

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



**Коричневые карлики -  
кто они?**

**4'15**  
**апрель**



СТАТЬЯ НОМЕРА

Объекты каталога Мессье: М8 История астрономии (1959)  
Наблюдение солнечного затмения 20 марта 2015 года в Иванове  
Полезная страничка Небо над нами: Апрель – 2015

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



**Астрономический календарь на 2005 год (архив – 1,3 Мб)**  
<http://files.mail.ru/79C92C0B0BB4ED0AAED7036CCB728C5>

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 февраль 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.petsru.ru/astronomy\\_archive/](http://urfak.petsru.ru/astronomy_archive/)



<http://www.tvscience.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/lithos-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....

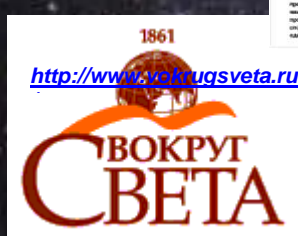


<http://www.nkj.ru/>



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

<http://lenta.ru>



<http://www.ya.ru/sveta>



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

## Дорогие читатели!

Дни становятся длиннее, ночи – короче, а погода всё теплее... Наступает второй весенний месяц – апрель. Ещё тёмные, но уже сравнительно тёплые апрельские ночи как нельзя лучше подходят для проведения астрономических наблюдений. Так, например, жители Сибири и Дальнего Востока уже совсем скоро – 4 апреля, могут стать свидетелями достаточно редкого и интересного явления – полного лунного затмения. Не пропустите это событие! Вид кроваво-красного лунного диска надолго врежется в память каждому, кому повезло хоть однажды пронаблюдать это уникальное астрономическое явление. Более подробные сведения о предстоящих явлениях месяца Вы можете узнать из рубрики «Небо над нами. Апрель – 2015».

Редакция «Небосвода» ждёт Ваших статей, заметок, астрофотографий и астрономических зарисовок, отчётов о наблюдениях и совместных мероприятиях и любых других материалов, которые могут быть интересны любителям астрономии. Внесите посильный вклад в развитие астролюбительского сообщества России! Мы верим, что вместе сможем сделать наш журнал ещё лучше... От имени редакции издания, я выражаю благодарность за присланные для публикации материалы Сергею Белякову, Тимофею Илюшину, Валерии Щивьеву, Алексею Грудцыну и Дмитрию Волкову. Надеюсь, что и Ваше, уважаемый читатель, имя когда-нибудь появится в этом списке...

С уважением, Николай Дёмин.

## Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
- 6 Коричневые карлики — кто они?  
Дмитрий Вибе
- 11 Объекты каталога Мессье: М8  
Николай Дёмин
- 14 Столб и джеты в туманности Киля  
30 лучших фотографий «Хаббла»
- 15 Наблюдение солнечного затмения  
20 марта 2015 года в Иванове  
Сергей Беляков, Тимофей Илюшин
- 18 Астрономический вечер в Куликове  
26 марта 2015 года  
Сергей Беляков
- 21 История астрономии (1959)  
Анатолий Максименко
- 32 Мир астрономии 10-летие назад  
Александр Козловский
- 34 Земля и Вселенная 1 – 2015  
Валерий Щивьев
- 37 Полное солнечное затмение 9 марта  
2016 года  
Полезная страничка
- 38 Небо над нами: Апрель – 2015  
Александр Козловский  
<http://video.mail.ru/mail/alwaechter/56/672.html>

**Обложка: Полярное сияние на заднем дворе**  
<http://astronet.ru/>

В ночь с 17 на 18 марта над городком Валлентуна, что в 30 километрах к северу от Стокгольма, Швеция, развернулся этот прекрасный зонт из огней полярного сияния. Полярное сияние, родившееся в результате мощнейшей за этот солнечный цикл активности вспышки на Солнце, было видно в ту ночь во многих местах гораздо южнее, в том числе и на Среднем Западе США. Космическая буря — желанная награда для многих охотников за полярным сиянием — начала разворачиваться, когда корональный выброс массы, испущенный активным Солнцем за пару дней до этого, врезался в магнитосферу Земли. А что это за обсерватория видна справа на заднем дворе этого шведского домика? Это Обсерватория Карле Ноктем, конечно. Авторы и права: П.-М. Хеден (Чистое небо, Мир ночью)  
Перевод: Вольнова А.А.

## Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

Гл. Редактор и издатель: Козловский А.Н. (<http://moscowaleks.narod.ru> - «Галактика» и <http://astrogalaxy.ru> - «Астрогалактика»)

(Созданы гл. редактором журнала совместно с Александром Кременчуцким)

Редактор: Дёмин Н.И.

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

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

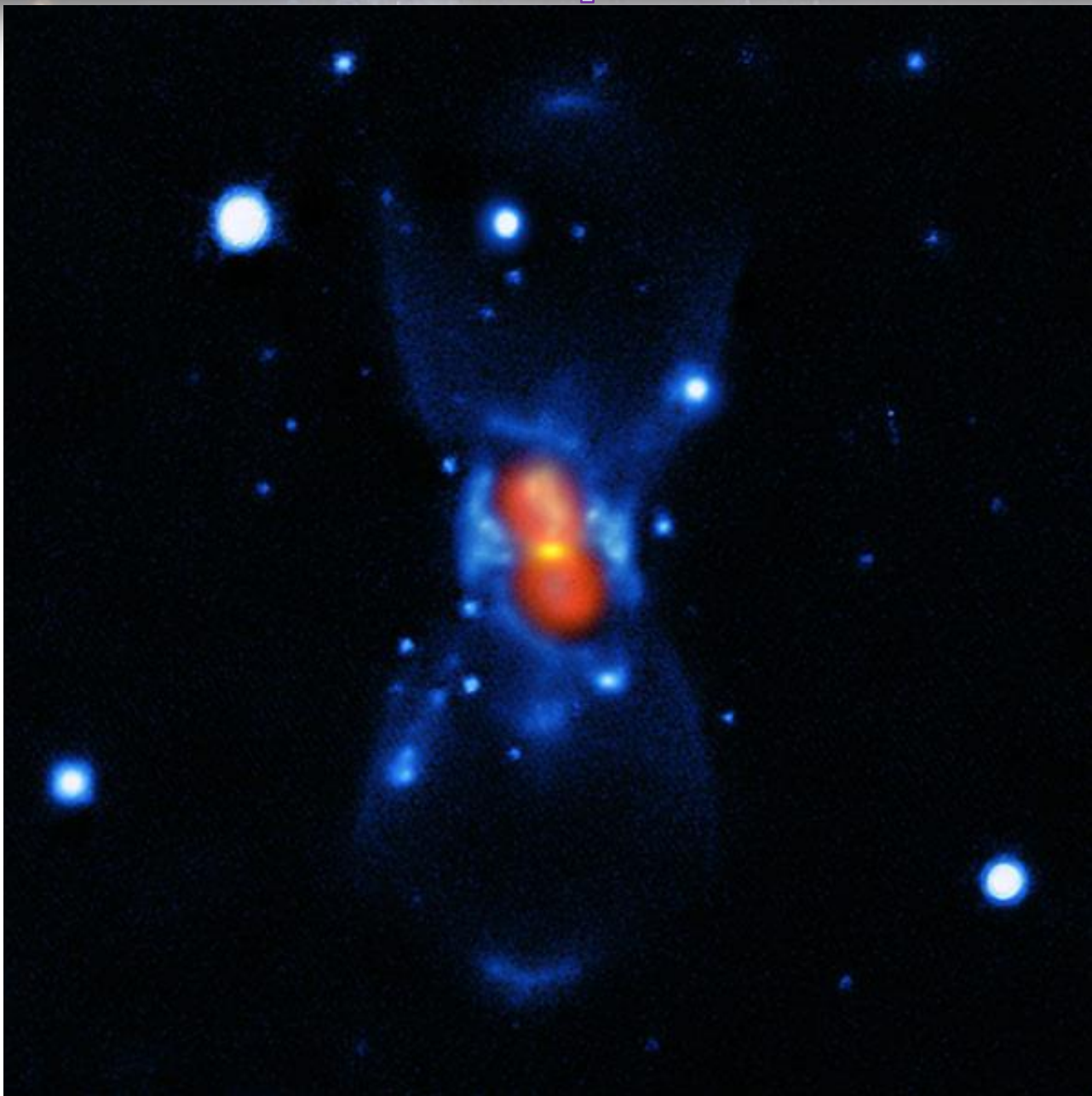
Е-mail редакции: [nebосvod\\_journal@mail.ru](mailto:nebосvod_journal@mail.ru), web - <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/topic,19722.0.html>

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 29.03.2015

© Небосвод, 2015



### Звездное столкновение

Появление новой яркой звезды на небосклоне всегда привлекало внимание людей, и такие события часто попадали в древние летописи. Так, в 1006 году в созвездии Волк на расстоянии почти 7000 световых лет вспыхнула сверхновая SN 1006. Ее зафиксировали японские, китайские, арабские и европейские астрономы – еще бы, по их свидетельствам, новая звезда светила почти как половина Луны, такое трудно не заметить. Но кроме видимого света, сверхновые нередко становятся источниками сильного рентгеновского излучения, взорвавшаяся звезда просвечивает окружающее ее пространство невидимыми смертоносными лучами.

*Изображение области, ранее считавшейся остатками Nova Vul 1670, полученное в видимом и радиодиапазонах. Фото: ESO/T. Kamiński*

Если вспышка происходит в относительной, по астрономическим меркам, близости от Земли, то дошедшее до нашей планеты излучение может даже оставить заметный геологический след. Например, исследователи обнаружили, что в слоях льда Антарктиды, которые относятся к периоду появления SN 1006, находится необычно большое содержание нитрат-ионов. Объясняется это тем, что гамма-лучи, достигнув средних слоев атмосферы Земли, вызывают реакцию между молекулами азота и кислорода, которые при обычных условиях не реагируют. Су-

ществуют даже теории, что взрыв сверхновой и последующее за ним мощное рентгеновское излучение могли быть причиной одного из массовых вымираний живых организмов на Земле.

В 1670 году на европейском небосклоне зажглась звезда Nova Vul 1670. Это редкое событие тщательно зафиксировали в своих хрониках великие астрономы XVII века Ян Гевелиус и Джованни Кассини. Новую звезду, которая постоянно меняла яркость, можно было видеть невооруженным глазом почти два года, после чего она исчезла, слабо проявилась еще два раза, прежде чем погаснуть уже навсегда. Однако интерес к этому объекту из созвездия Лисички не угасал. Астрономов интересует природа явления и эволюция таких звезд, а новых, для которых известна точная дата вспышки, зафиксировано в прошлом очень мало.

Что же такого притягательного в Nova Vul 1670? Для ответа на этот вопрос посмотрим, из-за чего на небе «зажигаются» звезды и что после этого происходит со звездой. На самом деле, говоря, что вспыхнула новая звезда, астрономы немного лукавят, и вот почему. Новой называют такую звезду, которая резко увеличивает свою светимость в десятки и сотни тысяч раз. Поэтому и создается впечатление, что на небе «зажглась» звезда. Для того чтобы появилась новая звезда, она, как правило, должна быть двойной. Одна звезда из этой пары – это белый карлик, а другая – холодная разреженная слабосветящаяся звезда, например, красный гигант. При определенных условиях карлик за счет притяжения начинает оттягивать на себя часть вещества красного гиганта. После того, как у него накопится определенная масса водорода, который он отнял у соседа, этот водород спонтанно сгорает в термоядерной реакции на поверхности карлика, выделяя огромное количество энергии – вспыхивает новая. Такой процесс может даже повторяться несколько раз, когда карлик накопит следующую партию водорода.

Вспышки сверхновых отличаются от просто новых большей яркостью и механизмом образования. Первый из них реализуется, когда масса карлика в двойной системе превышает так называемый предел Чандрасекара. Вторым возможным механизмом является гравитационный коллапс звезды достаточно большой массы на определенном этапе ее развития. В результате образуется нейтронная звезда или черная дыра.

Так что вспышки новых и сверхновых – это не рождение звезд, а скорее заключительный, хоть и фееричный этап их жизненного цикла. Вернемся же к нашей Nova Vul 1670. В двадцатом веке астрономы обзавелись мощными телескопами, а также научились получать изображения космических объектов в микроволновом и рентгеновском диапазоне, что даже не снилось их коллегам из XVII века. Естественно, что они попытались обнаружить следы, которые остались после вспышки Nova Vul 1670. Только в 1982 году астрономам удалось обнаружить тусклую туманность на месте предполагаемой вспышки, которая произошла больше трех столетий назад. Более пристальные исследования этой области показали, что Nova Vul 1670 не похожа ни на новую, ни на сверхновую.

Для того чтобы детально изучить «место происхождения», астрономы направили на него антенны радиотелескопов, а волны, исходящие из этой области в миллиметровом и субмиллиметровом диапазоне, дали информацию о ее химическом составе. Дело в том, что вспышки новых и сверхновых оставляют после себя специфический химический «след», по которому можно понять детали того, что произошло.

Исследователи проанализировали молекулярный и изотопный состав области и пришли к выводу, что новая Vul 1670 не могла быть «новой» – обнаруженные по спектрам молекулы и атомы, да и масса вещества в этой области, никак для нее не характерны. Наиболее вероятной причиной вспышки было катастрофическое столкновение двух звезд. Это чрезвычайно редкое явление, при котором наблюдается вспышка ярче, чем у новой, но все-таки не такая яркая, как при появлении сверхновой. А после того, как свечение спадает, на месте столкновения остается тусклое большое холодное газопылевое облако. Как говорится, и след простыл.

*По материалам Nature и ESO*

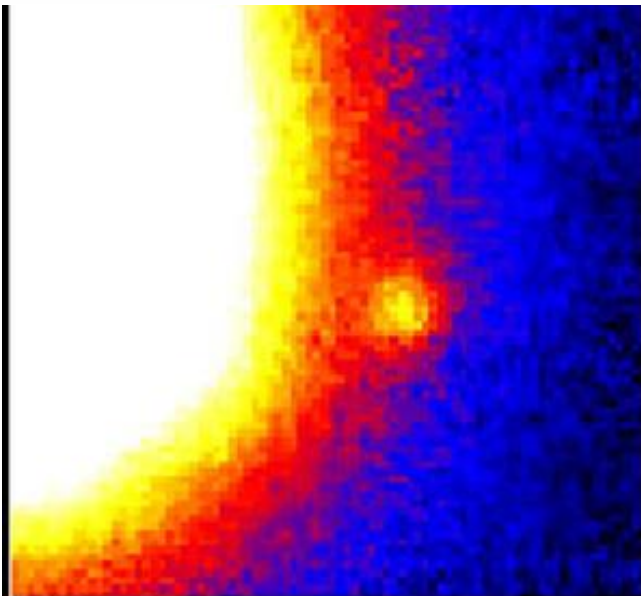
*Автор: Максим Абаев*

*Источник: nkj.ru*

*Подробнее см.: <http://www.nkj.ru/news/26093/> (Наука и жизнь, Звездное столкновение)*

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>

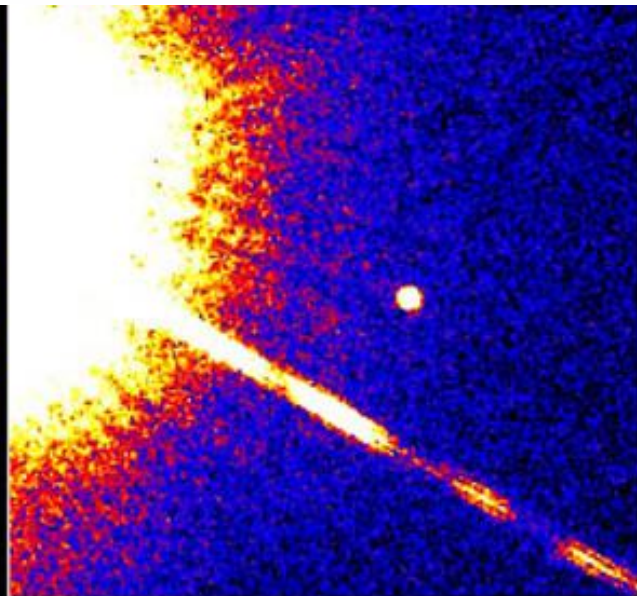
## Коричневые карлики — кто они?



**Palomar Observatory**  
Discovery Image  
October 27, 1994

PRC95-48 · ST Scl OPO · November 29, 1995

T. Nakajima and S. Kulkarni (CalTech), S. Durrance and D. Golimowski (JHU), NASA



**Hubble Space Telescope**  
Wide Field Planetary Camera 2  
November 17, 1995

*Один из первых открытых коричневых карликов — спутник звезды Gliese 229. S. Kulkarni (Caltech), D. Golimowski (JHU) and NASA. Фото с сайта hubblesite.org*

Величайший астроном-наблюдатель Вильям Гершель, создавая в XVIII веке первую карту нашей Галактики, предполагал, что все звезды одинаковы, а различия в их видимом блеске связаны исключительно с разной удаленностью от Солнца. В полной мере осознать несправедливость этого предположения удалось лишь к концу XIX—началу XX века, когда начались массовые определения расстояний до звезд. Современные же представления о звездах сформировались лишь к середине XX века. Конкретно, в 1920 — 1930-е годы выяснилось, что звезды состоят главным образом из водорода и что наиболее подходящим механизмом энерговыделения в звездах являются термоядерные реакции превращения водорода в гелий.

Термоядерные реакции, как следует из самого их названия, требуют высокой температуры, а температура в ядре звезды, где располагается «термоядерный реактор», обеспечивается массой: чем сильнее звезда сжимается под собственным весом, тем сильнее разогреваются ее недра.

Скорость термоядерных реакций очень сильно зависит от температуры, поэтому массивные звезды стремительно расходуют запасы водорода и живут недолго (миллионы или десятки миллионов лет). Звезды же малых масс (порядка солнечной и ниже) относительно холодны и снаружи, и внутри, и потому превращение водорода в гелий в них идет весьма унылыми темпами и может продолжаться десятки и сотни миллиардов лет.

Ответы на очень многие астрономические вопросы зависят от того, как звезды распределены по массам, точнее, по начальным массам, поскольку в процессе эволю-

ции масса звезды так или иначе меняется (чаще в сторону убывания). По современным представлениям, распределение звезд по начальным массам — начальная функция масс (НФМ) — описывается убывающим степенным законом для звезд с массой порядка солнечной и выше и чем-то лог-нормальным в области меньших масс. У НФМ есть верхний предел (максимальная масса звезд), равный, по-видимому, 100–200 солнечным массам и связанный с тем, что массивные звезды раздувают сами себя собственным излучением.

Ситуация с нижним пределом (минимальная масса) более сложная. Во-первых, маломассивные объекты сложнее обнаруживать и потому существенно сложнее достоверно пересчитать. Во-вторых, переходя в область малых масс, мы рано или поздно сталкиваемся с объектами, массы (= температуры) которых слишком малы для загорания термоядерных реакций. Ничто не запрещает таким объектам образовываться и существовать; они просто не будут звездами.

Отправной точкой в изучении таких *субзвездных* объектов считаются работы Шива Кумара (Shiv S. Kumar), опубликованные в 1962–1963 годах. В них он указал, что сжатие газового сгустка заканчивается формированием устойчивой конфигурации *без* загорания термоядерных реакций, если масса сгустка не превосходит 0,07–0,09 массы Солнца. Сам Кумар называл такие «недозвезды» черными карликами, однако с 1975 года за ними закрепилось другое название — коричневые (или бурые) карлики.

Коричневые карлики оставались гипотетическими объектами до середины 1990-х годов, когда развитие наблюдательной техники наконец достигло уровня, необходимого для обнаружения столь тусклых объектов. Дело в том, что коричневые карлики, так и не обзаведшиеся внутренним источником энергии, светятся лишь за счет накопленного при сжатии тепла.

Невысокая температура (примерно от 2500 К до сотен К) в сочетании с неболь-

шим размером приводят к очень низкой светимости, да и то только пока карлик находится в относительно юном возрасте. Неудивительно, что первое сообщение о подтвержденном открытии коричневого карлика (Teide 1), опубликованное в сентябре 1995 года, относилось к объекту в молодом звездном скоплении Плеяды.

Сейчас количество известных коричневых карликов перевалило уже за тысячу, а полное их количество в Галактике как минимум сопоставимо с количеством «нормальных» звезд. Причем, если массы первых обнаруженных коричневых карликов были лишь незначительно ниже предела Кумара, то теперь известны субзвездные объекты, по массе уступающие Юпитеру.

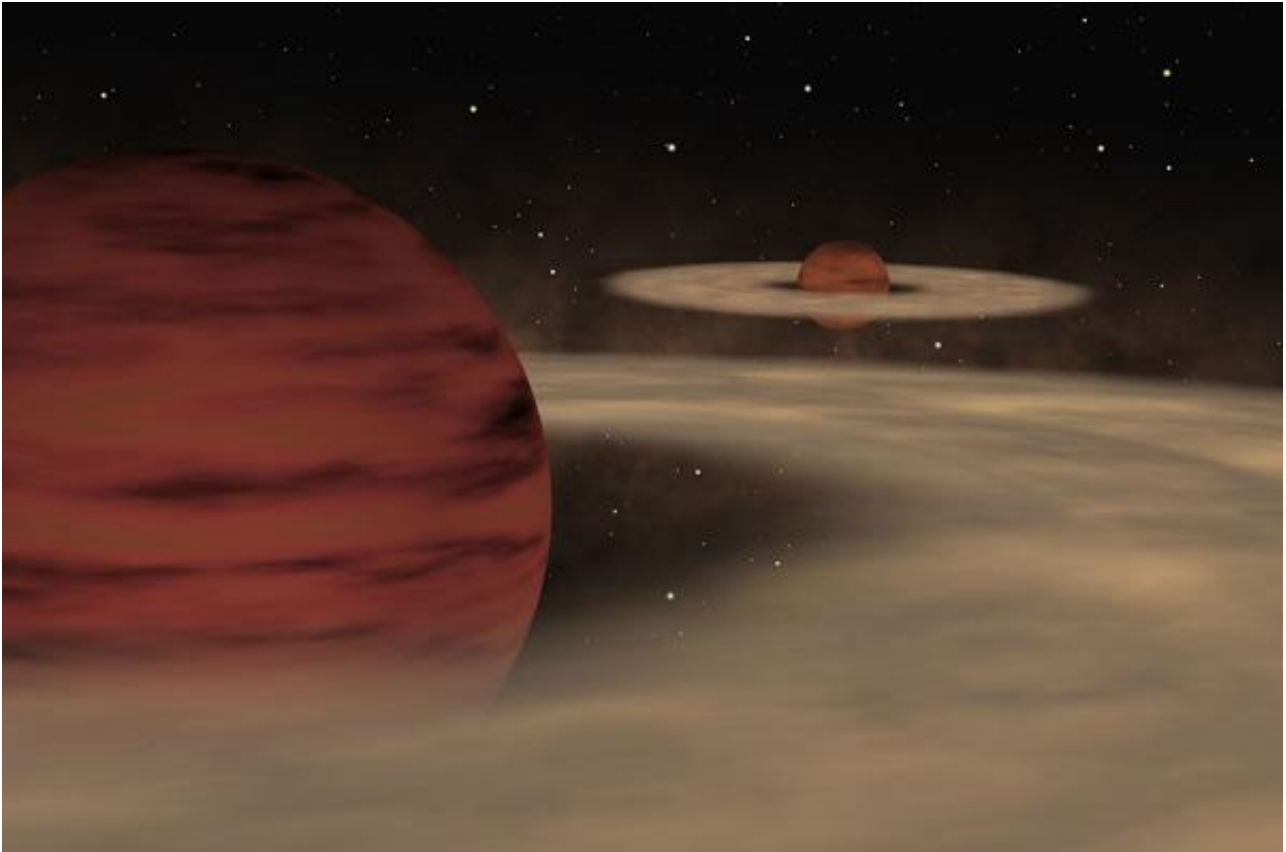
### **Коричневые карлики и экзопланеты**

Практически одновременно с открытием коричневых карликов в том же 1995 году было представлено еще одно значимое открытие — первая экзопланета у «нормальной» звезды. Теперь количество известных (и подтвержденных) экзопланет приближается к двум тысячам, и их массы тоже весьма разнообразны. В частности, среди них нередки планеты, массы которых в разы превосходят массу Юпитера. Иными словами, диапазоны масс планет и коричневых карликов существенно перекрываются.

Возникает естественный вопрос: а чем вообще планеты и коричневые карлики отличаются друг от друга? И те и другие имеют сходные (по крайней мере, перекрывающиеся) массы, и те и другие состоят главным образом из водорода, в спектрах атмосфер и тех и других обнаруживаются признаки значительного количества молекул...

Сейчас для разделения субзвездных объектов на планеты и коричневые карлики принят условный массовый порог — 13 масс Юпитера. При массе выше этого предела в объекте на самом раннем этапе его существования все-таки могут короткое время идти термоядерные реакции, но с участием не водорода, а дейтерия.

Дело в том, что первый, самый медленный



*В двойной системе *Orn 162225-240515* оба компаньона являются коричневыми карликами, причем очень маломассивными, с массами около 7 и 14 масс Юпитера. С сайта [www.eso.org](http://www.eso.org)*

шаг в стандартной протон-протонной цепочке превращения водорода в гелий представляет собой именно формирование дейтерия. Если дейтерий в газе уже есть (а он есть, остался после Большого взрыва), для его превращения в гелий достаточно и менее высокой температуры, поэтому дейтерий способен гореть в объектах существенно меньшей массы. Но, увы, дейтерия мало, и потому эти реакции быстро заканчиваются. Так вот, предельно малое значение массы для загорания дейтерия — именно 13 масс Юпитера. Но понятно, что это разделение ничего не говорит о том, по какому сценарию — «звездному» или «планетному» — образовался объект.

На первый взгляд вопрос о сценарии выглядит надуманным. Казалось бы, разница очевидна: планеты обращаются вокруг звезд, тогда как коричневые карлики представляют собой самостоятельные объекты, по сути, продолжение звездной НФМ в субзвездную область. Однако где гарантия, что «планета» с массой, скажем, 20 масс

Юпитера (такие есть) образовалась именно как планета, а не как компонент двойной системы?

С другой стороны, есть и сценарии эволюции планетных систем, в которых некоторые планеты в результате взаимодействия со своими компаньонами выбрасываются из системы и отправляются в свободный полет. То есть теперешняя изоляция «коричневого карлика» с массой порядка массы Юпитера (и такие есть) вовсе не означает, что и родился он тоже в одиночестве.

С образованием коричневых карликов есть еще одна проблема: современные модели звездообразования зачастую предсказывают существенно меньшее количество коричневых карликов, чем их реально наблюдается. Образовать в турбулентном молекулярном облаке очень маломассивный сгусток оказывается не так-то просто. Поэтому в литературе время от времени появляются предположения о «третьем сценарии» формирования коричневых карликов, специфическом только для них.

Согласно одному из предлагаемых вариантов, коричневый карлик начинает свою жизнь как газовый сгусток в молекулярном облаке, но не успевает вырасти до звездно-



го размера, потому что выбрасывается из облака из-за гравитационного взаимодействия с другими сгустками, которые по каким-то причинам росли (набирали массу) быстрее.

Важным признаком того, что коричневые карлики образуются именно по стандартному звездному сценарию, может стать их способность самим быть центрами планетных систем. В настоящее время планеты у коричневых карликов действительно обнаружены — около десятка. Самые массовые методы обнаружения экзопланет (лучевых скоростей и транзитный) с коричневыми карликами не работают; половина планет из этого десятка найдена при помощи микролинзирования, и еще половина была замечена на прямых изображениях.

### **Исследование протопланетных дисков**

Статистика, прямо сказать, не очень богатая, поэтому более прогрессивным представляется другой способ — исследование протопланетных дисков у коричневых карликов. Конечно, не только планеты, но и диски у субзвездных объектов обнаруживать гораздо сложнее, чем у обычных звезд, но это все-таки возможно. Вообще, протопланетные диски у звезд с массой выше предела Кумара — объекты существенно более крупные, чем сами звезды, и потому их довольно часто удается наблюдать как протяженные объекты. Однако косвенные признаки наличия диска можно получить даже в тех случаях, когда разглядеть собственно диск по каким-то причинам невозможно. Во-первых, на существование диска указывает избыточное инфракрасное (ИК) излучение в спектре звезды: это светится не сама звезда, а пыль в диске, нагретая звездным излучением. Во-вторых, признаком наличия диска могут быть эмиссионные линии в спектре звезды (главным образом линии водорода), а также избыточное излучение в ультрафиолетовом диапазоне.

И линии, и ультрафиолетовый избыток указывают на присутствие очень горячего газа, существенно более горячего, чем поверхность звезды. Предполагается, что так проявляет себя газ, падающий на звезду — опять же из диска. По сути, аккреция вещества на звезду в данном случае является

признаком ее молодости, точнее, признаком того, что формирование звезды еще не завершилось, а формирование планетной системы либо вовсе еще не началось, либо началось совсем недавно.

Нужно признать, что слово «протопланетный», прилагаемое к диску, есть некоторое забегание вперед: явных признаков образования планет в этих дисках пока никто не видел. Но косвенные свидетельства есть и в этом случае. Например, наблюдения указывают, что пыль в дисках крупнее, чем в родительских молекулярных облаках, а рост пыли как раз и есть первый шаг к образованию планет.

Все эти критерии применимы и к исследованиям коричневых карликов. Правда, находить у них диски по инфракрасному избытку сложнее, поскольку коричневые карлики, более холодные, чем звезды, обладают заметным собственным излучением в инфракрасном диапазоне. В то же самое время их диски, наоборот, более холодны. Иными словами, собственный инфракрасный спектр центрального объекта более яркое, а добавка от диска — менее значительна. Поэтому при выявлении предполагаемых дисков у коричневых карликов наблюдатели стараются по возможности не ограничиваться только обнаружением ИК-избытка, но и дополнять его наблюдениями эмиссионных линий. Таким образом, ИК-избыток указывает на наличие диска, а эмиссионные линии — на то, что этот диск является аккреционным, то есть представляет вещество на центральный объект.

Конечно, лучше всего наблюдать протопланетные диски и у звезд, и у коричневых карликов на длинных волнах. В инфракрасном диапазоне светится только центральная горячая часть диска, а его более значительная холодная часть излучает в субмиллиметровом и миллиметровом диапазонах. Поэтому достоверно оценить массу и размер диска можно только по длинноволновым данным.

Однако такие наблюдения существенно более сложны, чем наблюдения в оптическом и инфракрасном диапазонах, и даже для дисков у звезд выполнены лишь для нескольких объектов. У коричневых карликов

же пространственно разрешенные наблюдения дисков проведены лишь для трех объектов, и делать это на сегодняшний день можно при помощи считанных инструментов, которые к тому же не жалуются на недостаток желающих на них наблюдать.

Тем не менее имеющиеся данные позволяют сделать важные выводы. Определив по инфракрасному избытку количество объектов с дисками, по ультрафиолетовому избытку и интенсивности эмиссионных линий — темп аккреции (выпадения вещества из диска на центральный объект), по наблюдениям в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах — массы и размеры дисков, можно определить место коричневых карликов в общей картине звездо- и планетообразования. И это место оказывается рядом со звездами.

Начнем с того, что доля коричневых карликов с дисками такая же, как и доля звезд с дисками: примерно половина. Далее, массы дисков коричневых карликов вписываются (хотя и с большим разбросом) в общую закономерность, ранее выведенную для звезд, — масса диска составляет примерно 1% от массы центрального объекта.

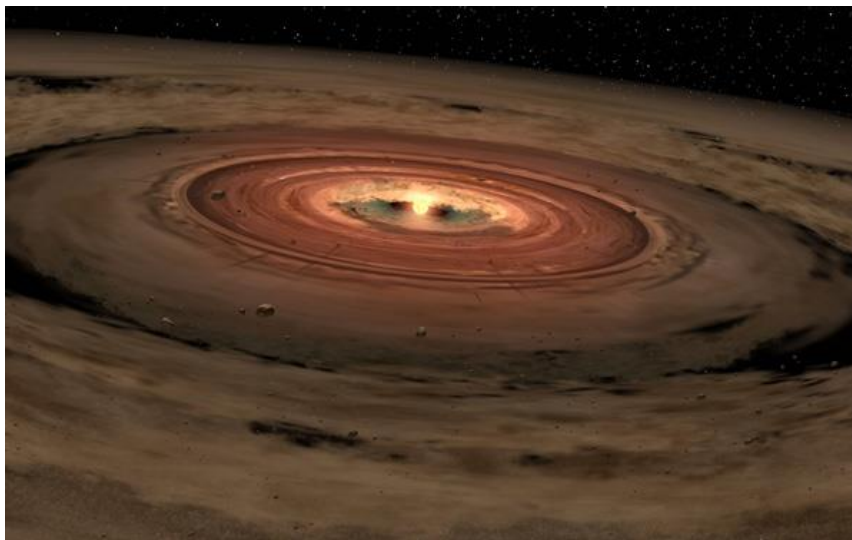
Темп дисковой аккреции и на звезды, и на коричневые карлики также подчиняется общей закономерности, будучи пропорциональным квадрату массы центрального объекта. Структура и размеры дисков коричневых карликов в тех редких случаях, когда их удастся определить, также не выглядят чем-то из ряда вон выходящим.

## Заключение

В общем, по крайней мере в отношении параметров дисков звезды и коричневые карлики кажутся представителями единого населения с общей историей образования. Причем этот вывод подтверждается не только для более массивных карликов, но и для карликов планетных масс, порядка 10 масс Юпитера. Это указывает, что даже

самые мелкие коричневые карлики рождаются самостоятельно.

Со сценарием выброса из области звездообразования всё не так ясно. С одной стороны, кажется, что такое драматическое событие должно было бы оставить коричневый карлик без диска. С другой стороны, модели показывают, что *маленький* диск при этом может уцелеть. Правда, у всех трех дисков, размеры которых были оценены при помощи ALMA, эти размеры оказались вполне солидными, от 66 до 139 а.е., поболее даже и Солнечной системы. Но, может быть, эти диски нетипичны?



*Диск у коричневого карлика OTS 44 в представлении художника. NASA/JPL-Caltech/T. Pyle (SSC). С сайта [www.spitzer.caltech.edu](http://www.spitzer.caltech.edu)*

Что мы сами пытаемся сделать: поскольку умеем моделировать структуру дисков и их молекулярный состав, логично попробовать найти между дисками коричневых карликов и дисками «нормальных» звезд какие-то обнаружимые отличия. Правда, проверить эти отличия в наблюдениях будет нелегко... Даже в «больших» дисках количество обнаруженных молекул пока едва перевалило за десяток, а в дисках у коричневых карликов и вовсе найдены только вода, ацетилен, углекислый газ и изомеры HCN и HNC. Однако есть надежда, что будущие наблюдения на ALMA позволят существенно расширить этот список.

**Дмитрий Вибе**, доктор физико-математических наук

Веб-версия статьи: <http://elementy.ru/lib/432521>

## Объекты каталога Мессье: М8



### М8

Расстояние.....	5200 световых лет
Физический размер.....	70 x 30 световых лет
Угловой размер.....	90' x 40'
RA.....	18h 3.8m
DEC.....	-24d 23m
Звездная величина.....	4.6mag

#### История

В 1680 году Джон Флемстид отметил «туманность, предшествующую луку Стрельца». Его небольшой телескоп просто был не в состоянии разрешить звёздное скопление NGC 6530, расположенное внутри М8. В 1746 г. Этот кластер был переоткрыт швейцарским астрономом Жан Филиппом де Шезо. Сама туманность была впервые замечена Гийомом де Жентилем в 1749 году. Он описал её следующим образом: «Расположившись к западу от звёздного скопления, эта туманность имеет точную форму слегка удлинённого равнобедренного треугольника, острым углом обращённого на юго-запад. Я наблюдал её в 18-20 футовые рефракторы, и она мне всегда казалась туманной и прозрачной; её основание касается красивой звезды, более яркой, чем звёзды, вхо-

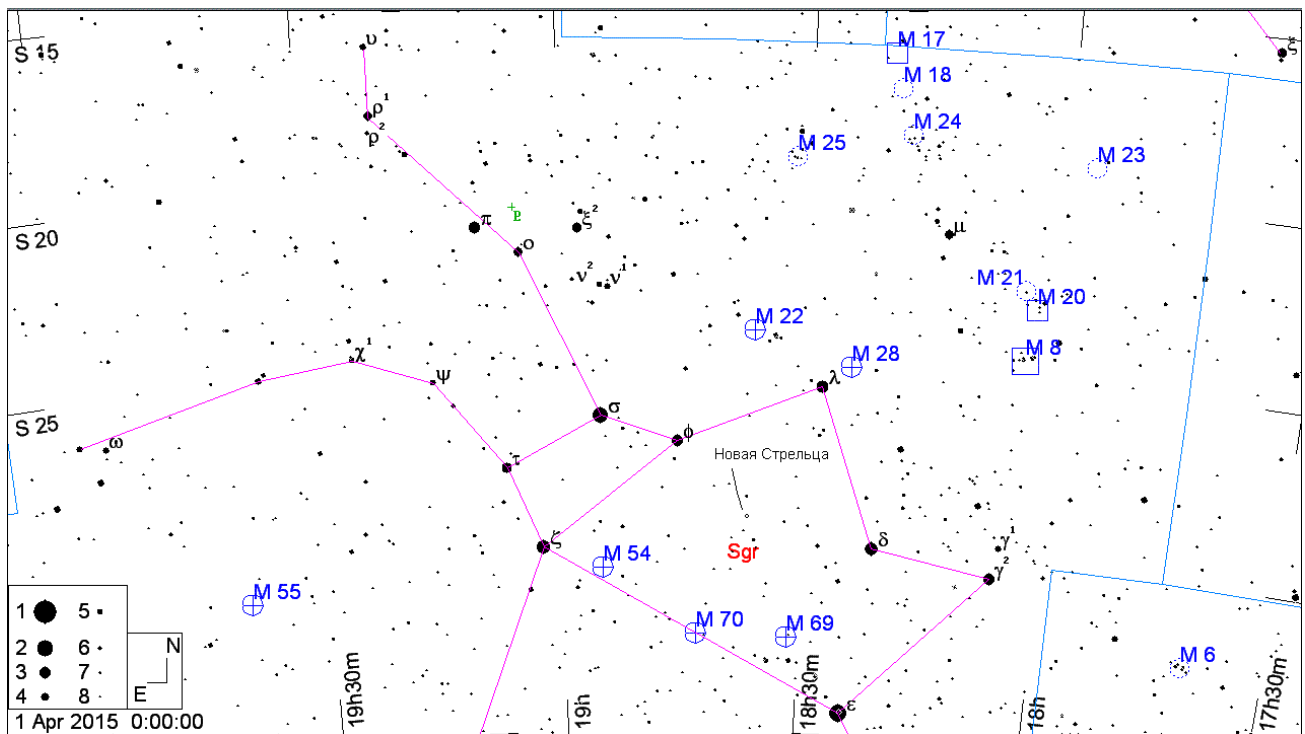
дящие в скопление, упомянутое ранее (NGC 6530 – прим. ред.)»

Три года спустя Лакайль, наблюдавший М8 в гораздо меньший телескоп, описал этот объект как «группу из трёх звёзд, окружённых туманностью».

Шарль Мессье впервые навёл свой телескоп на М8 в ночь на 23 мая 1764 года и отразил увиденное следующими словами: «Скопление звёзд, в небольшой рефрактор видимое в виде туманности, но в больший инструмент разрешающееся на отдельные компоненты. Рядом с этим кластером расположена довольно яркая звезда, окружённая слабой туманностью. Скопление имеет удлинённую форму, вытянутую с северо-востока на юго-запад на 30 угловых минут». Таким образом, под восьмым номером своего каталога, сам Мессье понимал именно рассеянное скопление NGC 6530, а не окружающую его туманность, о которой он упомянул в своих работах лишь вскользь.

Уильям Гершель придерживался противоположного подхода и в свои каталоги занёс именно туманность. В 1785 году он написал: «Обширная молочная туманность, разделённая на две части, северная часть которой, протяжённостью 15' кажется мне более яркой».

В 1830 году Джон Гершель описал М8 более подробно: «Коллекция туманных складок вещества,



окружающая, в том числе, ряд тёмных овальных пятен и, в одном месте, образующая некое подобие вытянутого яркого ядра. Накладывается на эту туманность и, в одном из направлений, выходит за её пределы, прекрасное и богатое звёздное скопление, которое, как мне кажется, не имеет никакого отношения к самой туманности, в отличие от области Ориона, где газ имеет тенденцию собираться в звёзды».

M8 приобрела своё популярное название из описания, сделанного в 1890 году Амесом Клерном, который сравнил её вид с лагуной, окружённой ярким туманом. Кертис после изучения фотографий отметил её «очень яркой, чудесно сложной структурой, покрывающей площадь более 50' x 36'».

### Астрофизический взгляд

M8 – впечатляющий пример молодого звёздного скопления, являющегося частью области активного звездообразования.

Газ, составляющий туманность, сильно ионизирован, что вызвано очень яркой звездой 9 Sag (6,0m) спектрального класса O4. Обладая абсолютной звёздной величиной в -10,7m, 9 Sag является одной из самых ярких известных звёзд. В последние годы были обнаружены спектральные свидетельства двойственности этой звезды. 9 Sag находится в 2,5' к северо-востоку от наиболее яркой части туманности. HD 164816 (7.1 m; O9) со светимостью в 8000 солнечных в 3' севернее и HD 164740 (7.7 m; O8) в 12' к юго-востоку также способствуют ионизации газа туманности. Кроме того, среди ярких звёзд скопления также можно выделить HD 165052 (6.9 m; O6) и HD 165246 (7.2 m; O8), расположенные в восточной части туманности и, несомненно, порождённые ею. А вот звезда 7 Sag, видимая в 15' западнее, не имеет к туманности никакого отношения и является звездой переднего фона.

Звёздное скопление NGC 6530 находится, по разным данным, на расстоянии от 4300 до 5200 световых лет от нас и имеет диаметр порядка 9 световых лет. Оно

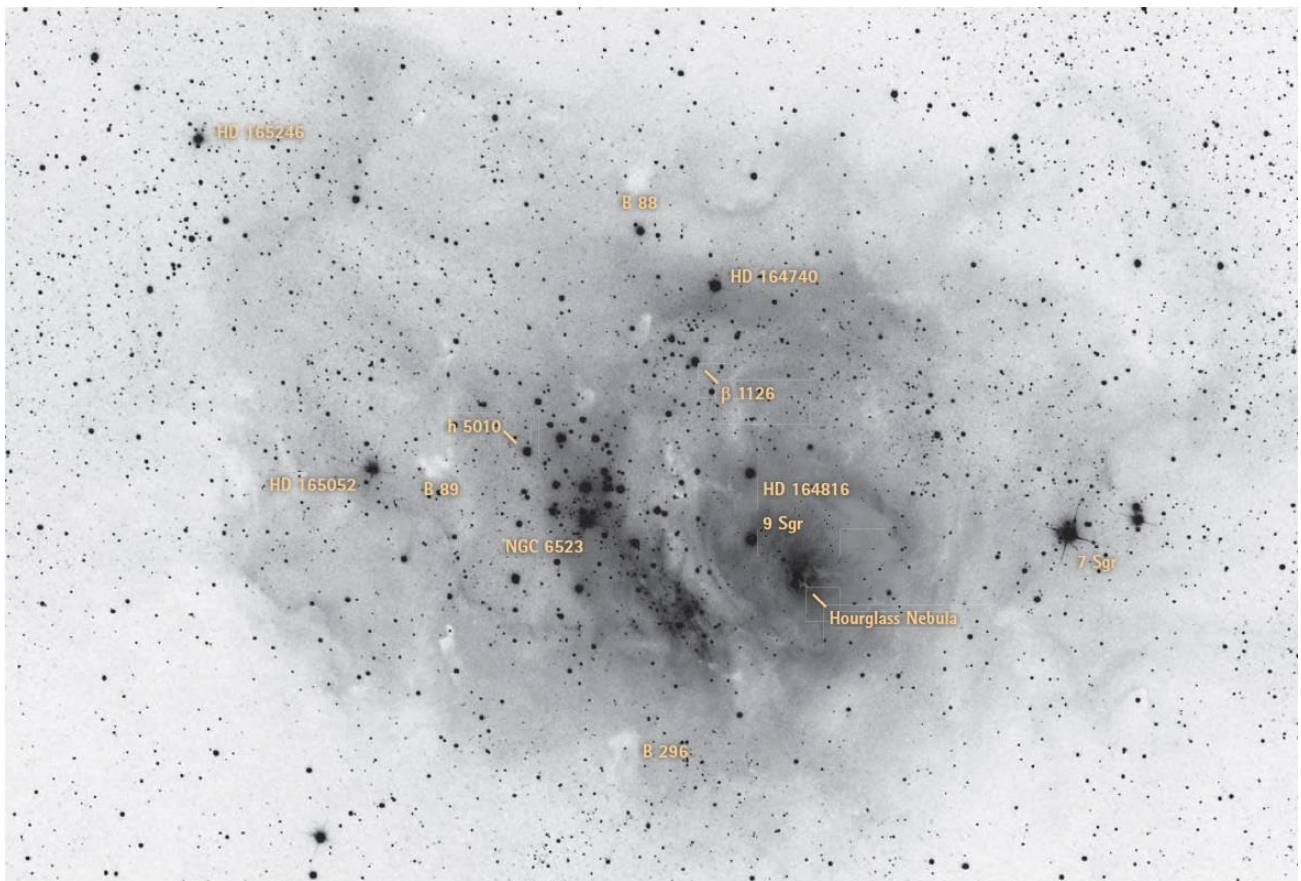
содержит многочисленные молодые звёзды вплоть до 17m, среди них, по крайней мере, 80 относятся к типичным небулярным переменным, характерным, например, для M42. Общий блеск звёзд рассеянного скопления оценивается в 5,8m.

Самой яркой частью M8, безусловно, является расположенная к юго-западу от 9 Sag туманность «Песочные часы», образованная взаимодействием горячего излучения звезды Herschel 36 (9.5 m; O7) с относительно плотной газовой средой вокруг неё. Туманность «Песочные часы» считается очень молодой, её возраст, по современным представлениям, не превышает 10000 лет. Расположена она на противоположной от нас стороне комплекса M8.

В ряде регионов M8 выделяются тёмные глобулы, три из которых внесены в каталог тёмных туманностей Барнарда (B88, B89 и B296). На лучших фотографиях M8 имеет видимый размер 90' x 40', что, с учётом расстояния до неё, соответствует истинному физическому размеру в 115 x 50 световых лет. Это в несколько раз превосходит аналогичные показатели для M42. NGC 6530 считается частью более крупного скопления молодых звёзд Sagittarius OB1 в спиральном рукаве Стрельца, которое, в числе прочего, также включает в себя и M21. По-видимому, самой яркой звездой этой ассоциации является  $\mu$  Sag (3.9 m; B8), расположенная в пяти градусах к северо-востоку от M8.

### Наблюдения

Туманность Лагуна является впечатляющим зрелищем даже для невооружённого глаза, которому она представляется в виде удлинённого туманного пятна к западу от  $\mu$  Sag. Бинокль 10x50 позволяет продолжить увлекательный просмотр – с его помощью можно увидеть примерно десяток звёзд скопления NGC 6530 с блеском 7m – 10m, расположенных на туманном фоне, обусловленном как наличием неразрешённых звёзд скопления, так и фоновым свечением самой туманности. Яркая звёздная пара 9 Sag и HD 164816 с разделением в 3' расположена на юге



кластера и явно окружена туманностью. Яркая звезда 7 Sag, в 15' западнее, лишь добавляет очарования этому звёздному полю. При использовании УНС или ОПШ фильтров, туманность кажется просто огромной и, безусловно, является одним из главных украшений летнего неба.

130-миллиметровому телескопу открывается более величественная картина: в составе туманности начинают выделяться «Песочные часы», недоступные в меньшие инструменты. Из тёмной центральной «лагуны», около 6' в диаметре, в юго-западном направлении выходит широкий (1') тёмный канал, визуально разделяющий яркую туманность на части. Со всех сторон эта «лагуна» окружена достаточно ярким бесструктурным свечением, а в звёздном скоплении можно насчитать до 30 членов.

При использовании 350-мм инструмента богатство детализации резко повышается. Тёмный канал начинает обрамляться слабыми звёздами и яркими участками туманных структур по обе стороны. Перед впадением в «залив» он прерывается слабой туманной полосой, расположенной в 5' к югу от 9 Sag. Наиболее яркая часть М8 располагается в направлении с северо-востока на юго-запад, причём, в северо-восточной своей части она разбивается на две ветви – одна является ярким фоном для NGC 6530, а другая поворачивает на восток на 10' и завершается достаточно яркой звездой. Тёмная туманность В89, размером 6' x 3', выделяется отчётливо и расположена несколько северо-западнее этой звезды. Западные области М8 отличаются особым богатством мелких деталей строения, доступных, однако, только с крупной апертурой. Наиболее интересен район «Песочных часов», представляющий наблюдателю 8' x 5' дугой, вогнутой в сторону юга. Эта дуга окружает 5 звёзд, расположенных на тёмном фоне. В северной части региона располагается длинная (15'

длинной) туманная полоса, ориентированная по линии восток – запад. На её восточном конце, в 8' севернее звёздного скопления, наблюдаются несколько небольших тёмных туманностей.

При наблюдении с 500-мм телескопом, в 20'' к западу от «Песочных часов» также видна подобная серия тёмных пятен. Кроме того, неплохо заметна маленькая чёрная точка в южной половине самих «часов». Кажущийся визуальный размер всей туманности М8 при этом достигает 46' x 32', а с использованием ОПШ фильтра – и того больше. Кроме того, в такую апертуру становится доступной и третья туманность Барнарда – В296, расположенная в 10' южнее звёздного скопления.

В составе М8 могут быть интересны две двойные звезды – Burnham 1126 (Mag. = 8,8/9,6; Sep. = 0,6''; PA = 55) – отличный объект для тестирования разрешающей способности крупной оптики и h5010 (Mag. = 9,6/10,0; Sep. = 3,6''; PA = 94), доступная для наблюдения даже со скромными телескопами.

#### *Адаптированный перевод книги:*

*Stoyan R. et al. Atlas of the Messier Objects: Highlights of the Deep Sky — Cambridge: Cambridge University Press, 2008.*

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

Специально для журнала «Небосвод»

## Столб и джеты в туманности Киля



Этот космический газопылевой столб имеет в ширину два световых года. Структура находится в одной из самых крупных областей звездообразования нашей Галактики, туманности Киля, которая видна на южном небе и удалена от нас на 7500 световых лет. Сайт космического телескопа Хаббла (КТХ) - <http://hubblesite.org/> Источник: <http://www.adme.ru>

## Наблюдение солнечного затмения 20 марта 2015 года в Иванове



Этого астрономического события давно ждали. И оно случилось. День, несмотря на прогнозируемую слабую облачность, выдался над Ивановом чистым и светлым. А вот Солнце потемнело, причем, согласно всем предварительным расчетам, в строго установленное время. Что говорит о том, что астрономия – наука точная!

20 марта, в день весеннего равноденствия, в Иванове наблюдалось частное солнечное затмение. Полоса полной фазы прошла по северной Атлантике, Фарерским островам, Норвежскому морю, архипелагу Шпицберген, к Северному полюсу. В нашем городе максимальная фаза составила 0,653.

Город к наблюдениям готовился давно и основательно. Главная площадка для наблюдений была организована возле музея камня. В начале в конференц-зале музея всем пришедшим рассказали о затмениях как таковых, их видах и причинах.

Особый акцент был сделан на тех полных солнечных затмениях, полоса которых проходила через Иваново. В этом году исполняется 830 лет затмению 1 мая 1185 года, упомянутому в «Слове о полку Игореве», и 70 лет послевоенному затмению 9 июля 1945 года, которое, при всей активной подготовке к наблюдениям в нашем городе, так и не проявило себя из-за прошедшего в тот момент вдоль полосы грозового фронта. Упоминались и грядущие затмения. К сожалению, в ближайшие годы в Иваново будут видны лишь частные затмения с очень малой фазой, и только 21 октября 2022 года и 1 июня 2030 года фазы будут превышать 0,7. Первое кольцеобразное затмение, видимое в городе, состоится 13 июля 2075 года, а полное – лишь 7 июня 2654 года. Поэтому затмение 20 марта 2015 года, можно сказать, запомнится надолго.

Участники мероприятия прошли инструктаж по технике безопасности во время наблюдений невооруженным глазом, с по-

мощью телескопической техники и при фото- и видеосъемки явления. Всем были выданы стекла для сварочных масок. Многим показалось забавным, что через эти стекла Солнце выглядит зеленым.



В мероприятии активное участие принимали учащиеся школы-музея «Литос-КЛИО», члены общества любителей камня и сотрудники Центра детского творчества №4. Хочется отметить Андрея Захарычева, Максима Кораблева, Ивана Сушкина и Виктора Зарипова, которые на протяжении всего затмения попеременно держали экран, на который через телескоп-рефлектор проецировалось изображение затмевающегося Солнца. Этот прием показа явления вызвал повышенный интерес у гостей мероприятия. Кроме того, активист общества любителей камня Александр Молодкин выставил на площадке старенький телескоп «Алькор» с установленным окулярным светофильтром. Через него можно было увидеть черно-белую картинку явления и рассмотреть не только неровную поверхность Луны на фоне светлого Солнца, но и солнечные пятна, одно из которых на протяжении затмения покрывалось Луной.



Почти все участники наблюдений (а их было более 50 человек самого разного возраста – от малышей до пенсионеров) смотрели через сварочные стекла. Многие фотографировали затмение на смартфоны и

фотоаппараты, используя либо те же стекла, либо специально сделанные солнечные светофильтры. Процесс наблюдения освещали журналисты трех региональных телекомпаний и несколько фотокорреспондентов местных изданий. Всплеск активности наблюдения пришелся на максимальную фазу в 13 часов 24 минуты московского времени. Большинство пришедших впервые видели солнечное затмение своими глазами, но многие делились впечатлениями о наблюдениях частных и полных затмений в прошлые годы. Окончание затмения в 14 часов 29 минут, когда лунный диск покинул солнечный, некоторые наблюдатели пытались зафиксировать визуально и на фотокамеры.

Так совпало, что в этот день у одной из участниц мероприятия, Екатерины Павлычевой, был день рождения. По ее словам, это был лучший праздник в ее жизни.

Одновременно проводились организованные наблюдения и на других площадках. Во дворе средней школы №4 педагоги школы-музея Юлия Демина и Екатерина Романченко привлекли к наблюдениям несколько классов, раздав им стекла с написанной на них датой. Эти стекла станут замечательными сувенирами для учащихся. Некоторые из них обещали вставить стеклышки в рамку и повесить на стену на долгую память о редком и незабываемом явлении природы. После окончания наблюдений, которые охватили более сотни человек и вызвали шквал эмоций и восторга, педагоги уже в помещениях классов провели подробную разъяснительную работу о прошедшем затмении.

За затмением внимательно следили и гости Центральной городской детской библиотеки города Иваново. В полдень там собрались учащиеся четвертых классов школ №17 и №20, а также старшеклассники школы №5. Мероприятие началось в 12 часов 20 минут с познавательной части, проведенной заведующим филиалом №4 и любителем астрономии Тимофеем Илюшиным, в ходе которой ребята узнали о причинах солнечных затмений, их разновидностях и способах наблюдения. Затем состоялся небольшой мастер-класс по изготовлению простейших инструментов для слежения за затмением. Из подручных средств (картонной коробки, алюминиевой фольги и листа





Даже в некоторых детских садах проводились наблюдения за затмением. Детишки глядели на затмевающееся светило через черные стекла. В саду №156 дети, получившие заряд положительных эмоций и новых знаний об окружающем мире, под руководством воспитателя Ольги Бяковой устроили выставку

своих рисунков на тему увиденного затмения. белой бумаги) была изготовлена камера-обскура, а из полосок прозрачного стекла, затемненных с помощью парафиновой свечи, получились светофильтры. На площадке перед зданием библиотеки был установлен 90-миллиметровый телескоп-рефрактор, оснащенный светофильтром для наблюдения за Солнцем. Мероприятие продолжалось до половины второго. Ребята задавали огромное количество вопросов по теме астрономии и космоса. Некоторые поинтересовались возможностью получения астрономических знаний в нашем городе, что говорит о наличии серьезного интереса к астрономии у подрастающего поколения.

Многие ивановцы, которые не смогли по ряду причин прийти на организованные площадки, наблюдали солнечное затмение самостоятельно. Интернет-форумы и соцсети наполнились эмоциональными описаниями и фотографиями затмения. Для наблюдения жители города чаще всего использовали сварочные стекла, старые дискеты, компакт-диски, а также несколько солнечных очков сразу. Так совпало, что за несколько дней до затмения, вечером 17 марта в городе было видно полярное сияние, вызванное сильной магнитной бурей, которое также нашло мощный отклик у ивановцев. Поэтому подъем интереса к астрономическим явлениям у горожан всех возрастов вовсе не случаен. А грядущие мероприятия, организуемые Ивановским обществом любителей астрономии и школой-музеем «Литос-КЛИО» (в частности, вечер тротуарной астрономии 25 апреля и августовский звездный семинар), должны поддержать этот интерес и привлечь к астрономии самые широкие слои населения.

Встречу Солнца и Луны на небе видели и постоянные читатели детской библиотеки-филиала №4 на улице Ташкентской. С помощью телескопа-рефрактора со светофильтром дети наблюдали за частным солнечным затмением, предварительно послушав рассказ библиотекаря Елены Бяковой о природе затмений и истории наблюдений этого явления в нашей области. Для слежения за Солнцем также использовались специально заготовленные темные стекла, но некоторые участники акции пришли со своим астрономическим инструментом. К знаменательному событию сотрудники библиотеки приготовили книжную выставку, которая вызвала повышенный интерес у читателей.

В общей сложности мероприятия в упомянутых библиотеках охватили свыше полутора сотен детей и взрослых.

С.С. Много фотографий с наблюдательных площадок можно посмотреть по адресу <http://ivmk.net/lithos-zatm15.htm>.

**Сергей Беляков, Тимофей Илюшин,**  
любители астрономии,  
г. Иваново

Специально для журнала «Небосвод»

## Астрономический вечер в Куликове 26 марта 2015 года



В конце марта все школьники уходят на каникулы. Самое лучшее – когда проводишь их с пользой. Такая возможность отдохнуть, развлечься и получить новые знания представилась учащимся средней школы деревни Куликово Ивановского района Ивановской области в четверг 26 марта 2015 года.

Педагог-организатор школы-музея «Литос-КЛИО» Сергей Беляков и заведующий детской библиотекой-филиалом №4 и любитель астрономии Тимофей Илюшин были приглашены учителями и директором куликовской школы для проведения астрономического вечера с участием школьников первых-шестых классов.

В специально затемненном кабинете тридцать пять детей и несколько взрослых (учителя и родители) совершили путешествие по звездному небу. На большом экране с помощью программы-планетария Stellarium участники познавательной акции познакомились с основными созвездиями, видимыми весенними вечерами, научились ориентироваться по сторонам света при помощи Большой Медведицы и Полярной звезды, увидели смену лунных фаз и вращение Земли. Перелетая от планеты к пла-

нете, дети узнавали о них много нового: их физические свойства, размеры, информацию о спутниках. Особое впечатление на школьников произвели сведения об изменении силы тяжести на поверхности планет. Кроме того, ведущие вечера рассказали о других интересных космических объектах, в частности о Большой Туманности Ориона и ближайшей к нам крупной галактике Туманность Андромеды. Впервые многие узнали о громадных космических расстояниях на примере этих объектов.



Но дети любят не только сидеть и слушать или смотреть, но и играть, особенно ученики младших классов. Чтобы не-

много развлечься и заодно проявить свои знания, дети разгадывали приготовленный ведущими «космический кроссворд». Почти все ответы они слышали во время рассказа о звездном небе, поэтому основной целью решения головоломки была проверка не только остаточных знаний учащихся, но и внимательности при получении новой информации. Задания в кроссворде были про-

рые в несколько тысяч раз больше нашего Солнца. Второй ролик был посвящен тренировкам, полету и триумфальному возвращению первого космонавта Земли Юрия Гагарина, трагическая гибель которого пришлось на 27 марта. После его просмотра на вопрос ведущих «Кто из вас хочет быть космонавтом?» несколько мальчишек с азартом подняли руки.



стые, но, к сожалению, полностью кроссворд никто не разгадал. И все же победитель определен. Одна из учениц куликовской школы по имени Елизавета получила в качестве приза компьютерный диск «Все для любителя астрономии». Но и остальные, кто не смог справиться с заданием и выйти в победители, не остались ни с чем — Лиза обещала поделиться содержимым диска со всеми.

Прежде чем перейти к наблюдательной части мероприятия на улице, дети и взрослые посмотрели два познавательных видеоролика. Один из них, где демонстрировались сравнительные размеры планет и звезд, вызвал шквал эмоций и восхищения. Впечатление произвели огромные звезды вроде VV Цефея и VY Большого Пса, кото-

И вот, наконец, небо потемнело. Отличная ясная погода с легким весенним морозцем предвещала множество детских впечатлений и эмоций. На площадке у школы был установлен 90-миллиметровый телескоп-рефрактор Celestron. Тимофей Илюшин руководил показом небесных объектов через оптический инструмент. Дети, выстроившись в длинную очередь, познакомились с устройством телескопа и его возможностями, а затем приступили к самим наблюдениям. Первой оказалась Луна, которую почти все учащиеся заметили на небе еще днем. Близкая к фазе первой четверти, Луна продемонстрировала любознательным школьникам всю красоту своих кратеров и морей. Особенно четко детали

лунного рельефа были видны на линии терминатора. Увиденному в окуляр радовались даже взрослые – настолько необычной была представшая их взорам картина.



Следующей на очереди оказалась яркая, украшавшая своим сиянием западный горизонт Венера. При стократном увеличении было прекрасно видно, что планета выглядит не как диск, а имеет фазу, подобную лунной. Восходящие атмосферные потоки затрудняли попытки рассмотреть Венеру более подробно – в телескопе она выглядела «плавающей».

Юго-восточная часть неба была озарена белым светом Юпитера. После перенастройки телескопа дети увидели чуть сплюснутый с полюсов диск планеты-гиганта и рассмотрели несколько темных полос в его атмосфере, устроив соревнование кто больше полосок насчитает. Наибольшее впечатление произвели четыре Галилеевых спутника Юпитера: два слева от планеты (Каллисто и Ио) и два справа (Европа и Ганимед)...

Зажглись яркие звезды. Стал виден Зимний Треугольник (Бетельгейзе, Прокцион и Сириус). Появились на темно-синем небе созвездия Ориона, Близнецов, Тельца, Возничего... Но крепнущий мороз и позднее время заставили прервать мероприятие. Учащиеся школы, которым все очень понравилось и которые узнали для себя много нового и интересного, пообещали попросить родителей приобрести телескопы для собственных наблюдений...

Необходимо заметить, что, несмотря на отсутствие школьного курса астрономии, директор куликовской школы и учитель физики Александр Евгеньевич Свирь считает астрономическое образование очень важным и всеми возможными способами вводит элементы астрономии в свой предмет. В частности, им было организовано наблюдение школьниками частного солнечного затмения 20 марта 2015 года.

Подобные мероприятия очень значимы для подрастающего поколения, особенно для учащихся сельских школ, где нет хорошей материальной базы и зачастую меньше времени уделяется учебному процессу, но зато есть все условия для полноценных уроков наблюдательной астрономии: отсутствие городской засветки и открытый горизонт. Куликовские школьники любят читать, а увлеченных астрономией среди них оказалось не так уж и мало. Остается надеяться, что прошедший астрономический вечер станет хорошим стимулом школьникам для повышения их интереса к древнейшей и красивейшей науке...

P.S. Много фотографий с мероприятия можно посмотреть по адресу <http://ivmk.net/lithos-traskul15.htm>.

**Сергей Беляков,**  
любитель астрономии,  
г. Иваново

Специально для журнала «Небосвод»

## 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, № 1 - 11 за 2014 год и № 1-3 за 2015 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:

1958 – 1959 г



**29 июля 1958** года в рамках «космической гонки» после запуска Советским Союзом первого искусственного спутника Земли создано [NASA](#)

(National Aeronautics and Space Administration) — Национальное управление США по авиации и исследованию космического пространства, — агентство, принадлежащее федеральному правительству США. Ранее, в феврале того же 1958 года, было создано агентство [DARPA](#) многие проекты которого были переданы НАСА.

НАСА обладает самым большим бюджетом среди всех земных космических агентств. С 1958 по 2008 годы НАСА на космические программы истратила (с учетом инфляции) около \$810,5 млрд долл.

- Бюджет в 2005 году составлял около \$16,2 млрд долл. (России 27 583 205 тыс.руб)
- Бюджет в 2007 году составлял около \$17,4 млрд долл. (России 32 915 641 тыс.руб)
- Бюджет в 2010 году составлял более \$18,7 млрд долл. Бюджет космического ведомства России составил 85 924 092 тыс.руб., что соответствует 2,47 млрд долл.

- Бюджет на 2011 год составит около \$19,0 млрд долл. Это максимальный бюджет НАСА, далее впервые за 30 лет отсутствует статья расходов на полеты шаттлов, расходы на которую составили более 210 миллиардов долларов (в ценах 2010 года)). (России 95 431 726 тыс. руб)
- Бюджет в 2013 году составлял около \$17,711 млрд. (России 167 629 648 тыс. руб)

Исследовательские центры НАСА:

- Исследовательский центр имени Эймса: информационные технологии, звездная биология (астробиология — исследование происхождения, эволюции и распространения жизни во Вселенной) и исследования в областях эксплуатации, возможностей и безопасности аэропланов.
- Центр лётных исследований имени Драйдена: авиационные исследования, работа над программой Спейс Шаттл.
- Исследовательский центр имени Лэнгли.
- Исследовательский центр имени Гленна: авиация и космонавтика (астронавтика).
- Центр космических полётов имени Годдарда: экология (в том числе изменения климата и исследование состояния озонового слоя Земли), астрономия (в том числе эксплуатация космического телескопа Хаббл и Комптоновской гамма-обсерватории), физика Солнца.
- Лаборатория реактивного движения: исследования планет (в том числе Галилео, Вояджер, Магеллан и будущие экспедиции на Марс), экологические исследования (в том числе Shuttle Imaging Radar и TOPEX/POSEIDON).
- Космический центр имени Джонсона: полёты человека в космос, работа над программой Спейс Шаттл, Кос-

мической станцией, контроль прохождения экспедиций, ведение справочника по астронавтам, исследование образцов лунной поверхности.

- Космический центр имени Кеннеди: разработка функциональных узлов шаттлов и процедур их запуска.

Все изображения и видеоматериалы, получаемые НАСА и подразделениями, в том числе с помощью многочисленных телескопов и интерферометров, публикуются как общественное достояние и могут свободно копироваться.



**1959г** **Борис Александрович ВОРОНЦОВ – ВЕЛЬЯМИНОВ** (01(14).02.1904-27.01.1994, Екатеринослав (Днепропетровск), СССР) астрофизик, издает первый в мире фотографический атлас взаимодействующих галактик «Атлас и каталог 355 взаимодействующих галактик» (второй атлас публикует в 1977г, доведя число фотографий галактик до 855), руководствуясь которым Х.К. Арп составил фотографический атлас особых (пекулярных) галактик «Атлас пекулярных галактик».

Начиная с 1958 года открыл 1200 систем галактик, обнаруживающих искажения формы, перемычки и хвосты; назвал их вза-

имодействующими. Это 2-3 галактики, соединенные перемычками, обозначаются УУ. Например наша Галактика соединенная Магеллановым потоком с Магеллановыми облаками. В этот водородный рукав погружены Магеллановы облака (Большое – созв. Золотой Рыбы, 52кпк; Малое – созв. Тукана, 71кпк) и ряд карликовых галактик – спутников Млечного Пути. Магелланов рукав тянется от созв. Паруса к созв. Скульптора через Магеллановы облака и Южный полюс Галактики. Движение газа происходит с непрерывно меняющимися скоростями, отличающимися на концах потока на 200 км/с.

Или аналогичная М51, включающая взаимодействие главного компонента с мало массивной галактикой. В скоплении среднее расстояние между галактиками в 10 раз больше размеров самих галактик, поэтому столкновение частое событие. Но расстояние между звездами в галактиках велико, поэтому сталкиваются лишь галактики, а не звезды. В малых группах скорости галактик низки, поэтому их взаимодействие ведет к слиянию галактик.

В 1929г впервые, независимо от Р.Д. Трюмплера устанавливает существование поглощения света в межзвездной среде, изучая видимый блеск шаровых скоплений.

В 1930г начал изучать новые звезды, звезды типа О и планетарные туманности.

В 1930г впервые изучил распределение газов в голове кометы, доказал вращение ядра кометы.

В 1933 году предложил метод определения расстояний до планетарных туманностей, метод определения температур их ядер, а также звезд Вольфа-Райе, разработал классификацию видимых форм планетарных туманностей. Результатами своих измерений блеска звездных скоплений подтвердил существование поглощения в межзвездной среде.

В 1934г составляется под его руководством первый в мире каталог 126 планетарных туманностей (в 3-ем изд. 1962г – 600; в наст. Время их известно ок. 1500), выявленных в ходе его наблюдений с начала 30-х годов. Предложил метод определения расстояний до них, носящий его имя, который был популярен на протяжении 30 лет, хотя и не точен, разработал классификацию форм планетарных туманностей.

В конце 1934г исследовал яркие полосы в спектре вспыхнувшей новой звезды в созвездии Геркулеса с целью выяснения в какой мере они сказываются на определении блеска звезды. Излагает в работе "Новые звезды и галактические туманности" (1935г).

В 1947г обнаружил существование на диаграмме Герцшпрунга – Рассела «белоголубую последовательность» горячих звезд (ОВ-звезды, звезды Вольфа – Райе, ядра планетарных туманностей и белые карлики.

В 1955-56гг опубликовал ряд статей, посвященных исследованию центральной части галактики М 33. Доказал, что население ядра содержит много звезд-гигантов и пылевой материи, не отличается от типичного населения спиральных ветвей.

Изучая сфероидальные системы, он показал, что в этих системах, состоящих из населения II типа, диффузная материя не является редкостью. Она встречается в виде пыли, так и (особенно часто) в виде газа.

В 1958г впервые после работы К.К. Сейферта (1943г) обратился к изучению галактик с широкими эмиссиями в спектре ядра. Он показал, что радиогалактика NGC 1275 (Персей-А) ничем не отличается от других сейфертовских галактик, и впервые дал оценку массы в ядрах этих галактик ( $4 \times 10^3 - 2 \times 10^5$  масс Солнца).

В начале 60-х годов публикует работы, посвященные кольцеобразным галактикам и изучению темной материи в галактиках. Результаты исследования галактик подытожил в монографии 1972г «Внегалактическая астрономия» (2-е изд. в 1977 году).

Вместе с сотрудниками Московского университета составил и опубликовал в 1961-1974 гг. пять томов широко известного в мире "Морфологического каталога галактик" (1961, 1972, 1974), содержащего детальное описание морфологии 32 тысяч галактик со сведениями о положении, размерах, интегральных величинах и морфологических особенностях галактик до 15m. Аналогичный каталог был в это же время создан Ф. Цвикки (6-томный «Каталог галактик и скоплений галактик»).

Занимался изучением физики комет. Выдвинул гипотезу, что астероиды, кометы и метеориты – остатки некогда разрушившейся планеты, формировавшейся между орбитами Марса и Юпитера.

Установил, что новые звезды после вспышки возвращаются к примерно прежнему, до вспышечному состоянию.

С 1931г проводит большую работу по подготовке кадров учителей астрономии. С 1947г – член-корреспондент Академии педагогических наук СССР. 60 лет преподавание астрономии в школах страны велось по его учебнику, с первого издания учебника в 1935г заканчивая 20-м изданием 1966г, затем новая серия до 1995г (переиздан 40 раз). Автор многих учебников и учебных пособий, в частности сборника задач, выдержавшего семь изданий (1-е изд. в 1939 году) и переведенного в Англии, Франции и Испании. Сейчас выпускается под его авторством учебник, но в редакции (обновлении) других (2001г).

Окончил среднюю школу в Омске в 1920г, Московский университет в 1925г. Будучи студентом, организовал в 1922г коллектив наблюдателей "Колнаб", в который входили П.П. Паренаго, Э.Р. Мустель, В.В. Федьинский, С. К. Всехсвятский и другие будущие известные астрономы, а также организовал издание Бюллетеня "Колнаб". С 1924г более 50 лет работал в ГАИШ (до 1931 – Астрофизический институт), где в 1940-е годы организовал и десятки лет возглавлял отдел новых звезд и газовых туманностей. С 1924г (еще студентом) научный сотрудник Государственного астрофизического ин-та - ГАФИ, с 1925г аспирант, с 1931– сотрудник ГАИШ. В апреле 1933г по ложному доносу арестован с группой московских астрономов, через два месяца в июне освобожден. С 1934г профессор, с 1935г доктор ф.-м. наук (без защиты). В годы войны (1941-43гг) работал в Астрофизическом институте Казахстана, организованном В.Г. Фесенковым. С 1950г по 1953г зав. отделом звездной астрономии ГАИШ, затем созданного им Отдела новых звезд и газовых туманностей (ныне – физики эмиссионных звезд и галактик), до ухода на пенсию в 1979г.

Член-корреспондент АН СССР с 1940г. Заслуженный деятель науки РСФСР, имеет Премию им. Ф.А. Бредихина АН СССР (1962г), медаль №1 "За открытие новых астрономических объектов" Астрономического совета АН СССР, орден Ленина, медаль им. Крупской. Его книга «Вселенная» (6 изданий, седьмое «очерки о Вселенной») своеобразная научно – популярная энциклопедия.

лопедия нашего представления о Вселенной. Написал книгу "Очерки истории астрономии в России" (1956г), "Очерки истории астрономии в СССР" (1960г), работы по истории Руси и краеведению. Всего по различным вопросам астрономии им опубликовано около 600 научных работ.

В 1960 году за популяризаторскую деятельность был избран почетным членом ВАГО, членом которого состоял с 1921 года. В течение многих лет был председателем и членом научно-методического совета общества "Знание". За заслуги в науке и образовании в 1954г награжден орденом Ленина, многими грамотами министерства просвещения России. Награжден премией им. Ф. А. Бредихина АН СССР и медалью за открытие новых астрономических объектов. Заслуженный деятель науки РСФСР.

Помимо астрономии, он увлекался историей, туризмом, путешествиями, фотографией. Ему принадлежит первое описание маршрута и открытие ледника на Кавказе в районе Архыза (открыл и описал в 1927–1928), носящего его имя. Он интересовался генеалогией своего рода оставил рукопись, хранящаяся в фондах библиотеки им. Салтыкова-Щедрина, где детально прослежена история его предков. Он исследовал корни своего рода на протяжении тысячи лет, выявив родственные связи с А.С. Пушкиным и Дм. Донским.



**1959г Иван Михеевич КОПЫЛОВ** (15.10.1928 - 29.07.2000, с. Ускат, ныне Кемеровской обл., СССР) астроном, совместно с А.А. Боярчуком составил сводный каталог скоростей вращения 2362 звезд, в 1959г изучил распределение звезд по величинам скоростей, а также скоростей враще-

ния для различных групп пекулярных звезд, обсудил полученные зависимости с точки зрения современных представлений об эволюции звезд.

Научные работы относятся к физике и эволюции звезд, астрономическому приборостроению. В 1952-1954гг определил спектральные классы и величины звезд в избранных площадках Млечного Пути, абсолютные интегральные величины 300 галактических скоплений, оценил число скоплений в Галактике и рассмотрел их связь с О-ассоциациями, исследовал проблему кинематической неустойчивости О-ассоциаций.

На основе измерения эквивалентных ширины линий поглощения у большого числа звезд ранних спектральных классов в 1956—1960гг разработал систему двумерной количественной спектральной классификации для звезд O5-F2 и провел детальное исследование тонкой структуры диаграммы спектр — абсолютная величина.

Выполнил обширный ряд спектральных, статистических и эволюционных исследований нестационарных звезд (типов Ве,  $\beta$  Большого Пса, новоподобных, новых и повторных новых звезд, цефеид). Рассмотрел пространственное распределение горячих звезд, новых и сверхновых звезд, долгопериодических цефеид, планетарных туманностей, определил параметры галактических подсистем, в которые входят звезды этих типов. В 1962-1967гг на основе детального количественного анализа спектров горячих звезд определил химический состав атмосфер, физические характеристики их (эффективные температуры, массы, радиусы и т. д.), дал эволюционную интерпретацию диаграммы спектр — светимость для горячих звезд, определил параметры линии нулевого возраста. Развил и усовершенствовал метод определения электронных плотностей в атмосферах горячих звезд.

Выполнил цикл работ по детальному спектральному исследованию магнитных и металлических звезд (1969-1976), оптических компонентов рентгеновских источников (1980—1981). Занимался вопросами создания, исследования и применения астрономической техники (телескопы, спектрографы).

В 1950г окончил Ленинградский университет. В 1950—1966гг работал в Крымской астрофизической обсерватории АН СССР, с



1966г работал в Специальной астрофизической обсерватории АН СССР (в 1966-1985гг - директор), в 1988-2000 годах в Пулковской обсерватории. Его именем названа малая планета (9932 Korylov), открытая Н.С. Черных 23 августа 1985 года в Крымской астрофизической обсерватории.



**1959г Пулат Бабаджанович БАБАДЖАНОВ** (р. 15.10.1930, Таджикистан, СССР) астроном, в соответствии с международными программами провел в 1957—1959 исследование физических параметров верхних слоев земной атмосферы в метеорной зоне по результатам фотографических и радиолокационных наблюдений метеоров.

Основные научные работы относятся к метеорной астрономии. Определил орбиты более 400 метеоров, открыл свыше 20 новых метеорных потоков — ассоциаций.

Изучал структуру и происхождение метеорных потоков, особенности распределения орбит метеорных тел в межпланетном пространстве. Организовал советскую экваториальную экспедицию (Сомали, 1968-1970гг), которая осуществила цикл измерений дрейфа метеорных следов над экватором; в результате были получены экспериментальные данные о закономерностях движений верхней экваториальной атмосферы.

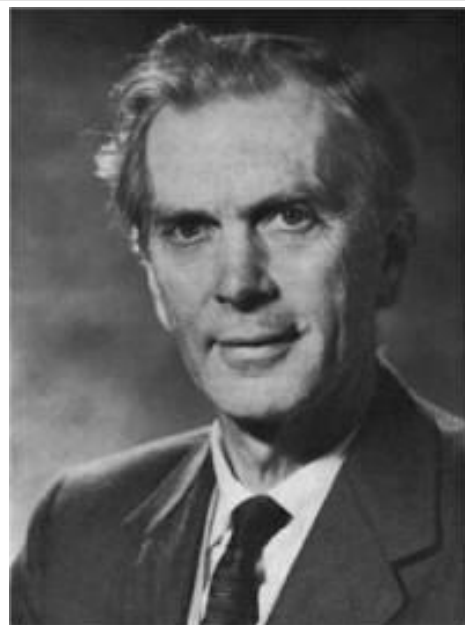
Под его руководством создана аппаратура и разработаны методы для исследования физических явлений, сопровождающих полет метеорных тел в атмосфере, впервые в СССР проведены параллельные фотогра-

фические и радиолокационные наблюдения метеоров.

В 1951-1954гг аспирант Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга. С 1954г работает в Институте астрофизики АН ТаджССР, в 1959-1971гг был его директором, с 1971г возглавляет отдел метеорной астрономии; в 1963-1967гг руководил строительством Гиссарской обсерватории этого института. В 1971-1982гг ректор Таджикского университета. С 1981г — член Президиума АН ТаджССР. Академик АН ТаджССР (1973). С 2003 почетный директор Института астрофизики и советник Президиума АН РТ.

Награжден орденом Трудового Красного Знамени, 2 орденами «Знак Почета», 3 медалями. Лауреат Государственной премии имени Абу Али ибн Сины (1977), премии АН РТ им. акад. С. У. Умарова (2003). Член Королевского астрономического общества (1994), в течение 2 лет являлся президентом Международной комиссии по метеорам, автор 18 изобретений.

В его честь назван астероид № 7164.



**1959г Мартин РАЙЛ** (Martin Ryle, 27.09.1918-14.10.1984, Брайтон, Англия) радиоастроном, публикует третий Кембриджский каталог [3С], состоящий из 471 радиоисточника. Первые 2 также составлены в Англии под его руководством [1С и 2С].

В 1951г отождествил с галактикой, определив совместно с Грохем Смит точное положение одного из самых мощных радиоисточников Лебедь А (3С 405) – ближайшего

к нам в 330 Мпк (1,08млрд. <св. лет), а к 1965г их было открыто около 2000.

В 1952г в радиотелескопах предложил использовать не одну, а несколько антенн (принцип интерферометра).

Одним из первых начал наблюдать дискретные источники радиоизлучения, в частности активные области на Солнце. Разработал метод фазового переключения для выделения сигналов от источников с малыми угловыми размерами на фоне излучения всего солнечного диска. Дальнейшим развитием этого метода явился апертурный синтез, позволивший значительно повысить разрешающую способность радиотелескопов и широко применяемый ныне для наблюдений дискретных радиоисточников. С помощью разработанных им антенных систем высокой разрешающей способности и метода апертурного синтеза Райл и его сотрудники выполнили несколько радиообзоров северного неба, в ходе которых было обнаружено большое число слабых дискретных источников ("радиозвезд", первые в 1948г), определено их точное положение на небе и изучена структура. Результатом этих обзоров явились Кембриджские каталоги, наиболее известны из них «3С», «4С», «5С». М. Райл провел статистический анализ распределения радиоисточников по потоку их излучения и показал, что эти данные могут быть использованы для выбора космологической модели Вселенной; полученные им результаты свидетельствуют в пользу нестационарной Вселенной. Ряд работ посвящен теории происхождения радиоизлучения и распространения его через плазму. Предложил модель, удовлетворительно объясняющую сложную структуру многих внегалактических радиоисточников; в ней квазары и радиогалактики рассматриваются как одна непрерывная последовательность объектов, находящихся на различных стадиях эволюции.

В 1957г он с помощью построенного им двухантенного телескопа обследовал большой участок неба, открыв 5000 радиоисточников. Однако из-за ограниченной вычислительной мощности компьютеров телескоп Райта обладал высокой разрешающей способностью только в одном измерении.

В 1963г, используя сильно возросшие вычислительные мощности компьютеров, Р. построил телескоп с тремя управляемыми

60-футовыми параболическими антеннами-отражателями, две из которых были закреплены на расстоянии 0,5 мили друг от друга, а третья смонтирована на передвижной платформе длиной 2500 футов. С учетом вращения Земли в течение 24-часового периода наблюдения этот метод позволил Р., комбинируя сигналы от трех антенн, достигать разрешения, эквивалентного разрешению радиотелескопа с апертурой в 1 милю. С помощью своего телескопа он впервые продемонстрировал возможности метода апертурного синтеза, позволяющего достигать высокого разрешения в двух измерениях, обеспечивающего большую эффективную площадь антенн при минимальных затратах и не требующего сложных инженерных сооружений. Именно с помощью трехантенного телескопа впервые были открыты детали структуры радиогалактик.

Радиотелескоп с еще большей эквивалентной апертурой (диаметром 3,1 мили) был построен М. Райл в 1971г. Новый телескоп состоял из восьми антенн, каждая диаметром 42 фута (из которых четыре были смонтированы на передвижных платформах), и позволял исследовать высокодисперсную структуру далеких радиоисточников. Разрешение, достигаемое с помощью этого телескопа, было равно дуге в 0,6 дюйма. Спроектированные им телескопы были построены в Нидерландах и Нью-Мексико.

В 1976г М. Райл активно включился в исследование возобновляемых источников энергии, в особенности энергии ветра и морской волны. Его работы показали, что в Великобритании энергия ветра (с учетом больших сезонных колебаний потребности в энергии) могла бы стать источником, реально альтернативным по отношению к ядерной энергии.

Окончил Оксфордский университет. В 1939-1945гг работал в Исследовательском центре дальней связи, где занимался радарными исследованиями. С 1945г работал в Кембриджском университете (в 1945-1948гг - в Кавендишской лаборатории, где основал группу радиоастрономии, затем преподавал физику в университете, в 1958-1982гг - директор Маллардской радиоастрономической обсерватории, с 1959г - профессор радиоастрономии). В 1972г получил звание королевского астронома и по 1982г был придворным астрономом. Член Лондонско-

го королевского общества (1952г) и ряда иностранных академий, в том числе АН СССР с 1971г.

Первый из астрономов (совместно с Э. Хьюиш) Нобелевский лауреат 1974г (первая премия в астрономии), медаль им. Хьюза Лондонского королевского общества (1954г), медаль им. ван дер Пола Международного научного радиосоюза (1963г), Золотая медаль Лондонского королевского астрономического общества (1964г), медали им. Г. Дрепера Национальной АН США (1965г), золотая медаль им. А.С. Попова АН СССР (1972г), Королевская медаль (1973), им. К. Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1974г), его именем назван телескоп в радиообсерватории Малларда.



**1959г** Впервые в истории человечества люди наблюдали рождение звёзд буквально на глазах. Не так давно астрономы считали, что на образование звезды из межзвёздного газа и пыли требуются миллионы лет. Но в последние годы были получены поразительные фотографии области неба, входящей в состав Большой Туманности Ориона, где в течение нескольких лет появилось небольшое скопление звёзд.

На снимках 1947г в этом месте была видна группа из трёх звездоподобных объектов. К 1954г некоторые из них стали продолговатыми, а к 1959г эти продолговатые образования распались на отдельные звёзды. Этот беспрецедентный случай показал астрономам, что звёзды могут рождаться за короткий интервал времени, и казавшиеся ранее странными рассуждения о том, что звёзды обычно возникают в группах, или

звёздных скоплениях, оказались справедливыми.



**1959г** **Давид Альбертович ФРАНК-КАМЕНЕЦКИЙ** (03.08.1910-02.06.1970, Вильнюс, СССР) физик и астрофизик, выходит его монография «Физические процессы внутри звезд».

Развил теорию взрыва с учётом пространственного распределения температуры (1939), позволившую предсказывать условия возникновения взрыва.

Выполнил важные исследования по теории горения и взрыва, химической кинетике, общим основам химической технологии. Астрофизические работы посвящены разработке теории внутреннего строения и эволюции звезд, теории пульсаций цефеид, роли ударных волн в космических явлениях.

В 1951г рассмотрел вопрос о возникновении колебательной неустойчивости в звездах при некоторых процессах тепловыделения.

В 1951-1955гг разрабатывал теорию центральных звездных автоколебаний, которые возбуждаются при помощи раскачивающего механизма, связанного с действием ядерных реакций, протекающих в центре звезды. Впоследствии пульсации звезд нашли объяснение в рамках «периферической» теории, согласно которой автоколебания возникают в периферической зоне критической ионизации.

В 1955г рассчитал последовательность звездных моделей и рассмотрел связь их

основных характеристик с химическим составом и видом зависимости энерговыделения, теплоотвода и поглощения от температуры.

В 1956 решил задачу об усилении ударной волны во внешних слоях взорвавшейся звезды; это явление связано с законами изменения блеска сверхновых звезд и, возможно, с процессами первичного ускорения космических лучей. Показал, что при выходе ударной волны на поверхность звезды температура в ее внешних слоях может повышаться настолько, что в них начинают протекать ядерные реакции с образованием тяжелых элементов.

Одним из первых указал на важность для астрофизики и, в частности, космологии процесса рождения пар частица - античастица в экстремальных условиях.

Выполнил работы по физике плазмы. Изучал неустойчивости плазмы при нагреве, а также явления, связанные с плазмой в твердом теле. Предсказал магнитно-звуковой резонанс (1960г).

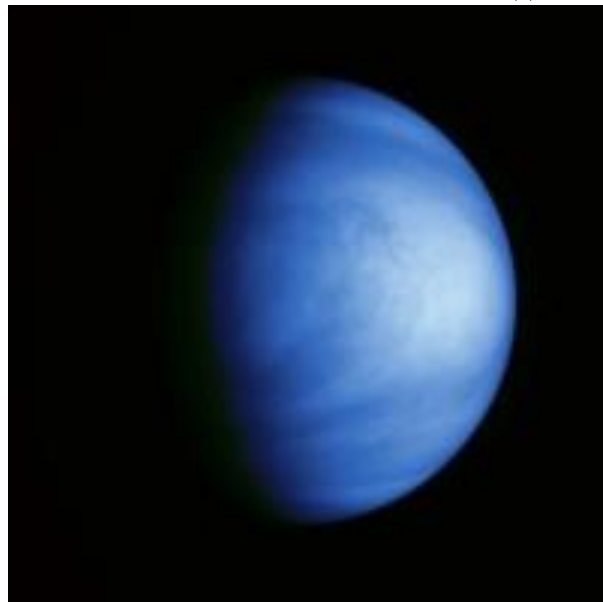
Окончил Томский технологический институт (основан в 1896г, открыт в 1900г). Преподавал в Иркутском университете. В 1935-1936гг работал в Институте химической физики АН СССР, с 1948 по 1956гг работает в КБ-11 (Арзамас-16), где участвует в разработках ядерного оружия, с 1956г - в Институте атомной энергии им. И.В. Курчатова. Был профессором Московского физико-технического института, возглавлял в этом институте организованную им кафедру физики плазмы. Автор монографии «Физические процессы внутри звезд» (1959г), научно-популярных книг «Образование химических элементов в недрах звезд» (1959г), «Ядерная астрофизика» (1967г) и др. Премия им. Д.И. Менделеева АН СССР (1949г) и три Государственные премии СССР (1949, 1951, 1953), Орден Ленина и Орден Трудового Красного Знамени.

---

**1959г** Впервые астрономы устанавливают наличие водяного пара на другой планете – Венере с помощью инфракрасных измерений, проведенных с управляемого стратостата на высоте 24 км.

Рассматривая пропорциональное соотношение с Землей, Венера должна была бы иметь гидросферу, сопоставимую с земной,

с толщиной эквивалентного слоя воды на поверхности около 2,7-3 км. Почему же этого не наблюдается?



Ответ на этот вопрос был получен в конце 2007 года АМС "Venus Express". С помощью спектрометра "Spicar/Soir" и анализатора плазмы и нейтрального газа "Aspera", установленных на станции, было обнаружено, что ионы кислорода, водорода и гелия покидают атмосферу Венеры. Причем, кислород и водород находятся в таком же соотношении, что и в молекулах воды (1:2). По мнению сотрудника Денверского музея природы и науки (США) доктора Дэвида Гринспуна (David Grinspoon) и сотрудника Института космической физики в Кируне (Швеция) Станислава Барабаша, это доказывает водное происхождение этих ионов. Получается, что водяной пар раньше присутствовал в атмосфере Венеры в гораздо большем количестве, чем теперь, но затем был расщеплен солнечным ультрафиолетовым излучением на ионы, которые были вынесены из верхних частей атмосферы солнечным ветром.

Другое подтверждение наличия большого количества водяного пара на Венере в былые времена было получено благодаря анализу уровня "тяжелого" водорода дейтерия, который остается в атмосфере дольше, чем обычный водород. По его содержанию можно судить, сколько водяного пара было раньше. Д. Гринспун считает, что его вполне могло хватить, чтобы покрыть Венеру 4-километровым слоем воды. Это немного превышает суммарный объем воды в океанах и атмосфере Земли.

Позже установлено наличие водяных паров на Марсе также с помощью инфракрасных измерений.



**1959г** **Мелвин Эллис КАЛВИН** (Melvin Ellis Calvin, 8.04.1911-8.01.1997, Сент-Пол, шт. Миннесота, США) биохимик, основоположник молекулярной палеонтологии, из Калифорнийского университета объявляет об открытии в каменноугольных хондритах сложных органических веществ такого типа, который формировался на земле лишь живыми организмами.

За изучение проблемы происхождения жизни на Земле в 1961г удостоен Нобелевской премии по химии.

Исследовал образец Муррейского метеорита (р. Муррей, шт. Кентукки) упавшего в 1950г. При падении пробил крышу и ранил жившую в доме женщину.

Сирилл Поннамперум исследовал каменноугольный хондрит упавший 28 сентября 1969г вблизи Мурчисона (Австралия), обнаружил признаки аминокислот - основного строительного блока всего живого на Земле.

Основные исследования, за которые он был удостоен Нобелевской премии 1961г, посвящены механизму фотосинтеза - природному процессу, при котором под влиянием солнечной энергии земная растительность поглощает и превращает в органические вещества двуокись углерода. Начав своих биохимические исследования в 1941г, он установил последовательность фотосинтетического цикла ("Цикла Кэлвина") - ассимиляции CO<sub>2</sub> зелеными растени-

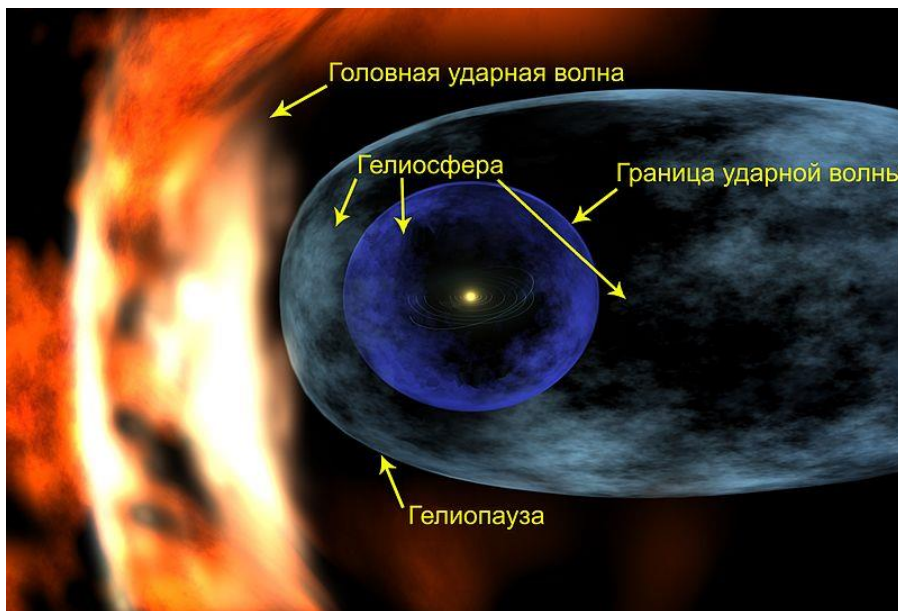
ями, превращения его в органические вещества и последующего восстановления.

В 1956г предложил классическую схему полного пути углерода в процессе фотосинтеза (с помощью CO<sub>2</sub>, меченного по углероду, выяснил химизм усвоения растениями CO<sub>2</sub> (восстановительный карбоновый цикл Калвина) при фотосинтезе). Таким образом, М. Кэлвин построил модель превращения световой энергии в химическую. Почти одновременно он показал, какую большую роль играет отложение фосфата пентозы не только в жизни растений, но и животных.

В последнее время интересы группы М. Кэлвина направлены на углубленное исследование основного механизма превращения световой энергии в химическую в зеленых растениях, а также на изучение вопросов происхождения и развития жизни на Земле, которыми он заинтересовался еще в 1950г. В 1957г он посетил Москву и участвовал в Международном симпозиуме по происхождению жизни. В 1971г в русском переводе вышла его книга "Химическая эволюция", в которой рассмотрена молекулярная эволюция, ведущая к возникновению живых систем на Земле и других планетах.

В г Сент-Пол (штат Миннесота) он закончил Мичиганский горный технологический колледж и в 1931г стал бакалавром. В 1935г получил степень доктора философии Мичиганского университета, затем более года работал в Манчестерском университете (Англия), а в 1937г он переехал в Лос-Анжелес (США) и начал работать в Калифорнийском университете, где в 1941г стал ассистентом профессора, а в 1945г - профессором. С 1947г директор Лоуренсовской радиационной лаборатории и профессор химии Калифорнийского университета, в котором оставался до 1961г. В последние годы он работает в университете в Миннесоте. Член Национальной академии наук в Вашингтоне. Иностраннный член Лондонского королевского общества (1959).

**1959г** Открыт «солнечный ветер» - поток полностью ионизированного водородного газа (плазмы) - протоны, электроны и небольшое число альфа-частиц, увлекающий за собой силовые линии магнитных полей Солнца (средняя величина индукции которого оказалась на орбите Земли порядка нескольких гамм (1г = 10–5 гаусс)) и обтекающий магнитосферу Земли, при помощи



от широты менее выражена в периоды минимума солнечной активности.

На больших расстояниях от Солнца (уже за пределами Земли) скорость солнечного ветра почти постоянная, так как дальше с расстоянием от Солнца сила солнечной гравитации и градиент давления не оказывают существенного влияния на скорость. Американские КА «Вояджер 1 и 2», «Пионер 10 и 11» подтвердили это. Однако на

приборов, установленных на советских АМС «Луна-1» (запуск 2.01.1959г), «Луна-2» (запуск 12.09.1959г) и «Луна-3» (запуск 4.10.1959) группой К.И. Грингауза. Предсказан профессором Чикагского университета Ю.Н. Паркер (1957г) и проведены расчеты, хотя предположение о существовании потока частиц от Солнца высказано еще К. Биркеланд (1916г).

В районе орбиты Земли его скорость достигает среднего значения  $V = 400-500$  км/сек при температуре протонов свыше  $100\ 000\text{K}$  и несколько большей температуре электронов. Измеренная концентрация протонов (или электронов) достаточно мала и составляет величину  $n = 10-20$  час/см<sup>3</sup>. Кроме протонов и электронов, в межпланетном космическом пространстве были обнаружены альфа-частицы (порядка нескольких процентов от концентрации протонов), небольшое количество более тяжелых частиц, а также межпланетное магнитное поле, средняя величина индукции которого оказалась на орбите Земли порядка нескольких гамм ( $1\text{г} = 10-5$  гаусс).

КА «Улисс» (ЕКА, запуск 6.10.1990), траектория которого перпендикулярной плоскости эклиптики, установил, что скорость солнечного ветра возрастает, а плотность протонов уменьшается с гелиографической широтой. Если в плоскости эклиптики радиальная скорость в среднем  $\sim 450$  км/сек, а плотность протонов  $\sim 15$  см<sup>-3</sup>, то, например, на  $75^\circ$  солнечной широты эти величины  $\sim 700$  км/сек и  $\sim 5$  см<sup>-3</sup> соответственно. Зависимость параметров солнечного ветра

очень больших расстояниях от Солнца солнечный ветер имеет даже тенденцию к разогреву.

«Луна-2» первый КА достигший поверхности Луны, совершил жесткую посадку 14 сентября 1959г в Море Спокойствия в районе западного склона кратера Автолик и доставил на Луну вымпел с изображением Герба СССР. Станция подтвердила, что Луна практически не имеет собственного магнитного поля. Масса станции с научной аппаратурой 390 кг.

«Луна-3» (запуск 4.10.1959г) впервые произвела измерение состава и скорости частиц «солнечного ветра» (продолжены изучения КА «Маринер» и «Эксплорер»), а также установила, что газовая оболочка Земли распространяется до 20000 км, а радиационные пояса 60000 км. Передала первые снимки обратной стороны Луны.

**1959г** Рассчитан теоретический предел массы звезд (предел Леду-Шварцшильда-Харма) в 60 солнечных масс. В 1970г этот предел поднялся до 100, а сейчас наблюдательский предел поднят до 150 масс Солнца (оценка Дональда Фигера).

Например, хорошо изученная переменная звезда Р Лебеда (Р Суг), светимость которой в миллион раз больше солнечной. Под действием давления излучения с поверхности подобных звезд-сверхгигантов постоянно "дует" звездный ветер. Таким образом, Р Лебеда теряет в год около  $10-4 M_\odot$ . Но если бы ее масса была меньше  $80-100 M_\odot$ , звезда вообще разрушилась бы. Однако есть звезды еще более яркие и более горячие. У наиболее массивных звезд температура по-

верхности достигает 50 000 К. Для них специально пришлось ввести в спектральную классификацию тип ОЗ. Любопытно, что из десяти звезд этого типа, известных к началу 1983г, шесть были обнаружены в одной сравнительно близкой к нам туманности NGC 3372 в созвездии Киля. Этот "заповедник" массивных звезд находится в спиральном рукаве Галактики на расстоянии 2,8 кпк от Солнца и является областью интенсивного звездообразования. У ярчайшей среди этих звезд светимость достигает  $5 \cdot 10^6 L_{\odot}$ , а ее масса, по-видимому, близка к  $200 M_{\odot}$ . Это уже серьезный вызов теории: звезда с такой массой должна быть чрезвычайно неустойчивой.

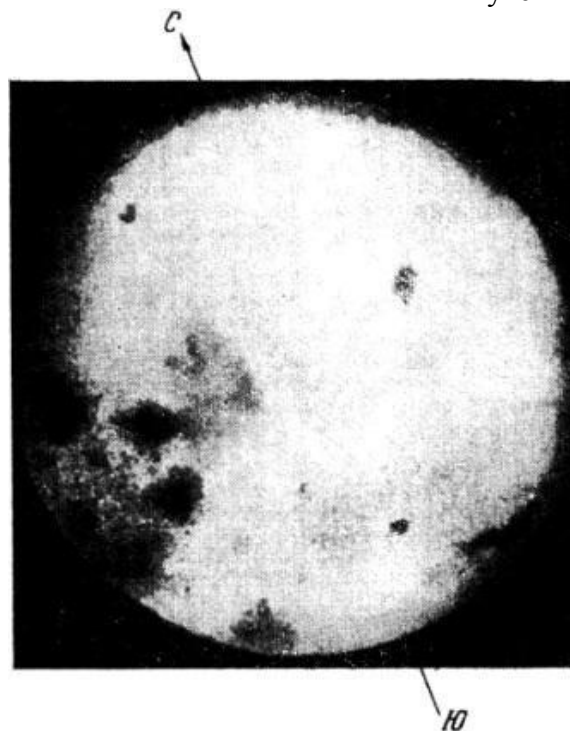
Один из сверхгигантов в той же туманности NGC 3372 - переменная звезда "Эта Киля" (h Car) обладает столь интенсивным звездным ветром ( $10^{-3}$  -  $10^{-1}$  Мс/год), что вряд ли она просуществует в нынешнем качестве более 10 тыс лет. Улетающее с поверхности звезды вещество сформировало вокруг нее столь плотную газо-пылевую оболочку, что оптическое излучение в ней почти полностью поглощается и перерабатывается в инфракрасное (ИК). Поэтому звезда h Car является вторым по яркости (после Солнца) ИК источником на нашем небе.

То же происходит и с телами незначительной массы. Расчеты показывают, что в телах с массой  $0,08 M_{\odot}$  (предел Шива Кумара - массы звезды теоретически составляет не менее 7,5% солнечной) температура так низка, что термоядерные реакции не возникает, а потому они не могут называться звездами, так как лишены ядерного источника энергии. Позже были обнаружены "коричневые карлики" с массами  $0,04$  -  $0,02 M_{\odot}$ .

Таким образом, сейчас можно утверждать достаточно обоснованно, что в основном природа изготавливает звезды с массами от 100 до  $0,05 M_{\odot}$ , причем маломассивных звезд существенно больше, чем тяжеловесных, как по количеству, так и по общей доле заключенного в них вещества. Сегодня рекордсменом по массе считается звезда R136a1 в 265 масс Солнца.

**1959г** 7 октября КА «Луна-3» (запуск 04.10.1959) впервые сфотографировала большую часть обратной стороны Луны с расстояния 6200 км. Съемка осуществля-

лась фототелевизионной системой «Енисей» (создатель Петр Федорович Брацлавц) на обычную 35-мм пленку, которая на борту КА проявлялась, закреплялась и фототеграфом передана на Землю. Это был первый космический снимок. Завершено фотографирование в 1965-69гг. КА «Луна-Орбитер» (1966, США) и «Зонд-3» (июль 1965г), «Зонд-6» (ноябрь 1968г), «Зонд-7» (август 1969г). По предложению советских астрономов МАС поместил на первую карту обратной стороны Луны 18 предложенных названий, в том числе: Море Москвы, кратеры Курчатов, Ломоносов, Королев). В августе 1970г в Англии 14 Генеральная Ассамблея МАС утвердила список более 500 названий объектов обратной стороны Луны, в том числе часть предложенных советскими учеными.



Более 1000 кратеров относятся к категории вулканов и все они образовались в период от 3,8 до 3,2 млрд. лет назад. Больше кратеров в окрестностях Моря Восточного. Один из самых крупных – горка Грейтхейзен – гамма поперечником 20км, высотой 1,1км и диаметром кратера 3км.

*Продолжение следует....*

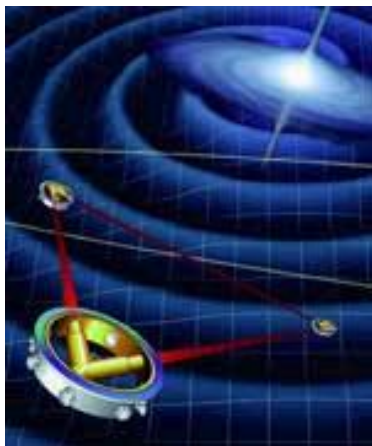
**Анатолий Максименко,**  
любитель астрономии, <http://www.astro.websib.ru>

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

Публикуется с любезного разрешения автора

## Мир астрономии десятилетие назад

### Поиск гравитационных волн. Фото: ESA



5 апреля, 2005 - Развивая ОТО, Эйнштейн предсказал, что движение больших масс должно создавать гравитационными волнами рябь в пространстве-времени. И вот теперь, через 100 лет после создания этой теории, подготавливается

точный прибор, который должен выяснить, был ли прав Эйнштейн. Аппарат ESA/NASA LISA (Laser Interferometric Space Antenna или Лазерная Космическая Антенна-Интерферометр) будет запущен в 2012 году. Он будет состоять из трех космических кораблей, летящих на расстоянии 5 миллионов км друг от друга. Это расстояние будет поддерживаться очень точно. Антенна LISA будет способна обнаруживать черные дыры и нейтронные звезды, а также эхо от Большого Взрыва.

[http://www.universetoday.com/am/publish/searching\\_for\\_gravity\\_waves.html](http://www.universetoday.com/am/publish/searching_for_gravity_waves.html)



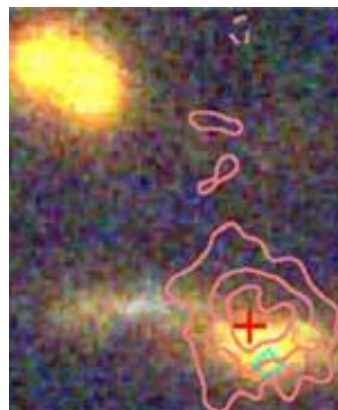
### Сколько обитаемых планет может быть во Вселенной? Фото: Julian Baum

5 апреля, 2005 - Возможность обнаружения жизни где-нибудь еще во Вселенной зависит от того, сколько планет в планетных системах вокруг звезд являются способными

к поддержанию на них жизни. Согласно новым вычислениям астрономов из Открытого Университета, количество планетных систем, имеющих обитаемые планеты, составляет половину из всех планетных систем у звезд. Иначе говоря, у каждой второй обычной звезды могут быть обитаемые планеты! Группа ученых создавала математические модели известных внесолнечных систем, а затем добавляла планеты земной группы в эту систему. Они нашли, что в половине всех планетарных систем, которые они смоделировали, гравитация газовых гигантов не будет затрагивать орбиты этих меньших планет, давая им шанс для развития жизни.

[http://www.universetoday.com/am/publish/how\\_many\\_habitable\\_planets.html](http://www.universetoday.com/am/publish/how_many_habitable_planets.html)

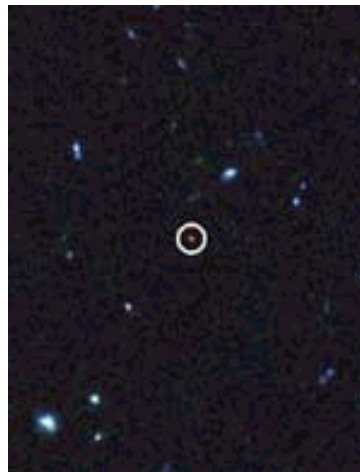
### Галактики-барстеры скрывают черные дыры. Фото: Hubble



5 апреля, 2005 – Эти галактики получили такое название от огромного количества в них областей мощного звездообразования (взрывного звездообразования). В таких областях образуется в 50 раз больше звезд, чем в областях обильного звездообразования в обычных галактиках, подобных нашему Млечному Пути.

Астрономы из Великобритании предполагают, что эти области могли бы быть «домом» и для черных дыр. Группа ученых исследовала изображения таких областей формирования звезд, и сравнила их с рентгеновскими изображениями тех же самых участков. В результате были обнаружены, как признаки образования обычных звезд, так и признаки образования черных дыр.

[http://www.universetoday.com/am/publish/starburst\\_galaxies\\_black\\_holes.html](http://www.universetoday.com/am/publish/starburst_galaxies_black_holes.html)



### Свет от самых ранних звезд. Фото: Hubble

6 апреля, 2005 - Астрономы использовали космические телескопы «Спитцер» и «Хаббл», чтобы рассмотреть некоторые из самых первых звезд, которые сформировались в наиболее отдаленных на данный момент галактиках.

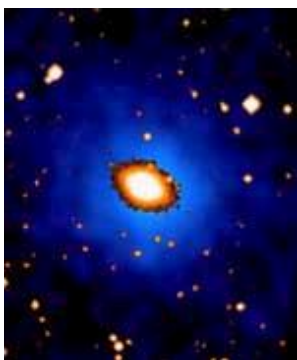
Эти звезды, расположенные в галактиках в скоплениях галактик в созвездии Печи, находятся приблизительно в 13 миллиардах световых лет от Земли. Они испустили принятый в настоящее время свет всего через несколько сотен миллионов лет после Большого Взрыва. Даже при том, что они имели совсем немного времени, чтобы сформироваться, эти галактики выглядят весьма старыми, что означает, что звездообразование в этих галактик должно было происходить в самом начале формирования галактик.

[http://www.universetoday.com/am/publish/light\\_earliest\\_stars.html](http://www.universetoday.com/am/publish/light_earliest_stars.html)

Полная подборка переводов астросообщений 2005 года имеется в книге «Астрономические хроники: 2005 год» <http://www.astronet.ru/db/msg/1216761>



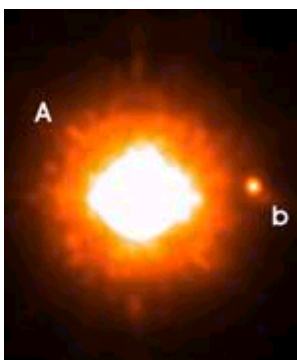
## Темная Материя в центре скопления галактик. Фото: Chandra



7 апреля, 2005 - Когда Вы смотрите на галактику, Вы видите только некоторую часть ее полной массы. Остальное скрыто в таинственной Темной Материи, которая взаимодействует с галактикой только посредством своей гравитации. Эта Темная Материя обычно простирается, как гигантский ореол

вокруг галактики, раскинувшись намного дальше, чем самые крайние видимые звезды галактики. Теперь астрономы из Великобритании нашли старые галактики, которые концентрируют Темную Материю в их центральной части. Такие галактики - результат соединения скопления галактик в отдельную огромную галактику. Почему Темная Материя сконцентрирована в центре таких галактик - все еще тайна.

[http://www.universetoday.com/am/publish/dark\\_matter\\_concentrated.html](http://www.universetoday.com/am/publish/dark_matter_concentrated.html)



## Первая фотография внесолнечной планеты? Фото: ESO

8 апреля, 2005 - Астрономы обнаружили более 150 планет, движущихся по орбите вокруг далеких звезд. Но эти открытия были сделаны косвенными путями. Теперь международная группа астрономов предполагает,

что они получили первую непосредственную фотографию планеты, движущуюся по орбите вокруг другой звезды. Молодая звезда GQ Lupi из созвездия Волка находится на расстоянии примерно 400-500 световых лет от Земли. Объект, который расположен на изображении справа от звезды (b) - потенциальная планета, отдаленная от центрального светила на 100 астрономических единиц (2,5 расстояния от Солнца до Плутона). К сожалению, астрономы не смогли определить массу объекта, поэтому они не могут исключить, что это может быть коричневый карлик (карликовая звезда).

[http://www.universetoday.com/am/publish/first\\_photo\\_exoplanet.html](http://www.universetoday.com/am/publish/first_photo_exoplanet.html)



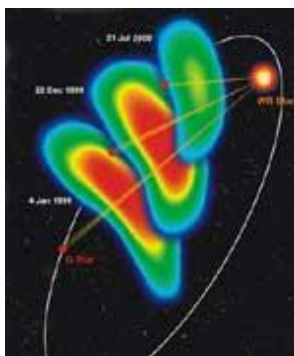
## Новый метод мог бы помочь обнаружить инопланетные космические станции. Фото: Jimmy Paillet

Апрель 11, 2005 - С тех пор, как начались астрономические наблюдения, наука неустанно изучала свет от небесных объектов. За много лет ученые научились определять размеры,

расстояние и орбитальную скорость звездных тел. К настоящему времени удалось обнаружить планетные

тела на орбитах у отдаленных звезд. Здесь на Земле, большинство этих объектов недоступно для нас. Такие небольшие объекты нельзя увидеть даже в наиболее мощный телескоп, поскольку их размер меньше, чем один пиксель в детекторе-приемнике света. Но новое исследование, базирующееся на современных технологиях, должно позволить определять даже форму такого объекта, например, кольцеванную планету или... инопланетную космическую станцию.

[http://www.universetoday.com/am/publish/alien\\_space\\_stations.html](http://www.universetoday.com/am/publish/alien_space_stations.html)



## Двойные звезды Вольфа-Райе. Фото: NRAO

Апрель 11, 2005 - Двойные звезды типа Вольфа-Райе - самые большие и опасные звезды во Вселенной, живут недолго прежде, чем взорвутся, как сверхновые звезды. Размеры таких звезд достигают размеров орбиты Марса. Астрономы ис-

следовали одну из таких пар на орбитах друг около друга. Одна из звезд этой пары в 20 раз массивнее Солнца, а другая - в 50 раз массивнее Солнца, и им требуется 7,9 лет, чтобы завершить один орбитальный цикл.

[http://www.universetoday.com/am/publish/two\\_massive\\_stars.html](http://www.universetoday.com/am/publish/two_massive_stars.html)



## Постоянна ли универсальная константа? Фото: Hubble

Апрель 11, 2005 - Международная группа ученых, возможно, получила подтверждение постоянства для универсальной константы "альфа", которая управляет прочностью молекулярных связей между

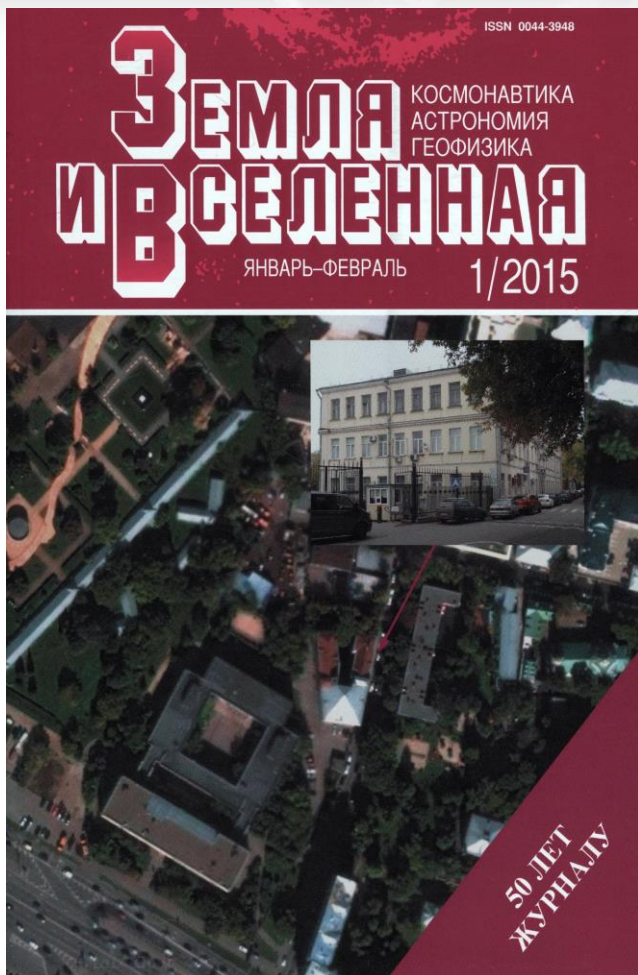
атомами. Постоянство величины «альфы» очень важно, и жизнь не могла бы существовать, если бы она сильно отличалась от своей современной величины. Группа ученых изучила свет от отдаленных на миллиарды световых лет квазаров, а затем измерила уникальный «отпечаток пальца» такого света, поглощаемого облаками газа. Они сравнили этот «отпечаток пальца» с известными величинами здесь на Земле, чтобы выяснить имеет ли место различие. Таким способом ученые предполагают определить постоянство универсальной константы.

[http://www.universetoday.com/am/publish/universal\\_constant\\_not.html](http://www.universetoday.com/am/publish/universal_constant_not.html)

### 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)



**Аннотации основных статей  
(«Земля и Вселенная», № 1, 2015)**

**Поздравления журналу.**

**«Венера: научные проблемы, перспективы исследований».** Доктор физико-математических наук *Л.В. Засова* (ИКИ РАН).

В этой статье речь идет о Венере, которую раньше называли «русской планетой» за решающую роль советских ученых в ее исследованиях. Вернет ли она себе этот титул? Мы подробно расскажем, чем интересна Венера, по каким причинам ее атмосфера и условия на поверхности так не похожи на земные и почему ее изучение так важно для понимания эволюции земного климата. Будет рассказано, какие важнейшие научные задачи стоят перед исследова-

телями в настоящее время и как предполагается их решать. Читатель узнает и о готовящейся в России миссии «Венера-Д» для комплексного исследования атмосферы Венеры на различных высотах, поверхности этой планеты и плазмы вокруг нее. Предполагается, что в состав АМС «Венера-Д» войдут орбитальный и посадочный аппараты, субспутник и долгоживущая станция для работы на поверхности планеты. Впервые планируется использовать два орбитальных аппарата. Успешная работа АМС «Венера-Д» позволит получить уникальные научные результаты.

**«Полеты автоматических межпланетных станций».** *С.А. Герасютин*. Продолжение. Начало см.: 1995, № 5; 1996, № 3; 1997, № 4; 1998, № 3; 1999, № 3; 2000, № 4; 2001, № 5; 2003, № 1; 2004, №№ 1, 3; 2005, № 2; 2006, № 3; 2007, № 5; 2008, №№ 1, 5; 2009, № 2; 2010, № 2; 2011, № 4; 2012, № 6; 2013, № 5.

В 2014 г. в межпланетном космическом пространстве функционировали 22 автоматические межпланетные станции США, ESA, Японии, Индии и Китая, в том числе – луноход и два марсохода. Космические аппараты работали на орбитах искусственных спутников Марса (5), Луны (2), Меркурия, Венеры, Сатурна и ядра кометы Чурюмова – Герасименко. Продолжается полет трех АМС к Юпитеру, Плутону и карликовой планете Церере. В обзор вошли важные открытия, сделанные в ходе полетов АМС, и новые сведения о природе небесных тел.

**«85 лет мы зажигаем звезды».** Научный директор Московского планетария *Ф.Б. Рублёва*.

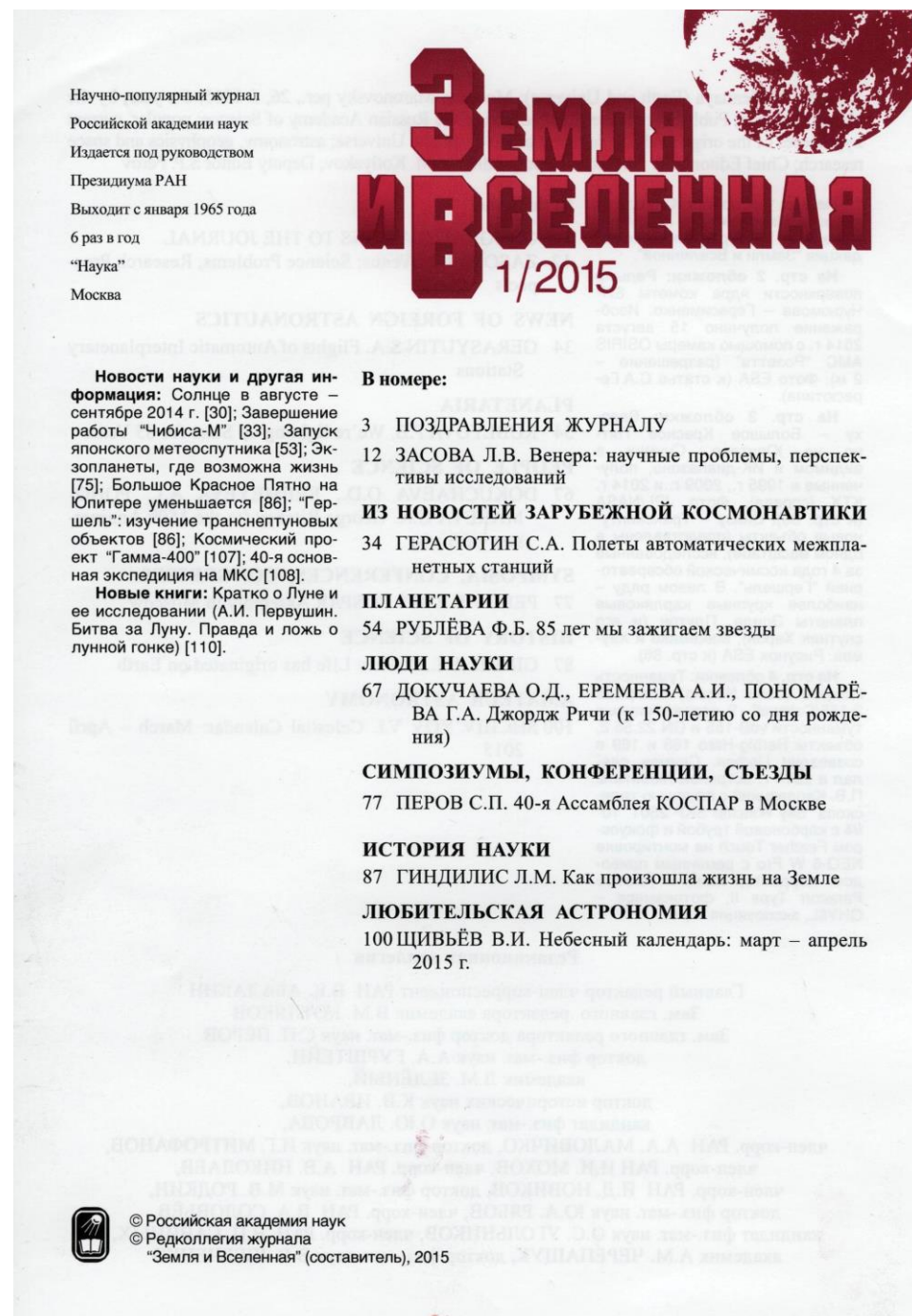
В 2014 г. старейшему в России Московскому планетарию исполнилось 85 лет.

Он был открыт в 1929 г. и стал тринадцатым в мире (Земля и Вселенная, 1979, № 6). Однако в развитии инновационных и методических технологий он всегда был пер-

гов в мире.

Сегодня Московский планетарий представляет собой культурно-просветительский центр, отвечающий за-

просам XXI в. по степени оснащенности и разнообразию естественнонаучных, образовательных и культурных программ. Он снабжен самыми современными специализированными системами и новейшим технологическим оборудованием, уникальными наглядными пособиями – оптоволоконным проектором звездного неба «Universarium MIX», телескопами, приборами и экспонатами музеев. Его можно рассматривать как первое «умное» здание, где интересующиеся астрономией посетители могут получить объективную информацию о самых современных достижениях науки и результатах космических исследований. Показ различных научно-



вым: показ мерцающих звезд, полярных сияний, яркие рассветы, облака, звездопады, затмения... Эти новшества появились в Планетарии благодаря талантливым и увлеченным людям, которыми славился московский Звездный дом. Аудиовизуальные программы, насыщенные яркими демонстрациями, пронизанные тонким лиризмом, поэзией и музыкой, до сих пор не имеют анало-

гизов. Показ различных научно-познавательных программ сочетается с музейно-выставочной деятельностью, широким спектром образовательной и научной активности. Высокопрофессиональный творческий коллектив Планетария разработал оригинальные научно-методические и технологические решения, направленные на достижение высокой эффективности процесса познания.

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

Джордж Уиллис Ричи (George Willis Ritchey) – американский астроном и один из крупнейших специалистов в создании и совершенствовании астрономических инструментов и методов наблюдений, соавтор распространенной современной системы рефлектора (система Ричи – Кретьена).

*«40-я Ассамблея КОСПАР в Москве».* Доктор физико-математических наук С.П. Перов.

2–10 августа 2014 г. в МГУ им. М.В. Ломоносова прошла крупнейшая международная научная конференция – 40-я Ассамблея КОСПАР. В ней приняли участие 2274 делегата из 74 стран, было представлено более 2 тыс. устных докладов по различным аспектам космической деятельности человечества, проведено 7 междисциплинарных лекций. Состоялись две публичные лекции – ректора МГУ академика В.А. Садовниченко и Президента РАН академика В.Е. Фортова. Работа Ассамблеи сопровождалась проведением пресс-конференций. Ее участникам были предоставлены просторные и удобные аудитории и помещения новых корпусов – Ломоносовского и Шуваловского, Фундаментальной библиотеки университета.

*«Как произошла жизнь на Земле».* Кандидат физико-математических наук Л.М. Гиндилис (ГАИШ МГУ). По материалам доклада на междисциплинарном коллоквиуме «Космические факторы эволюции биосферы и геосферы». Москва, ГАИШ МГУ, 21–23 мая 2014 г.

В статье дан обзор представлений о происхождении жизни на Земле от античности до наших дней. Прослеживается развитие гипотезы самозарождения, раскрываются современные теории, балансирую-

щие между панспермией и предбиологической химической эволюцией.

*«Небесный календарь: март – апрель 2015 г.».* В.И. Щивьёв (г. Железнодорожный, Московская обл.)

**Читайте в журнале «Земля и Вселенная» № 2, 2015:**

- **Офферман Д., Ольшевский Ф.** Изучение атмосферы Земли: эксперимент «КРИСТА»
- **Родионова Ж.Ф.** Фотокарта видимого полушария Луны
- **Беликов Ю.С., Николайшвили С.Ш.** Озоновые дыры: новый взгляд
- **Докучаева О.Д., Еремеева А.И., Пономарёва Г.А., Шамаев В.Г.** Лидия Николаевна Радлова
- **Козенко А.В.** Владимир Александрович Магницкий (к 100-летию со дня рождения)
- **Сачков М.Е.** V Бредихинские чтения
- **Лаврова О.Ю.** Перспективы российских исследований ДЗЗ
- **Кузьмин А.В.** Оптические кратные звезды в ранней истории
- **Щивьёв В.И.** Семинар учителей в Железнодорожном
- **Бобылёв Д.А.** Фестиваль «Астрофест-2014»
- **Щивьёв В.И.** Небесный календарь: май – июнь 2015 г.
- **Герасютин С.А.** Памяти Бабакина
- **Абалакин В.К.** «Формулы и звезды»

**Валерий Щивьёв, любитель астрономии**  
Журнал «Земля и Вселенная»  
Специально для журнала «Небосвод»

**Журнал "Земля и Вселенная"**  
119991, Москва, Мароковский пер., д. 26  
телефоны: (499) 238-42-32, (499) 238-29-66  
e-mail: zevs@naukaran.ru

# Полное солнечное затмение 9 марта 2016 года

## Total Solar Eclipse of 2016 Mar 09

Geocentric Conjunction = 02:05:39.6 UT    J.D. = 2457456.587263  
 Greatest Eclipse = 01:57:10.1 UT    J.D. = 2457456.581367

Eclipse Magnitude = 1.0450    Gamma = 0.2609

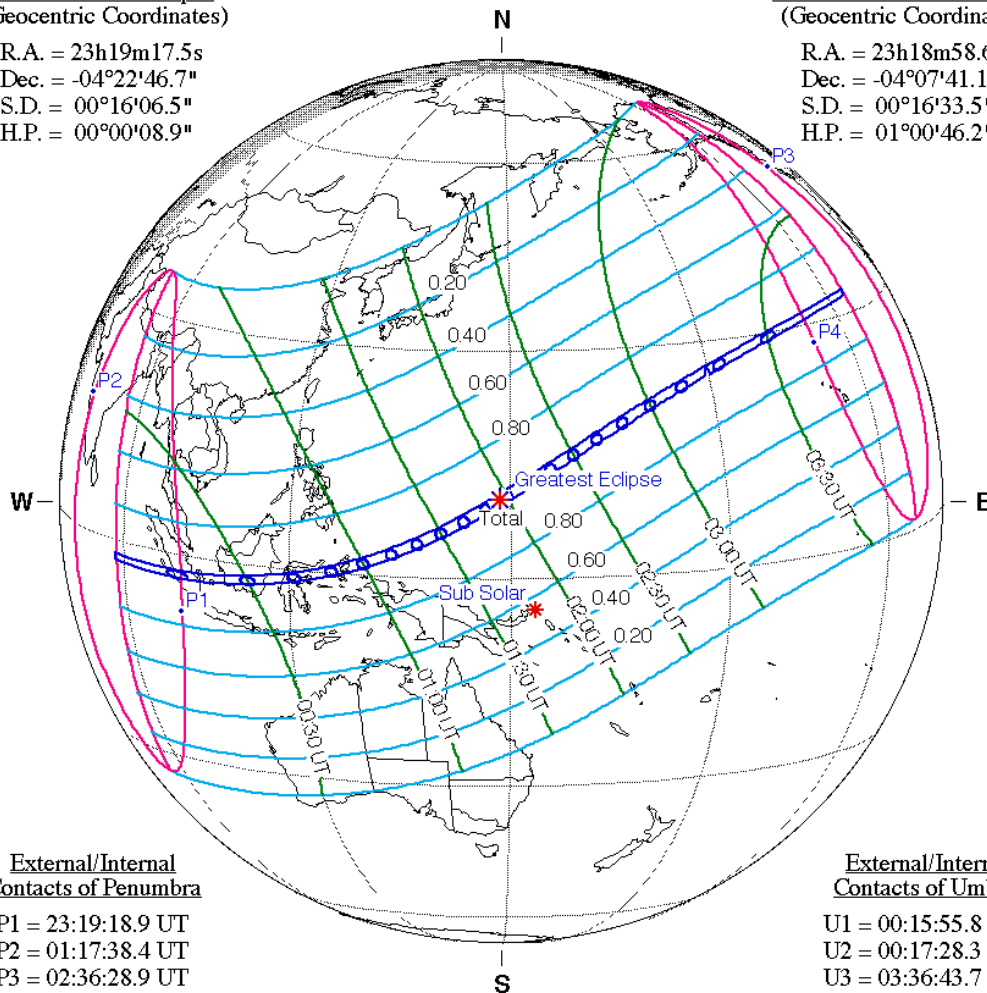
Saros Series = 130    Member = 52 of 73

### Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 23h19m17.5s  
 Dec. = -04°22'46.7"  
 S.D. = 00°16'06.5"  
 H.P. = 00°00'08.9"

### Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 23h18m58.6s  
 Dec. = -04°07'41.1"  
 S.D. = 00°16'33.5"  
 H.P. = 01°00'46.2"



### External/Internal Contacts of Penumbra

P1 = 23:19:18.9 UT  
 P2 = 01:17:38.4 UT  
 P3 = 02:36:28.9 UT  
 P4 = 04:34:53.9 UT

### External/Internal Contacts of Umbra

U1 = 00:15:55.8 UT  
 U2 = 00:17:28.3 UT  
 U3 = 03:36:43.7 UT  
 U4 = 03:38:19.3 UT

### Local Circumstances at Greatest Eclipse

Lat. = 10°07.1'N    Sun Alt. = 74.8°  
 Long. = 148°48.0'E    Sun Azm. = 162.5°  
 Path Width = 155.1 km    Duration = 04m09.5s

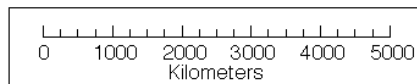
### Ephemeris & Constants

Eph. = Newcomb/ILE  
 ΔT = 72.8 s  
 k1 = 0.2724880  
 k2 = 0.2722810  
 Δb = 0.0"    Δl = 0.0"

### Geocentric Libration (Optical + Physical)

l = -2.70°  
 b = -0.36°  
 c = -24.55°

Brown Lun. No. = 1153



F. Espenak, NASA's GSFC - Fri, Jul 2,  
[sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html](http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html)



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

4 апреля - полное лунное затмение при видимости в восточных областях страны,  
6 апреля - Уран в соединении с Солнцем,  
8 апреля - Юпитер в стоянии с переходом к прямому движению,  
8 апреля - Меркурий проходит в 0,5 гр. южнее планеты Уран,  
10 апреля - Меркурий в соединении с Солнцем,  
11 апреля - Венера проходит в 2,5 гр. южнее звездного скопления Плеяды,  
14 апреля - долгопериодическая переменная звезда R Водолея близ максимума блеска (5,5m),  
15 апреля - начало вечерней видимости Меркурия,  
16 апреля - Веста проходит в 2,5 гр. южнее Нептуна,  
18 апреля - покрытие Луной ( $\Phi = 0,01$ ) Урана (не видно из-за близости к Солнцу),  
21 апреля - покрытие Луной ( $\Phi = 0,12$ ) звезды Альдебаран при видимости на Европейской части России,  
22 апреля - Меркурий проходит в 0,5 гр. севернее планеты Марс,

23 апреля - максимум действия метеорного потока Лириды (зенитное часовое число - 23 метеора),  
26 апреля - покрытие Луной ( $\Phi = 0,53$ ) астероида Юнона (в России не видно),  
29 апреля - покрытие астероидом Флора (8) на 17 секунд звезды ТУС 1413-00478-1 (9,6m) из созвездия Льва при видимости на Сахалине и в Приморье,  
30 апреля - долгопериодическая переменная звезда Т Цефея близ максимума блеска (5,0m).

Обзорное путешествие по звездному небу апреля - в журнале «Небосвод» за апрель 2009 года (<http://www.astronet.ru/db/msg/1234339>).

**Солнце** движется по созвездию Рыб до 18 апреля, а затем переходит в созвездие Овна. Склонение центрального светила постепенно растет, достигая положительного значения 15 градусов к концу месяца, а продолжительность дня быстро увеличивается от 13 часов 07 минут до 15 часов 23 минут на широте **Москвы**. Полуденная высота Солнца за месяц на этой широте увеличится с 38 до 49 градусов. Длительные сумерки в средних и северных широтах оставляют немного времени для глубокого темного неба (несколько часов). Чем выше к северу, тем про-

должительность ночи короче. На широте Мурманска, например, темное небо можно будет наблюдать лишь в начале апреля, а к концу месяца здесь наступят белые ночи. Наблюдения пятен и других образований на поверхности дневного светила можно проводить в телескоп или бинокль и даже невооруженным глазом (если пятна достаточно крупные). **Нужно помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно обязательно (!) проводить с применением солнечного фильтра** (рекомендации по наблюдению Солнца имеются в журнале «Небосвод» <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

**Луна начнет движение** по апрельскому небу в созвездии Льва в 5 градусах южнее Регула при фазе 0,89. Увеличивая фазу ночное светило посетит созвездие Секстанта, а затем, пройдя по южной части созвездия Льва, перейдет в созвездие Девы 2 апреля. Здесь 4 апреля наступит полнолуние и произойдет полное лунное затмение, видимость которого распространится на восточную часть России и СНГ. Все фазы затмения (включая полутеневые) будут видны на Сахалине, Камчатке и Чукотке. Схема затмения имеется в приложении к данному КН (файл [markn042015.pdf](#)). Закончив это небесное шоу, полная Луна продолжит путь по созвездию Девы, 5 апреля пройдя в трех градусах севернее Спики. 6 апреля яркий лунный диск перейдет в созвездие Весов, и пробудет здесь до 8 апреля, когда посетит созвездие Скорпиона и пройдя севернее Сатурна. 9 апреля Луна будет находиться в созвездии Змееносца (севернее Антареса), а 10 апреля вступит в созвездие Стрельца снизив фазу до 0,7. Пробыв здесь два с половиной дня и приняв фазу последней четверти 12 апреля, лунный полудиск перейдет в созвездие Козерога, где будет продолжать уменьшать фазу, превращаясь в серп. В эти дни Луна будет видна низко над горизонтом в утренние часы. Миновав созвездие Козерога, стареющий серп 14 апреля перейдет в созвездие Водолея, где сблизится с Нептуном. 15 апреля при фазе 0,15. Созвездия Рыб тонкий серп достигнет 16 апреля при фазе 0,1. Здесь 18 апреля Луна покроет Уран и примет фазу новолуния. Перейдя на вечернее небо, молодой месяц будет наблюдать в виде самого тонкого серпа уже на следующий день. Вечером 19 апреля Луна сблизится в созвездии Овна с Меркурием и Марсом, левее и выше которых будет сиять Венера. Вечерней звезды растущий серп достигнет 21 апреля при фазе 0,12 уже в созвездии Тельца. Эти весенние вечера будут самыми красочными за весь месяц. 23 апреля Луна побывает в созвездии Ориона, а затем перейдет в созвездие Близнецов при фазе около 0,3, а 25 апреля достигнет созвездия Рака, где примет фазу первой четверти. Здесь Луна ( $\Phi = 0,53$ ) 26 апреля покроет астероид Юнону, но наша страна не попадает в полосу видимости. Пройдя южнее Юпитера, лунный полудиск 27 апреля войдет в созвездие Льва, увеличив фазу до 0,6. Здесь путь ночного светила будет лежать южнее

Регула, а также по созвездию Секстанта. К 30 апреля фаза Луны увеличится до 0,85, и ночное светило перейдет в созвездие Девы, где и закончит свой путь по апрельскому небу при фазе 0,91 близ звезды эта Девы.

**Из больших планет Солнечной системы** в апреле будут наблюдаться все, кроме Урана.

**Меркурий** перемещается в одном направлении с Солнцем, за месяц проделав путь по созвездию Рыб (до 14 апреля), по созвездию Овна (до 28 апреля) и по созвездию Тельца. В самом конце месяца планета сблизится до 1 градуса с Плеядами. В первую половину месяца Меркурий не виден, т.к. вступает в соединение с Солнцем 10 апреля. Но, перейдя с утреннего на вечернее небо, он быстро увеличивает продолжительность видимости, которая к концу месяца возрастает до полутора часов при элонгации 20 градусов! Это самая благоприятная вечерняя видимость быстрой планеты в 2015 году. Меркурий виден на фоне зари более чем в 20 градусах правее и ниже Венеры, которая сияет ярким бриллиантом сумеречного неба. Видимые размеры Меркурия в период видимости увеличиваются от 5,0" до 6,5" с фазой, уменьшающейся от 0,95 до 0,65 и блеском, уменьшающимся от -2m до -0,5m. В телескоп можно наблюдать диск, за период апрельской видимости превращающийся в овал, на котором при идеальных условиях наблюдений можно обнаружить детали.

**Венера** весь месяц имеет прямое движение, перемещаясь по созвездию Овна, 7 апреля переходя в созвездие Тельца. 11 апреля Вечерняя Звезда пройдет в 2 градусах южнее Плеяд, а во второй половине месяца будет перемещаться севернее Гиад. Ближайшая к Земле планета видна около четырех часов на фоне вечерней зари в виде самой яркой звезды. Элонгация Венеры увеличивается за месяц от 36,5 до 42,0 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 увеличивается за месяц от 13,8" до 16,8" при фазе 78 - 0,67 и блеске, возрастающем до -4,2m. В телескоп можно видеть небольшой белый овал без деталей, сравнимый с видимыми размерами Сатурна.

**Марс** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Овна. Планета наблюдается вечерами у юго-западного и западного горизонта с продолжительностью видимости около часа, постепенно утопая в лучах вечерней зари. Блеск планеты придерживается значения +1,3m, а видимый диаметр - около 4". Такие размеры не позволяют вести эффективные телескопические наблюдения поверхности планеты, т.к. детали на ее поверхности практически неразличимы.

**Юпитер** перемещается попятно по созвездию Рака, отдаляясь от Регула (альфа Льва) и приближаясь к звездному скоплению Ясли (M44) до 4 градусов ко времени стояния 8 апреля, когда поменяет движение на прямое, и вновь устремится к Регулу. Газовый гигант наблюдается 9 часов в начале месяца и около 6 часов - в конце апреля. Тем не менее, продолжается благоприятное время для наблюдений Юпитера. Видимый диаметр самой большой планеты Солнечной системы постепенно уменьшается от 41,2" до 37,8" при блеске около -2,1m. 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/db/news/>.

**Сатурн** движется попятно по созвездию Скорпиона близ звезды бета этого созвездия с блеском 2,6m, постепенно улучшая условия видимости. Наблюдать Сатурн можно около шести часов на утреннем небе над юго-восточным и южным горизонтом. Блеск Сатурна составляет около +0,2m при видимом диаметре, увеличивающемся за месяц от 17,8" до 18,4". В небольшой телескоп можно наблюдать детали поверхности, кольцо и спутник Титан. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 40x16".

**Уран** (5,9m, 3,5") перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рыб (в 2 гр. южнее звезды эпсилон Рса с блеском 4,2m). Планета закончила вечернюю видимость, а утром появится на сумеречном небе в мае. Уран, вращающийся «на боку», в период видимости 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. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

**Нептун** (8,0m, 2,3") движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Водолея близ звезды сигма Аqr (4,8m). Планета появляется на фоне утренних сумерек в середине месяца. Отыскать Нептун можно будет в бинокль с использованием звездных карт в [КН на январь](#) и [Астрономическом календаре на 2015 год](#), а диск различим в телескоп от 100мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

**Из комет** до 11 звездной величины в апреле на территории нашей страны можно будет наблюдать Lovejoy (C/2014 Q2). Весь месяц хвостатая гостья движется в направлении Полярной звезды по созвез-

дию Кассиопеи. Ее блеск составляет около 7m (в конце месяца около 9m), и комету достаточно легко найти даже в бинокль. Еще одна небесная странница P/Howell (88P) имеет блеск около 9m, а движется она большую часть месяца по созвездию Водолея с удовлетворительными условиями видимости и в восточном направлении. Комета SWAN (C/2015 C2) перемещается к северу по созвездиям Рыб и Андромеды при блеске около 11m. Подробные сведения о других кометах месяца (с картами и прогнозами блеска) имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://cometbase.net/>.

**Среди астероидов** самыми яркими в апреле будут Веста (8m) и Церера (9m). Веста движется к востоку в созвездии Водолея, а Церера - в созвездии Козерога. Оба астероида видны на утреннем небе на угловом расстоянии около 30 градусов друг от друга. Из других астероидов блеска около 9m достигнет Геркулина (532), перемещающаяся к северу по созвездию Змеи. Карты путей астероидов (комет) даны в приложении к КН (файл mapkn042015.pdf). Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

**Из относительно ярких (до 8m фот.) долгопериодических переменных звезд** (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: R DRA (7,6m) - 8 апреля, W CET (7,6m) - 10 апреля, RT CYG (7,3m) - 11 апреля, RV CEN (7,7m) - 14 апреля, R AQR (6,5m) - 14 апреля, RS SCO (7,0m) - 18 апреля, U CYG (7,2m) - 22 апреля, T CEN (5,5m) - 28 апреля, T CEP (6,0m) - 30 апреля. Больше сведений на <http://www.aavso.org/>

**Среди основных метеорных потоков** максимума около полуночи 23 апреля достигнут **Лириды** с часовым числом, прогнозируемым для 2015 года, 23 метеора. Точный максимум приходится на время между 19 часами 22 апреля и 6 часами 23 апреля по московскому времени. Молодая Луна не помешает наблюдениям. 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 № 04 за 2015 год <http://www.astronet.ru/db/news/>

**Александр Козловский,**  
редактор и издатель журнала «Небосвод»  
Ресурс журнала <http://astronet.ru/db/author/11506>



# Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

# КА ДАР

ОБСЕРВАТОРИЯ

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

Сделайте шаг к науке  
вместе с нами!

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

# АСТРОФЕСТ

Два стрельца



Наедине  
с  
Космосом

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

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

REALSKY  
Астрономический online-журнал

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

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

# Звездочет

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

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

[О НАС](#) [КОНТАКТЫ](#) [КАК КУПИТЬ И ОПЛАТИТЬ](#) [ДОСТАВКА](#) [ГАРАНТИЯ](#)



# большая вселенная

<http://www.biguniverse.ru>

# AstroКОТ

Планетарий  
Кабинет

Новости  
Софт  
Приложения  
Форум  
Контакты

## 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



**Полярное сияние на заднем дворе**

**Небосвод 04 - 2015**

