафиолетовый показатель цвета (где **V** - визуальные, т.е. видимые (555нм), **B**-синие (435нм), **U** -ультрафиолетовые (350нм)). Основной показатель цвета дает различие в желто-зеленых и синих лучах, а ультрафиолетовый - различие в желто-зеленых и ультрафиолетовых лучах, вычисленное по формуле Погсона  $1q (E_1/E_2)=0,4*(m_1-m_2)$ .

Для чисто белого цвета принято считать  $U=B=V$ , для светло-желтоватых  $B-V>0$ , красноватого  $U-V>0$ , а у голубоватых оба фотоэлектрических показателя отрицательны.

Показатели цвета позволяют определить температуру и размеры звезд, в то время как блеск - вычислить их истинную светимость.

1955г

**Колин Стэнли ГАМ** (Gum, 1924-29.04.1960, Австралия) астроном, опубликовал результаты своих исследований по изучению диффузных Н-альфа туманностей в виде [каталога](#) из 85 туманностей и туманных комплексов. Каталогизировал эмиссионные туманности в южном небе работая в [Обсерватории Маунт-Стромло](#). Работал совместно с Фрэнк Джон Керр и Гартом Вестерхутом, по определению точного положения нейтральной плоскости водорода в космосе.



В 1955г в ходе работы над каталогом открыл гигантскую, но крайне слабая, а потому еле различимая эмиссионную туманность («Туманность Гама», Gum 12) в Южном полушарии с угловым диаметром около  $40^0$  и она захватывает также созвездие Корма, где находится ее центр, образованную реликтовой вспышкой сверхновой звезды в созвездии Паруса.

В результате обработки новых данных астрономами, был найден источник ультрафиолета внутри туманности Gum 19 - гигантская и очень горячая звезда V391, с температурой поверхности более 30 тысяч градусов по Цельсию. V391 переменная звезда, жизненный цикл которых очень короткий (всего 15-60 млн. лет). Астрономы

ожидают, что в ближайшие несколько миллионов лет звезда V391 тоже взорвется, изменив облик туманности Gum 19 до неузнаваемости.

Еще ученые выяснили, что туманность Gum 19 является звездной колыбелью. Внутри нее благодаря гравитационному сжатию происходят процессы зарождения новых звезд. И всего через какие-нибудь 5 миллионов лет на месте туманности окажутся молодые звезды, которые своим воздействием изменят структуру туманности. Если, конечно, к тому времени не взорвется сверхновой звезда V391.

Окончил в 1949г университет Аделаиды с отличием, а в 1951г здесь же получил звание магистра. 1949-1955гг астроном в обсерватории Маунт-Стромло. В 1955г получил звание доктора философии в Австралийском национальном университете. 1956 - 1959гг научный сотрудник в CSIRO (Commonwealth научным и промышленным Исследование организации), Отделение радиофизики. С 1959г возглавлял наблюдательские оптические программы в Университете Сиднея. Член Королевского астрономического общества (FRA, 1955г). Умер в аварии на лыжах в Церматт, Швейцария.

Его именем назван кратер на Луне, большая туманность в направлении созвездия Паруса-Корма, названная Gum Nebula (Gum 12).

1955г



**Абрам Леонидович ЗЕЛЬМАНОВ** (02.(15).05.1913 - 02.02.1987, г. Гадяч (Полтавской губ), СССР) теоретик в области космологии и общей теории относительности, одним из первых высказал мысль о связи возникновения жизни и разума на Земле с общими свойствами Вселенной ("Антропный принцип").

Создал ряд новых математических методов в общей теории относительности (ОТО), связанных с возможностью расщепления пространства-времени на трехмерное пространство и время. Методы хронометрических инвариантных и кинеметрически инвариантных величин, ортометрическая форма монадного формализма нашли широкое применение для решения многих задач ОТО, релятивистской



астрофизики, космологии, теории анизотропной Вселенной. Важное место в его творчестве занимали философские вопросы естествознания.

В 1937г окончил мехмат МГУ, в 1941г - аспирантуру в ГАИШ МГУ и продолжил работу в нем. В 1944г защитил кандидатскую "О деформации и кривизне сопутствующего пространства (Релятивистские уравнения для элемента неоднородной Вселенной)". Докторская "О поведении и свойствах трехмерных пространств"(1982г). С 1942г до конца своих дней с небольшим перерывом (в 1952-54гг, уволенный из ГАИШ в период известной антисемитской кампании в СССР, работал в Московском планетарии) был сотрудником ГАИШ МГУ. Прошел путь от ст. лаборанта до ведущего научного сотрудника. С 1947г на протяжении многих лет читал курс общей теории относительности для студентов Астрономического отделения мехмата, а затем физфака МГУ. С 1995г в ГАИШ МГУ работает космологический семинар, названный его именем.

---

1955г



**Валерий Леонтьевич ПАНТЕЛЕЕВ** (р. 4.08.1931, с. Новоспасск, Татарская АССР, СССР-Россия) в 1955-1959гг, прервав аспирантуру, участвовал в пяти гравиметрических экспедициях на подводных лодках (рядовым членом, затем начальником отряда гравиметристов). В 1959г за участие в экспедиции особого назначения ЭОН-259 командование ВМФ наградило его значком «За дальний поход».

Работа в экспедициях сочеталась с теоретическими исследованиями в области методики определения силы тяжести в движении. Он разработал теорию резонансных возмущений в движении гравиметрических маятников, усовершенствовал методику обработки гравиметрических наблюдений, построил теорию возмущений морского гравиметра, показал систематическое влияние когерентности горизонтальных и вертикальных ускорений (эффект «кросс-каплинг»), разработал теорию динамического синтеза гравиметрических наблюдений. Предложил новый подход к обработке гравитационных наблюдений на

быстро движущихся объектах (назвав его *инерциальной гравиметрией*), ориентированный на современную вычислительную технику.

Более 20 лет руководил работами по созданию новых морских гравиметров, гироскопических стабилизаторов и др. устройств, необходимых для измерения силы тяжести в движении. В 1967–1977гг участвует в их испытаниях на НИС «Витязь», «Академик Курчатов», «Московский университет».

По окончании школы в с. Акташ (1948г) поступил на физмат Казанского ун-та. В 1953г с отличием кончил КГУ и оставлен в аспирантуре на кафедре гравиметрии астрономического отделения мехмата у зав. кафедрой проф. Л.В. Сорокина - родоначальника отечественной морской гравиметрии. Аспирантуру окончил в 1960г, защитив кандидатскую «Разработка методики и оценка точности определения силы тяжести на море». Имеет 8 авторских свидетельств на изобретения. В 1975г защищает докторскую «Динамический синтез оптимальных систем в морской гравиметрии». С 1958г преподает. Он создал и постоянно обновляет оригинальный курс *Морская гравиметрия*, который читался им и на геологическом ф-те. С 1962г – в педагогических штатах физфака МГУ (ассистент, доцент, а с 1990г профессор). За это время создал новые курсы «Теория случайных функций»; «Теория автоматического управления и регулирования». Более 30 лет читал на Астрономическом отделении курс «Математическая обработка наблюдений» и «Геофизика и физика планет», спецкурсы «Теория фигуры Земли, Наблюдения и управление динамическими объектами». В 1970-2000 годы читал лекции на геологическом факультете МГУ. В 1990г возглавил лабораторию гравиметрии ГАИШ. В 1995г назначен зав. кафедрой небесной механики, астрометрии и гравиметрии. Имеет более 110 публикаций. Действительный член Академии навигации и управления движением; член Астрономического общества РФ, специализированного Совета по защите диссертаций на геологическом факультете МГУ; зам. председателя специализированного Совета в ГАИШ.

Награжден медалями "В память 100-летия Ленина", "Ветеран труда"; знаки: "Отличник геодезии и картографии", "За дальний поход", "250 лет МГУ".

---

1955г

**Вальтер Эрнст ФРИКЕ** (Fricke, 01.04.1915-21.03.1988, Германия) астроном. Основные труды в области создания фундаментальных звездных каталогов и уточнения значений астрономических постоянных.

Первые работы Фрикe были посвящены исследованиям в области космологии и фотографической фотометрии галактики Андромеды.

С 1955г главным направлением его научной

деятельности стали исследования по фундаментальной астрометрии, кинематике и динамике звездных систем, астрономическим постоянным.

Совместно с А. Копффом и другими сотрудниками Астрономического вычислительного института на основе многочисленных наблюдений положений звезд, выполненных в разных обсерваториях, составил Четвертый фундаментальный каталог (FK4). Этот каталог был опубликован в 1963г и представляет собой общепринятую международную астрономическую опорную координатную систему для различных наблюдений и эфемерид. Также под его руководством создан каталог FK5.

В области кинематики звездных систем выполнил определения угловой скорости вращения Галактики и постоянных дифференциального галактического вращения. Занимался также динамическим истолкованием наблюдаемого распределения скоростей звезд в Галактике. Показал, что разложение функций распределения скоростей в ряд по двум первым интегралам движения удовлетворяет не только основному уравнению звездной динамики (уравнению Больцмана), но также и уравнению Пуассона для системы с конечной массой.



Провел большую работу по улучшению системы астрономических постоянных. По его рекомендации Международный астрономический союз в 1964г принял решение о введении новой системы постоянных. Дальнейшие исследования в этом направлении, проведенные многими астрономами из разных стран, привели к созданию в 1976 новой системы, получившей название Системы астрономических постоянных Международного астрономического союза. Для этой системы Фрике ввел новое значение общей прецессии в долготе и некоторые специфические изменения в фундаментальной координатной системе.

В 1938г окончил Гёттингенский университет. В

1942-1951гг - ассистент Гамбургской обсерватории, в 1951-1953гг - доцент Гамбургского университета, в 1953-1954гг - стипендиат Немецкого исследовательского общества в различных обсерваториях США. С 1955г директор Астрономического вычислительного института и профессор университета в Гейдельберге. Член Гейдельбергской АН (1960). Иностраный член АН СССР (1982), член Германской академии естествоиспытателей «Леопольдина» (1974), Венской АН (1977), ряда других академий наук и научных обществ, чл.-кор. Бюро долгот в Париже (1961). Президент Комиссии N 4 «Эфемериды» (1958-1964) и Комиссии N 8 «Позиционная астрономия» (1970-1973) Международного астрономического союза, вице-президент Международного астрономического союза (1964-1967). Премия им. П.Ж.С. Жансена Французского астрономического общества (1974).

#### 1955г

Случайное открытие американцами **Бернард Берк** и **Кеннет Франклин** радиоволн, излучаемых **Юпитером** на  $\lambda=13\text{м}$  радиотелескопом Отдела земного магнетизма института Карнеги (Вашингтон). Мощность радиоизлучения Юпитера уступает лишь радиоизлучению Солнца.

При наблюдении Крабовидной туманности (M1) в радиодиапазоне ими был обнаружен дополнительный источник излучения, который отождествлялся с находящейся рядом планетой. Это радиоизлучение было зарегистрировано на частоте 20мгц, представляло собой источник излучения продолжительностью 0.5-2 секунды и периодом повторяемости 9ч.55мин. Дальнейшее изучение показало, что всплески радиоизлучения могут иметь длительность от нескольких минут до нескольких часов. Максимум радиоизлучения Юпитера приходится на диапазон частот 18-22мгц.

Радиоизлучение Юпитера обуславливают несколько факторов. Прежде всего, планета обладает мощным магнитным полем не правильной формы. Оно выглядит так, как будто в тело планеты вставлен не один, как у Земли, а несколько симметричных намагниченных стержней. В силу этого планета имеет несколько магнитных полюсов и взаимодействие данного сложного поля с потоком частиц, идущих от Солнца, отлично от земного. Следствием такого сложного взаимодействия является собственное радиоизлучение планеты.

Вторым фактором, заставляющим Юпитер работать мощной радиостанцией, является его спутник Ио. Орбита спутника расположена в центре сложного радиационного пояса Юпитера. В результате система Юпитер + Ио работает, как природная динамомашина. Американскими АМС «Вояджер-1» и «Вояджер-2» был зарегистрирован ток в 5млн.ампер, протекающий между Юпитером и Ио.

Позже обнаружено радиоизлучение Юпитера и на



других длинах волн, а также Сатурна, его колец и других планет.

1955г



**Уильям Альфред ФАУЛЕР** (Fowler, 9.08.1911-14.03.1995, Питсбург, шт. Пенсильвания, США) астрофизик, занимаясь моделированием термоядерных реакций происходящих в звездах с 1947г в лабораторных условиях (начало экспериментальной ядерной астрофизики), работая вместе с Фредом Хойл, прибывшим сюда в начале 50-х годов, а также Э.М. Бембридж с мужем Джеффри Бембридж выдвинули термоядерную теорию образования химических элементов в звездах и в 1955-1957гг в сотрудничестве с этими английскими астрофизиками и Ф. Хойлом («четверка В<sup>2</sup>FN») занимался созданием теории синтеза тяжелых элементов. Было показано, что синтез может происходить в результате захвата свободных нейтронов двумя путями: в ходе так называемых *s*- и *r*-процессов.

Первые работы Фаулера посвящены экспериментальному изучению ядерных реакций с участием легких ядер (лития, бериллия, бора, азота, фтора). В последующие годы (1947–1954гг) он исследовал реакции, которые протекают в недрах звезд и приводят к синтезу гелия из водорода (протон-протонный цикл). Результаты этих весьма сложных и трудоемких измерений, а также уточнение содержания тяжелых элементов в звездном веществе позволили построить количественную модель генерации энергии в недрах Солнца.

В 1960г предложил механизм взрыва сверхновых, а в 1964г подробно проанализировал нуклеосинтез в процессе вспышки.

В 1962г совместно с Дж.Л. Гринстейн и Ф. Хойл выполнил подробные расчеты, позволившие понять механизм образования легких элементов (лития, бериллия, бора, тяжелого изотопа водорода дейтерия на ранних этапах эволюции Солнечной системы. В 1964г вместе с Ф. Хойл выделил основные процессы

выпускания нейтринных пар в звездах, определяющие нейтринные светимости звезд. В 1967г проанализировал способы образования этих элементов на ранних стадиях расширения однородной и изотропной Вселенной. В 1980г вместе с Фредом Хойл опубликовали книгу в которой рассматриваются процессы образования тяжелых элементов при взрывах сверхновых звезд. Ряд публикаций Фаулера посвящены изучению релятивистских эффектов в квазарах и нейтронных звездах.

По окончании университета штата Огайо в 1933г учился в аспирантуре Калифорнийского технологического института. С 1936г работал в этом же институте (с 1946г профессор, в 1963–1967гг президент), в 1954–1955гг и 1961–1962гг – в Кавендишской лаборатории Кембриджского университета (Великобритания). Член Консультативного совета по космическим программам НАСА (с 1971). В 1965г награжден медалью Барнарда Колумбийского университета, в 1977г медалью Эддингтона Лондонского королевского общества, в 1979г медалью К. Брюса Тихоокеанского астрономического общества, в 1970г получил премию Боннера Американского физического общества, в 1976г был избран президентом Американского физического общества. Нобелевский лауреат 1983г за теоретические и экспериментальные исследования ядерных реакций в звездах и создание теории образования химических элементов Вселенной (вместе с С. Чандрасекар).

1955г



**Элинор Маргерит БЕРБИДЖ** (р. 12.08.1919, Давенпорт, Англия - США) астроном, с мужем Дж. Р. Бербидж, астрофизики, работая в Калифорнийском технологическом институте вместе с У.А. Фаулер и Фредом Хойл, выполнили (1955—1957) основополагающие исследования образования

тяжелых элементов при ядерных реакциях в недрах звезд. Основные научные работы супругов Бербидж относятся к ядерной астрофизике, теории внутреннего строения и эволюции звезд, физике галактик и квазаров.

Э.М. Бербидж изучала галактики, их химический и звездный состав, вращение массы; впервые исследовала галактики в которых происходят взрывные процессы.

В 1960-х годах одними из первых начали изучение квазаров, получили спектры многих квазаров и измерили красное смещение спектральных линий в них. Ряд работ относится к теории излучения радиогалактик, квазаров, пульсаров. Она является одним из инициаторов создания космического телескопа, возглавляла Комитет по космическому телескопу при Ассоциации университетов для исследований в астрономии.

В 1939г окончила Лондонский университет. В 1943-1951гг - директор обсерватории этого университета. В 1951-1953гг и 1957-1959гг работала в Йеркской обсерватории, в 1955-1957гг - в Калифорнийском технологическом институте, в 1959-1962гг - в Чикагском университете. С 1962г работает в Калифорнийском университете в Сан-Диего (с 1964г - профессор, с 1979г - директор Центра астрофизики и космических наук). В 1972-1973гг занимала пост директора Гринвичской обсерватории. Член Лондонского королевского общества (1964), президент Американского астрономического общества (1976-1978), президент Американской ассоциации содействия развитию науки (1982). Член национальной АН США с 1978г.. [Премия Хелены Уорнер](#) Американского астрономического общества (1959, совместно с [Джеффри Бербиджем](#)). Первая женщина, удостоенная (1982) [медали Брюса](#) Тихоокеанского астрономического общества, которая присуждается с 1898г. [Национальная научная медаль США](#) (1983), [Премия Генри Норриса Рассела](#) (1984), [Золотая медаль Королевского астрономического общества](#) (2005, вместе с мужем).

В ее честь назван астероид №5490.

---

**1955г**

[Джеффри Рональд БЕРБИДЖ](#) (24.09.1925-26.01.2010, Чиппинг-Нортон, Англия - США), астрофизик с женой Э.М. Бербидж, работая в Калифорнийском технологическом институте вместе с У.А. Фаулер и Фредом Хойл, выдвинули термоядерную теорию образования химических элементов в звездах.

Вместе с [У. А. Фаулером](#) и [Ф. Хойлом](#) выполнили (1955—1957) основополагающие исследования образования тяжелых элементов при ядерных реакциях в недрах звезд. В большом цикле работ, посвященном галактикам, изучили их химический и звездный состав, вращение, впервые определили массы многих галактик, исследовали необычные галактики, в которых происходят взрывные

процессы.

В 1960-х годах одними из первых начали изучение квазаров, получили спектры многих квазаров и измерили красное смещение спектральных линий в них. Ряд работ относится к теории излучения радиогалактик, квазаров, пульсаров.



Образование получил в Бристольском и Лондонском унтах. В 1950-1951 работал в Лондонском ун-те, в 1951-1952 - в Гарвардском ун-те (США), в 1953-1955 - в Кавендишской лаборатории Кембриджского ун-та, в 1955-1957 - в обсерваториях Маунт-Вилсон и Маунт-Паломар, в 1957-1962 - в Чикагском ун-те, в 1962-1978-в Калифорнийском ун-те в Сан-Диего (с 1963 - профессор). С 1978 работает в Национальной обсерватории Китт-Пик (в 1978-1984 - директор). Редактор ежегодных обзоров «Annual Review of Astronomy and Astrophysics» (с 1974).

Член Лондонского королевского общества (1968). [Премия Хелены Уорнер](#) Американского астрономического общества (1959, совместно с Э. М. Бербидж), [Медаль Кэтрин Брюс](#) (1999), [Золотая медаль Королевского астрономического общества](#) (2005).

В честь его назван астероид №11753.

**1956г**

[Лайман СПИТЦЕР](#) (Spitzer, 26.06.1914—31.03.1997, Толидо, шт. Огайо, США), астрофизик, публикуется в США первое издание книги "Физика полностью ионизованного газа" (2-е изд., на русском, 1965 ([djvu](#))), ставшая лучшим введением в теорию плазменных явлений.

Его работы посвящены физике плазмы, астрофизике межзвездной среды и звездных атмосфер, звездной динамике. В ранних работах



рассмотрел ряд вопросов образования спектральных линий, в частности теории некогерентного рассеяния света в звездных атмосферах и расширения спектральных линий при повышении давления газа. Выполнил детальный анализ физических условий в атмосферах холодных звезд - М - сверхгигантов Бетельгейзе и Альфа Геркулеса; впервые обратил внимание на аномальное поле скоростей в атмосферах этих звезд, которое впоследствии было интерпретировано А.Д. Дейч как истечение из них вещества.



Доказал несостоятельность гипотезы образования Солнечной системы при прохождении звезды вблизи Солнца (приливная гипотеза Д.Х. Джинса), показав, что вещество, исторгнутое из Солнца, не сможет сконденсироваться и образовать планеты, а будет рассеяно в пространстве вследствие преобладания в нем силы внутреннего давления над силой самогравитации.

Исследовал эволюцию сферического самогравитирующего облака точечных масс; показал, что звезды в скоплениях постепенно приобретают скорость, превышающую критическую, и покидают скопление.

Определил равновесные температуры в межзвездных облаках ионизованного и нейтрального водорода, впервые произвел учет нагревания межзвездного газа космическими лучами. Изучил химический состав межзвездных облаков, в частности содержание в них лития и бериллия; рассмотрел такие вопросы физики межзвездной среды, как образование молекул, ориентация в пространстве твердых частиц (космических пылинок), связь газовых и пылевых облаков, динамика взаимодействия звезд и межзвездных газовых облаков.

Высказал предположение о существовании протяженной горячей «галактической короны» вокруг нашей Галактики и о том, что в аналогичных коронах вокруг далеких галактик могут образовываться сильно смещенные в красную сторону линии поглощения, которые наблюдаются в

спектрах некоторых квазаров. Рассмотрел процессы конденсации вещества в ядрах галактик и образования плотных ядер, содержащих массивные звезды. Высказал предположение, что частые столкновения звезд в таких сверхплотных ядрах, в результате которых освобождается огромное количество энергии, могут объяснить высокие светимости ядер сейфертовских галактик и квазаров.

Выполнил ряд фундаментальных исследований по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу. Предложил систему удержания горячей плазмы сильным магнитным полем («стелларатор»).

Инициатор создания первых орбитальных астрономических обсерваторий, включая космический телескоп Хаббла.

Автор монографий *Физика полностью ионизированных газов* (1956г, русский перевод 1957г), *Диффузное вещество в космосе* (1968г), *Физические процессы в межзвездной среде* (1978г, русский перевод 1981г), *Динамическая эволюция шаровых скоплений* (1987г, русский перевод 1990г) и др.

В 1935г окончил Йельский университет, продолжил образование в Кембриджском (Великобритания) и Принстонском (США) университетах. В 1938–1939гг работал в Гарвардском университете, в 1939–1942гг преподавал астрономию и физику в Йельском университете. В годы Второй мировой войны занимался исследованиями по военной тематике в Колумбийском университете. В 1946–1947гг профессор астрономии Йельского университета, с 1947г профессор астрономии и директор обсерватории Принстонского университета. В 1953–1966гг возглавлял лабораторию физики плазмы в Принстонском университете. С 1952г – член Национальной Академии наук США. Президент Американского астрономического общества (1960–1962гг). Награжден медалями «За выдающиеся научные достижения» НАСА (1972г), им. К.Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1973г), им. Г. Дрэпера Национальной Академии наук США (1974г), Золотой медалью Лондонского королевского астрономического общества (1978г), Национальной научной медалью правительства США (1980г).

В честь его была названа одна из [Больших обсерваторий](http://www.astro.websib.ru) НАСА — [SIRTF](http://www.astro.websib.ru), а также астероид 1956 RL (2160 Spitzer).

*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



**Магнитные поля могут формировать туманности. Фото: ESO**

**Январь 5, 2005** - Планетарные туманности образуются, когда большие звезды сбрасывают с себя внешнюю оболочку в конце своей жизни. Эта сброшенная оболочка должна расширяться в виде сферы, но астрономы обнаружили много туманностей, где вещество оболочки скручивается в необычную эллиптическую или биполярную форму (подобно песочным часам). Группа немецких астрономов обнаружила сильные магнитные поля вокруг центральных звезд в четырех планетарных туманностях. Это те магнитные поля, которые могли бы придать планетарным туманностям их необычные формы.

[http://www.universetoday.com/am/publish/nebulae\\_magnetic\\_fields.html](http://www.universetoday.com/am/publish/nebulae_magnetic_fields.html)

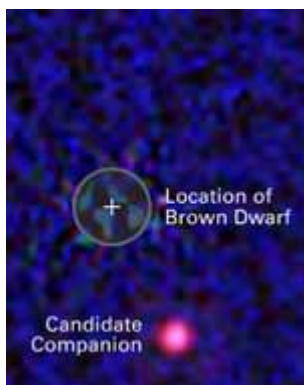


**Самое мощное излучение во Вселенной. Фото: Chandra**

**Январь 6, 2005** - Астрономы, при помощи рентгеновской обсерватории «Чандра», пронаблюдали наиболее мощное излучение когда-либо увиденное во Вселенной. Излучение

исходит из центра отдаленной группы галактик именуемой МС 0735.6+7421. Эта группа галактик находится в 100 миллионах световых лет от Солнца. Она генерирует энергию сотен миллионов гамма-всплесков. Астрономы уверены, что эта энергия освободилась при захвате супермассивной черной дырой вещества больше, чем она смогла поглотить. Объем вещества массой 300 миллионов Солнц не был до конца поглощен черной дырой. Теперь этот избыток генерирует мощное излучение, которое наблюдают астрономы.

[http://www.universetoday.com/am/publish/biggest\\_eruption\\_universe.html](http://www.universetoday.com/am/publish/biggest_eruption_universe.html)



**«Хаббл» пронаблюдает внесолнечную планету. Фото: Hubble**

**Январь 10, 2005** - Космический телескоп «Хаббл» подтверждает открытия внесолнечных планет, зафиксировав компаньона тусклого коричневого карлика расположенного на расстоянии 225

световых лет от Земли. Объект был обнаружен астрономами в апреле 2004 года при помощи Очень Большого Телескопа (VLT) Южной Европейской Обсерватории (ESO). Астрономы предполагают, что он спутник этого коричневого карлика может быть планетой типа Юпитера, массой в 5 раз больше, чем Юпитер. Этот объект слишком слаб, чтобы быть звездой. Расстояние между планетой и родительской звездой в 2 раза больше расстояния между Плутоном и Солнцем, поэтому ей нужно 2500 лет, чтобы совершить один оборот вокруг звезды. Если последующие наблюдения «Хаббла» подтвердят наличие такого объекта, то эта планета будет первой внесолнечной планетой, которую наблюдали непосредственно в телескоп.

[http://www.universetoday.com/am/publish/hubble\\_seeing\\_planet.htm](http://www.universetoday.com/am/publish/hubble_seeing_planet.htm)



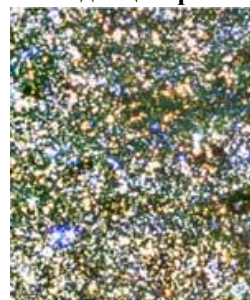
**«Спитцер» наблюдает катаклизмы на планетах. Фото: NASA**

**Январь 10, 2005** - Космический телескоп агентства NASA «Спитцер» обнаружил пылевое кольцо на орбите близкой звезды Вега, которое, вероятно, является результатом столкновения протопланет.

Вега - одна из самых ярких звезд на небе, расположенная на расстоянии 25 световых лет от Земли в созвездии Лиры. Это пылевое кольцо постоянно находится под интенсивным излучением Веги, и вряд ли она имела бы на орбите такое кольцо на протяжении всего периода жизни звезды. Отсюда делается вывод, что кольцо сформировано недавно, когда объекты типа Плутона столкнулись в системе Веги около миллиона лет назад.

[http://www.universetoday.com/am/publish/spitzer\\_planetary\\_collision.html](http://www.universetoday.com/am/publish/spitzer_planetary_collision.html)

**Взгляд в центр Млечного Пути. Фото: CfA**

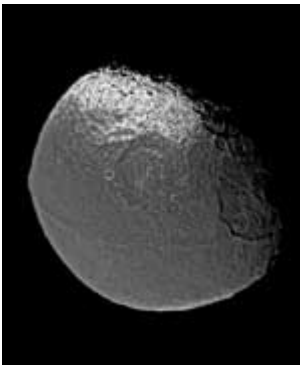


**Январь 10, 2005** - Центр Млечного Пути затемняется толстой завесой пыли, через которую оптические телескопы не могут пробиться. Астрономы использовали инфракрасные возможности 6,5-метрового телескопа Магеллан в Чили, чтобы проникнуть сквозь эту

пылевую завесу и зафиксировать звезды никогда ранее не наблюдаемые. Астрономы обнаружили тысячи звезд в тесной области размером всего 6 световых лет. Цель этих наблюдений - открыть звезды, которые могли бы находиться на орбитах около нейтронных звезд или черных дыр. Эти двойные объекты считаются распространенными в густонаселенном центре Млечного Пути.

[http://www.universetoday.com/am/publish/seeing\\_heart\\_milky\\_way.html](http://www.universetoday.com/am/publish/seeing_heart_milky_way.html)





**Япет имеет шов. Фото: NASA/JPL/SSI**

**Январь 10, 2005** –

Ученые считают луну Сатурна Япет необычной уже из-за своего странного раздвоения; одно полушарие у Япета темное, другое – светлое. Однако, новые снимки от «Кассини» показывают еще более необычную тайну: у него есть шов. Это образование высотой 20 км и длиной 1300 км опоясывает Япет вокруг экватора. В некоторых местах, этот гребень так высок, что может быть конкурентом горе Олимп на Марсе, считающейся самой высокой в Солнечной системе. Это очень необычное образование для объекта, который в 5 раз меньше Марса.

[http://www.universetoday.com/am/publish/iapetus\\_seam.html](http://www.universetoday.com/am/publish/iapetus_seam.html)



**Черные дыры тоже могут создавать звезды. Фото: LLNL**

**Январь 11, 2005** -

Черные дыры не только поглощают звезды - они помогают создавать новые звезды. Вывод сделан Национальной Лабораторией Lawrence Livermore. Астрономы использовали телескоп «Хаббл» и другие

земные обсерватории, чтобы увидеть, как интенсивные струи излучения от черной дыры взаимодействуют с внешней средой. Когда эти джеты вступают во взаимодействие с областями плотного газа, то они создают области интенсивного звездообразования. Этот процесс мог быть ключевым этапом в эволюции ранних галактик, которые имеют много облаков плотного газа, но нужен толчок, чтобы в этих облаках началось звездообразование.

[http://www.universetoday.com/am/publish/black\\_holes\\_create\\_stars.html](http://www.universetoday.com/am/publish/black_holes_create_stars.html)



**Обнаружены три самых больших звезды. Фото: Hubble**

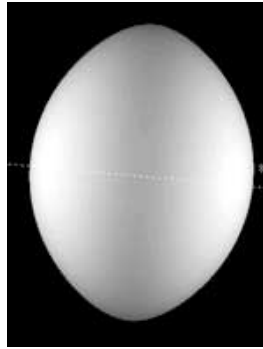
**Январь 11, 2005** -

Астрономы обнаружили три самых больших звезды. Это красные сверхгиганты, которые являются самыми большими звездами, обнаруженными до настоящего времени. Это

звезды KW Стрельца (расстояние до нее 9800 световых лет), V354 Цефея (расстояние до нее 9000 световых лет) и KY Лебедя (расстояние до нее 5200 световых лет). Все три звезды в 1500 раз больше чем наше Солнце по диаметру. Если такую звезду поместить в центр Солнечной системы, то она поглотит все планеты от Меркурия до Юпитера. Лишь Сатурн и оставшиеся планеты останутся за пределами такой звезды. По массе эти звезды не

такие уж и большие - они всего в 25 раз тяжелее Солнца (есть звезды, которые имеют массу в 150 раз больше солнечной).

[http://www.universetoday.com/am/publish/three\\_largest\\_stars.html](http://www.universetoday.com/am/publish/three_largest_stars.html)



**Регул похож на яйцо?**

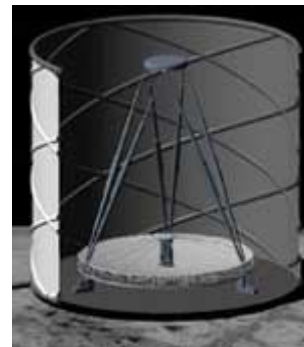
**Фото: GSU**

**Январь 21, 2005** -

Ученые давно знали, что Регул – главная звезда в созвездии Льва - вращается быстрее, чем наше Солнце, но астрономы из Университета штата Джорджия провели более точные наблюдения и обнаружили, что по форме Регул напоминает

яйцо. Эта огромная звезда имеет диаметр в 5 раз больше нашего Солнца, и делает полный оборот вокруг своей оси за 15,9 часа (нашему Солнцу требуется месяц, чтобы совершить один оборот). Эта высокая скорость вращения и придает Регулу яйцеподобную форму; фактически, он вращается со скоростью, равной 86% своей критической скорости, при которой он может разорваться! Любое внешнее воздействие, ускорившее вращение - и звезда должна будет разорваться на части.

[http://www.universetoday.com/am/publish/egg\\_regulus\\_spinning.html](http://www.universetoday.com/am/publish/egg_regulus_spinning.html)



**Вид Вселенной... из лунной обсерватории!**

**Фото: Arizona**

**Январь 28, 2005** –

Космический телескоп "Хаббл" показал явные преимущества перед земными телескопами. Но космические телескопы на орбите вокруг Земли

предполагают внушительное финансирование в течение всего срока действия такой обсерватории. Поскольку NASA разрабатывает проект Vision for Space Exploration, предусматривающий создание обитаемой базы на обратной стороне Луны, то почему не построить обсерваторию там? Группа ученых из U.S. и Канады изучают места для создания инфракрасной обсерватории Deep-Field Infrared Observatory в одном из лунных полярных кратеров. Это будет отличное место для очень большого и очень мощного зеркала уникального телескопа.

[http://www.universetoday.com/am/publish/pristine\\_view\\_universe\\_moon.html](http://www.universetoday.com/am/publish/pristine_view_universe_moon.html)

Полная подборка переводов астросообщений 2005 года имеется в книге «Астрономические хроники: 2005 год»

<http://www.astronet.ru/db/msg/1216761>

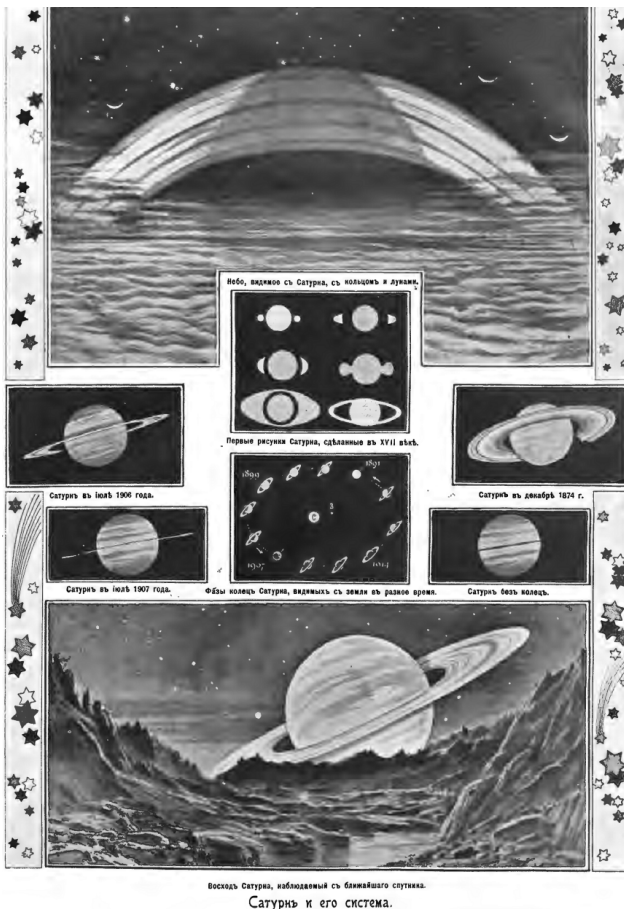
**Александр Козловский, журнал «Небосвод»**

Перевод текстов осуществлялся в 2005 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)

## Мир астрономии столетие назад

### КОЛЬЦО САТУРНА



Г. Араго сообщил своим Академическим сочленам любопытные факты, относительно кольца Сатурна, замеченные им в Парижской Обсерватории. С 1787 года Лаплас, основываясь на началах Небесной Механики, был уверен в возможность такого положения кольца Сатурна, чтобы центр его совершенно совпадал с центром Земного Шара, или даже с центром самой планеты. Следствием такого положения было бы колеблющееся равновесие, и при малейшем нарушении покоя, произведенного или спутником, или прохождением планеты, кольцо упало бы на тело планеты. Из сего положения следовало, что Сатурн не имеет общего центра с своим кольцом, или другими словами, что две черные луночки, обрисовывающие пространство между Сатурном и кольцом, не равны между собою. Г. Араго подтвердил этот едва единственный и интересный факт. Историей Науки, а именно, что неравенство это было замечено и утверждено в 1667 году французским астрономом Пикаром. Наблюдение сего последнего значится в протоколах Парижской Обсерватории. Таким образом, факт почти целым веком опередил теоретические соображения Лапласа.

ЖУРНАЛ МИНИСТЕРСТВА НАРОДНОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ. 1842 г. №XXXV.

### ДВИЖЕНИЕ ЗВЕЗД СИРИУСА И ПРОЦИОНА.

Г. Бессель, кенигсбергский астроном, сделал недавно чрезвычайно замечательное открытие, которое породит соображения совершенно нового порядка о составе вселенной. Он давно, с особенным вниманием, занимался исследованием места, занимаемого в пространстве звездами Сириусом в Проционом; к тому он собрал наблюдения, сделанные различными астрономами с 1755 года (со времени наблюдений Баддея), и присовокупил еще свои собственные наблюдения, сделанные в Обсерватории Кенигсбергской. Сравнение всех сих различных данных привело его к такому, очень важному заключению, что собственные движения сих двух звезд не однообразны; что, напротив, они удаляются от этого закона очень ощутительно: первая в своем прямом восхождении, вторая в своем склонении. Астрономам нетрудно будет признать всю важность сего вывода, до которого достиг ученый Кенигсбергский Астроном: в самом деле, он ведет за собою то заключение, что эти звезды движутся в пространстве по орбитам, по влиянию динамических законов и центральных сил. Прилагая это суждение к свойству, признанному им в сих уклонениях, которых существование им указано, Г. Бессель пришел к странному и действительно изумительному заключению: он заключает, что видимые движения сих звезд такого свойства, что могут происходить от их обращения около центральных тел, имеющих силу притяжения, но не светящихся, и лежащих от них на умеренно большом расстоянии. Другими словами: он говорит, что существуют системы, подобные системам двойных лунных звезд, но с тою только особенностью, что сопутствующее им небесное тело темное, а не светящееся, и что они служат для него солнцами, около него движущимися.

ЖУРНАЛ МИНИСТЕРСТВА НАРОДНОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ. 1844 г. №XLIII.

### ВЗГЛЯД НА ЗВЕЗДНОЕ НЕБО

По исчислениям профессора Гардингса расстояний неподвижных звезд от земли, установились следующие числовые отношения: он разделяет звезды по их величине, которою можно определить уже по внешнему более или менее лучистому свету, на одиннадцать классов. Чтобы пройти свету от звезд первой величины до нашей планеты, па- до от 3 до 1 2 лет, от звезд второй величины 20 лет, третьей величины 30 лет, четвертой 45 лет, пятой 66 лет, шестой 96 лет, седьмой 180 лет. Наш знаменитый астроном Струве заключил по размерам своей зрительной трубы, что так как звезда двенадцатой величины дает в зрительную трубу столько свету, сколько звезда шестой величины видимая простым глазом на расстоянии в сорок один раз большем против звезды 12-ой величины,—следовательно, эти самые малые звезды, видимые в превосходную



трубу, находятся на расстоянии 5000 миллиардов миль, и свет от них доходит до нас в четыре тысячи лет. К таким результатам пришли Бессель и Геблер. Следовательно, мы не видим ни одной звезды, в таком виде как она есть теперь,— но так, как она была несколько столетий тому назад, когда посылала свой свет: Когда почти за 4000 лет был основан Мемфис с его колоссальными пирамидами, когда наш праотец Авраам сидел близ дверей своей кущи, тогда уже звезда Центавра изливала свет доходящий до нас только теперь. Так называемый млечный путь, этот беловатый, широкий светлый пояс, легкими изгибами опоясывающий ночное небо, есть солнечное море, содержавшее в себе по меньшей мере 20 миллионов солнц. Свет от этих ближайших к нам неподвижных звезд—приходит на нашу планету через 7009 лет, а от отдаленнейших, нам лишь неясными туманными пятнами, почти через 20 миллионов лет.

НИВА. 1873. №37.

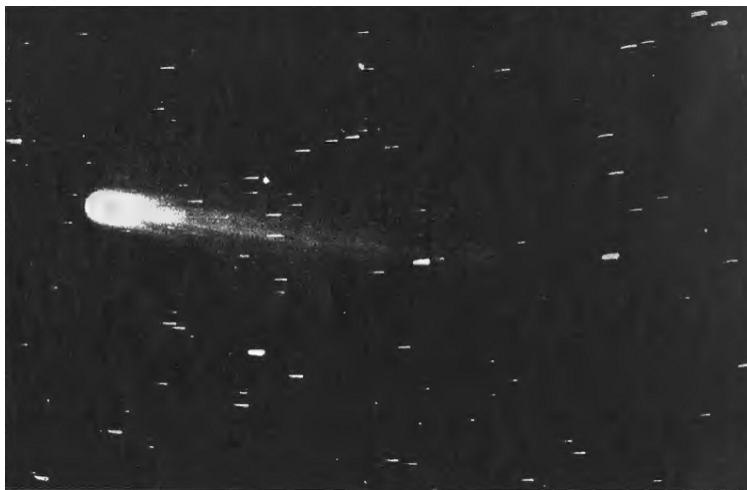
### ТЕПЛОТА ЛУННЫХ ЛУЧЕЙ

Известно, что луна светится отраженным светом, а не своим. Далее известно, что каждое световое отражение имеет теплоту. Поэтому неудивительно, если исследователи уже много лет занимаются вопросом: получает ли земля сколько нибудь теплоты через лучи луны? Этот вопрос долго обсуждался, пока физики де-Соссюр и Меллони заявили, что они открыли лунную теплоту. Тиндаль проверил их опыты и нашел, что они не заслуживают доверия. Итак, удовлетворительного ответа все еще не было, пока, несколько лет назад, не был построен большой телескоп Роса. Этот громадный инструмент, с его исполинской трубой, под которой высокого роста человек может ходить не нагибаясь, и обладающий такой страшной силой, что звезды в него являются даже днем миниатюрными солнцами, послужил к разрешению проблемы. Оказалось, при собирании лучей луны в этот огромный рефлектор, что сумма отраженной теплоты, которую мы получаем от луны, равняется едва девяностой части теплоты, получаемой ею от солнца непосредственно.

НИВА. 1873. №23.

### КОМЕТА НЫНЕШНЕГО ГОДА

Комета нынешнего года, о которой много было писано в печати, была открыта 27 мая астрономом Принстонской (в Северной Америке) обсерватории Даниелем. В момент открытия комета имела совсем ничтожные размеры, обладала блеском звездочки 9-й величины и, значит, была совершенно недоступна простому глазу. Но она приближалась к земле и ее блеск постепенно увеличивался. Через 8-10 дней после открытия она уже выросла до звездочки 8-й величины, а затем, все время приближаясь к земле, она к концу августа представлялась уже звездой 2-й величины. В это время ее, разумеется, легко можно было рассматривать невооруженным глазом. К сожалению, в это же время она приближалась к



Комета 1907 года.

солнцу, и потому ее можно было видеть только в самые ранние утренние часы. Только особые любители астрономических зрелищ могли заставить себя прервать свой утренний сон для того, чтобы поглядеть на невзрачно слабо светящееся пятнышко. Всего лучше она была видна часа за 3-4 до восхода солнца, но когда начинала заниматься заря, бледнеющая комета быстро потухала в ее свете. При рассмотрении кометы в бинокль можно было видеть кое-какие подробности ее фигуры. Ее хвост был не сплошной, а состоял из целого пучка очень тонких светлых полосок, обращенных, как это обыкновенно наблюдается, в сторону противоположному солнцу. Хвост кометы — это нечто в роде излучения, исходящего из ее тела и казалось бы отбрасываемого от нее силой солнечного отталкивания. Можно бы думать, что солнце посылает к телу кометы могучие снопы электрических разрядов, и что эти разряды, пронизывая тело кометы, источают из него потоки электрических излучений, тянущихся за кометой в виде хвоста. Природа комет все еще остается далеко не выясненной. В момент наибольшего наблюдения напряжения блеска кометы она занимала на небесном поле свое протяжение в 14 градусов, т.е., другими словами, ее длина в 28 раз превосходила видимый поперечник луны. Она в это время находилась от земли на расстоянии 130 миллионов верст. Что касается ее основной части, ее головы, как обычно выражаются астрономы, то ее поперечник был не менее 380 тысяч верст, следовательно она была почти в 30 раз больше земного шара. Хвост же, который в момент ее наибольшего блеска был виден с земли несколько вкось, должен был простираться не менее как на 30 миллионов верст. Основываясь на времени перемещения кометы среди звезд, можно было вычислить, что она мчится по бесконечному пространству со скоростью 45 верст в секунду, следовательно значительно быстрее, чем земля в своем движении около солнца, как известно, пробегающая 28 верст в секунду.

НИВА. 1907. №40.

**Валентин Ефимович Корнеев,**  
доктор исторических наук, профессор

Специально для журнала «Небосвод»

# Земля и Вселенная 6 - 2014



Аннотации основных статей  
(«Земля и Вселенная», № 6, 2014)

**«Введение в эмпирическую экзобиологию: программа «Тест».** Доктор технических наук *О.С. Цыганков* (РКК «Энергия» им. С.П. Королёва).

В 2010–2014 гг. на российском сегменте Международной космической станции (РС МКС) впервые в мире были выполнены эксперименты в области экзобиологии по программе «Тест» и получены весьма неординарные результаты. Вначале пробы брали внутри станции. После микробиологического анализа были выявлены бактериально-грибные ассоциации, способные нарушать целостность некоторых конструктивных элементов гермоотсеков. Опыты проводились с микроорганизмами, доставленными с Земли в жизнеспособном состоянии, помещенными в контейнеры. Логичное развитие этого направления – отбор проб-мазков непосредственно с поверхности РС МКС, их гермоизоляция и отправка на Землю для лабораторных исследований. Специалисты получили следующие результаты: впервые найдены доказательства сохранения жизнеспособных спор микроорганизмов вне Земли; стало возможным экспериментально изучать гипотезу панспермии; ставить вопрос о верхней границе биосферы Земли; получена информация о возможных аномальных процессах, способных снижать ресурсные характеристики материалов.

**«Струйные течения в атмосфере Земли».** Доктор физико-математических наук *А.Ф. Нерушев* (НПО «Тайфун» при Росгидромете).

В атмосфере Земли на высоте 6–60 км практически над всеми широтами можно встретить мощные узкие воздушные потоки с квазигоризонтальной осью. Это высотные струйные течения. Скорость ветра в них может достигать нескольких сот километров в час. Струйные течения играют существенную роль в циркуляционной системе атмосферы Земли. Они влияют на пространственное распределение газового состава атмосферы, генерируют внутренние гравитационные волны, могут вызывать болтанку самолетов вблизи своих границ. С ними связывают аномальные погодные явления. Струйные течения, обладающие огромной кинетической энергией, – заманчивый природный источник возобновляемой энергии.

**«Зеленая» космонавтика для будущего человечества».** Доктор философских наук, кандидат технических наук *С.В. Кричевский* (Экологический центр ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН).

Самые лучшие стратегии будущего не могут быть реализованы без нового технологического рывка, перехода к более эффективным и экологичным технологиям. У космонавтики колоссальный потенциал, необходимый для безопасного и «зеленого» устойчивого развития человечества. Однако отечественная космическая отрасль и зарубежная космонавтика отстали в экологическом развитии. Автор рассмотрел проблемы и перспективы «озеленения» космической деятельности, привел важные экологические характеристики ракетно-космической техники. Он изложил основы нового подхода к оценке экологичности и управлению процессом экологизации техники и технологий. В статье дан краткий критический анализ ситуации на строящемся космодроме Восточный. Предложен вариант стратегии перехода к «зеленой» космонавтике.

**«Дэниел Кирквуд (к 200-летию со дня рождения)».** *С.С. Смирнов* (ГАО РАН).

Часто имена знаменитых ученых можно найти не только в списках персоналий, но и в предметных указателях. Так, в астрономии навсегда неразделимы сочетания: звезда Барнарда, облако Оорта, пояс Койпера, маятник Фуко, фраунгоферовы линии, бабочки Маундера. Среди них выделяется разнообразием вариантов перевода на русский язык понятие «люки Кирквуда» (Kirkwood Gaps). В изданиях разных лет, кроме люков, можно встретить провалы, окна, щели, пустоты, пробелы Кирквуда. Но сути дела это не меняет, ведь в распределении



астероидов в пространстве от Солнца обнаружены заметные сгущения и разреженности, а первым их открыл американский астроном Д. Кирквуд.

Ю.А. Нефедьев (директор Астрономической обсерватории им. В.П. Энгельгардта), кандидат физико-математических наук И.А. Дубяго (Астрономическая обсерватория им. В.П. Энгельгардта).

Топонимика – наука, изучающая названия форм рельефа поверхности, их происхождение, смысловое значение. Названия географических объектов, в том числе на поверхности небесных тел, именуют топонимами (от греч. тоπος – место, местность и онома – имя), а совокупность географических названий – топонимией. Космическая топонимика – это комплексная научная дисциплина, находящаяся на стыке географии, истории и лингвистики. География включает селенографию – раздел астрофизики, занимающийся изучением и описанием форм рельефа лунной поверхности. В настоящее время на поверхности 37 тел Солнечной системы насчитывается около 7300 названий деталей рельефа. Постепенно сложилась традиция, согласно которой топонимия каждого из тел строится по определенным правилам. Так, объектам рельефа поверхности Меркурия присваиваются имена видных деятелей культуры (литературы, изобразительного искусства, музыки), названия исследовательских кораблей и радиоастрономических обсерваторий. На Венере объекты называются в честь

выдающихся женщин, именами богинь и героинь мифов, обычными женскими именами (Земля и Вселенная, 2008, № 2). Названия деталей рельефа Марса связаны с древней географией Средиземноморья, именами знаменитых исследователей этой планеты, писателей-фантастов (Земля и Вселенная, 2005, № 2). Мифологическими именами разных народов названы детали рельефа спутников планет-гигантов, астероидов и ядер комет (Земля и Вселенная, 2002, № 2; 2005, № 5).

В 1935 г. МАС одобрил список из почти 600 названий объектов на видимой стороне Луны, им первым был присвоен официальный международный статус. С конца 1950-х гг. исследуются тела Солнечной системы, автоматические межпланетные станции получили их изображения, поэтому потребовалось назвать детали рельефа этих тел. В 1973 г. МАС учредил шесть

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

6/2014

**300-й НОМЕР ЖУРНАЛА**

**Новости науки и другая информация:**  
"Фотон-M4" [15]; "Чандра": новое в эволюции звезд [30]; Солнце в июне – июле 2014 г. [31]; КТХ: галактика NGC 1433 с ярким центром [33]; "Спитцер": коричневый карлик в Гидре [51]; Марсианская экспедиция под вопросом [58]; Ярданги на Марсе [82]; Запуск спутника для изучения углекислоты [87]; Запуск ракеты-носителя "Ангара" [106]

**Новые книги:** История сообщества космонавтов (Л.В. Иванова, С.В. Кричевский. Сообщество космонавтов. История становления и развития за полвека. Проблемы. Перспективы [43]; Засекреченный конструктор ("Челомей". Серия "ЖЗЛ") [102]

**В номере:**

3 ЦЫГАНКОВ О.С. Введение в эмпирическую экзобиологию: программа "Тест"

16 НЕРУШЕВ А.Ф. Струйные течения в атмосфере Земли

**ЭКОЛОГИЯ**

34 КРИЧЕВСКИЙ С.В. "Зеленая" космонавтика для будущего человечества

**ЛЮДИ НАУКИ**

44 СМИРНОВ С.С. Дэниел Кирквуд (к 200-летию со дня рождения)

**СИМПОЗИУМЫ, КОНФЕРЕНЦИИ, СЪЕЗДЫ**

52 ПЕРОВ С.П. Космология и релятивистская астрофизика

**ИСТОРИЯ НАУКИ**

59 ШЕВЧЕНКО В.В., НЕФЕДЬЕВ Ю.А., ДУБЯГО И.А. Имена казанских астрономов на карте Луны

**АСТРОНОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

75 САМОДУРОВ В.А. Астрономический кружок при Пушинской обсерватории

**ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АСТРОНОМИЯ**

83 ЩИВЬЁВ В.И. Небесный календарь: январь – февраль 2015 г.

**ПО ВЫСТАВКАМ И МУЗЕЯМ**

89 ГЕРАСИУТИН С.А. "Яркий след крылатого метеорита"

**ХРОНИКА СЕЙСМИЧНОСТИ ЗЕМЛИ**

103 СТАРОВОЙТ О.Е., ЧЕПКУНАС Л.С., КОЛОМИЕЦ М.В. Сейсмичность Земли в декабре 2013 г. – августе 2014 г.

108 Указатель статей и заметок, опубликованных в журнале "Земля и Вселенная" в 2014 г.

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

### «Космология и релятивистская астрофизика».

Доктор физико-математических наук С.П. Перов.

В 2014 г. исполнилось 100 лет со дня рождения выдающегося физика XX в. трижды Героя Социалистического Труда, иностранного члена Национальной Академии наук США и Королевского общества академика Якова Борисовича Зельдовича («Земля и Вселенная», 2014, № 3). Я.Б. Зельдович был одним из последних ученых-универсалов, оставивших огромное наследие в разных разделах физики, в том числе в той ее области, которая связана с изучением Вселенной.

### «Имена казанских астрономов на карте Луны».

Доктор физико-математических наук В.В. Шевченко (ГАИШ МГУ), доктор физико-математических наук

рабочих групп экспертов, которые работали над развитием топонимики Луны, Меркурия, Венеры, Марса, спутников планет-гигантов, астероидов и комет. На поверхности Луны выделили 14 типов образований, составляющих систему лунной номенклатуры и служащих основой для лунной топонимики. Основная часть названий относится к кратерам, включая 1521 индивидуальное имя и 7056 имен, повторяющих основное название с добавлением одной из букв латинского алфавита. Согласно установившейся традиции лунным кратерам присваиваются имена выдающихся ученых, путешественников и астрономов, в первую очередь исследователей Луны. Такие морфологические типы, как лунные моря, озера, заливы и болота, обычно носят названия, связанные с погодой, сезонами или эмоциональными состояниями. Например, кольцообразные горные хребты названы так же, как горы на Земле: Лунные Альпы, Апеннины, Пиренеи и т.д.

**«Астрономический кружок при Пушинской обсерватории».** Кандидат физико-математических наук *В.А. Самодуров* (ПРАО АКЦ ФИАН).

Одно из мест возникновения радиоастрономии как науки в нашей стране – Пушинская радиоастрономическая обсерватория АКЦ ФИАН ([www.prao.ru](http://www.prao.ru)). Днем рождения обсерватории принято считать 11 апреля 1956 г., когда было подписано Распоряжение Совета Министров СССР, разрешающее Академии наук СССР построить в Серпуховском районе здание радиоастрономической станции ФИАН и установить на нем радиотелескоп. С тех пор на Пушинской радиоастрономической обсерватории построено несколько радиотелескопов мирового класса и активно ведутся исследования в области радиоастрономии. Интересно, что именом со зданий и радиотелескопов нашей обсерватории начинался и сам город Пушкино, который обычно называют «биологической столицей» России (примерно у 40% научных публикаций нашей страны «пушинская прописка»). Городу Пушкино с населением чуть более 20 тыс. человек присвоен официальный статус наукограда. В нем работает десять научно-исследовательских институтов и их филиалов, у девяти биологический профиль, и лишь наша обсерватория занимается астрофизикой.

**«Небесный календарь: январь – февраль 2015 г.».** *В.И. Щивьев* (г. Железнодорожный, Московская обл.)

**«Яркий след крылатого метеорита».** *Герасютин С.А.*

Так называется выставка, открывшаяся 25 июня 2014 г. в Мемориальном музее космонавтики к 100-летию со дня рождения академика Владимира Николаевича Челомея (1914–1984) – генерального конструктора, дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственных премий. Творческая деятельность В.Н. Челомея была удивительно разнообразна. С одной стороны, он крупный ученый в области механики и процессов управления, с другой – гениальный инженер-конструктор ракетно-космической техники. Кроме

того, Владимир Николаевич был успешным организатором производства и прирожденным педагогом. Многогранный талант В.Н. Челомея отражен в материалах этой выставки. Ранее в музее прошли выставки «В космосе станция «Протон» (1985), «Академик В.Н. Челомей» (1994, 2004). На них экспонировались только известные проекты, созданные под руководством В.Н. Челомея, тогда как сейчас представлены многие рассекреченные документы и проекты.

**«Сейсмичность Земли в декабре 2013 г. – августе 2014 г.».** Кандидат физико-математических наук *О.Е. Старовойт*, кандидат физико-математических наук *Л.С. Чепкунас, М.В. Коломиец*.

С декабря 2013 г. по август 2014 г. в Службе срочных донесений Геофизической службы РАН было обработано более 3 тыс. землетрясений, 27 имели магнитуду  $M \geq 6,5$ , ощущались на поверхности – 90. Остановимся на наиболее крупных землетрясениях в России и мире.

На территории России наибольшие волнения земной поверхности наблюдались от землетрясений на Дальнем Востоке. Два из них с магнитудой  $M = 5,9$  и  $M = 6,1$  произошли 8 декабря 2013 г. и 20 июля 2014 г. в районе Курильских островов. Их эпицентры находились в Тихом океане, у восточного побережья Курильских островов. Землетрясения ощущались в Курильске силой 4–5 баллов, в Рейдово – 3 балла, в Южно-Курильске – 2 балла. От двух землетрясений ( $M = 5$ ) с очагами у восточного побережья Сахалина отмечались толчки в Ногликах, Вале, Катангли силой 3–4 балла, в Тунгоре, Горячих Ключах, Ныше – 2–3 балла, в Охе – 2 балла. Колебания почвы наблюдались в Курильске и Петропавловске-Камчатском силой 2 балла от землетрясения в районе Крысыных островов (Алеуты, США) 23 июня 2014 г. с  $M = 7,3$ . Очаг находился на глубине 100 км, в 817 км к юго-востоку от Преображенского (Россия) и в 851 км к западу от Никольского (США).

**Читайте в журнале «Земля и Вселенная», №1, 2015:**

**Поздравления журналу**

**Засова Л.В.** Венера: научные проблемы, перспективы исследований

**Герасютин С.А.** Полеты автоматических межпланетных станций

**Рублёва Ф.Б.** 85 лет мы зажигаем звезды

**Докучаева О.Д., Еремеева А.И., Пономарёва Г.А.** Джордж Ричи (к 150-летию со дня рождения)

**Перов С.П.** 40-я Ассамблея КОСПАР в Москве

**Гиндилис Л.М.** Как произошла жизнь на Земле

**Щивьев В.И.** Небесный календарь: март – апрель 2015 г.

**Журнал "Земля и Вселенная"**

119991, Москва, Мароковский пер., д. 26  
телефоны: (499) 238-42-32, (499) 238-29-66  
e-mail: [zevs@naukaran.ru](mailto:zevs@naukaran.ru)

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

Специально для журнала «Небосвод»



## Полное лунное затмение 4 апреля 2015 года

### Total Lunar Eclipse of 2015 Apr 04

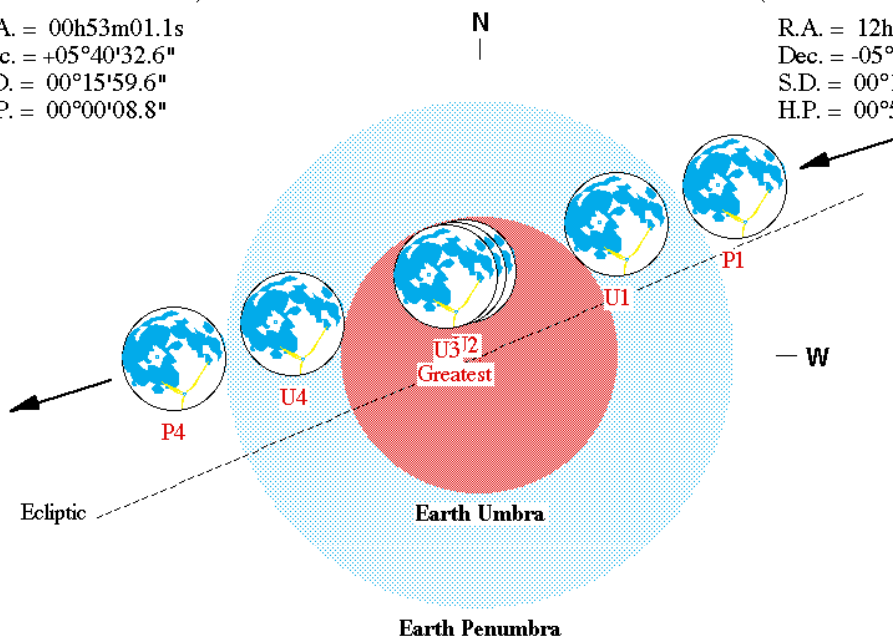
Geocentric Conjunction = 11:44:06.0 UT    J.D. = 2457116.98896  
 Greatest Eclipse = 12:00:13.4 UT    J.D. = 2457117.00016  
 Penumbral Magnitude = 2.1051    P. Radius = 1.1982°    Gamma = 0.4461  
 Umbral Magnitude = 1.0052    U. Radius = 0.6544°    Axis = 0.4046°  
 Saros Series = 132    Member = 30 of 71

#### Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 00h53m01.1s  
 Dec. = +05°40'32.6"  
 S.D. = 00°15'59.6"  
 H.P. = 00°00'08.8"

#### Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 12h53m29.7s  
 Dec. = -05°17'19.8"  
 S.D. = 00°14'49.9"  
 H.P. = 00°54'25.9"



#### Eclipse Semi-Durations

Penumbra = 03h00m34s  
 Umbral = 01h44m50s  
 Total = 00h05m58s

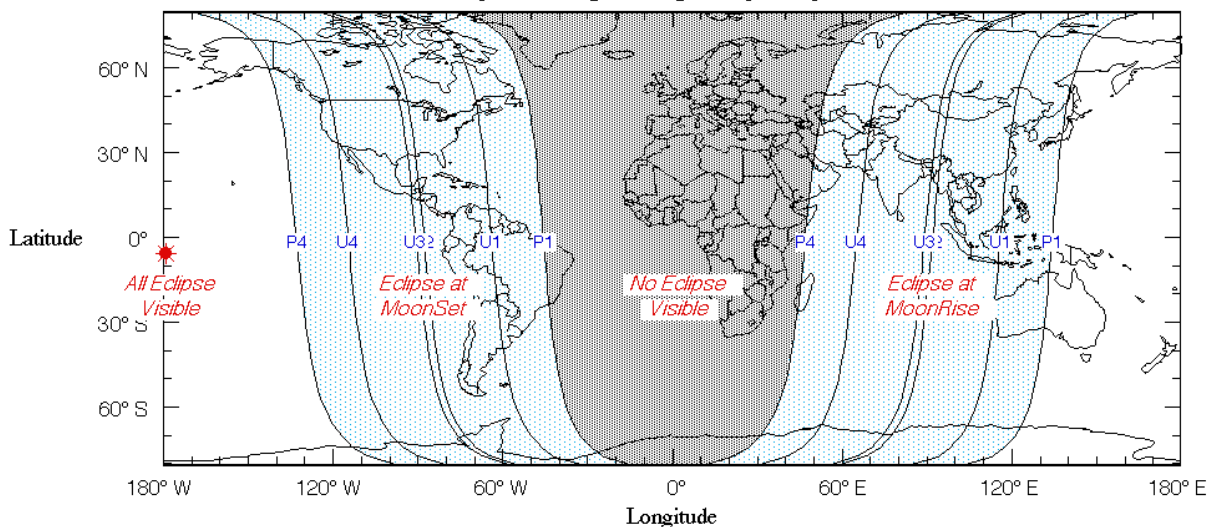
#### Eclipse Contacts

P1 = 08:59:38 UT  
 U1 = 10:15:24 UT  
 U2 = 11:54:16 UT  
 U3 = 12:06:12 UT  
 U4 = 13:45:05 UT  
 P4 = 15:00:46 UT

Eph. = Newcomb/ILE  
 ΔT = 71.9 s

F. Espenak, NASA's GSFC - 2004 Jul 07

<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html>





Copyright, Dieter Willäsch

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

4 января - максимум действия (120 метеоров в час) метеорного потока Квадрантиды из созвездия Волопаса,

4 января - Земля в перигелии на расстоянии 0,983283 а.е. от Солнца,

8 января - покрытие Луной ( $\Phi=0,88$ ) звезды пи Льва (4,7 $m$ ),

11 января - Меркурий сближается до 0,64 с Венерой (элонгация 19),

11 января - астероид Веста в соединении с Солнцем,

14 января - Меркурий достигает вечерней элонгации 19 к востоку от Солнца,

15 января - покрытие Луной ( $\Phi=0,34$ ) звезды мю Весов (5,3 $m$ ),

18 января - долгопериодическая переменная звезда R Стрельца близ максимума блеска (6,7 $m$  виз.),

20 января - Марс проходит в 0,2 южнее Нептуна,

21 января - астероид Юнона: сближается с Землей до 1,324 а.е.,

21 января - Меркурий в стоянии с переходом к попятному движению,

25 января - покрытие Луной ( $\Phi=0,31$ ) Урана при видимости в Сибири и на Востоке страны,

27 января - окончание видимости Меркурия в средних широтах,

27 января - покрытие Луной ( $\Phi=0,55$ ) 38 Овна (5,2 $m$ ),

29 января - покрытие Луной ( $\Phi=0,75$ ) звезды Альдебаран (альфа Тельца) при видимости в Арктике (Канада),

30 января - Меркурий в нижнем соединении с Солнцем,

30 января - астероид Юнона в ротивостоянии с Солнцем.

Обзорное путешествие по звездному небу января можно совершить вместе с журналом Небосвод за январь 2009 года (<http://www.astronet.ru/db/msg/1232663>).

Солнце движется по созвездию Стрельца до 20 января, а затем переходит в созвездие Козерога. Склонение центрального светила постепенно растет, а продолжительность дня увеличивается, достигая к концу месяца 8 часов 32 минут на широте Москвы. Полуденная высота Солнца за месяц на этой широте увеличится с 11 до 16 градусов. Январь - не лучший



месяц для наблюдений Солнца, тем не менее, наблюдать центральное светило можно весь день, но **нужно помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно обязательно (!) проводить с применением солнечного фильтра** (рекомендации по наблюдению Солнца можно найти в журнале Небосвод на <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

**Луна начнет движение по новогоднему небу** в созвездии Овна у границы созвездия Тельца, куда перейдет через несколько часов после боя курантов. 2 января, увеличивая фазу, лунный овал пройдет южнее Плеяд, а затем совершит путешествие по Гиадам, пройдя на расстоянии менее видимого диаметра Луны севернее Альдебарана. Кстати, это будет единственный раз в году, когда ночное светило не покроет эту звезду. Во все остальные сближения будет происходить покрытие альфа Тельца! Около полуночи 4 января почти полная Луна войдет в созвездие Ориона на 15 часов, а затем вступит во владения Близнецов, где примет фазу полнолуния с видимостью всю ночь, а затем покроет звезду лямбда Близнецов блеском 3,4m. Утром 6 января яркий лунный диск перейдет в созвездие Рака и пробудет здесь до 8 января, покрыв звезду альфа Рака (4,2m) при фазе 0,94. Перейдя в созвездие Льва, Луна вновь покроет, на этот раз звезду пи Льва (4,7m) близ Юпитера и Регула, а затем традиционно зайдет в созвездие Секстанта. Выйдя из него под утро 10 января, лунный овал при снижающейся фазе 0,8 пойдет по южной части созвездия Льва и достигнет созвездия Девы ближе к полуночи 11 января ( $\Phi = 0,72$ ). Здесь ночное светило 13 января примет фазу последней четверти (севернее Спика), а в созвездии Весов перейдет уже при фазе 0,39 14 января. Через 2 дня серп Луны, красуясь на утреннем небе, перейдет в созвездие Скорпиона, пройдя севернее Сатурна, снизив фазу до 0,21. К полуночи 17 января тонкий стареющий месяц ( $\Phi = 0,17$ ) достигнет созвездия Змееносца и пройдет здесь севернее Антареса. 18 января Луна пересечет границу созвездия Стрельца и пробудет здесь до 20 января, приняв фазу новолуния у границы с созвездием Козерога. Выйдя на вечернее небо 21 января, самый тонкий серп сближится с Меркурием и Венерой, севернее которых будет красоваться на фоне сумерек 22 января. В этот же день Луна перейдет в созвездие Водолея, где пройдет севернее Нептуна и Марса января при фазе 0,1. Следующим на пути ночного светила будет созвездие Рыб, куда увеличивающийся серп войдет около полуночи 24 января. Здесь 25 января Луна покроет Уран при весьма благоприятной фазе 0,31, а видимость явления распространится на восточную часть страны. Созвездия Овна лунный полудиск достигнет 27 января, приняв здесь фазу первой четверти. Постепенно увеличивая фазу ночное светило второй раз за месяц вступит в созвездие Тельца ( $\Phi = 0,63$ ) 28 января. На этот раз Луна покроет Альдебаран (29 января при фазе 0,75), но полоса видимости распространится лишь на арктические острова Канады. 31 января почти полный лунный диск посетит северную часть созвездия Ориона, и в этот же день перейдет в созвездие Близнецов, закончив

свой путь по январскому небу при фазе 0,91 близ звезды лямбда Близнецов.

**Из больших планет Солнечной системы** в январе будут наблюдаться все.

**Меркурий** перемещается по созвездию Стрельца до 4 января, а затем перейдет в созвездие Козерога, где пробудет до 21 января, прежде чем пересечет границу созвездия Водолея. Наблюдать Меркурий лучше всего в первую половину месяца, когда продолжительность его видимости на фоне вечерней зари возрастает до часа. 14 января Меркурий достигнет восточной элонгации 19 градусов. Во второй половине января быстрая планета стремительно будет терять блеск и элонгацию, и за пять дней до конца месяца скроется в лучах заходящего Солнца (30 января - нижнее соединение). В телескоп в начале месяца виден диск с видимыми размерами 5, фазой около 0,9 и блеском -0,9m, в середине января это будет уже полудиск с угловым диаметром 7, фазой около 0,5 и блеском -0,4m, а к концу видимости планета будет выглядеть серпом величиной 10, фазой около 0,1 и блеском +2,5m. На утреннем небе быстрая планета появится в начале февраля.

**Венера** весь месяц имеет прямое движение, перемещаясь по созвездию Стрельца, 3 января переходя в созвездие Козерога, а 25 января - в созвездие Водолея, в самом конце месяца сближаясь с Нептуном до 44 угловых минут. Ближайшая к Земле планета видна на фоне вечерней зари в виде самой яркой звезды. Элонгация Вечерней Звезды увеличивается за месяц от 15 до 24 градусов, поэтому найти планету можно даже в дневное время невооруженным глазом. **При наблюдении днем в телескоп или бинокль помните об опасности наведения инструмента на Солнце, в результате чего можно повредить зрение!** Видимый диаметр планеты превышает 11 при фазе 0,96 - 0,92 и блеске -3,9m. В телескоп можно видеть небольшой белый диск без деталей.

**Марс** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Козерога, 9 января переходя в созвездие Водолея. Планета наблюдается вечерами у юго-западного горизонта с продолжительностью видимости около двух часов. Блеск планеты придерживается значения +1,1m, а видимый диаметр - около 4,5. Такие размеры не позволяют вести эффективные визуальные наблюдения поверхности планеты, т.к. детали на ее поверхности практически неразличимы.

**Юпитер** перемещается попятно по созвездию Льва, отдаляясь от Регула (альфа Льва), к концу месяца почти достигая границы созвездия Рака. Газовый гигант наблюдается почти всю ночь от восхождения до захода, увеличивая продолжительность видимости за месяц от 12 до 14 часов. Это лучшее время в году для наблюдений Юпитера (близкое к противостоянию 8 февраля). Видимый диаметр самой большой планеты Солнечной системы увеличивается от 43,3 до 45,3 при максимальном

блеске -2,4m. 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. **Идет период покрытий и затмений спутников друг другом!** Сведения о конфигурациях спутников - в данном КН. Обстоятельства покрытий спутников даются в еженедельном обзоре на <http://www.astronet.ru/>.

**Сатурн** движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Весов, 17 января переходя в созвездие Скорпиона. Наблюдать Сатурн можно около трех часов на утреннем небе над юго-восточным горизонтом. Блеск Сатурна составляет +0,6m при видимом диаметре около 16. В небольшой телескоп можно наблюдать детали поверхности, кольцо и спутник Титан. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 35x14.

**Уран** (5,8m, 3,5.) перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рыб (в 3 гр. южнее звезды дельта Рса с блеском 4,4m). Планета наблюдается вечером и ночью (8 часов в начале месяца и 5,5 часов - в конце). 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 будут во второй половине месяца близ новолуния. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

**Нептун** (7,9m, 2,3) движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Водолея близ звезды сигма Аqr (4,8m). Планета видна в вечернее и ночное время (в западной части неба) с продолжительностью видимости в средних широтах около 4 часов в начале месяца и 1,5 часа - в конце. 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 2015 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 январе, в зависимости от местоположения пункта наблюдения на территории нашей страны, можно будет наблюдать несколько небесных странниц блеском до 12m. Самая яркая комета месяца Lovejoy (C/2014 Q2) движется на северо-запад, быстро улучшая условия видимости. Ее блеск достигает 5m, и ее достаточно легко найти даже в бинокль. За месяц небесная гостья проделает путь по созвездиям Зайца, Эридана, Тельца, Овна, Треугольника и Андромеды. Комета Siding Spring (C/2013 A1) поднимается к северу левее звезд бета и альфа Змееносца при блеске слабее 11m. Еще одна комета Borisov (C/2014 Q3) с блеском слабее 11m является незаходящим светилом в средних и северных широтах, и перемещается к юго-востоку

по созвездиям Лиры и Лебеда между звездами Вега и Денеб. Подробные сведения о других кометах месяца (с картами и прогнозами блеска) имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://cometbase.net/>. Карты путей комет можно найти в Календаре наблюдателя на январь 2015 года <http://www.astronet.ru/db/msg/1298405>

**Среди астероидов** самыми яркими в январе будут Юнона (8,1m) и Веста (7,5m). Но Веста вступает в соединение с Солнцем в созвездии Стрельца и не видна. Юнона наблюдается всю ночь (близ противостояния с Солнцем) в созвездии Гидры (близ ее Головы), и условия видимости ее с каждым днем становятся все лучше. Из других астероидов блеска 9m достигнут Паллада и Геба. Карты путей астероидов даны в приложении к КН (<http://www.astronet.ru/db/msg/1298405>). Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

**Из относительно ярких (до 9m фот.) долгопериодических переменных звезд** (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: **U ARI** 8.1m - 1 января, **RV AQL** 9.0m - 4 января, **S GEM** 9.0m - 7 января, **Y LIB** 8.6m - 12 января, **RU LIB** 8.1m - 12 января, **T SGR** 8.0m - 12 января, **T ARI** 8.3m - 13 января, **S ORI** 8.4m - 17 января, **W AQL** 8.3m - 17 января, **R SGR** 7.3m - 18 января, **T LEP** 8.3m - 19 января, **S LAC** 8.2m - 19 января, **S PSA** 9.0m - 22 января, **V CMI** 8.7m - 23 января, **RZ SCO** 8.8m - 24 января, **T CEN** 5.5m - 28 января, **RT AQL** 8.4m - 29 января. Больше сведений на <http://www.aavso.org/>.

**Среди основных метеорных потоков** 4 января около полуночи по московскому времени наступит максимум Квадрантид из созвездия Волопаса (зенитное часовое число - 120). Но этого же числа наступит полнолуние, и яркая Луна будет сильно мешать наблюдениям потока. Тем не менее, самые яркие метеоры могут быть замечены даже на залитом лунным светом небе. В конце месяца проявят активность альфа-Центауриды из созвездия Центавра, достигающие максимума уже в феврале. Подробнее на <http://www.imo.net>.

**Оперативные сведения о небесных телах и явлениях** имеются, например, на <http://vk.com/astro.nomy> и на форуме Старлаб <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58>.

### **Ясного неба и успешных наблюдений!**

Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты видимых путей по небесной сфере имеются в Календаре наблюдателя № 01 за 2015 год <http://www.astronet.ru/>

**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>

# КА ДАР

ОБСЕРВАТОРИЯ

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

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

Сделайте шаг к науке  
вместе с нами!

**Астрономический календарь на 2015 год**

<http://www.astronet.ru/db/msg/1310876>

2015

# АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

## Два стрельца

<http://shvedun.ru>

<http://naedine.org>

## Наедине с КОСМОСОМ

сайт для любителей астрономии и наблюдателей дип-скай 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

# бв

## большая вселенная

<http://www.biguniverse.ru>

# AstroКОТ

## Планетарий

## Кабинет

Новости \_\_\_\_\_

Софт \_\_\_\_\_

Приложения \_\_\_\_\_

Форум \_\_\_\_\_

Контакты \_\_\_\_\_

<http://astrokot.ru>

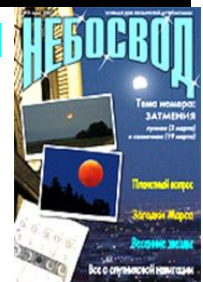
### Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»

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





**В сердце Ориона**



**Небосвод 01 - 2015**