

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

**ЗА ТРИЛЛИОН ЛЕТ  
ДО БОЛЬШОГО ВЗРЫВА**

Залив Радуги • История астрономии в датах и именах, от Улугбека (1420г) до Галилео Галилея (1609г) • Наблюдения в 12 дюймовый телескоп Ньютона на монтировке Добсона. Весенние созвездия • Небо над нами: МАРТ - 2011

**02'11**  
февраль



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



**Астрономический календарь на 2005 год (архив – 1,3 Мб)**

[http://www.astrogalaxy.ru/download/AstrK\\_2005.zip](http://www.astrogalaxy.ru/download/AstrK_2005.zip)

**Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб)**

[http://images.astronet.ru/pubd/2006/04/15/0001213097/ak\\_2006.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2006/04/15/0001213097/ak_2006.zip)

**Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб)**

[http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak\\_2007sen.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak_2007sen.zip)

**Астрономический календарь на 2008 год (архив - 4,1 Мб)**

[http://images.astronet.ru/pubd/2007/12/03/0001224924/ak\\_2008big.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/12/03/0001224924/ak_2008big.zip)

**Астрономический календарь на 2009 год (архив – 4,1 Мб)**

[http://images.astronet.ru/pubd/2009/01/15/0001232818/ak\\_2009pdf\\_se.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2009/01/15/0001232818/ak_2009pdf_se.zip)

**Астрономический календарь на 2010 год** <http://astronet.ru/db/msg/1237912>

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

[http://images.astronet.ru/pubd/2005/11/05/0001209268/se\\_2006.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2005/11/05/0001209268/se_2006.zip)

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

[http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/08/0001225503/se\\_2008.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/08/0001225503/se_2008.zip)

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

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

**Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)**

<http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/09/0001216763/news2004.pdf>

**Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)**

<http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/09/0001216763/news2005.zip>

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

<http://images.astronet.ru/pubd/2007/01/01/0001219119/astrotimes2006.zip>

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

<http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/02/0001225439/astronews2007.zip>

**Противостояния Марса (архив - 2 Мб)**

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

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

**Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!**

**КН на февраль 2011 года** <http://images.astronet.ru/pubd/2011/01/22/0001249379/kn022011pdf.zip>

**КН на март 2011 года** <http://www.astronet.ru/db/msg/1249947>

**Все номера КН до марта 2011 года на** <ftp://astrokuban.info/pub/Astro/Nebosvod/>

**Астрономическая Интернет-рассылка 'Астрономия для всех: небесный курьер'.**

**Подписка здесь!** [http://content.mail.ru/pages/p\\_19436.html](http://content.mail.ru/pages/p_19436.html)



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

**Вселенная.**  
**Пространство. Время**  
<http://wselennaya.com/>  
<http://www.astronomy.ru/forum/>



**«Фото и цифра»**  
[www.supergorod.ru](http://www.supergorod.ru)



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



**Все вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:**

<http://www.astronet.ru/db/sect/30000013>  
<http://www.astrogalaxy.ru> (создан ред. журнала)  
<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>  
<ftp://astrokuban.info/pub/Astro/Nebosvod/> (журнал + все номера КН)  
<http://www.netbook.perm.ru/nebosvod.html>  
<http://www.dvastronom.ru/> (на сайте лучшая страничка о журнале)  
<http://meteoweb.ru/>, <http://naedine.org/nebosvod.html>  
<http://znaniya-sila.narod.ru/library/nebosvod.htm> и других сайтах, а также на основных астрономических форумах АстроРунета....

**Журнал «Земля и Вселенная»**  
**- издание для любителей астрономии с 45-летней историей**  
<http://ziv.telescopes.ru>  
<http://earth-and-universe.narod.ru>



## Уважаемые любители астрономии!

В 2011 году журнал «Небосвод» отмечает свое пятилетие. По астрономическим меркам это крохотное время, однако, научно-технический прогресс позволяет даже за такое короткое время шагнуть далеко вперед в постижении Мироздания. Даже способы прочтения журнала за эти пять лет изменились. Теперь «Небосвод» можно читать даже на мобильном телефоне или других устройствах воспроизведения электронных изображений. Тем не менее, журнал продолжает выходить и в печатном виде. Этот вариант доступен тем, у кого на данное время нет другой возможности прочитать журнал. Пожалуй, это единственное периодическое бесплатное издание по астрономии, которое доступно всем без исключения любителям астрономии. Безинтернетных и безкомпьютерных ЛА осталось совсем немного, но они по праву должны быть в курсе астрономической жизни России и мира в целом. Поэтому журнал «Небосвод» будет доставляться всем любителям астрономии, которые желают получать его. Следует отметить, что приверженцы науки о Вселенной несколько активизировались в плане публикации статей в журнале, растет и число электронных подписчиков. Это также говорит об актуальности журнала. В очередном номере любители астрономии смогли прочитать интересные статьи и узнать для себя много нового из мира астрономии. По-прежнему, выходит в свет Астрономическая газета, очередные номера которой можно скачать или прочитать на сайте <http://astronet.ru/>. В очередном номере газеты опубликованы статьи: Рассеянное скопление М67, Метеороиды, метеоры и метеориты, Найденные метеориты являются частью неизвестного небесного тела, Новости космонавтики за январь 2011 года, Сверхновая звезда 2011В в галактике NGC 2655. Авторы этих статей любители астрономии и саму газету верстают также любители астрономии (редактор Смирнов Александр). Следует отметить, что в приложении к Астрономической газете выпускается Кометный листок (автор Новичонок Артем). Хочется выразить большую благодарность тем, кто, не смотря на трудности, развивают любительскую астрономию страны!

*Искренне Ваш Александр Козловский*

## Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)**
- 9 За триллион лет до Большого взрыва**  
*Алексей Левин*
- 14 Залив Радуги (статьи об объектах на Луне)**  
*Роман Бакай*
- 16 История астрономии в датах и именах, от Улугбека (1420г) до Галилео Галилея (1609г)**  
*Анатолий Максименко*
- 34 Наблюдения в 12 дюймовый телескоп Ньютона на монтировке Добсона. Весенние созвездия**  
*Наталья Карпушкина*
- 37 Небо над нами: МАРТ – 2011**  
*Александр Козловский*

**Обложка: Солнце-360: СТЕРЕО получил первый снимок Солнца целиком**  
(<http://astronet.ru>)

Впервые стало возможным сфотографировать Солнце целиком. Два спутника СТЕРЕО, вращающихся вокруг Солнца, сейчас находятся с противоположных сторон от него. Они были запущены в 2006 году и с тех пор медленно удалялись друг от друга, потому что орбита одного из них чуть ближе к Солнцу, чем другого. На сегодняшней фотографии Солнце показано практически целиком. Так одно выглядело в один из дней на прошлой неделе, за несколько дней до максимальной видимости. Вчера темный провал посередине изображения наконец был заполнен, и СТЕРЕО смог послать на Землю полную 360-градусную панораму ближайшей к нам звезды. Полное изображение Солнца необходимо для различных научных целей: с помощью них можно отлавливать быстро развивающиеся вспышки, корональные выбросы, цунами и филаменты, и не важно, в каком месте на Солнце они происходят. А также можно наблюдать за долго живущими пятнами и активными областями даже тогда, когда по мере вращения Солнца они скрываются от наземных телескопов. Даже если спутники СТЕРЕО продолжат удаляться друг от друга со скоростью около 44 градусов в год, солнечные инструменты на Земле или возле нее помогут им получать изображения всего Солнца ещё несколько лет.

**Авторы:** Проект СТЕРЕО  
[http://www.nasa.gov/mission\\_pages/stereo/main/index.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/stereo/main/index.html), НАСА  
<http://www.nasa.gov/home/index.html>

**Перевод:** Вольнова А.А.

## Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

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

Дизайнер внутренних страниц: **Таранцов С.Н.** [tsn-ast@yandex.ru](mailto:tsn-ast@yandex.ru)

В редакции журнала **Е.А. Чижова** и **ЛА России и СНГ**

Е-mail редакции: [nebosvod\\_journal@mail.ru](mailto:nebosvod_journal@mail.ru) (резервный e-mail: [sev\\_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru](mailto:sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru))

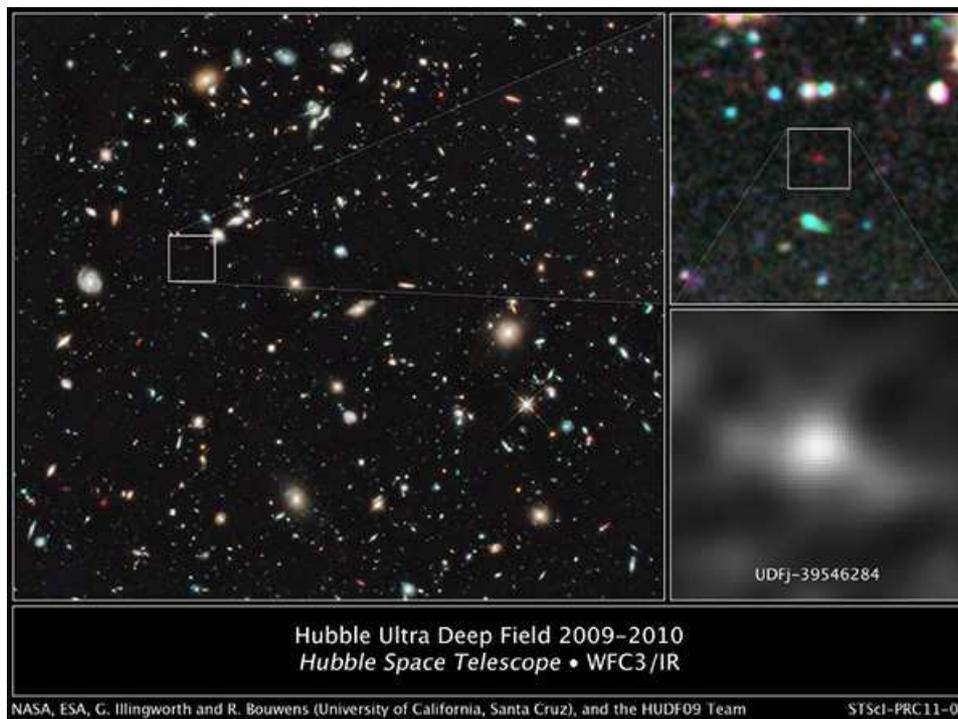
Рассылка журнала: «Астрономия для всех: небесный курьер» - [http://content.mail.ru/pages/p\\_19436.html](http://content.mail.ru/pages/p_19436.html)

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

Сверстано 08.02.2011

© *Небосвод*, 2011

## Галактические новости



Галактика UDFj-39546284. Снимок сделан с помощью уникальной фотосистемы Wide Field Camera 3. Изображение с сайта [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

Во второй половине января журнал Nature опубликовал три статьи с весьма нетривиальной информацией о процессах галактогенеза (иначе говоря, формирования галактик). Хотя эти работы написаны разными авторами и на разные темы, о них вполне естественно рассказать в одной заметке.

Начну с последней по времени публикации астрономов из Нидерландов, США и Швейцарии (см.: R. J. Bouwens, et al. A candidate redshift  $z \approx 10$  galaxy and rapid changes in that population at an age of 500 Myr // Nature 469, 504–507). Они сообщили о возможной — и даже весьма вероятной — идентификации первого космического объекта с красным смещением, превышающим символический десятикратный порог (достижение этого порога в последние годы считалось весьма вероятным событием). Авторы полагают, что им удалось обнаружить галактику с красным смещением  $z = 10,3$ , возникшую не позже, чем через 480 миллионов лет после Большого взрыва, который, согласно Стандартной космологической модели, положил начало нашей Вселенной. Вероятность справедливости своей заявки они оценивают примерно в 80%.

Кандидат на роль древнейшего из всех известных на сегодняшний день скоплений звезд первого поколения (их также называют звездами популяции III), содержащих в своем составе практически только водород и гелий, пока известен под индексом UDFj-39546284. Его фотография была сделана в ходе двухлетнего сканирования сверхглубокого космоса с помощью уникальной фотосистемы Wide Field Camera 3, установленной на орбитальном телескопе имени Хаббла в мае 2009 года. Эта исследовательская программа, начатая осенью того же года, известна как HUDF09 (аббревиатура расшифровывается как Hubble Ultra Deep Field), отсюда и название объекта.

В настоящее время известно свыше 6 тысяч галактик с красными смещениями  $6 > z > 3$  — эти галактики родились в

диапазоне 900–2000 миллионов лет после Большого взрыва. 23 апреля 2009 года космическая обсерватория Swift зарегистрировала гамма-всплеск с рекордным красным смещением  $z = 8,2$ , выброшенный в космос через 630 миллионов лет после Большого взрыва. В прошлом году появились сообщения о первой достоверной регистрации в ходе реализации программы HUDF09 без малого пятидесяти (47 для любителей точности) галактик или протогалактик с примерно таким же красным смещением. Средний возраст этих звездных ассоциаций, состоящих из очень ярких голубых звезд, всего на 650 миллионов лет уступает возрасту Вселенной.

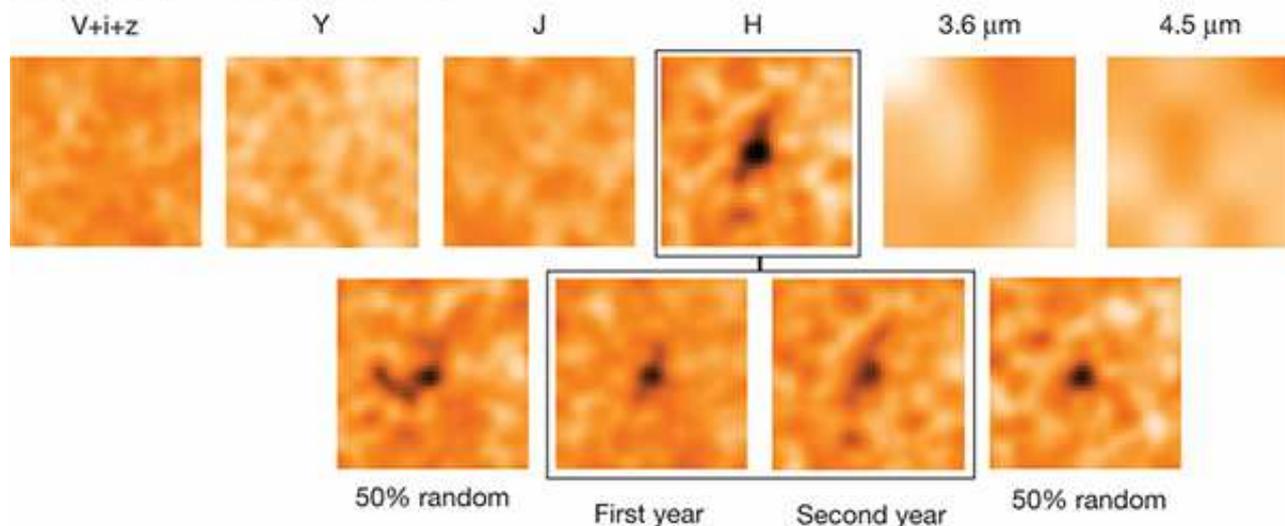
Для идентификации объекта UDFj-39546284 была использована весьма эффективная методика поиска исчезновения спектральной зоны его излучения, которое было изначально испущено в ультрафиолетовом диапазоне, однако из-за расширения Вселенной до Земли дошло в виде инфракрасных фотонов. Этот спектральный «провал» объясняется тем, что свет звезд первого поколения затухал при прохождении через космические облака нейтрального водорода. Фотоны с энергией 10,2 эВ и частотой  $2,47 \times 10^{15}$  Гц, соответствующей длине волны 121,6 нм, инициировали квантовый скачок электронов с основного уровня атома водорода 1s на первый возбужденный уровень 2p (обратный переход с уровня 2p на уровень 1s генерирует излучение, известное как альфа-линия серии Лаймана). Фотоны с меньшими длинами волн терялись вблизи юных звезд при забросе электронов из основного состояния на еще более высокие энергетические уровни, а также претерпевали аналогичное поглощение при последующем прохождении через далекие газовые облака, когда эти длины подрастали благодаря красному смещению до тех же 121,6 нм. В результате излучение очень древних объектов вблизи Земли практически не содержит фотонов с длинами волн внутри определенного спектрального интервала. Его верхняя граница соответствует изначальной длине волны лаймановского альфа-перехода, сдвинутой космологическим красным смещением в ближнюю инфракрасную зону.

Этот эффект был теоретически вычислен в 1965 году Джеймсом Ганном и Брюсом Петерсоном (см.: James E. Gunn, Bruce A. Peterson. On the Density of Neutral Hydrogen in Intergalactic Space // Astrophysical Journal. V. 142. P. 1633–1641). Предсказанное исчезновение определенного спектрального участка излучения объектов с очень высокими красными смещениями называют впадиной (или желобом) Ганна–Петерсона (Gunn-Peterson trough). Эффект Ганна–Петерсона позволяет судить о плотности водорода в ту эпоху, когда излучение первых звезд еще не успело его полностью ионизовать. Позднее поглощение на частоте линии Лайман-альфа (Lyman-alpha line) прекратилось, поскольку практически весь нейтральный водород превратился в плазму из-за облучения звездным ультрафиолетом (этот процесс принято называть вторичной ионизацией, поскольку космический водород уже был полностью ионизирован со времени его возникновения вскоре после Большого взрыва до эпохи рекомбинации,

которая примерно через 380 тысяч лет привела к появлению нейтральных атомов). По этой причине эффект Ганна–Петерсона наблюдается лишь при спектральном анализе звездного света, испущенного до завершения этой ионизации. Фактически его удается обнаружить в ходе изучения космических объектов с красным смещением выше 6 (впервые он был зарегистрирован 10 лет назад на примере квазара с красным смещением  $z = 6,28$ ). Это как раз и показывает, что на отметке  $z \approx 6$ , соответствующей возрасту Вселенной в 900–950 миллионов лет, процесс вторичной ионизации закончился, и в космическом пространстве практически не осталось нейтрального водорода.

Датировка излучения сверхдальнего космического объекта на основе эффекта Ганна–Петерсона выглядит очень простой на бумаге, однако технически очень сложна. Она требует чрезвычайно тонкого и трудоемкого спектрального анализа крайне слабого света древней галактики, который должен быть отделен от неизмеримо более мощного небесного инфракрасного фона. Боувенс и его коллеги полагают, что им удалось справиться с этой задачей, однако надежное подтверждение их выводов, скорее всего, сможет быть получено только после запуска космического телескопа имени Джеймса Уэбба с его огромным зеркалом и высокочувствительными детекторами инфракрасного излучения. Как теперь ясно, эта обсерватория вряд ли приступит к работе ранее второй половины 2015 года.

UDFj-39546284 ( $H = 28.9$ ,  $J-H > 2.0$ )



Снимки галактики UDFj-39546284 (кандидата на красное смещение  $z \approx 10$ ) в оптическом и околоинфракрасном диапазоне, полученные в ходе сканирования сверхглубокого космоса (HUDF). Изображение из обсуждаемой статьи в Nature

Авторы статьи в Nature пришли к заключению, что на вселенской возрастной отметке примерно в 500 миллионов лет темпы звездообразования десятикратно уступали показателям, достигнутым еще через 200 миллионов лет (то есть для объектов с красным смещением порядка восьми). По их мнению, это означает, что через 500 миллионов лет после Большого взрыва процесс рождения звезд быстро набирал силу и, следовательно, начался гораздо раньше. Они предсказывают, что самые ранние примеры возникновения звезд и протогалактик будут выявлены в ходе наблюдений, способных обнаружить объекты с 15-кратным красным смещением, которое соответствует возрасту Вселенной в 300 миллионов лет. Однако для проведения столь глубокого сканирования Большого Космоса опять-таки придется ждать запуска телескопа имени Уэбба.

Перейдем к сообщениям астрономов из США и ФРГ, опубликованным 20 января (John Kormendy, R. Bender, M. E. Cornell. Supermassive black holes do not correlate with galaxy disks or pseudobulges // Nature 469, 374–376; John Kormendy, Ralf Bender. Supermassive black holes do not correlate with dark matter haloes of galaxies // Nature 469, 377–380). Они проливают свет на процессы, отвечающие за рост черных дыр, расположенных в центральных зонах абсолютного большинства галактик.

Существование таких дыр давно уже не вызывает сомнений. Их массы варьируют от нижнего предела в десятки тысяч масс Солнца до абсолютного на сегодняшний день максимума в 6,6 миллиардов солнечных масс, которого удалось достичь черной дыре в ядре эллиптической галактики M87, расположенной за 53,5 миллионов световых лет от Солнца (эта оценка была доложена 12 января на последней сессии Американского астрономического общества). Благодаря своей гравитации они поглощают газ из окружающего пространства (вероятно, подчас даже заглатывают целые звезды) и потому постепенно толстеют. Вопрос в том, как именно они это делают.

Как известно, галактики сильно различаются по структуре, которая влияет и на окружение черных дыр. Дыры в центрах эллиптических галактик, как правило, окружены сфероидальными облаками старых звезд — так называемыми балджами. Спиральные галактики, напротив, могут вовсе не иметь балджей или же обладать их сильно уплощенными версиями — псевдобалджами (стоит отметить, что этот термин в свое время ввел в обращение первый автор обеих статей Джон Корменди). Масса черной дыры практически всегда составляет несколько процентов массы окружающего ее балджа — конечно, если таковой имеется.

Эта закономерность подтверждена наблюдениями, охватывающими дыры массой от миллиона до миллиарда солнечных масс. Согласно общепринятой интерпретации,

она свидетельствует о том, что внутригалактические дыры растут совместно с окружающими их балджами. Однако проблема роста черных дыр в безбалджевых спиральных галактиках и галактиках с псевдобалджами (и те, и другие в литературе проходят под общим названием *pure-disk galaxies*) до сих пор оставалась открытой. Стоит отметить, что массы таких дыр обычно лежат в диапазоне  $10^4$ – $10^6$  солнечных масс, то есть весьма скромны по галактическим масштабам. Именно такова масса дыры в центре нашей собственной безбалджевой Галактики, Млечного Пути.

Проблеме роста черных дыр в безбалджевых спиральных галактиках и галактиках с псевдобалджами и посвящена совместная работа Корменди, Бендера и Корнелла. Они пришли к заключению, что массы черных дыр, расположенных в центрах таких галактик, никак не коррелируют с общей массой галактических дисков и в лучшем случае очень слабо коррелируют с массой псевдобалджей. Это наблюдение позволило им выдвинуть гипотезу, согласно которой галактические черные дыры набирают массу двумя принципиально разными путями. Дыры, окруженные полноценными балджами, растут за счет стабильного поглощения падающего газа, которое резко усиливается при слиянии галактик и обычно запускает рождение квазаров. Такое слияние стимулирует миграцию газа к центру галактики, что приводит к расширению балджа и, соответственно, разрастанию черной дыры. Благодаря этому механизму балджи и дыры претерпевают совместную эволюцию, которая и объясняет корреляцию между их массами.

Иное дело безбалджевые галактики и галактики с псевдобалджами. Корменди, Бендер и Корнелл полагают, что принадлежащие им дыры питаются за счет местных

стохастических процессов, вызывающих аккрецию холодного газа на черную дыру. Эти процессы, природа которых еще не ясна, разворачиваются в близком окружении дыры и не простираются на всю галактику. В результате дыра эволюционирует независимо от эволюции галактики или ее псевдобалджа, что и объясняет отсутствие корреляции между их массами.

## Ученые сфотографировали облака на Солнце

Аппарат SDO сфотографировал солнечные "облака" - завихрения на границах корональных выбросов массы (выбросы большого количества вещества солнечной



Спиральная галактика без балджа NGC 3621. Снимок сделан камерой Wide Field Imager, установленной на 2,2-метровом телескопе ESO в обсерватории Ла-Силья в Чили. Изображение с сайта [www.eso.org](http://www.eso.org)

Вторая статья, подписанная только Корменди и Бендером, ставит под сомнение гипотезу, согласно которой внутригалактические черные дыры растут под прямым воздействием темной материи, содержащейся в галактических гало.

Авторы утверждают, что эта гипотеза никак не подкрепляется статистическим анализом свойств множества известных галактик. В частности, безбалджевые галактики содержат черные дыры минимальной массы, хотя они нередко окружены очень массивными облаками темной материи.

В общем, заключают Корменди и Бендер, «нет никаких оснований ожидать, что экзотические физические свойства небарионной темной материи, которые до сих пор нам еще неизвестны, непосредственно влияют на рост внутригалактических черных дыр». Так что кесарю кесарево, а Богу Богово.

### Источники:

1) R. J. Bouwens, et al. A candidate redshift  $z \approx 10$  galaxy and rapid changes in that population at an age of 500 Myr // Nature. 27 January 2011. V. 469. P. 504–507. Doi: 10.1038/nature09717.

2) John Kormendy, R. Bender, M. E. Cornell. Supermassive black holes do not correlate with galaxy disks or pseudobulges // Nature. 20 January 2011. V. 469. P. 374–376. Doi:10.1038/nature09694.

3) John Kormendy, Ralf Bender. Supermassive black holes do not correlate with dark matter haloes of galaxies // Nature. 20 January 2011. V. 469. P. 377–380. Doi:10.1038/nature09695.

См. также:

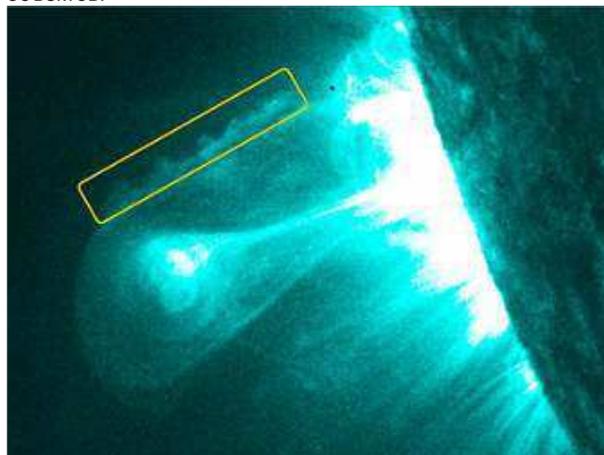
NASA's Hubble Finds Most Distant Galaxy Candidate Ever Seen in Universe — пресс-релиз NASA, 26.01.2011.

**Алексей Левин**

<http://elementy.ru/news/431507>

короны). Статья ученых с описанием этих структур опубликована в журнале *Astrophysical Journal Letters*, а снимок и его краткое описание доступны на портале [Space.com](http://Space.com).

Спутник SDO (Solar Dynamics Observatory - обсерватория по изучению солнечной динамики) фотографировал солнечную корону в ультрафиолетовом диапазоне. Температура запечатленных на снимках выбросов составила около 11 миллионов градусов Цельсия - до сих пор приборы не могли получать информативные фотографии столь горячих объектов.



Завихрения коронального выброса массы. Изображение NASA

На одной стороне коронального выброса массы хорошо видны завихрения и неровности, напоминающие границы облаков. Подобные структуры возникают на краях объектов, движущихся с различной скоростью, и получили название неустойчивостей Кельвина-Гельмгольца.

Изучение природы завихрений корональных выбросов массы поможет ученым объяснить особенности поведения выбросов - в частности, выяснить, как именно они изменяют направление движения. Так как неустойчивости Кельвина-Гельмгольца формируются только на одной стороне выброса, они как бы "тянут" его материал, приводя к закручиванию всей структуры.

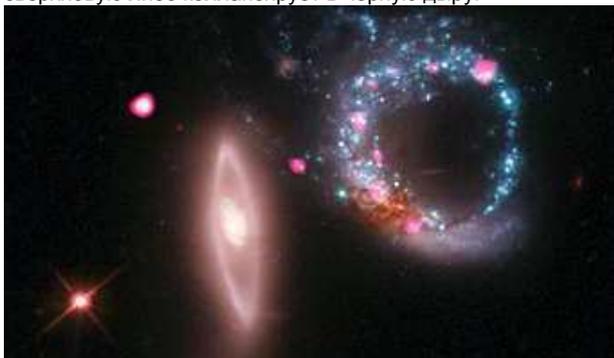
Совсем недавно ученые впервые смогли одновременно увидеть обращенную к Земле и "отвернутую" от планеты

стороны Солнца - два аппарата STEREO расположились друг напротив друга по разные стороны светила.  
<http://www.lenta.ru/news/2011/02/09/clouds/>

## В космосе сфотографировали кольцо из черных дыр

Астрономы сфотографировали в космосе огромное звездное кольцо, "украшенное" множеством черных дыр. Снимок в высоком разрешении и его краткое описание доступны на портале Space.com, а более подробно работа исследователей представлена в журнале *Astrophysical Journal*.

Запечатленный на снимках объект известен под названием Aгp 147 - он находится в созвездии Кита и удален от Земли на 430 миллионов световых лет. Объект представляет собой итог столкновения двух галактик - спиральной и эллиптической. В результате встречи образовалось кольцо из гигантских молодых звезд, которые показаны на изображении синим цветом. Чем больше звезда, тем быстрее она сжигает свое "топливо" и превращается в сверхновую либо коллапсирует в черную дыру.



Объект Aгp 147. Изображение NASA/CXC/MIT/S.Rappaport et al, Optical: NASA/STScI

Черные дыры - это настолько массивные объекты, что они "не отпускают" от себя даже излучение. Ученые судят об их существовании по мощным потокам рентгеновского и гамма-излучения, которые испускает падающая на дыру разогревающаяся материя. Характерные источники высокоэнергетического излучения "разбросаны" по всей окружности звездного кольца объекта Aгp 147.

Представленное астрономами изображение составлено из нескольких снимков - за фото в видимой части спектра "отвечал" телескоп "Хаббл", снимки в инфракрасном диапазоне были сделаны телескопом Spitzer, а в ультрафиолетовом - орбитальной обсерваторией Galaxy Evolution Explorer.

<http://www.lenta.ru/news/2011/02/10/ring/>

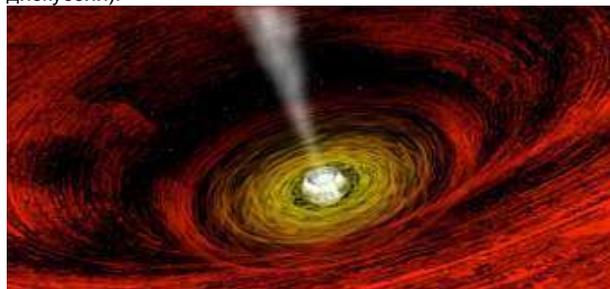
## Придуман способ наблюдать черные дыры с Земли

Ученые предложили способ определять присутствие черных дыр, наблюдая космическое пространство при помощи наземных телескопов. Работа авторов опубликована в журнале *Nature Physics*, а коротко о ней пишет портал *Nature News*.

Черными дырами называют области пространства-времени с колоссальным гравитационным притяжением - эти объекты не отпускают от себя даже излучение (именно поэтому черные дыры нельзя наблюдать непосредственно). Ученые судят о существовании черной дыры по характерному рисунку высокоэнергетического излучения, которое испускает падающая на дыру и разогревающаяся при этом материя.

Авторы новой работы предложили еще один способ зафиксировать наличие экзотического объекта. В основе нового метода лежит общая теория относительности (ОТО), сформулированная Альбертом Эйнштейном. Теория постулирует, что поблизости от массивных объектов происходит искривление пространства-времени. Ученые показали, что этот факт приведет к появлению отклонений в "обычных" путях распространения излучения, если маршрут излучения пролегает поблизости от вращающейся черной

дыры (часть дыр вращается вокруг своей оси, однако скорость этого процесса пока остается предметом дискуссий).



Вращающаяся черная дыра глазами художника. Изображение А. Hobart, CXC

Переносчики электромагнитного излучения - фотоны - одновременно являются частицами и волнами, колеблющимися на определенной частоте. Область пространства, во всех точках которой колебания происходят в одной фазе, называют волновым фронтом (например, волновые фронты камня, брошенного в воду, представляют собой окружности). Согласно расчетам, если излучение распространяется в плоскости, перпендикулярной оси вращения черной дыры, то волновой фронт излучения как бы расщепляется в пространстве-времени, переставая быть единым. Соответственно, пики и провалы волн также перестанут совпадать, а вместо этого будут распределяться в пространстве характерным образом.

Авторы утверждают, что предсказанное ими распределение можно наблюдать с Земли, используя, например, массив радиотелескопов Very Long Baseline Array в Соккоро, штат Нью-Мексико. Такие наблюдения позволят не только обнаружить черные дыры, но также подтвердить (или опровергнуть - такие попытки периодически предпринимаются) ОТО. Недавно другой коллектив астрофизиков, проанализировавший данные о 70 тысяч галактик, полученные в ходе Слоановского цифрового обзора неба (SDSS), подтвердил положения ОТО, уточнив значение одного из используемых в ней параметров. Полученное значение хорошо согласуется с предсказаниями теории.

<http://www.lenta.ru/news/2011/02/14/holes>

## Телескоп "Кеплер" нашел сотни внесолнечных планет

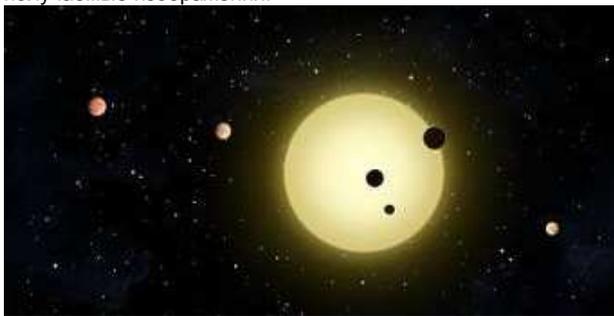
Еще каких-нибудь четверть века назад астрономы могли только предполагать, что во Вселенной есть другие планеты - оснований считать Солнечную систему уникальной у ученых не было, но не было и фактических доказательств наличия планет у других звезд. Первое свидетельство того, что в космосе есть больше одной звезды, обладающей планетами, было получено в 1988 году, а окончательно подтвердить гипотезу о существовании внесолнечных планет ученые смогли еще через 14 лет.

Столь медленный прогресс в области поиска и изучения экзопланет (так специалисты называют планеты за пределами Солнечной системы) объясняется просто - эти объекты практически не испускают излучения и обнаружить их на фоне чрезвычайно яркого блеска звезд очень сложно. Именно поэтому основные методы обнаружения внесолнечных планет - косвенные.

Например, специалисты анализируют периодические сдвиги спектра звезды то в коротковолновую, то в длинноволновую области - такие колебания указывают, что вокруг звезды обращается планета, гравитация которой "оттаскивает" за собой излучение. Или же ученые отслеживают колебания самого светила - достаточно массивная планета может вызывать заметные изменения в положении звезды. Еще один вариант - наблюдение за колебаниями яркости звезды, происходящими из-за того, что между ней и наблюдателем проходит планета. Последний метод получил название транзитного.

С течением времени телескопы становились все более "зоркими", и в 2008 году астрономам впервые удалось непосредственно сфотографировать несколько экзопланет. В начале января 2010 года группа исследователей

опубликовала не менее впечатляющие данные - ученые смогли напрямую получить спектр экзопланеты, при помощи которого можно узнать состав планеты и ее атмосферы. Этот результат тем более ценен, что авторы работали с наземными телескопами (а именно с массивом телескопов VLT). Наблюдения при помощи таких телескопов заметно осложняются из-за наличия атмосферы, которая искажает получаемые изображения.



Планетная система Kepler-11 глазами художника. Изображение NASA/Tim Pyle

Но по-настоящему новая эпоха в деле поиска экзопланет началась седьмого марта 2009 года, когда в космос был запущен телескоп "Кеплер". Он следует за нашей планетой, постепенно удаляясь от нее, а орбита телескопа, работающего по транзитному методу, подобрана так, что ни Луна, ни Солнце не попадают в его поле зрения. То есть "Кеплер" непрерывно "смотрит" на один и тот же участок неба между созвездиями Лебедя и Лиры и фиксирует изменения яркости находящихся там звезд. В общей сложности телескоп наблюдает около 4,5 миллиона светил. "Кеплер" оснащен чрезвычайно чувствительной оптикой, способной фиксировать даже самые незначительные изменения яркости звезд, вызываемые прохождением по их диску планет небольших размеров (расчеты показывают, что телескоп может находить даже спутники экзопланет). Размер внесолнечных планет имеет очень большое значение для астрономов - у жизни земного типа нет шансов зародиться на крупных и тяжелых экзопланетах с колоссальной гравитацией (впрочем, не все большие планеты тяжелы - но об этом чуть ниже). До вывода на орбиту "Кеплера" астрономы находили, в основном огромные планеты, размер которых в несколько раз превосходил размеры Юпитера, и некоторые специалисты полагали, что во Вселенной в основном распространены именно гиганты.

Телескоп приступил к "потокосому" поиску экзопланет в мае 2009 года. Начиная с этого момента в прессе периодически появлялись сообщения о новых обнаруженных "Кеплером" планетах (преимущественно газовых гигантах), но более или менее систематизированный отчет появился в июне 2010 года.

В документе были перечислены результаты работы телескопа, полученные в течение первых 43 дней на орбите. За это время "Кеплер" обнаружил 706 экзопланет, но к июню специалисты обработали информацию только о 306 из них. Публикация отчета сопровождалась скандалом - одновременно с появлением документа один из астрономов, занимающийся анализом собранных "Кеплером" данных, якобы сообщил об обнаружении 140 планет земного типа. Позже оказалось, что ученый сказал не совсем это (а точнее, совсем не это) - подробнее о произошедшем недоразумении можно прочитать здесь. Дату следующего отчета назначили на февраль 2011 года.

## Много интересного

Следует иметь в виду, что при упоминании немалой части из найденных "Кеплером" экзопланет стоит добавлять слово "потенциальные". Некоторые из зарегистрированных телескопом изменений яркости могут быть вызваны посторонними причинами, и окончательно приписать тот или иной сигнал именно экзопланете можно будет спустя некоторое время, когда сигнал будет замечен вновь.

Третьего февраля итоги анализа очередной порции переданной "Кеплером" информации были опубликованы в авторитетном научном журнале Nature. Вместе с новыми данными общее число найденных телескопом планет возросло до 1235. Эти планеты обращаются вокруг 997 звезд, удаленных от Солнечной системы на расстояние от 500 световых лет до 3 тысяч световых лет.

Размер 68 обнаруженных планет сравним с размером Земли, а 288 относятся к классу так называемых Суперземель (то есть они больше нашей планеты, но существенно меньше газовых гигантов вроде Юпитера или Сатурна). Еще 662 планеты по диаметру сравнимы с Нептуном, 165 - с Юпитером, а 19 из найденных небесных тел больше самой крупной планеты Солнечной системы.

Около полусотни новых планет интересуют астрономов особо - 54 объекта располагаются в так называемой зоне обитаемости своих звезд. На планетах, располагающихся внутри зоны обитаемости, может присутствовать жидкая вода - необходимое условие для возникновения жизни земного типа. У разных типов звезд зона обитаемости находится на различном расстоянии - например, для более горячих, чем Солнце, светил она будет располагаться дальше, чем зона обитаемости нашей звезды. Из всех найденных телескопом планет в зоне обитаемости только пять по размеру сравнимы с Землей. Масса остальных находится в промежутке от двух масс Земли до юпитерианской массы и более. Но ставить крест на этих "здоровяках" пока рано - луны крупных планет из зоны обитаемости вполне могут оказаться пригодными для живых существ.

Еще одна интересная находка "Кеплера" - это планетная система похожей на Солнце звезды Kepler-11, удаленной от Земли на 2 тысячи световых лет. Вокруг этого светила возрастом восемь миллиардов лет обращаются сразу шесть планет - это самая большая из известных планетных систем, не считая Солнечной системы. Еще более исключительной систему Kepler-11 делает то, что все шесть планет расположены в одной плоскости. Вероятность найти такую систему, по оценкам некоторых астрономов, составляет 1 к 10 тысячам.

Орбиты пяти планет умещаются внутри орбиты Меркурия - они совершают один оборот вокруг Kepler-11 за период от 10 до 47 дней. Расстояние от звезды до шестой планеты вдвое меньше, чем дистанция от Земли до Солнца. По размеру все планеты в системе Kepler-11 обгоняют Землю - самая большая из них сравнима с Нептуном. При этом масса этих небесных тел относительно невелика для их диаметра. По плотности внешние планеты звезды Kepler-11 можно сравнить с зефиром (имеется в виду мягкий тянущийся зефир, который в английском языке называется marshmallow) - они окружены очень плотной атмосферой из водорода и гелия, которая составляет до 20 процентов массы этих небесных тел. Атмосфера двух внутренних планет заметно тоньше.

Многопланетные системы были известны и до запуска "Кеплера". Совсем недавно астрономы попытались увеличить с четырех до шести число планет, обращающихся вокруг звезды Gliese 581, однако коллеги очень быстро усомнились в правомерности их выкладок. Помимо системы Kepler-11 телескоп обнаружил еще одну систему из пяти планет, восемь - из четырех и более сотни систем, состоящих из двух и трех планет. Изучение многопланетных систем позволит ученым прояснить многие вопросы относительно формирования Солнечной системы. Кроме того, факт обнаружения "Кеплером" множества систем, состоящих более чем из одной планеты, указывает, что подобные системы весьма распространены во Вселенной.

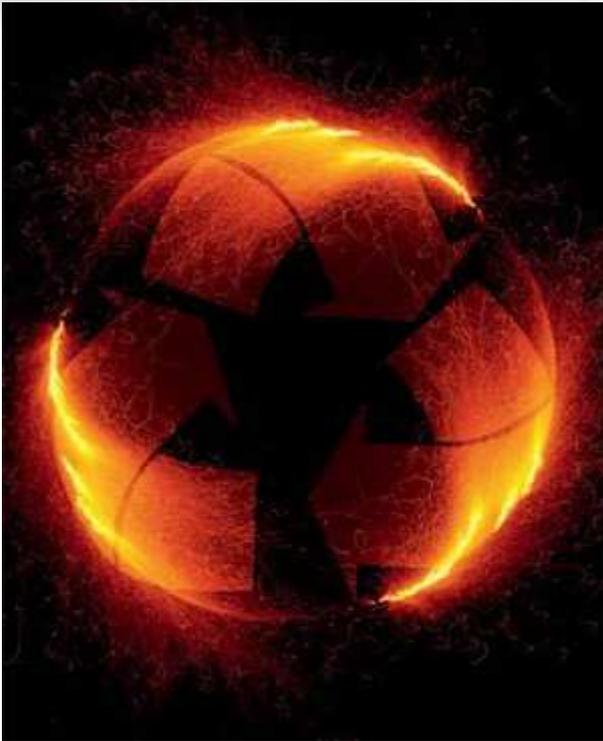
Новые результаты, полученные телескопом, также подтверждают, что не являются редкостью и небольшие планеты, некоторые из которых могут оказаться вполне комфортными для живых существ. Более того, не исключено, что после завершения миссии "Кеплера" (планируется, что телескоп проработает 3,5 года) этот вывод можно будет делать еще более уверенно. Пока телескоп достоверно обнаруживает только те планеты, которые обращаются недалеко от своих звезд - за относительно небольшой промежуток времени они успевают сделать несколько оборотов вокруг светила и "подтвердить" свое существование. Через пару-тройку лет "Кеплер" сможет несколько раз "засечь" небольшие планеты, находящиеся на орбитах, сравнимых с орбитой Земли. И уже эти небесные тела станут объектом интенсивного поиска признаков жизни.

**Ирина Якутенко**

<http://www.lenta.ru/articles/2011/02/03/planets>

Подборка новостей производится по материалам с сайтов <http://grani.ru> (с любезного разрешения <http://grani.ru> и Максима Борисова), а также <http://trv-science.ru>, <http://astronet.ru>, <http://lenta.ru>

## За триллион лет до Большого взрыва



Теория Большого взрыва пользуется доверием абсолютного большинства ученых, изучающих раннюю историю нашей Вселенной. Она и в самом деле объясняет очень многое и ни в чем не противоречит экспериментальным данным. Однако недавно у нее появился конкурент в лице новой, циклической теории, основы которой разработали двое физиков экстра-класса — директор Института теоретической науки Принстонского университета Пол Стейнхардт и лауреат Максвелловской медали и престижной международной премии TED Нил Тьюрок, директор канадского Института перспективных исследований в области теоретической физики (Perimeter Institute for Theoretical Physics). С помощью профессора Стейнхардта «Популярная механика» попыталась рассказать о циклической теории и о причинах ее появления. Изображение: «Популярная механика»

У теории Большого взрыва в нынешнем десятилетии появился сильный конкурент — циклическая теория.

Название этой статьи может показаться не слишком умной шуткой. Согласно общепринятой космологической концепции, теории Большого взрыва, наша Вселенная возникла из экстремального состояния физического вакуума, порожденного квантовой флуктуацией. В этом состоянии не существовало ни времени, ни пространства (или они были спутаны в пространственно-временную пену), а все фундаментальные физические взаимодействия были слиты воедино. Позже они разделились и обрели самостоятельное бытие — сначала гравитация, затем сильное взаимодействие, а уже потом — слабое и электромагнитное.

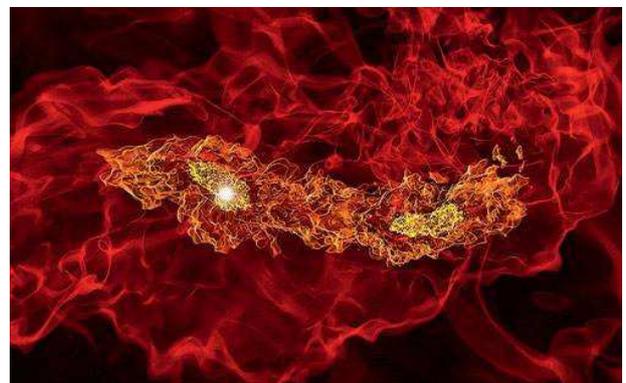
Момент, предшествовавший этим переменам, принято обозначать как нулевое время,  $t = 0$ , однако это чистая условность, дань математическому формализму. Согласно стандартной теории, непрерывное течение времени началось лишь после того, как сила тяготения обрела независимость. Этому моменту обычно приписывают величину  $t = 10^{-43}$  с (точнее,  $5,4 \times 10^{-44}$  с), которую

называют планковским временем. Современные физические теории просто не в состоянии осмысленно работать с более короткими промежутками времени (считается, что для этого нужна квантовая теория гравитации, которая пока не создана). В контексте традиционной космологии нет смысла рассуждать о том, что происходило до начального момента времени, поскольку времени в нашем понимании тогда просто не существовало.

Непеременной частью стандартной космологической теории служит концепция инфляции (см. врезку). После окончания инфляции в свои права вступило тяготение, и Вселенная продолжила расширяться, но уже с уменьшающейся скоростью. Такая эволюция растянулась на 9 млрд лет, после чего в дело вступило еще одно антигравитационное поле неизвестной природы, которое именуют темной энергией. Оно опять вывело Вселенную в режим экспоненциального расширения, который вроде бы должен сохраниться и в будущие времена. Следует отметить, что эти выводы базируются на астрофизических открытиях, сделанных в конце прошлого века, почти через 20 лет после появления инфляционной космологии.

Впервые инфляционная интерпретация Большого взрыва была предложена около 30 лет назад и с тех пор многократно шлифовалась. Эта теория позволила разрешить несколько фундаментальных проблем, с которыми не справилась предшествующая космология. Например, она объяснила, почему мы живем во Вселенной с плоской евклидовой геометрией — в соответствии с классическими уравнениями Фридмана, именно такой она и должна сделаться при экспоненциальном расширении. Инфляционная теория объяснила, почему космическая материя обладает зернистостью в масштабах, не превышающих сотен миллионов световых лет, а на больших дистанциях распределена равномерно. Она также дала истолкование неудачи любых попыток обнаружить магнитные монополи, очень массивные частицы с одиноким магнитным полюсом, которые, как считается, в изобилии рождались перед началом инфляции (инфляция так растянула космическое пространство, что первоначально высокая плотность монополей сократилась почти до нуля, и поэтому наши приборы не могут их обнаружить).

### Космологическая инфляция



Согласно инфляционной модели, Вселенная вскоре после своего рождения очень короткое время экспоненциально расширялась, многократно удваивая свои линейные размеры. Ученые полагают, что начало этого процесса совпало по времени с отделением сильного взаимодействия и произошло на временной отметке в  $10^{-36}$  с. Такое расширение (с легкой руки американского физика-теоретика Сидни Коулмена его стали называть

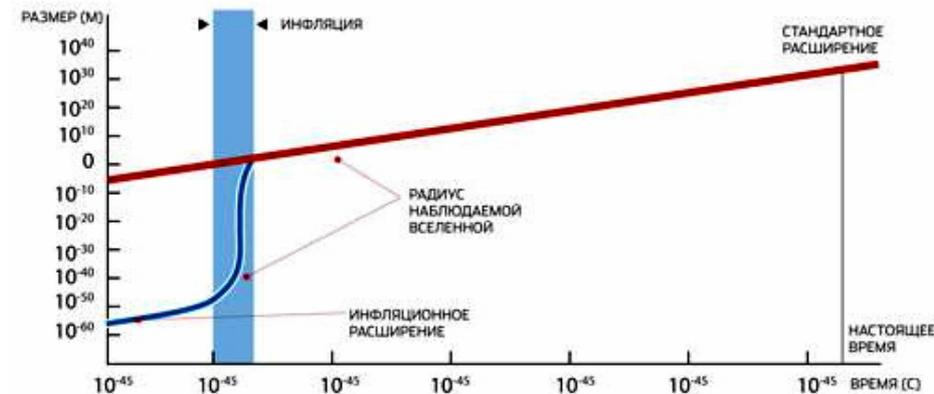
космологической инфляцией) было крайне непродолжительным (до  $10^{-34}$  с), однако увеличило линейные размеры Вселенной как минимум в  $10^{30}$ – $10^{50}$

вселенных с различным устройством.

## Множественные вселенные

Инфляционная теория допускает образование множественных дочерних вселенных, которые непрерывно отпочковываются от существующих. Изображение: «Популярная механика»

Физики-теоретики любят придумывать альтернативы даже самым общепринятым теориям. Появились конкуренты и у инфляционной модели Большого взрыва. Они не получили широкой поддержки, но имели и имеют своих последователей. Теория Стейнхардта и Тьюрока среди них не первая и наверняка не последняя. Однако на сегодняшний день она разработана детальней остальных и лучше объясняет наблюдаемые свойства нашего мира. Она имеет несколько версий, из которых одни базируются на теории квантовых струн и многомерных пространств, а другие полагаются на традиционную квантовую теорию поля. Первый подход дает более наглядные картинки космологических процессов, так что на нем и остановимся.



раз, а возможно, что и много больше.

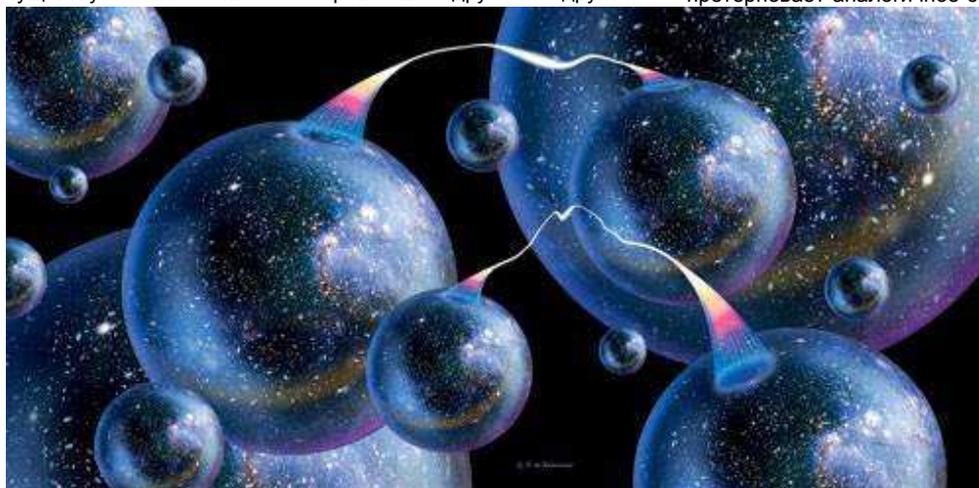
В соответствии с большинством конкретных сценариев, инфляцию запустило антигравитационное квантовое скалярное поле, плотность энергии которого постепенно уменьшалась и, в конце концов, дошла до минимума. Перед тем как это случилось, поле стало быстро осциллировать, порождая элементарные частицы. В результате к окончанию инфляционной фазы Вселенная заполнилась сверхгорячей плазмой, состоящей из свободных кварков, глюонов, лептонов и высокоэнергетичных квантов электромагнитного излучения.

Вскоре после появления инфляционной модели несколько теоретиков поняли, что ее внутренняя логика не противоречит идее перманентного множественного рождения все новых и новых вселенных. В самом деле, квантовые флуктуации, подобные тем, которым мы обязаны существованием нашего мира, могут возникать в любом количестве, если для этого имеются подходящие условия. Не исключено, что наше мироздание вышло из флуктуационной зоны, сформировавшейся в мире-предшественнике. Точно так же можно допустить, что когда-нибудь и где-нибудь в нашей собственной Вселенной образуется флуктуация, которая «выдует» юную вселенную совершенно другого рода, также способную к космологическому «деторождению». Существуют модели, в которых такие дочерние вселенные возникают непрерывно, отпочковываются от своих родителей и находят свое собственное место. При этом вовсе не обязательно, что в таких мирах устанавливаются одни и те же физические законы. Все эти миры «вложены» в единый пространственно-временной континуум, но разнесены в нем настолько, что никак не ощущают присутствия друг друга. В общем, концепция инфляции позволяет — более того, вынуждает! — считать, что в исполинском мегакосмосе существует множество изолированных друг от друга

Самый продвинутый вариант теории струн известен как М-теория. Она утверждает, что физический мир имеет 11 измерений — десять пространственных и одно временное. В нем плавают пространства меньших размерностей, так называемые браны. Наша Вселенная — просто одна из таких бран, обладающая тремя пространственными измерениями. Ее заполняют различные квантовые частицы (электроны, кварки, фотоны и т. д.), которые на самом деле являются разомкнутыми вибрирующими струнами с единственным пространственным измерением — длиной. Концы каждой струны намертво закреплены внутри трехмерной браны, и покинуть брану струна не может. Но есть и замкнутые струны, которые могут мигрировать за пределы бран — это гравитоны, кванты поля тяготения.

Как же циклическая теория объясняет прошлое и будущее мироздания? Начнем с нынешней эпохи. Первое место сейчас принадлежит темной энергии, которая заставляет нашу Вселенную расширяться по экспоненте, периодически удваивая размеры. В результате плотность материи и излучения постоянно падает, гравитационное искривление пространства слабеет, а его геометрия становится все более плоской. В течение следующего триллиона лет размеры Вселенной удвоятся около ста раз, и она превратится в практически пустой мир, полностью лишенный материальных структур. Рядом с нами находится еще одна трехмерная брана, отделенная от нас на ничтожное расстояние в четвертом измерении, и она тоже претерпевает аналогичное экспоненциальное растяжение и

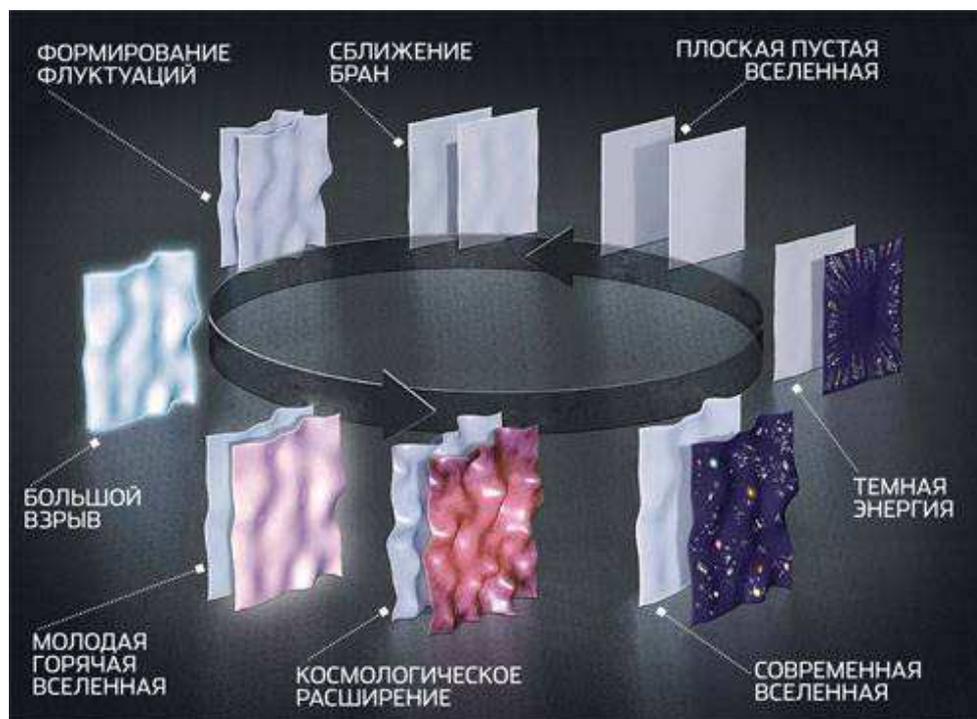
уплощение. Все это время дистанция между бранами практически не меняется.



А потом эти параллельные браны начинают сближаться. Их толкает друг к другу силовое поле, энергия которого зависит от расстояния между бранами. Сейчас плотность энергии такого поля положительна, поэтому пространство обеих бран расширяется по экспоненте, — следовательно, именно это поле и обеспечивает эффект, который объясняют наличием

темной энергии! Однако этот параметр постепенно уменьшается и через триллион лет упадет до нуля. Обе браны все равно продолжают расширяться, но уже не по экспоненте, а в очень медленном темпе. Следовательно, в нашем мире плотность частиц и излучения так и останется почти что нулевой, а геометрия — плоской.

### Циклическое мироздание



Момент Большого взрыва — это столкновение бран. Выделяется огромное количество энергии, браны разлетаются, происходит замедляющееся расширение, вещество и излучение остывают, образуются галактики. Расширение вновь ускоряется за счет положительной плотности межбрановой энергии, а затем замедляется, геометрия становится плоской. Браны притягиваются друг к другу, перед столкновением квантовые флуктуации усиливаются и преобразуются в деформации пространственной геометрии, которые в будущем станут зародышами галактик. Происходит столкновение, и цикл начинается сначала. Изображение: «Популярная механика»

Но окончание старой истории — лишь прелюдия к очередному циклу. Браны перемещаются навстречу друг другу и, в конце концов, сталкиваются. На этой стадии плотность энергии межбранового поля опускается ниже нуля, и оно начинает действовать наподобие гравитации (напомню, что у тяготения потенциальная энергия отрицательна!). Когда браны оказываются совсем близко, межбрановое поле начинает усиливать квантовые флуктуации в каждой точке нашего мира и преобразует их в макроскопические деформации пространственной геометрии (например, за миллионную долю секунды до столкновения расчетный размер таких деформаций достигает нескольких метров). После столкновения именно в этих зонах выделяется львиная доля высвобождаемой при ударе кинетической энергии. В итоге именно там возникает больше всего горячей плазмы с температурой порядка  $10^{23}$  градусов. Именно эти области становятся локальными узлами тяготения и превращаются в зародыши будущих галактик.

Такое столкновение заменяет Большой взрыв инфляционной космологии. Очень важно, что вся возникшая заново материя с положительной энергией появляется за счет накопленной отрицательной энергии межбранового поля, поэтому закон сохранения энергии не нарушается.

А как ведет себя такое поле в этот решающий момент? До столкновения плотность его энергии достигает минимума (причем отрицательного), затем начинает возрастать, а при столкновении становится нулевой. Затем браны отталкиваются друг от друга и начинают расходиться. Плотность межбрановой энергии проходит обратную эволюцию — опять делается отрицательной, нулевой, положительной. Обогащенная материей и излучением брана сначала расширяется с падающей скоростью под тормозящим воздействием собственного тяготения, а потом вновь переходит к экспоненциальному расширению. Новый цикл заканчивается подобно прежнему — и так до бесконечности. Циклы, предшествующие нашему, происходили и в прошлом — в этой модели время непрерывно, поэтому прошлое существует и за пределами 13,7 млрд лет, прошедших после последнего обогащения нашей браны материей и излучением! Было ли у них вообще какое-то начало, теория умалчивает.

Циклическая теория по-новому объясняет свойства нашего мира. Он обладает плоской геометрией, поскольку к концу каждого цикла неимомерно растягивается и лишь немного деформируется перед началом нового цикла. Квантовые флуктуации, которые становятся предшественниками галактик, возникают хаотически, но в среднем равномерно — поэтому космическое пространство заполнено сгустками материи, но на очень больших дистанциях вполне однородно. Мы не можем обнаружить магнитные монополи просто потому, что максимальная температура новорожденной плазмы не превышала  $10^{23}$ К, а для возникновения таких частиц потребны много большие энергии — порядка  $10^{27}$ К.

### Радикальная альтернатива

1980-х годах профессор Стейнхардт внес немалый вклад в разработку стандартной теории Большого взрыва. Однако это ничуть не помешало ему искать радикальную альтернативу теории, в которую вложено столько труда. Как рассказал «Популярной механике» сам Пол Стейнхардт, гипотеза инфляции действительно раскрывает много космологических загадок, но это не означает, что нет смысла искать и другие объяснения: «Сначала мне было просто интересно попробовать разобраться в основных свойствах нашего мира, не прибегая к инфляции. Позднее, когда я углубился в эту проблематику, я убедился, что инфляционная теория совсем не так совершенна, как утверждают ее сторонники. Когда инфляционная космология только создавалась, мы надеялись, что она объяснит переход от первоначального хаотического состояния материи к нынешней упорядоченной Вселенной. Она это и сделала — но пошла много дальше. Внутренняя логика теории потребовала признать, что инфляция постоянно творит бесконечное число миров. В этом не было бы ничего страшного, если бы их физическое устройство копировало наше собственное, но этого как раз и не получается. Вот, скажем, с помощью инфляционной гипотезы удалось объяснить, почему мы живем в плоском евклидовом мире, но ведь большинство других вселенных заведомо не будет обладать такой же геометрией. Короче говоря, мы строили теорию для объяснения своего собственного мира, а она вышла из-под контроля и породила бесконечное разнообразие экзотических миров. Такое положение дел перестало меня устраивать. К тому

*же стандартная теория не способна объяснить природу более раннего состояния, предшествовавшего экспоненциальному расширению. В этом смысле она так же неполна, как и доинфляционная космология. Наконец, она не в состоянии ничего сказать о природе темной энергии, которая уже 5 млрд. лет управляет расширением нашей Вселенной».*

Циклическая теория существует в нескольких версиях, как и теория инфляции. Однако, по словам Пола Стейнхардта, различия между ними чисто технические и интересны лишь специалистам, общая концепция же остается неизменной: «Во-первых, в нашей теории нет никакого момента начала мира, никакой сингулярности. Есть периодические фазы интенсивного рождения вещества и излучения, каждую из которых при желании можно называть Большим взрывом. Но любая из этих фаз знаменует не возникновение новой вселенной, а лишь переход от одного цикла к другому. И пространство, и время существуют и до, и после любого из этих катаклизмов. Поэтому вполне закономерно спросить, каким было положение дел за 10 млрд лет до последнего Большого взрыва, от которого отсчитывают историю мироздания.

Второе ключевое отличие — природа и роль темной энергии. Инфляционная космология не предсказывала перехода замедляющегося расширения Вселенной в ускоренное. А когда астрофизики открыли это явление, наблюдая за вспышками далеких сверхновых звезд, стандартная космология даже не знала, что с этим делать. Гипотезу темной энергии выдвинули просто для того, чтобы как-то привязать к теории парадоксальные результаты этих наблюдений. А наш подход гораздо лучше скреплен внутренней логикой, поскольку темная энергия у нас присутствует изначально и именно она обеспечивает чередование космологических циклов». Впрочем, как отмечает Пол Стейнхардт, есть у циклической теории и слабые места: «Нам пока не удалось убедительно описать процесс столкновения и отскока параллельных бран, имеющий место в начале каждого цикла. Прочие аспекты циклической теории разработаны куда лучше, а здесь предстоит устранить еще немало неясностей».

Но даже самые красивые теоретические модели нуждаются в опытной проверке. Можно ли подтвердить или опровергнуть циклическую космологию с помощью наблюдений? «Обе теории, и инфляционная, и циклическая, предсказывают существование реликтовых гравитационных волн, — объясняет Пол Стейнхардт. — В первом случае они возникают из первичных квантовых флуктуаций, которые в ходе инфляции размазываются по пространству и порождают периодические колебания его геометрии, — а это, согласно общей теории относительности, и есть волны тяготения. В нашем сценарии первопричиной таких волн также служат квантовые флуктуации — те самые, что усиливаются при столкновении бран. Вычисления показали, что каждый механизм порождает волны, обладающие специфическим спектром и специфической поляризацией. Эти волны обязаны были оставить отпечатки на космическом микроволновом излучении, которое служит бесценным источником сведений о раннем космосе. Пока такие следы обнаружить не удалось, но, скорее всего, это будет сделано в течение ближайшего десятилетия. Кроме того, физики уже думают о прямой регистрации реликтовых гравитационных волн с помощью космических аппаратов, которые появятся через два-три десятка лет».

Еще одно различие, по словам профессора Стейнхардта, состоит в распределении температур фонового микроволнового излучения: «Это излучение, приходящее из разных участков небосвода, не вполне однородно по температуре, в нем есть более и менее нагретые зоны. На том уровне точности измерений, который обеспечивает современная аппаратура, количество горячих и холодных зон примерно одинаково, что совпадает с выводами обеих теорий — и инфляционной, и циклической. Однако эти теории предсказывают более тонкие различия между зонами. В принципе, их сможет выявить запущенная в прошлом году европейская космическая обсерватория "Планк" и другие новейшие космические аппараты. Я

надеюсь, что результаты этих экспериментов помогут сделать выбор между инфляционной и циклической теориями. Но может случиться и так, что ситуация останется неопределенной и ни одна из теорий не получит однозначной экспериментальной поддержки. Ну что ж, тогда придется придумать что-нибудь новое».

## Монополярная бомба

*Отец американской водородной бомбы Эдвард Теллер постоянно размышлял о создании сверхмощного оружия. Как-то он пообедал с известным физиком-теоретиком и космологом Нилом Тьюроком, и тот рассказал, что занимается магнитными монополями — гипотетическими частицами, обладающими не электрическим, а магнитным зарядом. К ужасу собеседника, Теллер немедленно начал прикидывать, как использовать монополи в роли начинки для супербомбы.*

*Что же это за частица? Согласно классической и квантовой электродинамике, источником электромагнитного поля служат электрические заряды и электрические токи. В принципе, можно предположить, что существуют и магнитные заряды, которые переносят особого рода частицы, проявляющие себя как одиночные магнитные полюса. Поток таких магнитных монополей может сформировать специфический ток — опять-таки, не электрический, а магнитный. Магнитные заряды и магнитные токи легко вводятся в уравнения Максвелла, отчего те только делаются более симметричными. В 1894 году эта идея пришла в голову Пьеру Кюри, который не только работал с радиоактивными элементами, но также много занимался магнитными явлениями. Кюри ограничился тем, что изложил ее в короткой заметке, поскольку такие заряды и токи никто и никогда не наблюдал.*

## Заряд для супербомбы



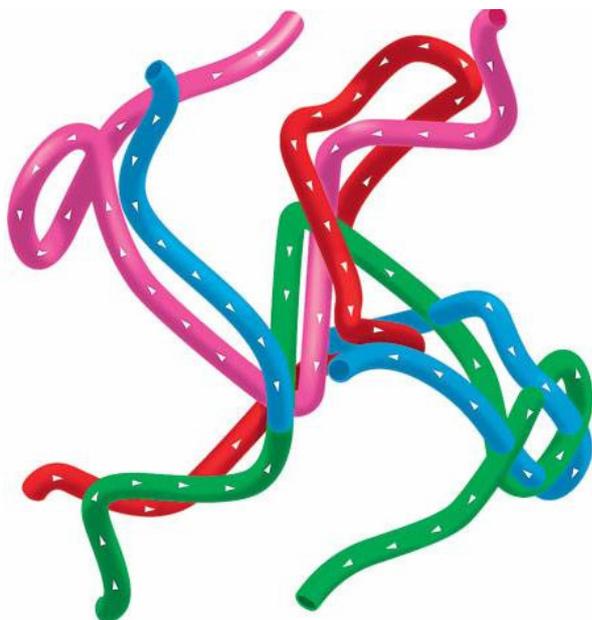
*Вакуумное поле в центре монополя сохраняет экзотические свойства, которое имело до автономизации сильного взаимодействия. Как объяснил «Популярной механике» профессор теоретической физики Стэнфордского университета Леонард Сасскинд, такое*

поле должно катализировать распад протона. Поэтому протон при столкновении с монополюм обязан превращаться в более легкие частицы, такие как нейтральный пион и позитрон. Это будет настоящей аннигиляцией, причем для нее не нужна никакая антиматерия. Идеальная начинка для супербомбы!  
Изображение: «Популярная механика»

Следующий шаг сделал Поль Дирак в 1931 году. Он обнаружил, что гипотеза магнитного монополя не только не противоречит принципам квантовой физики, но даже ведет к весьма интересным следствиям. Его вычисления показали, что произведение любого электрического заряда на заряд монополя равно половине произведения постоянной Планка на скорость света, помноженной на целое число или ноль (последнее означает отсутствие монополей в природе, поскольку электрические заряды заведомо существуют). Из формулы Дирака вытекает, что в системе СГС минимальный заряд монополя почти в 70 раз превышает заряд электрона. Поэтому монополю очень сильно отклоняется магнитными полями и может быть легко обнаружен — на фотоэмульсии или же в камере Вильсона. С 1951 года эти частицы искали в космических лучах, а позднее и на ускорителях, но неизменно без всякого успеха. Все говорило за то, что либо монополей не существует вообще, либо они не появляются в окрестностях Солнечной системы.

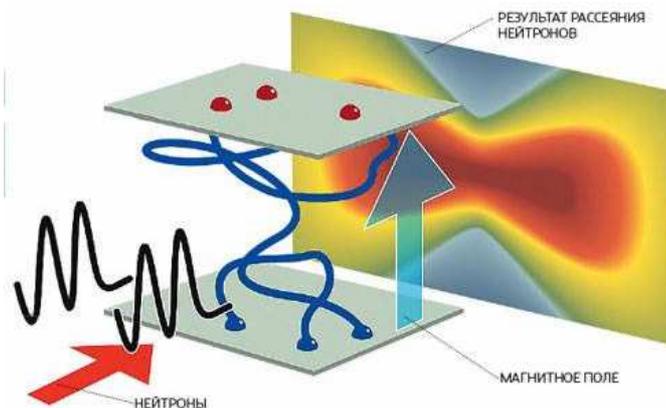
В своей статье о монополях Дирак отметил, что, поскольку они разрешены квантовой механикой, «было бы удивительно, если бы природа не воспользовалась такой возможностью». А в 1974 году Александр Поляков и Герард Хоофт показали, что при определенных условиях в юной Вселенной монополи просто обязаны были появиться на свет. Этот вывод следует из целого класса теорий, описывающих отношения между фундаментальными взаимодействиями вскоре после Большого взрыва. Когда возраст Вселенной составлял  $10^{-36}$ – $10^{-35}$  секунды, сильное взаимодействие отделилось от электрослабого и обрело самостоятельное существование. При этом в вакууме образовались точечные топологические дефекты, своего рода узлы, несущие в своих центральных ядрах гигантскую энергию и потому обладающие огромной массой, как минимум в  $10^{15}$  раз превышающей массу протона. Это и были магнитные монополи — вернее, их зародыши. В монополи они превратились после того, как электрослабое взаимодействие тоже разделилось надвое и появился настоящий электромагнетизм. И тогда-то протомонополи предстали в завершеном обличье частиц с одиночными магнитными полюсами.

### Замороженные монополи



Осенью 2009 года в журнале Science были опубликованы работы двух научных групп — германо-британской под руководством ученых из немецкого Центра Гельмгольца (Helmholtz-Zentrum Berlin, HZB) и францужско-британской под руководством исследователей из Института Лауэ-Ланжевена в Гренобле, — которые продемонстрировали твердотельные модели магнитных монополей, реализованные на титанате диспрозия ( $Dy_2Ti_2O_7$ ). У этого материала в каждом узле кристаллической решетки имеются четыре свободных магнитных спина, допускающих различную ориентацию. Это похоже на конфигурацию молекул воды во льду, поэтому такие материалы носят общее название «спиновый лед».

### Спиновое спагетти



В спиновом льду при низких температурах в магнитном поле возникает сеть из переплетенных спиновых цепочек («спиновое спагетти»), которые выглядят на расстояниях много больше атомных подобно струнам Дирака — гипотетическим одномерным объектам, на концах которых находятся монополи и антимнополи. Струны Дирака в оригинальной модели ненаблюдаемы, их концы считаются свободными частицами. Изображение: «Популярная механика»

Разумеется, это не настоящие монополи, а их имитация — специфические квазичастичные коллективные возбуждения в средах с особыми магнитными свойствами, которые при нейтронном сканировании проявляют себя на больших масштабах как монополи. В более мелких масштабах это сходство исчезает. Микроскопическое магнитное поле «спиновых спагетти» не образует особенностей на концах, в то время как поле настоящего монополя вблизи него стремится к бесконечности.

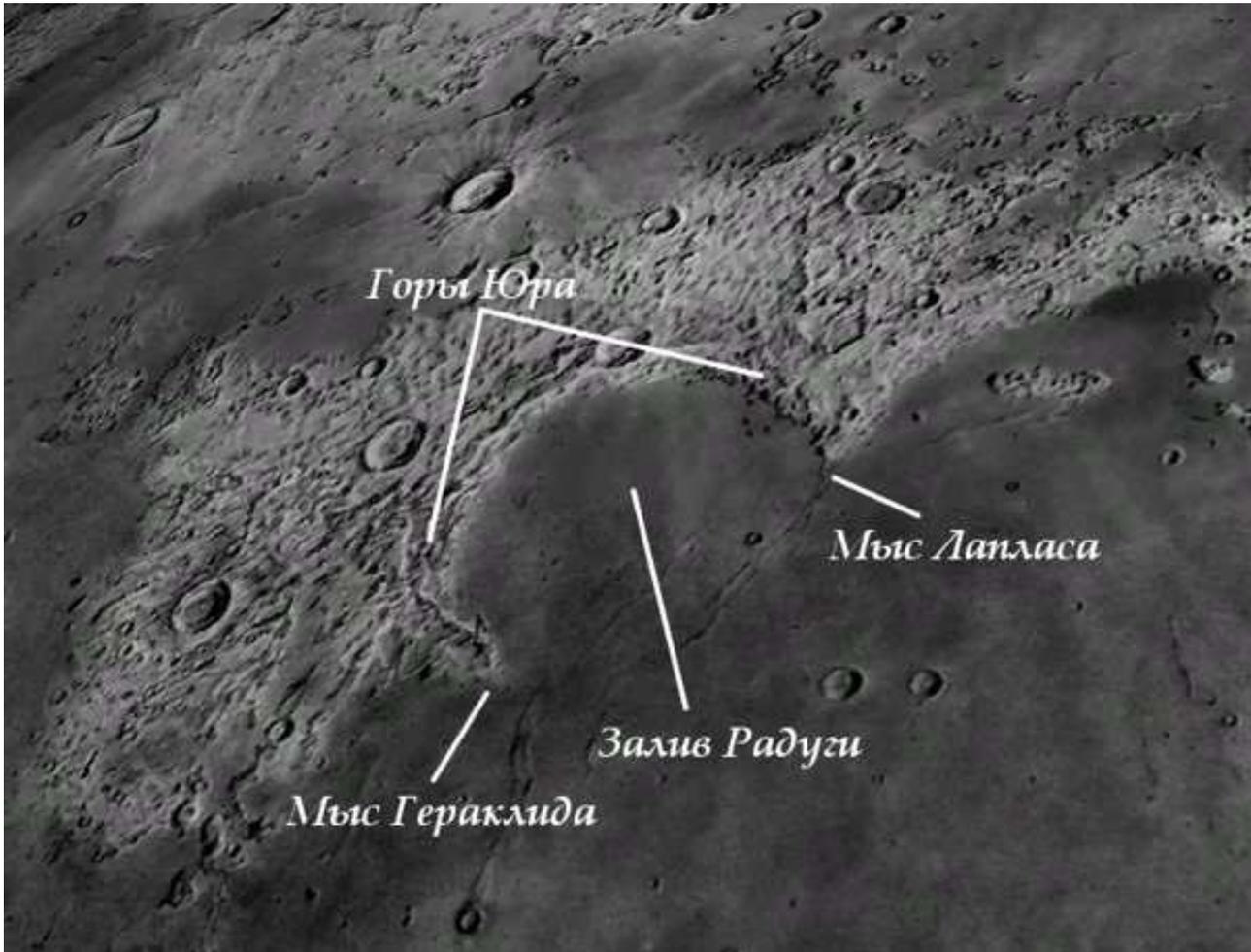
Если эта теория верна, почему монополи не удается обнаружить? Частицы со столь гигантской массой невозможно создать ни на одном ускорителе, но нет их и в космических лучах. Согласно стандартной космологической теории, монополи возникли перед началом инфляционного расширения Вселенной, которое так растянуло пространство, что их плотность снизилась до ненаблюдаемых значений. Если верить циклической космологии, Вселенная никогда не нагревалась до температур, при которых возможно рождение монополей. Так что либо плотность этих частиц чересчур мала, либо они просто не существуют.

А как насчет монопольной бомбы? Оказывается, у Теллера были основания на нее надеяться. Дело за малым — где добыть монополи?

**Алексей Левин,**

Веб версия статьи находится на <http://elementy.ru/lib/431131>  
Впервые опубликовано в журнале «Популярная механика» № 6 за 2010 год <http://popmech.ru/>

## Залив Радуги (цикл статей о Луне)



Залив Радуги. Фотограф Шон Волкер

Блуждая по Морю Дождей, вы наверняка замечали интересную выемку у его северо-западной границы. Это древний кратер, который на лунных картах обозначен как Залив радуги (Sinus Iridum). Ширина этого гиганта около 260 км.

Залив Радуги доступен для наблюдений уже в бинокль, но именно телескопические наблюдения раскрывают его таинственные подробности. Примерно на третий день после первой четверти обязательно направьте на него свой телескоп и внимательно рассмотрите эту область Луны. Северная оправа кратера представляет собой невысокую горную гряду, имеющую собственное название — Горы Юра (Montes Jura). С южной стороны вход в залив венчают два мыса — западный Мыс Гераклида (Promontorium Heraclides) и восточный Мыс Лапласа (Promontorium Laplace).

Когда великий итальянский астроном Джованни Риччолли в 1651 году наблюдал эту область Луны, она напомнила ему лунный залив, по аналогии с земным. Стоит напомнить, что астрономы того времени верили, что на Луне, как и на земле, есть материки и моря, а также озера, болота и т.д. Риччолли, дав кратеру название «Залив Радуги», конечно и не подозревал о его истинной природе. Это и не удивительно, так как он не похож на другие лунные кратеры — у него отсутствует центральная горка и южная часть оправы.

Такое удивительное строение кратера порождало массу гипотез. Нобелевский лауреат Гарольд Юри выдвинул предположение, что гигантское космическое тело вошло в

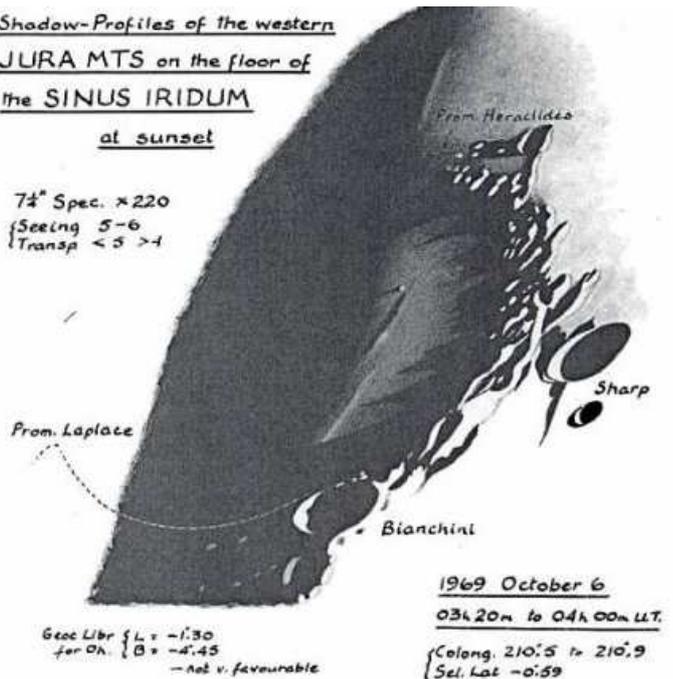
Shadow-Profiles of the western  
JURA MTS on the floor of  
the SINUS IRIDUM  
at sunset

74" Spec. x220  
{Seeing 5-6  
{Transp < 3 > 4

Prom. Laplace

Geoc Libr {L = -1.30  
for OR. {B = -4.45  
- not v. favourable

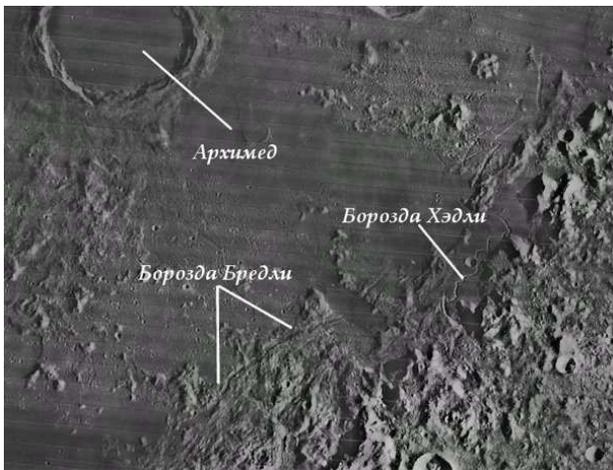
Dotted line indicates the approx position of  
the unilluminated remainder of the "coastline".



1969 October 6

03h 20m to 04h 00m UT

{Colong. 210.5 to 210.9  
{Sel. Lat -0.59

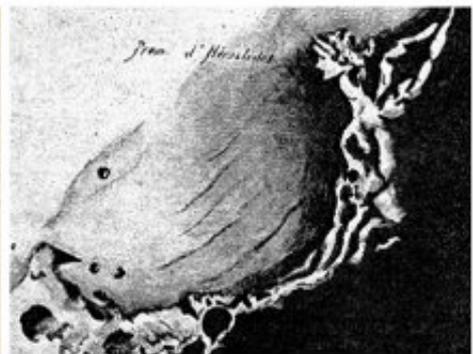


лунную поверхность на северо-западе и буквально вырыло Залив Радуги, а затем, продолжив движение, образовало Бассейн Моря Дождей и его внутреннее кольцо, состоящее из горных хребтов. Однако более поздние исследования поверхности показали, что Залив Радуги, кратеры Архимед и Платон несколько моложе Бассейна Моря Дождей. Поэтому эту гипотезу пришлось отбросить.

На сегодняшний день наиболее правдоподобным выглядит следующее объяснение происхождения залива Радуги. После образования Бассейна Моря Дождей космическая глыба врезалась в лунную поверхность. Столкновение произошло на границе бассейна, где поверхность имела небольшой уклон в сторону его центра. После этого наступил период формирования Моря Дождей. Потoki лавы, заполняющие бассейн, хлынули через северную часть оправы залива Радуги. По всей видимости, это было грандиозным зрелищем! Представьте себе гигантский водопад, где вместо воды каскадом течет раскаленная базальтовая лава, равномерно разливаясь по полу кратера и скапливаясь у южной границы. Из-за перепада высот южная оправа кратера оказывается затопленной лавой.

Вместе с тем есть одна неувязка в этой теории. Если южная оправа залива Радуги была похоронена под пластом лавы, то мы должны были бы наблюдать её постепенное исчезновение. Вместо этого оправа кратера имеет почти одинаковую высоту по всей длине, от западного до восточного мыса. Вы можете это проверить самостоятельно, наблюдая тени от пиков Гор Юра во время восхода или захода над ними Солнца.

Известный американский ученый и писатель Чарльз Вуд сделал интересное предположение, что в результате опускания дна бассейна образовался разлом, который прошел под южной оправой кратера. Южная оправа откололась и разрушилась, а уже её остатки были затоплены лавой, как, впрочем, и сам разлом. В



доказательство своей теории Вуд указывает на сохранившиеся концентрические борозды в районе кратера Архимед — Борозду Бредли (Rima Bradley) и Борозду Хэдли (Rima Hadley), которые прекрасно видно в средние любительские телескопы. Такие борозды обнаружены у большинства лунных бассейнов и, как считают ученые, как раз свидетельствуют о деформации и опускании пола бассейнов.

Более яркий и наглядный пример аналогичного разрушения можно обнаружить, если посмотреть на кратер Фракасторо (Fracastorius), который расположен у южной границы Моря Нектара (Mare Nectaris). Кратер наклонён к центру бассейна. Посмотрите внимательно. Видите тонкую борозду, которая делит кратер пополам и как бы повторяет очертания оправы бассейна? Конечно, в данном примере действие лавы было не таким губительным, и, к счастью, мы можем проследить остатки северной части оправы Фракасторо.



Теперь давайте вернемся к заливу радуги и немного пофантазируем. Что касается меня, то залив больше напоминает мне небольшую бухту, перед входом в которую плещутся волны. Создается ощущение, что с минуты на минуту в бухту зайдет очередной лунный корабль, который идет на маяк, расположенный на одном из мысов. Я часами могу смотреть на Залив Радуги и находить в нём что-то новое и интересное. Моя любимая особенность, которую можно рассмотреть в заливе радуги, — это Женская Голова, которая является своеобразным лунным астеризмом. Впервые женский профиль появился на карте Луны, составленной известным астрономом Жаном Домиником Кассини в 1679 году. Считается, что Кассини изобразил на карте и, соответственно, увековечил настоящую женщину, а именно свою жену. Однако существуют и другие версии. Например, это вполне могла быть и экс-королева Швеции Кристина, которая была подругой Кассини и чрезвычайно сильно интересовалась наукой, а также королева Франции.

Как бы то ни было, женский образ до сих пор можно найти на западной окраине залива Радуги. Для этого лучше всего использовать телескоп, который даёт перевернутое изображение, например телескоп системы Ньютона. Примените увеличение чуть-чуть больше среднего и посмотрите на Мыс Гераклида, который и является своеобразным лунным портретом.

**Роман Бакай, любитель астрономии**  
<http://www.realsky.ru>  
 Публикуется в журнале Небосвод с разрешения автора.  
 Веб-версия статьи находится по адресу  
<http://www.realsky.ru/articles/unknown-moon/>

## История астрономии в датах и именах

Продолжение. Начало - в № 7 - 12 за 2010 год и № 1 за 2011 год

### Глава 4 От Улугбека (1420г) до телескопа (Галилео Галилея, 1609г)

Данный период характерен открытиями:

Окончание строительства крупнейшей в мире обсерватории (Улугбек, 1420г)

Первой, математически обоснованной гелиоцентрической системы строения мира (Коперник, 1543)

Издаётся первый в мире географический атлас (А. Ортелиус, 1570г)

Введение современного (Григорианского) календаря (папа Григорий 13, 1582г)

Первой переменной звезды (Д. Фабрициус, 1596г)

Введение обозначения звезд буквами греческого алфавита (И. Байер, 1603г)

Изобретение телескопа (Х. Липперсгей, З. Янсен, 1608г).

**1420г** Мирза (позже Султан) Мухаммед ибн Шахрух ибн Темур (Тарагай) УЛУГБЕК Гураган (22.03.1394 – 27.10.1449, Узбекистан) правитель Мавераннахра со столицей Самарканд с 1409г, а с 1447г после смерти отца правитель громадного государства (Мавераннахра, расположенного в междуречье Сырдарьи и Амударьи), завоеванного его дедом, основателем династии Темуридов – Тимура Тамерлан (1336-1405), разгромившем Золотую Орду и турецкие войска Баявида.



Построил в 1417—1420 годах высшую школу в Самарканде - Медресе, которое стало первым строением в архитектурном ансамбле Регистан, и в нем читал лекции. В Самарканд Улугбек пригласил большое количество

астрономов и математиков исламского мира. Другие два медресе были построены в Гиджуване и Бухаре. На портале последнего сохранилась надпись (хадис пророка Мухаммада): «Стремление к знанию есть обязанность каждого мусульманина и мусульманки». В 2 км от Самарканда к 1420г построил величайшую и крупнейшую в мире обсерваторию, знаменитую огромным (40,2м - нижняя часть дуги находилась в траншее глубиной 11 метров, вырубленной в скале. Меридианная дуга была встроена в здание, надземная часть которого представляла собой цилиндрическую трехъярусную конструкцию диаметром 48 метров и высотой 30 метров, стоящую на холме) мраморным секстантом в два раза превосходящим секстант Фахри (В X в. известный среднеазиатский мастер ал-Ходжанди изобрёл и впервые построил в городе Рей под Тегераном так называемый секстант Фахри, традиционно названный в честь тогдашнего местного правителя. Его дуга радиусом 20 м располагалась в закрытом павильоне. Она была частично заглублена в землю), ориентированного по меридиану, позволяющим определить положение Солнца в полдень с точностью до 1"; две армиллярные сферы диаметром около 3м; гномон высотой 55м и другие астрономические инструменты и имевшую богатую библиотеку. Обсерватория представляла 3-х этажное цилиндрическое здание со множеством помещений высотой 50м, с крыши которой виднелся открытый горизонт.

Летом 1437г с сотрудниками обсерватории составил каталог из 1018 звезд (это был следующий каталог после Птолемея и координаты 700 звезд были определены заново, составлен на эпоху 841г Хиджры, что соответствует 1437г), с целью проверить и исправить ошибки старых каталогов, – включенный в главный труд 1437-1449г «Новые Гурганские таблицы – «Зидж-и – джедит –и Гурагани», позволяющие вычислить положение светил в любой момент времени. В большом "Введении" из четырёх частей описаны основы теоретической и практической астрономии, включая новые результаты: системы летосчисления у разных народов с таблицами переходов между ними, составленными Улугбеком; вопросы практической астрономии и математический аппарат (тригонометрические таблицы Улугбека); географические координаты 683 городов Европы и Азии, включая Русь; методы определения важного для мусульман направления на Мекку - место захоронения основателя ислама пророка Мухаммеда (азимут Киблы); теория движения планет (Птолемея геоцентрическая). В небольшой четвертой части традиционно рассматривались вопросы астрологии. Главное место в этом труде занимали звёздный каталог и таблицы движения Солнца, Луны и планет. На Востоке ими пользовались вплоть до XVIII в. В Европе фрагменты из таблиц впервые были переведены Я. Гавелия и опубликованы частично в Оксфорде в 1648г Джоном Гриве профессором кафедры геометрии и астрономии Оксфордского университета, а в 1665 полностью), а позднее, в 1853г, было опубликовано теоретическое "Введение" (в Париже). В 1917г увидел свет напечатанный в США звёздный каталог Улугбека.

Определил продолжительность звездного года в 365 дн. 6 час. 10 мин. 8 сек., отметил несовершенство Юлианского календаря. Определил наклон эклиптики к экватору с ошибкой в 32" (23° 30' 17") и годичную процессию с ошибкой 1,1" (51,4"), заново определил положение на небе точки весеннего равноденствия, уточнил значения многих астрономических единиц, описывая разные способы летоисчисления и календари.

Известен его небесный глобус из бронзы, на поверхность которого вкраплены серебряные звездочки (находится в частной коллекции в Англии).

Его сотрудник Аль-Каши, возглавлявший обсерваторию, в вычислениях использовал десятичные дроби (считал своим открытием, дошли до нас книгой «Ключ арифметики» («Мифах алхисаб», 1427г), хотя они были известны в 4 веке в Индии и Китае), изложил приемы извлечения корней. Составил с большой точностью тригонометрические таблицы с шагом 1', которые не были превзойдены 250 лет.

В обсерватории Улугбека определение  $\sin 10^\circ$  было сведено к решению кубического уравнения. Тригонометрические таблицы Улугбека верны с точностью 10-9.

Убит по по проискам высшего мусульманского духовенства наемниками своего сына Абд ал-Лятифа. Могила Улугбека находится в мавзолее тимуридов Гур Эмир в Самарканде. Обсерватория была разрушена. Точное ее место было определено известным самаркандским археологом В. Л. Вяткиным (1869-1932). Изучив один из документов XVII в. на подаренные дервишской обители земли, он обнаружил точное описание места обсерватории, расположенной в 2 км от Самарканда, справа от Ташкентской дороги и в ходе раскопок 1908-1909гг обнаружил обсерваторию. В настоящее время большая часть обсерватории восстановлена и превращена в музей.

В 1497г Самарканд был захвачен потомком Тамерлана принцем З.М. Бабур (1483-1530), который завоевав северную Индию основал новую империю и династию Великих Моголов (1526-1858гг).

**1421г** 19 мая в Новгороде Великом был отмечен яркий болид, сопровождавшийся мощными звуковыми явлениями и выпадением роя каменных метеоритов. Известен и ряд других аналогичных записей в русских летописях.

**1431г** Сделано важное изобретение в развитии солнечных часов. Принцип его заключался в установке теневой стрелки в направлении земной оси. Этим простым нововведением, которому предшествовали длительные обсуждения, было достигнуто то, что тень стрелки, называемой "полуосью", после этого нововведения равномерно вращалась вокруг "полуоси", поворачиваясь каждый час на  $15^\circ$ . Это дало возможность ввести равномерное время, которым можно было пользоваться в течение всего года, причем отрезки, соответствующие часам, были одинаковой длины независимо от изменяющейся высоты Солнца. Одним из первых упоминаний о часах с "полуосью" является рукопись Теодорика Руффи от 1447 г. Некоторые солнечные часы того времени имели одновременно гномон и "полуось". Такие часы описаны в рукописи арабского астронома XV в. Сибт-аль-Маридини. Аналогичные часы построил примерно в то же время египетский астроном Ибн-аль-Магди. история часов

**1437г** Йоганн ГМУНДЕН (Johannes von Gmunden, ок. 1380 - 1442, г. Гмунден, Австрия) математик и астроном, составил первые астрономические таблицы (в 1440г вторые таблицы). Составил трактат «О дугах и синусах»

Большой известностью пользовались его астрономические календари; сохранилось около сотни рукописных копий календаря на 1439–1514 гг.

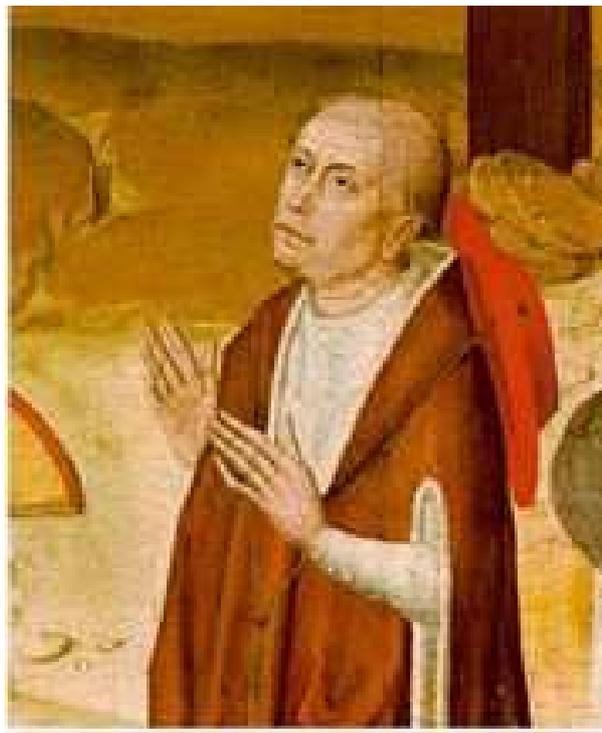
Гмунден отрицательно относился к астрологии. В противоположность большинству своих коллег он никогда не читал лекций по астрологии, не составлял гороскопов. Когда в сентябре 1432 года наблюдался парад планет, Гмунден обрушился с резкой критикой на тех, кто пытался истолковать это явление как предвестник стихийных бедствий и других испытаний для целых стран и народов.

После окончания Венского университета и получения в 1406 году магистерской степени читал сначала лекции по философии Аристотеля, но с 1412 года стал специализироваться по математическим предметам, перейдя на чтение геометрии по Евклиду, теории движения планет по «Альмагесту» Клавдия Птолемея и «Сфере» Сакробоско, теории шестидесятеричных дробей по собственному руководству. Кроме того, он читал курсы по теории и применению астрологий. Й. Гмунден неоднократно избирался деканом. В 1425 году он был избран каноником собора св. Стефана. В 1426 году он передал своё богатое собрание рукописей и коллекцию инструментов университету для всеобщего пользования.

**1451г** Николай КУЗАНСКИЙ (Николай Кребс, Nicolaus Krebs, 1401-11.08.1464, Кузе, Германия), кардинал, мыслитель раннего Возрождения, философ, теолог, математик, изобрёл рассеивающую линзу для очков.

Видя мир через призму богословия, считая, что вся прекрасная упорядоченность Вселенной — дело рук Творца и демонстрация его могущества. Вместе с тем первым полностью порвал с аристотелево-птолемеевым представлением о Вселенной и возродил идею об

отсутствии у Вселенной центра и края. В сочинении «Об ученом незнании» он Вселенную провозглашает неограниченной, что не только Земля, но и Солнце и вообще любое космическое тело не могут быть центром Вселенной, центр которой, по его образному выражению, «везде», а граница — «нигде». Утверждал не только возможность (на основе принципа относительности движения), но и реальную подвижность Земли в пространстве, утверждал также вещественное единство всех космических тел, включая Землю, и высказал убеждение в населенности Космоса («ни один из звездных участков не лишен жителей»). У него встречается одно из первых упоминаний о солнечных пятнах. Отметил плохую точность юлианского календаря и призвал к календарной реформе (эта реформа долго обсуждалась и была реализована только в 1582 году). Его идеи пропагандировал позже Дж. Бруно.



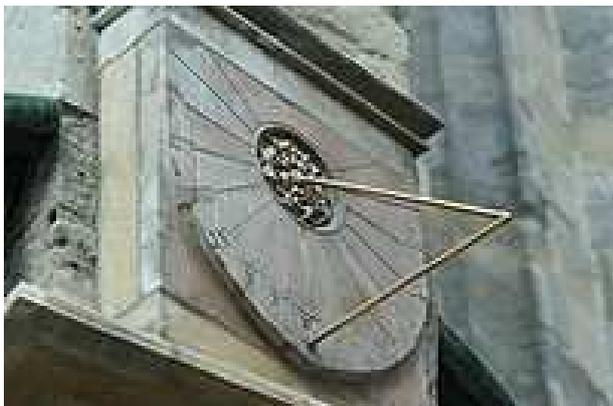
В 1445-1449 гг. написал трактаты «О квадратуре круга» (De quadratura circuli) и «О соизмерении прямого и кривого» (De recti ac curvi commensuratione) — о спрямлении окружности.

Изучал философию, математику и естествознание в Гайдельберге, право в Падуе. В 1423г получил звание доктора канонического права. Вернувшись в Германию, он занимался богословием в Кёльне. В 1426г, вскоре после того как он получил сан священника, становится секретарем папского легата в Германии кардинала Орсини. Через некоторое время он стал настоятелем Церкви св. Флорина в Кобленце. Став церковным деятелем, мечтал превратить церковь в духовный центр общественной жизни, мечтал об объединении всех религий в католичество (Католицизм — крупнейшее направление в христианстве, образовавшееся в результате его раскола в 1054г). В 1448г был возведен в сан кардинала, а уже в 1450г — епископом Бриксена и папским легатом в Германии. В 50-е гг. XV века он много путешествует, стремится примирить различные христианские течения Европы, в частности, гуситов с католической Церковью. В 1458г вернулся в Рим и в качестве генерального викария пытался проводить реформы Церкви. Он рассчитывал на успех, ибо новым папой Пием II стал друг его юности Пикколомини. Но смерть помешала завершить задуманное.

**1456г** Георг ПУРБАХ (Пейербах, Purbach, Peuerbach, 30.05.1423-04.04.1461, Пурбах (Верхняя Австрия)), астроном и блестящий лектор, профессор, математик, вместе со своим учеником (с 1452г) Региомонтан в 1456-1461гг провел много наблюдений затмений, комет, определений солнечных высот в разное время года, обнаруживает ошибки в «Альфонсианских» таблицах положения звезд, доходящих иногда до нескольких

градусов. Инструменты были заимствованы у арабов. Провел исследования по тригонометрии.

В 1453/54 году Пурбах прочитал свой первый курс по теории движения планет. По содержанию курс представлял собой основы геоцентрической теории Клавдия Птолемея. Учение о прецессии излагалось здесь не по «Альмагесту» Птолемея, а по «Сабейскому зиджу» ал-Баттани. Лекции сопровождались демонстрацией чертежей и схем, а также пространственных моделей и пользовались огромным успехом, поэтому многократно переписывались вручную. По этим лекциям Пурбах составил учебное пособие и Региомонтан издал его в 1472 году под названием «Новая теория планет» (Theoricæ Novæ Planetarum), после чего в течение почти двух веков оно было одним из самых популярных руководств по астрономии: до 1653 года вышло не менее 60 его изданий на латинском, а также в переводе на ряд других языков.



Представляет интерес астрологический трактат "Iudicium super cometa qui anno Domini 1456to per totum fere mensem Iunii apparuit", посвященный комете Галлея, наблюдаемой им в 1456г. Сделана попытка определить размеры кометы и её удаление от Земли. Среди влияний, которые Пурбах приписал комете, - засуха, чума и война, особенно в Греции, Далмации, Италии и Испании, где комета достигнет зенита, а также определённые затруднения для тех людей, которые имеют натальный Асцендент в Тельце.

Совместно (довел до 6 книги, составляя как учебник, которым можно было пользоваться в учебных целях) с Региомонтаном работал над переводом трудов Птолемея, в результате чего было опубликовано в Венеции в 1496 году после смерти последнего под названием «Эпитома Альмагеста Птолемея» (Epitome in Ptolemaei Almagestum).

Составил вспомогательные таблицы для составления астрономических ежегодников, написал учебник арифметики «Веселейший курс по алгоритму». Составил «Трактат о предложениях Птолемея о синусах и хордах», в котором тригонометрия хорд Птолемея сравнивалась с тригонометрией синусов. К трактату прилагались таблицы синусов с шагом в 10' и с радиусом тригонометрического круга, равным 6000 единиц. Уделял большое внимание устройству солнечных часов и астрономических инструментов; результаты этих занятий он осветил в лекциях (1458г) и в ряде рукописей. Изобрел измерительный прибор (так называемый геометрический квадрат), по существу заменявший отсутствовавшие в то время таблицы тангенсов. Разработал инструменты для определения новолуний и полнолуний, инструмент для определения высоты и несколько видов солнечных часов, широко применявшихся до XVIII века. В 1451 году он сконструировал для собора Святого Стефана в Вене (фото).

Учился в Венском университете с весны 1446 года. Выдающиеся способности позволили ему через полтора года стать бакалавром, двумя годами позже — ициентом, а в феврале 1453 года он был удостоен степени магистра. Его учителем математики был, вероятно, Иоганн Гмунден. Во время обучения Пурбах несколько лет провёл в Германии, Франции и Италии. Изучал астрономию в Риме, Ферраре, Болонье, Падуе. Вернувшись на родину 1453г профессор математики и астрономии Венского университета, где читал лекции как по астрономии и математике, так и по гуманитарным предметам, затем стал придворным астрологом короля Чехии и Венгрии Ладислава (Ласло V), а после его смерти в 1457г стал придворным

астрологом императора Священной Римской Империи Фридриха III в Вене. В его честь назван лунный кратер Purbach.

**1474г** РЕГИОМОНТАН (Йоганн МЮЛЛЕР, Жоан де Монте Регио (де Региомонт)) (6.06.1436-06.07.1476, Кенигсберг (Бавария), Германия) математик и астроном, издает первый в мире печатный календарь в виде альбома из 6 листов и главный свой труд «Эфемериды» (от греч. "эфемерос" - "однодневный"), т. е. таблицы положений планет на каждый день с 1475 по 1506г, содержавшие около 300 тыс. многозначных чисел - добавление к книге Партбаха с помощью которых стали возможны дальнейшие морские экспедиции, подготовлены совместно с Б. Вальтером. Это были первые печатные астрономические таблицы и последние, составленные на основе геоцентрической системы Птолемея. В них указывались календарные даты положения небесных светил, сведения относительно фаз Луны, движение планет и предстоящих затмений. Использовались мореплавателями, в том числе и Васко де Гама (1469-1524), Христофором Колумб (1451-1506, Генуя, Италия).



Первооткрыватель Америки в 1492г (12 октября - дата открытия Америки, в этот день экспедиция достигла острова Сан-Сальвадор (название дал Колумб, нынешнее Уотлинг) - землю назвали Вест - Индия, считая частью Азии из-за неточности средневековых карт и неумением определять географическую долготу), испанский мореплаватель Х. Колумб 29 февраля

1504 г на Ямайке, при встрече с местными жителями - касиками, воспользовался предсказанным лунным затмением вечером 29 февраля и произвел «отнимание» Луны, чем и решил вопрос предоставления экспедиции продовольствия.

В 1457г приглашается в Рим для наведения порядка с календарем. В 1456-1461г совместно с учителем Г. Партбах провел много наблюдений затмений, комет, определений солнечных высот в разное время года, а в 1471-1475г вел наблюдения совместно с Б. Вальтером (1430-1504, Нюрнберг, Германия, - аристократ, любитель астрономии).

Оборудовал в 1471г в Нюрнберге одну из первых в Европе обсерваторий на дому и оснащает ее первоклассными инструментами, типографию, ставшую центром книгопечатания в Европе (здесь печатался и труд Н. Коперника). Исправил обнаруженные совместно с Г. Партбах ошибки в «Альфонсианских таблицах», вычислив на 32 года вперед положение Солнца, Луны и планет, составил соответствующие новые планетные таблицы, выпустил в 1472г книгу Партбаха о планетной теории и тщательно вычисленные им календари на латинском и немецком языках.

Впервые оценил размеры кометы Галлея и её расстояние от Земли.

Перевел к 1496г «Альмагест» Птолемея, получив греческий экземпляр в 1461г от приехавшего в Вену кардинала Виссариона (был образован, перевел Теофраста и Платона, собирал византийские книги), с которым и уехал в Рим в 1461г для совершенствования в греческом языке.

Построил точные приборы для измерения углов между светилами - трикветрум Региомонтана и посох Якова. Трикветрум - укрепленный на Земле стационарный прибор, предназначенный для измерения на небе высоты Солнца с точностью до 1'. Посох Якова - измерительный прибор, который наблюдатели держали в руках, измеряя углы между светилами. Этот прибор использовался мореходами для измерения высоты Солнца или звезд над горизонтом. Те же таблицы Региомонтана использовались для обработки измерений с посохом Якова.

Автор первого специального труда о солнечных часах. Первым создал солнечные часы с корректирующим компасом.

Используя работы ат-Туси Насиредина излагает таблицы SIN от 0ш до 90ш с шагом 1' и точностью до 7 значащих

цифр, впервые в качестве знака умножения использует точку, открывает теорему тангенсов, применяют 10-ю позиционную систему счисления, составил первую чисто десятичную таблицу тангенсов в 1467г, ставит в действии знаки «+» и «-» (хотя впервые в печати эти знаки применил Ян Видман) в книге 1462-1464г «Пять книг о треугольниках всех видов» - первом в Европе систематическом изложении тригонометрии, как самостоятельной математической дисциплины (напечатана в 1533г).

В 11 лет стал студентом Лейпцигского университета, затем с весны 1450г учился в Венском университете, в 15 лет стал бакалавром и с 1453г читает в университете лекции Пуртбаха, а с 1957г, став магистром, приступает к чтению своих лекций. В Риме с 1461г изучал греческий, помогал кардиналу Виссариону комплектовать библиотеку, работал над "Эпитомой" (греч. "краткое изложение") Птолемея и писал свой главный труд - "Пять книг о треугольниках всякого рода". В 1463г сопровождал Виссариона в Венецию, с 1464г читает в Падуе лекции по астрономии, а в 1467г уже находился в Венгрии, где помогал просвещённому королю Матвею I Корвину собирать библиотеку. В 1468-1471г профессор Венского университета. С 1471г он живет в Нюрнберге. Здесь при финансовой поддержке своего ученика Б. Вальтера (который сам наблюдал на новых инструментах, вписав таким образом своё имя в историю астрономии), организует изготовление металлических астрономических инструментов - более точных, чем деревянные и первую в Европе обсерваторию в доме и научную типографию для печатания собственных трудов. Первым издал в 1472г текст лекций своего учителя Пурбаха - "Новую теорию планет". В своём плане развития астрономии он предусмотрел именно те предприятия, которые через сто лет осуществил Тихо Браге при создании Ураниборга. Осенью 1475г он направился в Рим, а в июне 1476г неожиданно умер. Лишь через 20 лет вышла его "Эпитама". Имена Пурбаха, Виссариона и Региомонтана увековечены в названиях кратеров на видимой стороне Луны.

**1482г** Паоло дель Поццо ТОСКАНЕЛЛИ (Toscanelli, 1397-15.05.1482, Италия) флорентийский учёный в области астрономии, медицины, географии и математики построил гигантские солнечные часы в 1468 - 1482г на костеле св. Марии де Фиоре во Флоренции гномон высотой 84,5 м, с помощью которого удавалось измерять с полусекундной точностью местный полдень, — эти измерения потребовались ему для вычисления длины земного меридиана, а на основании этих вычислений и была составлена карта мира в претендующих на достоверность пропорциях. С помощью этого гномона Тосканелли удалось критически исправить и очистить от астрологических элементов астрономические «Альфонсовы таблицы» (13в), в 1468г определить моменты солнцестояния. Он в 1433-м, 1449-м, 1456-м и в последующие годы проводил систематические измерения положений комет среди звезд, занимался проблемами морской навигации по звёздам.



Наиболее известен благодаря переписке с Колумбом: как считается, Тосканелли в 1474г отправил ко двору португальского короля письмо о том, что, поскольку Земля — шар, до Индии можно добраться морским путём через Атлантический океан, с приложением карты Земли, для которой впервые была

использована градусная сетка, — это письмо попало в руки Колумбу (или Колумб, узнав о нём, попросил Тосканелли прислать ему копию). Как известно, Тосканелли ошибся в расчётах, вдвое увеличив длину Азии и соответственно сократив предположительную протяженность океана между Лиссабоном и Японией, — иногда эту ошибку называют величайшей ошибкой в истории человечества, поскольку она привела к величайшему открытию.

Учился в Падуанском университете, был дружен с Н. Кузанским, перевёл «Географию» Птолемея.

**1492г** На Руси царь ИВАН 3 (ИОАН Васильевич, 22.01.1440-27.10.1505, соправитель 1450-1462г, первый суверенный правитель 28.03.1462- 27.10.1505 России после свержения ордынского ига - начавший объединение княжеств в единое государство), не считаясь с традициями, переносит начало года с 1 марта (встречаемого на Руси 5 веков) на 1 сентября 7001г от «сотворения мира» по решению Московского церковного Собора.

Связано это скорее всего с распространением слухов о «конце света» в 7000году, возникших после падения в 1453г Константинополя— столицы восточного христианства, захваченного турками, а может потому, что у многих народов пользующихся Юлианским календарем, начало года было с 1 сентября.

**1503г** Леонардо да ВИНЧИ (Леонардо ди сер Пьеро да Винчи, 15.04.1452-2.05.1519, с. Анкиано близ Винчи, Флоренция, Италия) художник, скульптор, ученый и инженер, написал знаменитую картину «Мона Лиза» (Джоконда). Хотя написал немного картин, являясь величайшим художником, но в то же время был разносторонне одаренным.

Начав заниматься с 1487г летательными аппаратами — создал прототип вертолета и построил модель планера, разработал проект парашюта.

Очень ценил математику: изобрел пропорциональный циркуль с передвижным центром, прибор для вычерчивания парабол, прибор для построения параболического зеркала, создал эскиз 13-ти разрядного счетного устройства, ввел в математику знаки + и — (хотя они впервые в Европе появились в книге 1489г «Быстрый и красивый счет» Яна Видмана) и др.

«Механика-рай математической науки» - считал он. Создал макет самодвижущегося экипажа с пружинным механизмом; рассмотрел вопросы падения тел; законы движения тела, брошенного под углом к горизонту (доказал движение по параболе); рассмотрел движение тела по наклонной плоскости — верно разложил и указав направление сил, введя силу давления и трения (верно поставил 5 вопросов зависимости сил трения, введя закон трения, и доказал зависимость от нагрузки и шероховатости, но неверно ввел коэффициент трения 0,25. В 1748г Л. Эйлер нашел зависимость от скорости, а в 1799г Ш. Кулон от площади поверхности и материала); создал теорию простейших механизмов: рычага, блока, наклонной плоскости; отрицал создание вечного двигателя; рассмотрел вопросы сложения сил, определения центра тяжести тел, сопротивления материала и т.д. Его представления о движении: «Если сила перемещает тело за данное время на определенное расстояние, то та же сила половину такого тела переместит на такое же расстояние за вдвое меньшее время».

Занимаясь гидростатикой, рассмотрел теорию сообщающихся сосудов и гидравлических насосов, сделал набросок водолазного костюма со шлангом для подачи воздуха (за 430 лет до изобретения) и приспособлением для водолазов, вывел соотношение между площадью сечения и скоростью течения воды, спроектировал и частично построил канал Пиза-Флоренция, проточные каналы на По и Арно, почти вплотную приблизился к закону Б. Паскаля (открыл 1653г). В 1490г открывает явление капиллярности. Говорил о «жизненном воздухе» - кислороде за 3 века до А. Л. Лавуазье (1779г), на 100 лет раньше Д. Карно изобрел «камеру-обскуру» и т. д.

Стоял на пороге открытия телескопа, говоря об очках, позволяющих видеть Луну большой. Говорит о пепельном цвете неосвещенной части Луны. За 40 лет до Н. Коперника написал трактат о вращении Земли, считая, что она не в центре солнечного круга и не центр Мира. Считает не самостоятельную систему Птолемея. Пишет: «Солнце не движется. Земля не в центре солнечного круга и не в центре мира. Земля — звезда, почти подобная Луне». Предполагает что белый цвет-причина всех цветов, высказывает догадку о волновой природе света.

Объяснил распространение звуковых волн, сформулировал принцип независимости распространения звука от различных источников. В «Кодексе о глазе» выдвинул идею о контактных линзах. Вскрыв 30 трупов, составил лучшие анатомические атласы. Список изобретений, как реальных, так и приписываемых ему:

парашют-1483г, колесцовый замок, велосипед, танк, прожектор, катапульту, летательный аппарат, арбалет,

станки для прядения, ткань, землечерпалку, различные бурильные инструменты и т.д. Около 1490г изобрел кремневое ружье.

Обучался в 1466-1472гг у скульптора и живописца Верроккьо. В 20 лет в 1472г провозглашен мастером в Гильдии Святого Луки и записан в цех флорентийских художников. С 1472 по 1482 работает во Флоренции, где создает в 1478г собственную мастерскую и свое первое произведение «Крещение Христа». С 1482 по 1489 работает в Милане как архитектор, инженер, скульптор и художник. Затем возвращается во Флоренцию, а с 1507 года опять в Милане занимается анатомией. В 1512 году переехал в Рим, живет в Бельведере, а через три года во Францию по приглашению короля Франциска 1 (пр. 1515-1547), где выступает как живописец и архитектор, проектируя канал.

Работал с удовольствием, написал около 7000 листов, но не печатал свои труды, которые после его смерти затерялись и оставались безызвестными. Напечатаны 6 томов только в начале 19 века по его многочисленным рукописям, которые были зашифрованы, так как писались вперемежку обычным, зеркальным и не разьединенным письмом, что затрудняло расшифровку.



**1513г** 5-й Латеринский собор принимает «Индекс запрещенных книг» (Index librorum prohibitorum), который впервые печатается в 1529 году в Нидерландах. В этот список попадают книги многих астрономов, например И. Кеплера, Н. Коперника и т.д.). Индекс - регулярно публиковавшийся список книг, чтение которых римским католикам запрещалось высшей церковной властью. Внесению какой-либо книги в этот список предшествовало рассмотрение ее группой экспертов; запрещались только книги, подрывающие веру и нравственность. В этом отношении Римско-католическая церковь лишь продолжала практику, существовавшую у язычников и евреев еще до начала христианской эпохи. Уже в 325 н.э. Никейский собор осудил Ария и его сочинение Талия. На протяжении всего Средневековья церковь так или иначе осуществляла цензуру. В 1559г папа Павел IV через реформированную римскую инквизицию составил первый римский список запрещенных сочинений. В 1564г папа Пий IV издал Тридентский индекс (Index Tridentina), выработанный Тридентским собором и остававшийся в употреблении на протяжении трех с лишним веков. Для периодического пересмотра и обновления списка папа Пий V учредил в 1571г специальную Священную конгрегацию Индекса. Эта конгрегация была упразднена в 1919г, после чего выполнение ее функций приняла на себя Священная Палата (ныне Священная конгрегация по вопросам вероучения). Последнее издание Индекса вышло в 1948г. Решением II Ватиканского собора 9 апреля 1966 года список упразднен, переиздания этого Индекса были прекращены.

**1515г** В Венеции появляется первое полное печатное издание на латинском языке сочинения К. Птолемея «Альмагест». Полное название «Великое математическое построение по астрономии в 13 книгах» или, кратко,

«Мэгистэ» (греч. «мэгистос» — величайший), что у арабов, донёсших этот труд до Европы, превратилось в «Альмагест».

Наследие Клавдия Птолемея (на сайте «Фоменкология»)

**1515г** Альбрехт ДЮРЕР (Durer 21.05.1471-6.04.1528, Нюрнберг, Германия) живописец и график, один из величайших мастеров западноевропейского искусства Ренессанса, выполнил три знаменитые гравюры на дереве, с изображением карт южного и северного полушарий звёздного неба и восточного полушария Земли, с изображением животных и предметов символизирующих созвездия. Карта звёздного неба Дюрера, которая стала первой в истории отпечатанной типографским способом, была подготовлена, вероятно, к 1512 году. На двух листах карты звёздного неба фигуры созвездий изображены согласно греческой мифологической традиции. Изображения двух полушарий даны в стереографической проекции с центрами в полюсах эклиптики. В левом верхнем углу листа с южным полушарием помещён герб кардинала Ланга, в правом — текст посвящения, а внизу слева размещены гербы И. Стабия, К. Хейнфогеля и самого А. Дюрера и надпись на латыни: «Иоганн Стабий направил — Конрад Хейнфогель расположил звезды — Альбрехт Дюрер заполнил круг изображениями». В четырёх углах карты северного полушария изображены в фантастических одеяниях выдающиеся древние астрономы: Арат из Сол (слева вверху), Клавдий Птолемей (справа вверху), Марк Манилий (слева внизу) и Ас-Суфи (справа внизу).



Издal свои теоретические труды: «Руководство к измерению циркулем и линейкой» с описанием способов построений различных геометрических кривых, разверток многогранников. Его небесная карта была первой опубликованной типографским способом.

В последние годы жизни Дюрер написал «Наставление к укреплению городов, замков и крепостей» (1527), «Четыре книги о пропорциях человека» (1528). Великолепный художник и гравёр, первый представитель эпохи Северного Возрождения, первый в Германии художник, кто стал работать одновременно в обоих видах гравюры — на дереве и на меди. За жизнь сделал свыше 900 рисунков.

Дюрер составил первый в Европе магический квадрат, изображённый на его гравюре «Меланхолия» (1514г).

В возрасте 15 лет был направлен учиться в художественную мастерскую, где освоил не только живопись, но и гравирование по дереву и меди. Учёба в 1490г завершилась путешествием — за четыре года он объездил ряд городов в Германии, Швейцарии и

Нидерландах, продолжая совершенствоваться в изобразительном искусстве и обработке материалов. В 1494г вернулся в Нюрнберг, женился и в этом же году предпринимает путешествие в Италию. В 1495г снова возвращается в родной город и в течение последующих десяти лет создает значительную часть своих гравюр, ставших сейчас знаменитыми. В 1505г снова едет в Италию. В 1520г художник предпринимает путешествие в Нидерланды, где заболел неизвестной болезнью.



**1519г** Антонио Франческо ПИГАФЕТТА (1491-1534, Виченца, Италия) мореплаватель, принимая участие и вел дневник в первом кругосветном путешествии Ф. Магеллана 1519-1522гг (вернулся в Савелию только корабль «Виктория» с 21 человеком из 5 кораблей и команды в 265 человек, отправившихся в путешествие. Погиб и Магеллан в битве с аборигенами на Филиппинах), первым из европейцев видит и описывает в 1519г в дневнике, не отдавая себе отчета что это такое, два облачка - островка Млечного пути и в честь великого путешественника называет Магеллановыми. Впервые описал и природный электрический феномен – Огни Святого Эльма. Вернувшаяся экспедиция обнаружили и потерю целых суток, так как по их подсчетам должен был быть четверг, а была пятница. Это результат западного кругосветного путешествия (при восточном кругосветном одни сутки прибавляются). Написанный дневник был передан императору Карлу V.

Магеллановы Облака – спиральные карликовые галактики, спутники нашей Галактики. Большое Магелланово облако находится в созвездии Золотой Рыбы на расстоянии 182000 св. лет, диаметр 33000 св. лет, содержит около 6 млрд. звезд. В галактике идет интенсивный процесс звездообразования. Имеет гигантскую излучающую туманность Тарантул диаметром в 660 св.лет., очень много голубых сверхгигантов. БМО делает один оборот вокруг Галактики за примерно 2,5 млрд.лет. От БМО простирается к Галактике длинный тонкий рукав падающего вещества. Предположительно через 10 млрд. лет БМО поглотится нашей Галактикой. Правда последние исследования показывают, что скорее всего Облака являются временными спутниками, так как пролетают мимо нашей Галактики.

Малое Магелланово Облако (ММО) в созвездии Тукана на расстоянии 210000 св.лет, имеет диаметр около 10000 св.лет, мало газа и пыли и всего около 0,5 млрд. звезд.

**1528г** Жан Франсуа ФЕРНЭЛЬ (1497-13.03.1558, Мондидье, Франция) врач, физиолог, личный врач короля Генриха 2 (31.03.1519-10.07.1559, правл.1547—1559), в своей первой работе «Моналосферум, или о форме мира и небесных тел» ("Космотеория") опубликовал результаты первых европейских градусных измерений, описал прибор собственной конструкции для измерения времени по движению небесных светил. Длина дуги в 1 градус земного меридиана измерялась путем подсчета числа оборотов колеса экипажа между Парижем и Амьеном. Каждый полдень Фернель определял высоту Солнца, а по астрономическим таблицам определял, на какой высоте в полдень стоит в этот день Солнце в Париже. Когда он приехал в Амьен, разница между высотами Солнца достигла 1 градуса, что означало, что экипаж находился на 1 градус севернее Парижа. Зная радиус колеса экипажа, Фернель определил длину градуса в 111,2 км.

Чрезвычайная точность полученного результата объясняется случайной взаимной компенсацией ошибок измерений.



Кроме того в начале своей научной деятельности опубликовал еще две математические работы, в частности «О пропорциях» (1528), где рассматривается раздел арифметики, изучающей дроби.

В 1554 году им был выпущен его основной трактат по медицине, включающий физиологию и патологию «Всеобщая медицина» (Universa Medicini). Оно было издано 32 раза (последнее издание вышло в Женеве в 1680г).

Учился и жил в колледже св. Барбары с 1516 до 1530г включительно. Здесь он с увлечением отдавался изучению грамматики и риторики, читал труды Цицерона и Аристотеля. В 1524г поступил в Парижский университет, а в 1530 получил степень доктора медицины. Первые годы занятий наукой были посвящены в основном астрономии, астрологии, математике и геодезии. В конечном итоге он выбрал именно медицину и достигнув больших успехов в лечении больных, был приглашен в качестве придворного врача к королю Генриху II и Екатерине Медичи. Есть данные, что он вылечил Медичи от бесплодия, после чего упрочил свое положение в медицине, и за ним укрепилась слава первого.



**1540г** Георг Иоахим РЕТИК (наст. имя Георг Иоахим фон Лаухен, von Lauchen, 16.02.1514-4.12.1574, Фельдкирх, Тироль, Австрия) немецкий астроном и математик, профессор математики Виттенбургского университета, ученик и последователь Н. Коперника опубликовал краткое изложение его учения «О книгах обращения Николая Коперника – первое повествование» («De libris Revolutionum

N. Copernici narratio prima»), которая имела успех и хорошо пропагандировала учение Коперника. Также публикует свои астрологические соображения о геополитике: связывает смену «мировых монархий» с движением эксцентра Солнца, который, согласно теории Коперника, имеет период обращения 3434 года. Все сведения о Н. Копернике, его идея и книги поступали в научный мир через Георга Ретика.

В 1541г составляет первые таблицы тригонометрических функций, которые вошли в книгу Коперника (главы XIII и XIV). Из собственной математической работы известны семизначные таблицы натуральных тригонометрических величин, которые были опубликованы в Нюрнберге в 1551г, которые впоследствии служили образцом для справочников такого рода. Он начал составлять десятичные таблицы тригонометрических функций, что было необходимо для задач астрономии, но не успел закончить эту работу, и она была опубликована его учеником Валентином Отто после его смерти в 1596 году.



В Лейпциге Георг Ретик издал календари и астрологические таблицы эфемерид на 1550 и 1551 годы. В 1528г его отец был казнён инквизицией по обвинению в колдовстве, и Иоахиму Изерину

по решению суда пришлось взять фамилию его матери, теперь он стал зваться Георгом Иоахимом де Поррисом — эту фамилию впоследствии он перевёл на немецкий язык и с тех пор он стал фон Лаухеном (нем. «лук—порей»). Прозвище Ретик он получил позднее, как считается, от «античного» названия области Ретия (Rhétie), в которой был рождён. До 14 лет учился в латинской школе, а в 1528г переехал в Цюрих, где до 1531 года учился в женской церковной школе (Frauenmuenssterschule). В 1533 году он поступил в Виттенбергский университет, который окончил 27 апреля 1536г со степенью магистра искусств. В 1536 году становится профессором математики и астрономии в Виттенберге. В 1538г уезжает стажироваться в Германию. В мае 1539г приезжает во Фрауенбург, где два года работает под руководством Н. Коперника. В 1541 году уже в Пруссии консультирует герцога Альберта в астрологии и картографии, пропагандирует при прусском дворе теорию Коперника. В начале осеннего семестра 1541 года возвращается в Виттенбергский университет, чтобы занять место декана факультета искусств. В 1542-1545гг профессор математики в университете Лейпцига. С 1545 года по 1547 год Ретик снова путешествует по Европе, посещает Дж. Кардано в Милане, лечится и преподаёт в Баварии, учится медицине в Цюрихе. В феврале 1548 года возвращается в Лейпцигский университет и становится профессором богословского факультета. В апреле 1551 года был вынужден бежать в Прагу из-за обвинения в содомии. В 1551—1552 году обучался медицине в Венском университете, а в 1554 году уже практикующим врачом переехал в Краков. Помимо медицины, в Кракове он занимался математической, географической, астрономической и астрологической работой, а так же — алхимией и изготовлением научных инструментов. Император Максимилиан II выделил содержание, позволившее ему нанять шестерых помощников для составления тригонометрических таблиц, необходимых в астрономии и астрологии. Работу по их составлению закончил его помощник В. Отто, издавший их в 1596 году. Будто бы все сочинения Ретика попали в первый всеобщий Индекс запрещённых книг 1559 года.

Дж.-Б. Риччиоли в 1651 году назвал в его честь кратер размером 43x49 км<sup>2</sup> — он находится примерно в видимом центре Луны (0.00N, 4.90E). Австрийские астрономы Эрих Мейер и Эрвин Обермэр 17 января 1998 года назвали в его честь обнаруженную ими малую планету №15949—1998—BQ.

**1543г** Николай КОПЕРНИК (Copernicus, 19.02.1473-24.05.1543, Торунь (Краков), Польша) — астроном, математик, экономист, каноник, первый астроном нашего времени. В книге «Об обращении небесных сфер» изложил

гелиоцентрическую систему строения мира, впервые остановив Солнце, поставив все планеты двигаться по круговой орбите вокруг Солнца, а Землю за 24 часа вокруг своей оси. Работу над системой начал с 1514г, о чем гласят «Малые комментарии» 12 страниц рукописи, названной Коперником — аксиомами (сформулирована в 7 аксиомах в 1515г), разослав их знаменитым астрономам Европы. («Николай Коперник о гипотезах относительно небесных движений, кратких комментариях» был философский труд, без математических выкладок). Рукопись, отличная от изданной книги, найдена и издана в Праге в 1873г. Это первый человек, который понял, что видимое и действительное не одно и то же, то есть вскрыл важнейший принцип устройства Вселенной — относительность.

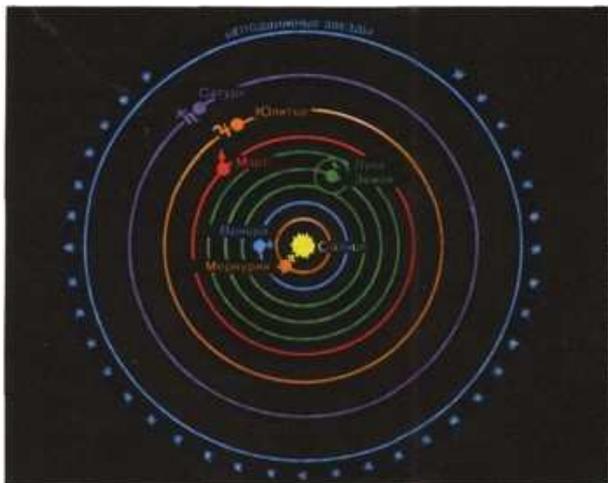


Считал себя продолжателем Птолемея. Окончив Ягелловский (Краковский университет, кафедра астрономии и математики существовала с 1410г) в 1494г, с 1496г продолжал обучение в Италии (на юридическом факультете Болонского университета), где 9 марта 1497г провел свое первое наблюдения за Луной в период квадратур и полнолуния, измерил видимый диаметр Луны. Обнаружил несоответствие положения тел теории мира Птолемея. Познакомился с работами древнегреческих астрономов, изучив греческий язык (в первой работе 1509г показывает хорошее знание греческого). Возвратившись в 1503г в Польшу, становится в 1506г каноником Фромборгского собора. Ведя все его хозяйство, производил наблюдения с помощью астрономического жезла, квадранта и амилляр изготовленных самостоятельно, измерения с точностью до 1°, размышляет над системой строения мира. Посвятив ей почти 30 лет провел математическое доказательство к 1532 году. Система была истинной - отсутствовал принцип, объясняющий закономерности движение планет. Но она шагала впереди наблюдений, так как позволяла открыть другие планеты. Книга "О вращениях" содержит описания астрономических приборов, а также новый, более точный, чем у Птолемея, каталог неподвижных звёзд. В ней разбирается видимое движение Солнца, Луны и планет. Поскольку Коперник использовал только круговые равномерные движения, ему пришлось потратить много сил на поиски таких соотношений размеров системы, которые бы описывали наблюдаемые движения светил. После всех усилий его гелиоцентрическая система оказалась ненамного точнее птолемеевой.

Коперник правильно разместил все известные 6 планет, наблюдая их видимое перемещение на фоне неподвижных звезд и объяснив причину эпициклоид более медленным движением «внешней» планеты по сравнению с Землей.

Приняв за единицу расстояния от Земли до Солнца (хотя в истинных значениях строя в соответствующем масштабе систему, он исходил из данных древних астрономов, которые в 20 раз меньше истинного расстояния), проведя геометрические построения (из треугольников) он

определяет расстояние от Солнца в 0,376 до Меркурия и 0,723 до Венеры (для них указывает, что должны наблюдаться фазы при усовершенствовании нашего зрения, что доказано с открытием телескопов). Через более сложные геометрические построения определяет расстояние в 1,52 до Марса, в 5,217 до Юпитера и 9,184 до Сатурна, т.е. за исключением последней эти данные почти не отличаются от современных. Хотя Коперник стремился к простоте, что планеты движутся с постоянной скоростью по круговым орбитам, но наблюдаемым фактам это не соответствует и ему приходится предположить, что орбиты эксцентричные, и даже ввести маленькие эпициклы. Составляя схему строения Солнечной системы, он составил звездные карты, таблицы звезд, планет (друзья просили все это опубликовать, но Коперник не торопился, опасаясь конфликта с церковью).



Рассчитал, выведя формулы, сидерические и синодические периоды планет. Дает простую интерпретацию процессии равноденствия, открытой Гиппархом, как медленное вращение экваториальной плоскости Земли (земная ось описывает конус с углом раствора  $23,5^\circ$  за почти 26000 лет). Считал, что сфера неподвижных звезд находится в 1000 раз дальше, чем Солнце, понимая, что можно определить это расстояние, измерив параллакс.

Книгу, написанную в 1539г он получил перед смертью 23 мая, издана была при непосредственном участии пастора А. Оссиандра в Нюрнберге, под измененным названием «Шесть книг об обращении» – «De Revolutionibus, libri V» с написанным им к ней предисловием «Читателям, о гипотезах настоящего сочинения» в которой наряду с системой Аристотеля система Коперника объявлялась гипотезой. Книга для чтения требовала основательную математическую подготовку и посвящалась папе римскому, поэтому была запрещена (занесена в Индекс-список запрещенных книг) только декретом от 5 марта в 1616 г выйдя до этого двумя изданиями (1566г.-Базель, 1617г.-Амстердам) и разрешена в 1828г (как и произведения И.Кеплера).

«Теория двойного движения Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца ложна и противоречит Священному Писанию» – так заявила Конгрегация Индекса Римско-католической церкви в декрете 5 марта 1616 года.

В первой части говорится о шарообразности мира и Земли, а также изложены правила решения прямоугольных и сферических треугольников; во второй даются основания сферической астрономии и правила вычисления видимых положений звезд и планет на небесном своде. В третьей говорится о прецессии или предварении равноденствий, с объяснением ее попятным движением линии пересечения экватора с эклипкой. В четвертой — о Луне, в пятой о планетах вообще, и в шестой — о причинах изменения широт планет.

В 1541г И. Ретик, по настоянию которого Коперник и отдал книгу в печать, излагает его учение в доступной форме в небольшом сочинении «О книгах обращения Николая Коперника – первое повествование». В 1596г И. Кеплер привёл его в виде приложения к своей книге "Космографическая тайна".

В 1514г приглашался в Рим для реформы календаря. Его определение продолжительности года в 365 дней 5 часов

49 минут 16 секунд было использовано при реформе календаря 1582г. Он одним из первых высказал мысль о всемирном тяготении, уверенно предсказал, что Венера и Меркурий имеют фазы, подобные лунным.

После смерти отца воспитывался у дяди по матери Лукаша Ваченроде - епископа Вармийской епархии. Учился в Краковском университете (1491-1495), где астрономические науки преподавал крупный польский астроном В. Брудзевский (но не получил ученого звания). В итальянских университетах (в Болонье, Падуе, Ферраре) изучал также право и медицину. Благодаря поддержке Ваченроде Коперник в 24-летнем возрасте получил должность каноника. В конце 1503г возвратился на родину, был секретарем и врачом Ваченроде. С 1507г и до смерти Ваченроде в 1512г жил в епископской резиденции в Лидзбарке, после чего поселился во Фромборке. Продолжал астрономические наблюдения и выполнял административные поручения по управлению Вармией. В 1520-1521 укреплял Ольштын и руководил его обороной во время нападения крестоносцев. Приобрел в 1520-х годах славу искусного врача, занимался до 1531г активной общественной деятельностью в делах капитула, ввел монетную систему в Польше. Умер и похоронен во Фромборке. Местонахождение могилы Коперника весьма длительное время оставалось неизвестным, однако во время раскопок в кафедральном соборе Фромборка в 2005 году были обнаружены череп и кости ног. Сравнительный ДНК-анализ этих останков и двух волос Коперника, обнаруженных в одной из принадлежавших ему книг, подтвердил, что найдены останки именно Коперника. 22 мая 2010 года гроб с останков Николая Коперника перезахоронены в кафедральном соборе города Фромборк, где Коперник сделал свои наиболее важные открытия.

На Руси первая книга с изложением системы мира по Копернику появилась в 1657 году, но на век раньше не зная о ней в ряде оригинальных сочинений и переводах трактовались отдельные явления природы выходя за рамки богословно-мистического представления о мире. На пьедестале памятника Копернику в Варшаве высечены слова: "Остановивший Солнце, сдвинувший Землю".

**1546г** Джон ДИ (Дии) (John Dee; 13.07.1527 — 26.03.1609, Тауэр Уард, Лондон, Англия) математик, географ, астроном и астролог, один из образованнейших людей своего времени, занялся астрономическими наблюдениями и составлением астрологических прогнозов.

24 июня 1548г он прибыл в Лувен, где находился один из крупнейших католических университетов Европы. Там два года работал в сотрудничестве с Герардом Меркатором - вместе конструировали новые модели Вселенной. В Лувене написал два трактата по астрономии.



В 1583 году реформировал для Англии юлианский календарь

Вернувшись в Англию, в 1552г написал трактат о приливах. В том же году познакомился с Джероламо Кардано: вместе занимались проблемой вечного двигателя.

15 января 1556 представил Марии I Тюдор (умерла в 1558г) план учреждения Королевской библиотеки, в которой предполагалось собрать все важные книги по всем отраслям знания. План был отвергнут, поэтому учёный принялся за составление личной библиотеки в своём доме в Мортлейке и собрал научные труды по всей Европе. Его библиотека, уже при его жизни ставшая крупнейшей в Англии и превратилась в крупнейший научный центр за пределами университетских стен. За шесть лет его отсутствия (до 1589г) библиотека в Мортлейке была разворована, многие ценные книги и научные инструменты утрачены.

С 1535г посещал школу в Чельмсфорде, Эссекс; в ноябре 1542г поступил в кэмбриджский Сэинт-Джон Колледж, где изучал латынь, древнегреческий, философию, геометрию, арифметику и астрономию. Ди отдавал занятиям по 18 часов в сутки, оставляя себе лишь 4 часа на сон и 2 часа на приём пищи. Главной его страстью была математика. Также увлекался механикой, интересовался картографией и навигацией. В 1548-1551гг путешествовал по Европе. В 1576 году пересёк Атлантику в поисках легендарного северного пути на Восток, в 1584г жил в Праге под покровительством Рудольфа II, императора Священной Римской империи, в 1585г посетил Краков, в 1586г вернулся в Прагу, а в 1589г вернулся в Англию. В 1592г был назначен ректором Колледжа Христа в Манчестере. После чумы 1605г, унёсшая жизни жены и нескольких его детей, переехал в Лондон, где и умер в бедности.

**1550г** НОСТРАДАМУС (Мишель де Нотрдам, 14.12.1503- 2.07.1566, Сен-Реми (Прованс), Франция) врач и астролог, признанный специалист медицины, занимаясь астрологией - издаёт первый альманах предсказаний (сохранился альманах 1558г).



Эти альманахи, выпускаемые им до самой смерти, напоминали календари или газетные листки, и были очень популярны — в них печатались прогнозы погоды, виды на урожай, астрологические предсказания, предзнаменования и магические рецепты. Альманахи его отличались своей катастрофичностью и пессимистичностью, что отмечали его

критики, из зависти упрекавшие его также в общении с демонами.

В 1555г в Леоне появился, принесший ему всемирную известность, альманах (сборник), состоящее из 353 четверостиший-катренов, содержащее посвящение новорожденному сыну Цезарю, в котором новоявленный пророк объясняет принципы и правила изобретённого им метода. В 1557 году он публикует семь неполных центурий (сотен четверостиший), содержащих 639 катренов. Полное издание «Пророчеств» Нострадамуса вышло посмертно и датируется 1568 годом — оно содержит 10 центурий («Centuries»-«Столетия») включающей 942 четверостишья в зашифрованном виде, предсказывающий события до 3797г (создан им «Знамения» за 5 лет ). Его предсказания расплывчатые, неопределённые и каждым трактуется по разному. Известность приобрел при жизни, так как считалось, что предсказал смерть короля Анри 2.

Единственная строфа, имеющая определенность «В 1999-м, седьмом месяце, с небес сойдет великий Король Ужаса» (строфа 10,72). Но как видно, ничего не произошло. А коней света предсказывался и на 1886г, 1943г.

Как считает Рожер Прево « Нострадамус не пророк, а «умный историк и замечательный поэт», запутав своих современников описанием давно минувших дней, употребив все глаголы в будущем времени, так как спрос на будущее всегда больше, чем на прошлое. А данное событие, это июль 1099 года, когда крестоносец Годфруа де Бульон захватил Иерусалим».

Получил домашнее образование, в 1518–1521 учился на младшем факультете искусств в Авиньоне, получив степень магистра искусств. Примерно в 1525–1529 учился на медицинском факультете университета Монпелье, где в 1529 году получил степень магистра медицины и астрологии и некоторое время работал в университете. В 1534 году он получил степень доктора медицины. Одновременно имел врачебную практику, разработав оригинальные методы борьбы с чумной эпидемией. В 1547 году поселяется в Салоне де Кро Прованса. В конце своей жизни был лейб-медиком и консультантом французского короля Карла IX Валуа (1560-1574). правители Франции

**1554г** Франческо МАВРОЛИК (Maurolico, 16.09.1494-22.07.1575, Мессина, Италия) математик, физик и астроном в трактате «Просвещение о свете» (напечатан в 1611г) рассматривает прямолинейное распространение света, его отражение от различных поверхностей (зеркал), закон преломления света (экспериментально получен в 1621г В. Снеллиус), наблюдал сферическую aberrацию. Показал, что выпуклые линзы являются собирающими, а вогнутые - рассеивающими, что световые лучи при прохождении через пластинку с плоскопараллельными гранями не изменяют своего направления, а лишь смещаются параллельно самим себе. Объяснил радуго, первым указал на ее семь цветов (вместо считавшихся трех), исследовал преломление света в призмах, анатомию глаза. В работе впервые доказал, что хрусталик человеческого глаза представляет собой линзу и изображение строится на сетчатке. Приходит к верному



выводу о причине близорукости и дальновидности, объяснив действие очков с научной точки зрения (Первые очки появились во Флоренции (Италия) в 1280г).

В астрономии кроме нескольких сочинений по космографии написал: работы по теории и движению светил, трактат об употребляемых в его время астрономических инструментах с присоединением их истории, новый метод измерения Земли, вызванный впоследствии из забвения Пикаром при его измерении дуги меридиана, и несколько довольно ценных наблюдений, к числу которых, может быть, следует отнести также и приписываемое Мавролико некоторыми писателями первое, опередившее Тихо Браге на 3 дня, наблюдение над знаменитой, внезапно появившейся в 1572 году и затем так же внезапно исчезнувшей звездой в созвездии Кассиопеи.

Объяснил принцип действия камеры - обскуры. Написал работы о шаре, центре тяжести пирамиды, конуса и параболоида вращения.

В возрасте 27 лет Мавролико стал католическим священником и занял должность заведующего монетным

двором. Был учителем математики в Мессине, с 1569г - профессор университета в Мессине. Он руководил постройкой укреплений родного города, давал полезные советы в государственных делах вице-королю Сицилии. Один из первых стал переводить и комментировать труды древнегреческих ученых. Вышедший в 1558г сборник его переводов содержит в себе «Сферику» Феодосия, «Сферику» Менелая, книгу Автолика «О движущейся сфере», книгу Феодосия об обитаемой земле и «Феномены» Евклида; кроме того, в нем находится и самостоятельная работа автора, посвященная шару. Двумя важнейшими переводами были «Конических сечений» Аполлония, напечатанный в 1654 г., и перевод сочинений Архимеда, изданный в Палермо в 1685г.

**1561г** ИВАН IV Грозный (Иоанн Васильевич Грозный, 25.08.1530-18.03.1584, прав.1547-1584) первый русский царь, - открывает первую на Руси школу. К концу века в школах устанавливается учебный год, делящийся на четверти. Время перемен менялось на протяжении веков. Большая система оценок (трехбалльная) впервые была введена в Германии, а в России официально принята в 1837г. Только в 1935 году в стране установлена пятибалльная система оценки знаний: отлично, хорошо, посредственно, плохо и очень плохо. Словесная формулировка в 1944 году заменена цифровой. Школьный звонок придумал еще Платон, построив остроумные часы, которые звонили в определенное время, созывая учеников на занятия.



Первые школы для «простого люда» появились в России в 1859 году. Занимались по воскресеньям, поэтому они и назывались «воскресными школами». Школьная парта с наклонным столом была создана учителем А.П.Чехова, врачом-гигиенистом Федором Федоровичем Эрисман.

В 1634г Василием Бурцевым в Москве издан «Букварь», отличающийся простотой и четкостью графического исполнения. Он первым стал использовать красный цвет для выделения букв, слогов, названия частей и разделов книги. Второе издание «Букваря» (1637г) стало первой иллюстрированной русской азбукой. На помещенной в книге гравюре была изображена классная комната и наказание провинившегося ученика. Этот букварь был заменен в 1694 году «Букварем» Кариона Истомина. Для развития математических знаний была создана «Книга сомного письма» (сом-единица обложения) с довольно сложными приемами математических расчетов.

До Петра 1 (открытия в 1701г Навигацкой школы) на Руси не только преподавалась богословие. В Духовной академии в Киеве (Киевско-Могилянская коллегия, образована в 1632г, Украина присоединена к России в 1654г) подробно знакомили слушателей не только с геоцентрической системой Птолемея, но и гелиоцентрической системой Коперника, а также со взглядами Браге и Декарта. Были открыты такие школы как: школа Венедикта Грека (1645г),

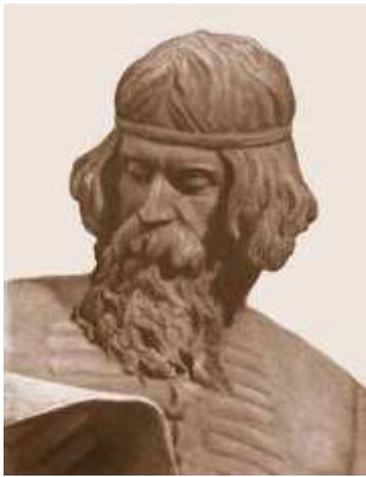
школа Ртыщева (1649г) в Андреевском монастыре, школа при Печатном дворе (1680г). В них изучались языки, риторика. В 1687г в Москве по инициативе педагога Симеона Полоцкого была открыта Славяно-латинская академия, в которой изучалась физика по трудам Аристотеля и преподавалась только геоцентрическое учение. Вообще элементы физических явлений изучались в тесной связи с астрономией, математикой и географией. Ко временам 15-16 веков относятся и такие трактаты, найденные в монастырях, как «О расстояниях между небом и землей», «Лунные течения» и другие.

Астрономия не входила в число школьных учебных предметов, но в процессе обучения у учеников формировались общие представления о мироздании в духе господствовавшей тогда религиозной идеологии. Но начало систематическому астрономическому образованию в России было положено в 17-ом веке в Киевской (обр. 1632г) и Московской (обр. 1687г) духовных академиях – первых в Русском государстве общеобразовательных учебных заведениях, дававших как среднее, так и высшее образование. В старших классах этих академий читался большой курс аристотелевской философии, который включал в себя и натур- философию (физику), содержащую учение о строении Вселенной.



**1561г** Вильгельм ГЕССЕНСКИЙ (Вильгельм IV, 1532-1592) - принц, ландграф гессен-кассельский построил в Касселе крупнейшую в Европе обсерваторию, где с Тихо Браге занимался астрономией. Часть его астрономических исследований издана Снеллиусом под заглавием «Coeli et siderum observationes» (Лейд., 1618). Еще большая часть хранится в виде рукописи в кассельской библиотеке. В результате этих наблюдений, к которым он привлек астронома Х. Ротманна и искуснейшего часовщика И. Бюрги, был создан один из первых в Европе каталогов, содержащий координаты 400 звезд.

**1564г** Иван ФЕДОРОВ (Иван Федоров Москвитин, 1510-5.12.1583) основатель книгопечатания в России в период правления Ивана Грозного (прав.1547-1584) . В Москва, печатался с 17. 04. 1563 по 10. 03 1564 на 6 нумерованных листах + 262 нумерованных (здесь и далее имеется в виду нумерация кириллическими буквами), формат страниц не менее 285 x 193 мм, печать в два цвета, тираж около 1000, сохранилось не менее 47 экземпляров, первую русскую книгу «Апостол» (Электронная версия) в первой государственной типографии вместе с помощником Петром Мстиславцем, а в 1565г книгу «Часовщик». Первая типография возникла в Москве в 1553 году, где начали печатать книги церковного содержания, а в 1563 году Ивану Федорову поручена организация «государственного Печатного двора». Травля его заставила покинуть Московию и перебраться в Белоруссию (г.Заблудов), а затем на Украину. Последний период находится во Львове. В 1574г печатает во Львове «Букварь» для обучения письму и чтению на 40 нумерованных листах, полоса набора 127,5 x 63 мм, печать в два цвета, тираж был предположительно 2000, но пока найден только один экземпляр (хранится в библиотеке Гарвардского университета).



В 1568г типография переносится в Александрийскую слободу, а с1589г печатанье возобновляется в Москве.

Был разносторонним мастером. Отливал пушки. Изобрел многоствольную мортиру.

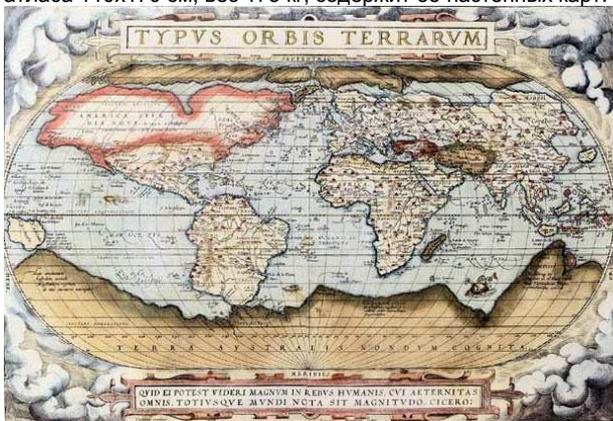
**1570г** Абрахам ОРТЕЛИЙ (Ortelius, 14.04.1527-28.06.1598, Фламандия, Италия) картограф, издает 20 мая в Антверпене сборник - атлас Theatrum Orbis Terrarum (лат. Зрелище шара земного), первый в мире географический атлас, состоящий из 53 карт большого формата с подробными пояснительными географическими текстами. Этот сборник сыграл важнейшую роль в развитии картографии.



А сборник карт его фламандского друга картографа Герарда Меркатор (Г. Кремер) с картами европейских стран впервые назван «Атлас» (1585г). Именно они впервые пришли к мысли, что наиболее точной картой земного шара является множество отдельных листов-карт, собранных в атлас. В 1624г голландец Снелл Виллеброрд вводит «Локсодромию» - кривая, пересекающая глобус (сферу) под постоянным углом (частый случай при 0°-медианы, при 90° параллели), что позволяет более

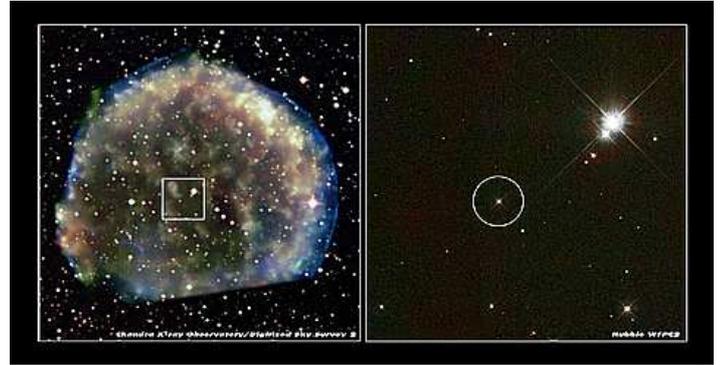
значительно развить картографию.

Интересно, что атлас-гигант, созданный в 17 веке, хранится в городской библиотеке Берлина. Он самый большой из картографических изданий мира. Размер этого атласа 110x170 см, вес 175 кг, содержит 35 настенных карт.



**1572г** 6 ноября вспыхнула в созвездии Кассиопея сверхновая звезда (SN 1572 - сверхновая Тихо Браге, который провел наиболее интенсивные ее наблюдения, заметив ее 11 ноября). Она существенно ослабев к марту

1573 года, совсем исчезла между 21 апреля и 19 мая 1574-го. Таким образом, период ее видимости составил 18 месяцев. Открыта она была в Европе Моролайкусом (Maurolycus), аббатом из Мессины, 6 ноября 1572 года (если не на день-два раньше). Согласно китайским записям, сверхновую было видно днем, тогда как корейцы сравнивали ее по яркости с Венерой (т.е. ее блеск достигал - 4,0m). Проведя тщательное измерение положения «новой» звезды с помощью большого секстанта, пытаясь определить ее параллакс, постоянно измерял яркость и блеск. Браге публикует книгу "Astronomiae instaurate progymnasmata" ("Очерки о новой астрономии") о своих наблюдениях (опубликованной 1602 году после его смерти). Практически все данные европейских наблюдений этой сверхновой собраны в книге Тихо. То была первая сверхновая, увиденная европейцами в нашей эре.



Сейчас на ее месте наблюдается расширяющаяся туманность, обнаруженная в 1952г и слабый источник радиоизлучения. В 1960 году остаток сверхновой был найден в оптическом диапазоне. В радио и рентгеновском диапазоне этот остаток - называемый часто 3С10 или G120.1+2.1 - имеет вид оболочки с ярким ободком диаметром 8 угловы x минут. Сверхновая Тихо Браге (SN 1572) одна из двух исторических сверхновых типа Ia (второй была SN 1006) в нашей Галактике. Сверхновая первого типа происходит, как сейчас считается, из-за термоядерного взрыва белого карлика, который достиг предельной (Чандрасекаровской) массы и потерял устойчивость. Подобный процесс (увеличение массы белого карлика) может эффективно происходить только в двойной системе: либо при аккреции вещества с невырожденного второго компаньона, либо при слиянии двух белых карликов.

Похоже, что в сверхновой Тихо реализовался именно первый сценарий. При глубоком обзоре центральной части остатка сверхновой в 2004г была найдена звезда спектрального класса G0-G2 (подобная нашему Солнцу), которая движется со скоростью примерно в три раза большей, чем средняя скорость звезд в окрестности остатка. На картинке слева изображение остатка в мягком рентгене, полученное Chandra. Справа "неглубокий" снимок центральной части остатка (на отмечена на левом снимке рамкой) с Хаббловского телескопа. Остаток сверхновой Тихо

**1572г** Тихо (Тюре) БРАГЕ (Brahe, 14.12.1546-24.10.1601, Кнутетруп, Дания) астроном, астролог и алхимик 11 ноября наблюдает вспыхнувшую в созв. Кассиопея (SN 1572 - сверхновая Тихо, который провел наиболее интенсивные ее наблюдения).

Проведя тщательное измерение положения «новой» звезды с помощью большого секстанта, пытаясь определить ее параллакс, постоянно измерял яркость и блеск и в 1573г публикует книгу о своих наблюдениях. Делает вывод о сильной удаленности звезд (отнеся к сфере неподвижных звезд, а не к подлунному миру) и их образовании в результате конденсации тонкого светлого вещества, из которого состоит Млечный путь (первая космогоническая идея). То была первая сверхновая, увиденная европейцами в нашей эре. Практически все данные европейских наблюдений этой сверхновой собраны в книге Тихо "Astronomiae instaurate progymnasmata" ("Очерки о новой астрономии"), опубликованной 1602 году. сверхновые

Еще в 1560г, будучи в 13 лет студентом Копенгагского университета, где изучал право, наблюдал предсказанное солнечное затмение, после чего и увлекся астрономией. С 16 лет продолжил обучение в Германии, где, приобрета

богатых друзей-астрономов братьев Иоганна и Пауля Хенцелей в Аугсбурге, ведет точные наблюдения с помощью сделанного деревянного квадранта радиусом 5,7м с градуировкой в 1' и секстанта радиусом 2м. (Здесь из-за своей вспыльчивости на дуэли в апреле 1566г лишился части носа.) Уже в 17 лет понял, что таблицы Птолемея и Коперника неточны, как как наблюдаемое им сопряжение Юпитера и Сатурна расходится с таблицами Птолемея на месяц ( за 1400 лет -весьма малая, что говорило хотя и о неуклюжести таблиц, переработанных Альфонсом, но их точности) и на несколько дней с таблицами Н. Коперника. Он делает вывод, что для утверждения той или иной астрономической теории необходимы точные наблюдения. В 1571г вернулся в Данию, где унаследовав поместье, занялся хозяйством. Вернула к астрономии его вспыхнувшая сверхновая 11 ноября 1572г .



На отведенном ему указом от 23 мая 1576г острове Вен (посредине пролива Эресунн, в 20 км от Копенгагена) королем Фредериком II, построил к 1577г обсерваторию Ураниборг - дворец Урании (Небесный замок) в 3 этажа с водопроводом, где проводились приемы высоких особ (каждый стремился побывать здесь). Это было первое в Европе здание, специально построенное для астрономических наблюдений. В главном здании находились великолепные жилые помещения, лаборатории, библиотека и четыре большие обсерватории. При обсерватории находились мастерские по изготовлению приборов, печатный станок, бумажная фабрика и даже тюрьма для непокорных слуг. Тихо сделал и установил дюжину больших и столь же меньшего размера приборов, изобретая их сам, а изготавливал их в мастерских шведских механиков И. Бюрги. В библиотеке был установлен огромный глобус в человеческий рост, покрытый латунью, на который наносились положение звезд. В лаборатории находился большой стенной квадрант с движущимися прицелами для наблюдения звезд через отверстие в стене, установленный в 1582г. Это был главный прибор Тихо. Пустой участок стены внутри латунной дуги квадранта был украшен большой картиной, на которой изображен Тихо ведущий наблюдения, ученики, обсерватории и т. д. В этой обсерватории, ведя наблюдения за Солнцем, Луной и планетами измерял и записывал их положения с поразительной точностью. За свою жизнь провел десятки тысяч наблюдений с поразительной точностью в 1-2' за счет не только увеличения размеров инструментов, но и разработки новых методов наблюдений. В течение 16 лет вел наблюдения и составлял таблицы движения Марса, на основании которых И. Кеплер и открыл свои знаменитые законы.

В 1577г наблюдает яркую комету, которая, напугав испанцев, отложила поход их армии «непобедимой армады» на 11 лет. Установил ее полную непричастность к потустороннему миру и предсказал ее появление на небе на длительное время вперед. Наблюдения кометы 1585г,

которая была видна даже через облака, измерив ее параллакс, он опровергает Птолемея о кометах как атмосферном явлении и говорит, что кометы движутся дальше Луны и вокруг Солнца.

В 1588г строит свою систему строения мира, являющуюся компромиссом между системами К. Птолемея и Н. Коперника, согласно которой все планеты движутся по круговым орбитам вокруг Солнца, исключая Землю (Земля неподвижна), а Солнце с планетами, кометами и Луна движутся вокруг Земли. Факт того, что Т. Браге не признавал систему Н. Коперника, хотя и считал его великим астрономом, говорит то, что он не поместил его портрет на стенах дворца Стjerneборга (Звездный дворец) – вторая обсерватория, построенная рядом в 1584 году. В ней работали и жили все ассистенты и ученики.

В 1597 году его семье отказано в финансировании обсерваторий и разорившись, после 20 лет жизни на острове и упорной работы, и в апреле 1597г Т. Браге покидает остров и перебирается сперва в Германию, а в 1599 году в Прагу, столицу Римской империи, к королю Рудольфу II, где в отведенном замке восстанавливает свою обсерваторию. Здесь с февраля 1600г его приемником и стал И. Кеплер.

По результатам длительных наблюдений в 1600г составляет первую таблицу рефракций, точные таблицы видения движения Солнца и Марса с ошибкой менее 1', «Рудольфовы таблицы» с каталогом на 788 звезд при ошибках координат не превосходящих 32,3" превзойдя в точности всех предшественников (доработаны и опубликованы И. Кеплером). Предпринял попытку измерения параллакса звезд. Установил две неравномерности в движении Луны: периодическое изменение наклона лунной орбиты к эклиптике; изменение положения лунных узлов. Исправил, или определил заново едва ли не все астрономические единицы. Определил длину года с ошибкой менее 1 секунды. Его труды в 10 толстых томах были опубликованы лишь в 1923 году.



Последний из крупных ученых, веривший в астрологию в молодые годы.

Был усыновлен дядей Йергеном Браге и воспитывался в его поместье. В 13 лет поступил в Копенгагенский университет, где изучал риторику и философию. В 1560г заинтересовался астрономией. В 1562г поступил в Лейпцигский университет. С 1563г начал вести астрономические наблюдения. В 1566-1570гг путешествовал по Германии, где встречался с астрономами и химиками. В 1575г посетил Кассель, где встретился с Вильгельмом IV, ландграфом Гессен-Кассельский, который затем обратил внимание датского короля Фредерика II на значение работ Браге. Король предоставил в 1576г в распоряжение ученого остров Вен в Зундском проливе, где Браге построил обсерваторию Ураниборг (Дворец астрономии). В 1597г покинул Данию. Два года провел в Германии. С 1599г в Праге, где занимал должность придворного астронома. В Праге его помощником стал И. Кеплер, в руках которого после смерти Браге остался весь его архив наблюдений. Именем Браге назван кратер на Марсе и Луне, сверхновая 1572г, планетарий в Копенгагене.

**1579г МЕСТЛИН**, профессор Тюбингенского университета (Германия), учитель И. Кеплера, отметил 11 звезд в скоплении Плеяды (невооруженным глазом видно лишь шесть). В университете Местлин преподавал

астрономию по Птолемию, но дома он знакомил своего ученика с основами нового учения. И вскоре Кеплер стал горячим и убежденным сторонником теории Коперника. С изобретением телескопа Г. Галилей отметил 36 звезд. Сейчас в скоплении насчитывается свыше 300 звезд. Скопление находится на расстоянии 400 св.лет и имеет диаметр около 30 св.лет. Наблюдаемые звезды молодые (до 100 млн.лет), голубые, горячие.

С Плеядами связано много легенд у кельтов, жуткие ритуалы у ацтеков, а индусы ассоциировали их с богом огня Агни.

**1582г** Введение Григорианского календаря (нового стиля). Декретом от 24 февраля папы Григория 13 (1501-1585) обязывает католиков, по предложенному проекту 1576 года врача и математика Алоизия (Луиджи) ЛИЛИО (1520-1576), преподавателя Перуджийского университета (Италия), после четверга 4 октября 1582 года считать сразу пятницей 15 октября. Конкурс на календарь, в котором бы весеннее равноденствие приходилось на 21 марта был объявлен в связи с тем, что к 1570г равноденствие сместилось на 10 суток и приходилось на 11 марта.

Декретом дата 21 марта опять закреплялась за точкой весеннего равноденствия, сместившаяся за это время по Юлианскому календарю на 10 дней с 325 года, что привело к несопадению религиозных праздников с временами года. В отличие от Юлианского в Григорианском календаре не считаются високосным года оканчивающиеся двумя нулями, если сумма предшествующих цифр не делится нацело на 4. Таким образом продолжительность года стала равна 365,2425сут = 365 дней 5 часов 49 минут 12 секунд. От реального времени теперь ошибка в одни сутки (по 26с) набегает за 3333 года.

В зависимости от времени введения Григорианского календаря, поправка в днях составляет:

1582 – 1700г – 10 суток (до 10 марта)  
 1700г (с 11 марта) – 1800г (11 марта) 11 суток  
 1800г (с 12 марта) – 1900г (12 марта) 12 суток  
 1900г (с 13 марта) – 2100г (13 марта) 13 суток

С 15.10.1582г перешли на Григорианский календарь: Италия, Испания, Португалия, Польша.

С 20.12.1582г Франция, с 1.01.1583г Голландия и Люксембург, с 16.10.1583г Бавария, с 1.11.1587г Венгрия, с 2.09.1610г Пруссия. Остальные страны начиная с 1700 года и позже. Россия переходит с 14.02.1918 года (декретом правительства после 31 января сразу считать 14 февраля).

**1583г** Жозеф Жюст (Йозефус Юстус) СКАЛИГЕР (Scaliger, 5.08.1540-21.01.1609, Ажен, Франция) гуманист и историк, с целью чтобы не путать с обозначениями до и после нашей эры (BC/AD) в трактате «Исправление хронологии» вводит особый подсчет времени, разделяющий далеко отстоящие промежутки во времени, «Юлианские дни» (JD - название получено либо от юлианского календаря, либо в честь отца итальянского ученого, величайшего астролога Франции Юлия Цезаря Скалигера). Их отсчет идет от полудня (среднего Гринвичского) 1 января 4713 года до НЭ (по юлианскому календарю, текущего «Юлианского периода» – «Эры Скалигера») продолжительностью 7980лет (2005 год - это 6718 год юлианского периода) и продолжается 7980 лет. После 7980 лет нумерация снова начинается с 1. Он используется для астрономических и хронологических расчетов.



Так в полдень по Всемирному времени 1 января 2000г начался 2451545 JD. Это можно вычислить таким образом: От 4713 г. до н.э. до 2000 г. прошло 6712 лет. В юлианском календаре год составляет 365.25 дней, поэтому 6712 лет соответствуют 6712 x 365.25 = 2451558 дней. Вычтем из этого 13 дней, на которые григорианский календарь опережает юлианский, и мы получим 2451545. Часто используются доли юлианской даты. Например, момент 15:00 Всемирного времени 1 января 2000 г. можно записать как JD 2451545.125. Юлианские дни были введены в обращение Джоном Гершелем (John F. Herschel) в 1849 году в книге "Очерки по Астрономии" ("Outlines of Astronomy").

Цикл 7980 лет состоит из наименьшего кратного трех циклов:

28-летнего солнечного, приводящего дни недели на те же календарные числа месяца (наименьший цикл повторяемости календаря)

19-летнего лунного (цикл Метона) приводящего фазы Луны на те же календарные числа

15-летний римский индиктион, по прошествии которого в Древнем Риме изымалась чрезвычайная подать (период в Римской налоговой системе и хронологии)

Четыре года содержат 1461 день. В книге «Сокровища времени» (1606г) устанавливает системы счисления времени в прошлом и настоящем у разных народов.

Заметим, что некоторые используют термин "юлианская дата" для обозначения любой нумерации дней. Например, НАСА использует этот термин для обозначения числа дней, прошедших с 1 января текущего года. Начало III тысячелетия - полночь с 31 декабря 2000 года на 1 января 2001 года - приходится на JD = 2 451 910.5 (то есть первая половина суток 1 января 2001 года относится к юлианскому дню JD=2 451 910, а вторая - к JD=2 491 911).

С 12 лет учился в коллеже Гиени в Бордо. После смерти отца в 1558 году отправился в Париж. Четыре года учился в Сорбонне. В совершенстве овладел не только латинским и древнегреческим, но также еврейским и арабским языками. Энциклопедическое владение доступными в то время источниками создали Скалигеру славу крупнейшего филолога. Его комментарии (1573) к трактату М.Т. Варрона «De lingua Latina» и лексикографическому труду римского грамматика С.П. Феста (1575) открыли учёному миру архаическую латынь. В 1560-х годах совершил путешествие по Италии, затем — по Англии и Шотландии. Во время поездки, в 1562 году, он становится кальвинистом. Принимал участие в религиозной войне своего времени: как учёный-филолог он разоблачал подложность ряда папских документов, как солдат — сражался в рядах гугенотов. После Варфоломеевской ночи бежит в Швейцарию и становится профессором в Женевской академии. В 1593 году отправляется в Нидерланды. Остаток жизни он проводит в университете Лейдена и своей деятельностью способствует расцвету филологии в Нидерландах. В честь него назван один из институтов Лейденского университета.



**1584г** Джордано (Филиппо) БРУНО (Bruno, 1548-17.02.1600), Нола (близ Неаполя), Италия) монах и поэт, в книге «О бесконечности, Вселенной и мирах» (De l'infinito, universo e mondi), вышедшей в Лондоне, излагает космологическую модель Вселенной разбил купола небесных сфер с закрепленными на них навечно звездами, опровергает традиционную аристотелевскую космологию и утверждает, что физическая Вселенная бесконечна и включает бесконечное число миров, в каждом из которых есть солнце и несколько планет. Таким образом, Земля всего лишь небольшая звезда среди других звезд в

бесконечной Вселенной. (хотя эту гипотезу, - указание на возможность существования других обитаемых миров, высказал еще раньше Анаксагор).

Указал, что Вселенная не имеет центра, вечна, неизменна, звезды движутся в беспредельном пространстве и далеки от нас. Все в мире подчинено одним и тем же законам. «Небо – единое безмерное пространство, лоно которого содержит все, эфирная область, в которой все пробегает и движется. В нем бесчисленные звезды, созвездия, шары, солнца и земли – разумом мы заключаем в бесконечном количестве других. ... Все они имеют свои собственные движения ... одни кружатся вокруг других». Между Землей и небом нет противоположности. Не только Земля, но и ни какое другое тело не может быть центром мира, то есть Вселенная бесконечна и центров в ней бесконечное число. В этой книге он отстаивает и развивает систему Н. Коперника, вдохновив ее глубокими общеполитическими идеями немецкого философа Николая Кузанского.

Среди ранних сочинений Бруно – комедия на итальянском языке Подсвечник (Il Candelaio, 1582г) и несколько трактатов, посвященных теориям Раймунда Луллия об искусстве механического мышления и памяти («великом искусстве»). Важнейшими произведениями этого периода являются диалоги на итальянском языке, написанные им в Англии, и поэмы на латинском языке, написанные в Германии. Его метафизическое учение изложено в работе О причине, начале и едином (De la causa, principio e uno, 1584г), в которой он утверждает, что Бог (Бесконечное) включает или сочетает в себе все атрибуты, в то время как частные феномены суть не что иное, как конкретные манифестации единого бесконечного принципа. Единая универсальная материя и единая универсальная форма, или душа, являются непосредственными началами всех отдельных вещей.

Среди других важнейших трудов Бруно – Пир на пепле (Cena de le Ieneri, 1584г); Изгнание торжествующего зверя (Spaccio de la bestia trionfante, 1584г); Тайна Пергаса (Cabala del cavallo Pegaseo, 1585г); О трагическом энтузиазме (Degli eroici furori, 1585г); 120 статей о природе и Вселенной против перипатетиков (Centum et viginti articuli de natura et mundo adversus Peripateticos, 1586г); 160 статей (Articuli centum et sexaginta, 1588г); О тройственном минимуме и измерении (De triplici minimo et mensuro, 1589г); О монаде, числе и фигуре (De monade, numero et figura, 1589г); О безмерном и бесчисленном (De immenso, innumerabilibus et infigurabilibus, 1589г).

Учился в монастырской школе в Неаполе, где в 1565г вступил в доминиканский орден, принял монашество. В 1572г стал священником. Занимался самообразованием, проникся атеистическими взглядами. В 1756г был обвинен в ереси, порвал с монашеством и бежал сначала в Рим, а затем за пределы Италии; переезжал из города в город, занимался чтением лекций и сочинением многочисленных трудов. С 1579г жил во Франции, читал лекции по астрономии в Тулузском и Парижском университетах. В 1583г переехал в Англию, в 1585г переселился в Германию, где странствовал по разным городам, пропагандируя свое мировоззрение. В 1592г по доносу венецианского патриция Джованни Мочениго, пригласившего его в Венецию, был предан суду инквизиции. Бруно был арестован, против него было начато следствие – сначала в Венеции, а 27 января 1593г, после выдачи Бруно Венецианским государством, в Риме. Ему были предъявлены многочисленные обвинения в богохульстве, аморальном поведении и еретических взглядах в области догматической теологии; осуждению подверглись также некоторые из его философских и космологических идей. Бруно отказался признать ложными главные из своих теорий и по повелению Климента VIII был приговорен к смертной казни, а затем сожжен на костре на площади Кампо ди Фьоре в Риме 17 февраля 1600г. Утверждают что, выслушав приговор, он произнес гордые слова: «Сжечь – не значит опровергнуть».

О разгуле инквизиции говорит тот факт, что в родном городе И. Кеплера Вейле, насчитывающем несколько сот жителей, в период 1615-1629гг было сожжено 38 колдунов. В 1889г в Риме на Площади Цветов был установлен памятник, на котором написано: "Джордано Бруно от столетия, которое он провидел, на том месте, где был зажжен костер". Реабилитирован был лишь в 1992 году главой католической церкви папой Иоанном Павлом 2.

**1585г** Симон СТЕВИН (Stevin, 1548-1620, Нидерланды) математик и инженер, публикует работу «Десятая» (De Thiende) в 7 страниц, в которой вводит десятичные дроби, считается первым в Европе. Хотя еще до него некоторые математики, например Ф. Виет уже использует десятичные дроби, которые были известны в 4 веке в Индии и Китае, но дошли до нас через книгу «Ключ арифметики» (1427г, Аль-Каши) - математика, работавший в обсерватории Улугбека.



Он пишет: «Астрономы применяют дроби, последовательными знаменателями которых является 60 и его последовательные степени... По аналогии мы ввели дроби, в которой последовательными знаменателями являются 10 и его последовательные степени». Хотя применяет эти дроби еще в работе «Об измерении окружности».

Современный вид записи десятичных дробей впервые наблюдается в работе «Плоские треугольники» (1592г, Венеция) астронома Д.А. Маджини профессора Балонского университета. В Россию десятичные дроби пришли с первым учебником «Арифметика, сиречь наука числительная» (1703г) Л.Ф. Магницкого, созданного для открытой в Москве навигационной школы по указу Петра 1.

Он же вычислил с большой точностью тригонометрические таблицы с шагом 1', необходимые для обработки данных астрономических наблюдений, которые в течении 250 лет не были превзойдены.

В 1599г сконструировал одно из первых механических средств передвижения – повозку, приводимую в движение с помощью парусов. В ней помещалось 28 человек и скорость передвижения достигала 34 км/час. Около 1600г он продемонстрировал согражданам своё изобретение и прокатил на ней принца вдоль побережья быстрее, чем на лошади.



Другая заслуга — разрыв с античной традицией и полное уравнение в правах иррациональных чисел. В своём трактате «Арифметика» он определяет число как «меру количества некоей вещи» и провозгласил, что «единица делима», и что нет никаких иррациональных, неправильных и т.д. чисел. С некоторой осторожностью он использовал и отрицательные числа.

Вслед за Н. Орем вводит дробные (хотя в данном случае — не десятичные) показатели степени (например, 2/3).

Доказал закон равновесия тела на наклонной плоскости, исходя из невозможности вечного двигателя.

В 1590г составил таблицы, в которых было указано время наступления приливов в любом месте в зависимости от положения Луны.

Писал труды по механике, геометрии, теории музыки, изобрёл двойную бухгалтерскую регистрацию (дебет/кредит). В память о нем назван кратер на Луне и одна из площадей города Брюгге, где установлен памятник учёному. Сочинения Симона Стевина на сайте Королевской Академии наук Нидерландов

**1589г** Джованни Баттиста делла ПОРТА (15.10.1535-04.02.1615, Италия) физик, опубликовал работу по оптике, в которой подробно описывает линзы (соединении выпуклой и вогнутой линз) для наблюдения удаленных предметов. Сделал первую зрительную трубу, дав ее научное описание, копию которой в 1604г снял торговец очков З. Янсен (Нидерланды) – изготовивший в 1590г первый микроскоп. Первый оптический прибор - очки появились во Флоренции (Италия) в 1280г.



В 1558г в трактате «Естественная магия» описал ряд новых оптических явлений и в частности получение прямых изображений в вогнутых зеркалах, выполнение рисунков с помощью камеры – обскуры (усовершенствовал, используя собирающую линзу), а также проецирование ею (идею проекционного аппарата).

В 1560г в Неаполе основал первую физическую академию –

Академию тайн природы.

В 1601г количественно исследовал процесс парообразования.

В 1606г изобрел устройство, способное поднимать воду за счет расширения нагретого пара, описал устройство Термоскопа.

**1592г** Иост БЮРГИ (1552-1632, Швейцария) часовщик



и механик, друг И. Кеплера. Составляет таблицы синусов и в вычислениях применяет десятичные дроби. Помогал строить и ремонтировать астрономические инструменты, а также обрабатывать астрономические наблюдения и производить вычисления И. Кеплеру.

Независимо от Д. Непер в 1620г

также публикует таблицы арифметической и геометрической прогрессии, написанные в 1611г.

**1592г** Петер ПЛАНЦИУС (Petrus Plancius, 1552 - 1622, Дания) богослов, астроном и картограф выпускает карту мира под названием «Nova et exacta Terrarum Tabula geographica et hydrographica», со вставками небесных планисфер. На этих планисферах впервые появляются южные созвездия Голубь и Страж Полюса. Изображены там и Гончие Псы, но в дальнейшем Планциус не использует это созвездие (так говорят источники; на картах 1594 и 95 годов Гончих Псов нет). Появляется и созвездие Волосы Вероники под названием Sefaricus (по крайней мере, в издании 1595).

В 1589 году он (на пару с датским картографом Джакобом Флорисом ван Лангреном - Jacob Floris van Langren) делает небесный глобус, пользуясь отчетами путешественников Андреаса Корсали, Америго Веспуччи и трактатом испанского историка Педро де Медина "Искусство навигации" (Arte de Navegar). Он наносит на него четыре новых объекта южного неба: два Магеллановых облака (еще без названия) и два созвездия: Южный Крест и Южный Треугольник - но они были нанесены на глобус условно и их положение не соответствовало реальному. В последствии Планциус уточнил их расположение.

В 1590 году создает пять карт Святой Земли и план Иерусалима для датского издания Библии.

По его инициативе во время плавания в Восточную Индию транспорта голландского купца и исследователя Фредерика де Хоутмана (1595 - 1597) главный штурман экспедиции Питер Дирксун Кейзер (умер во время экспедиции в 1596г) составил каталог 135 ярких звезд южного неба, недоступных для наблюдения в Северном полушарии, выделили пространственных 12 групп, предложив каждой из них имя. Планциус использовал этот каталог (ассистировал, доработал и доставил Хоутман) для составления новых двенадцати созвездий южного неба (и уточнения положения Южного Креста и Треугольника). Он опубликовал их в 1598 году на небесном глобусе, сделанном совместно с мастером Юдокусом Хондиусом (Jodocus Hondius). Виллем Янзон Блау скопировал их на свой глобус 1602 года, а на следующий год издал уточненный глобус по наблюдениям Хоутмана во время

второй экспедиции. Наконец, Иоганн Байер в 1603 году использовал глобус Планциуса и его южные созвездия в своем атласе "Уранометрия".



В 1585 году, опасаясь преследований инквизиции (в 24 года стал священником датской кальвинистской церкви, что с изменением политической обстановки оказалось опасным) бежит в Амстердам, где начинает интересоваться навигацией и картографией. Позже Планциус становится советником голландского правительства по подготовке экспедиций в Индию. Первоначально он планировал - в противовес Испании и Португалии - проложить маршрут по Северному ледовитому океану, но неудачи экспедиций и гибель Баренца в третьей экспедиции 1596 года заставила его вернуться на традиционный путь в обход мыса Южной Надежды. После публикаций по итогам экспедиции в 1598г небесного глобуса, его интересы надолго переходят от картографии к проповедничеству. Лишь в 1612 он готовит свой последний небесный атлас, добавляя семь новых созвездий на основании собственных карт, карт Тихо Браге и других астрономов. Иногда в этот список добавляют Стража Полюса, но мы находим его на карте 1592 года. Пять из этих созвездий (без Малого Рака и Южной Стрелы) использовал позже Я. Барч на своих небесных картах 1642 года. Но только два из семи (Жираф и Единорог) остались на небе до наших дней. Планциус был мало известен как астроном. Его небесные карты и глобусы не имели научного статуса, остались неизвестны в широких астрономических кругах, и созвездия предложенные им впоследствии оказались приписаны его последователям.

Ряд созвездий 1612 года несут религиозный оттенок последних лет проповедничества:

Жираф - почему-то верблюд, привезший Ревекку в Ханаан к Исааку, где та стала его женой (Бытие). При этом Планциус изображает на карте именно жирафа, при том, что он знает, как выглядит верблюд: он оформлял его изображением декоративный бордюр своей карты 1592 года - причем там соседствовал одногорбый дромадер и двугорбый бактриан; там же присутствовал и жираф, очень похожий на Жирафа 1612 года. Впрочем, нужно учесть, что автором этих изображений на декоративном бордюре был не Планциус: он лишь скопировал Аллегории континентов художника Мартена де Воса (Marten de Vos).

Единорог - помещен набожным Планциусом как средневековый символ Христа.

Малый Рак - созвездие около Рака на площади современных Близнецов. Одно из двух созвездий Планциуса 1612 года, не использованных Барчем. Сейчас также не используется.

Петух - созвездие южнее созвездия Единорог, на площади или Большого Пса или Кормы. Использовалось Барчем. В его символике легко видны евангельские мотивы. Кто не догадался - читать Евангелие или идти на страницу созвездия.

Река Иордан и

Река Тигр два созвездия-реки в северной части неба, в районе астеризма Летнего треугольника; использовались Барчем. Конечно, имеют библейско-евангелический смысл. Северная Муха (Пчела) - созвездие в Овне около Тельца; связано с соименным астеризмом. Использовалось Барчем. Несет библейскую символику.

**1596г** Давид ФАБРИЦИЙ (Fabricius, 9.03.1564-07.05.1617, Германия) пастор и астроном, 3 августа открыл и впервые описал первую переменную звезду, названную Я. Гавелия



Удивительная Кита (Мира -  $\sigma$  Кита) при наблюдении Меркурия и сравнении их блеска - звезда выглядела яркой, а потом, ослабевая, через два месяца совсем исчезла. Фабрициус, естественно, причислил эту звезду к новым звездам. В 1609 году он опять увидел эту звезду, но она его почему-то не заинтересовала. В 1638 году

нидерландский астроном Хольварда, не зная о наблюдениях Фабрициуса, случайно обнаружил ее и после длительных наблюдений понял, что эта звезда есть переменная звезда, то появляющаяся, то скрывающаяся для невооруженного глаза.

Это звезда дала название одного из 10 обширных классов переменных звезд - «Мирид», долгопериодических пульсирующих красных гигантов и сверхгигантов с периодом от 90 до 730 суток, имеющих спектральный класс M, S, N. Сейчас их известно несколько тысяч, а изучение началось со середины 19-го века, когда уже было известно 13 переменных звезд. Звезда в 390 раз больше Солнца и в 10 раз массивнее. Период изменения блеска 331,6 дня в пределах от 2m до 10,1m, хотя в 1799 году в максимуме достигла 1,2m. В минимуме блеска принадлежит классу M9 (1900K), а в максимуме M6 (2600K).

Вел наблюдение планет и кометы 1607 года.

Получил образование в Брауншвейге. Был священником. Друг Т. Браге и И. Кеплера. Предоставил Кеплеру свои наблюдения Марса, которые тот использовал наряду с наблюдениями Браге для установления законов планетных движений.

**1600г** Уильям ГИЛЬБЕРТ (Gilbert, 24.05.1544-30.11.1603, Колчестер (графство Эссекс), Англия) физик,



естествоиспытатель, врач, основоположник науки об электричестве и магнетизме в своей работе «О магните, магнитных телах и большом магните - Земле», в котором описал результаты своих 18-летних исследований первый магнитных и электрических явлений и выдвинул первые теории электричества и магнетизма. В частности указал, что любой магнит имеет два полюса, при этом одноименные полюсы отталкиваются, а разноименные притягиваются; обнаружил, что железные предметы под влиянием магнита приобретают магнитные свойства (индукция); показал увеличение силы магнита при тщательной обработке поверхности. Изучая магнитные свойства намагниченного железного шара, показал, что он действует на стрелку компаса так же, как Земля, и пришел к выводу, что последняя является гигантским магнитом. Предположил ошибочно, что магнитные полюсы Земли совпадают с географическими. Описал более 600 опытов по магнетизму и электричеству. (см. Магнитное поле Земли)

Продолжив работы Пьера де Марикур (П. Пелегрин, 1269г), с помощью своего «версора» (первого созданного электроскопа) показал, что способностью притягивать мелкие предметы обладает не только натертый янтарь, но и алмаз, сапфир, хрусталь, стекло и другие вещества, которые он назвал «электрическими», впервые введя этот термин в науку. Гильберт открыл явление утечки электричества во влажной атмосфере, его уничтожение в пламени, экранирующее действие на электрические заряды бумаги, ткани или металлов, изолирующие свойства некоторых материалов.

Первым в Англии выступил в поддержку гелиоцентрического учения Коперника.

Закончив местную школу Уильям в 1558 году был отправлен в Кембридж. Учился в Оксфорде, хотя документальных доказательств этому нет. В 1560 году он получает степень бакалавра, а в 1564 году - магистра философии. В 1569 он становится доктором медицины. Закончив обучение, Гильберт отправляется в путешествие по Европе, которое продолжалось несколько лет, после чего он поселился в Лондоне. Там в 1573 году он становится членом Королевского медицинского колледжа, затем президентом. Был придворным врачом Елизаветы I и Якова I.

**1600г** Ничем не приметная звезда Р Лебедя неожиданно 8 августа увеличила свой блеск до 3m и была зафиксирована Виллемом Блау. Затем до 1606 года не меняла блеска, после чего стала ослаблять блеск и к 1620 году вообще стала невидима невооруженным глазом. В 1654г она вновь стала видимой, достигнув через год 3,5m и в течение четырех лет оставалась неизменной, затем блеск понизился. С 1715г ее блеск 5,2m. По оценке К.С. Билз, составившего в 1955 году список 69 таких звезд, в том числе в Магеллановых Облаках 11, она находится на расстоянии около 6000 св.л, имеет  $M=-6m$ ,  $T=40000K$ , сверхгигант со светимостью в 1млн. солнечной, массой в 80-100х солнечной, оболочка расширяется примерно со скоростью 100 км/с. Возможно это звезды, родственные звездам Вольфа-Райе и отличаются только температурой.

**1601г** В конце весны Земля столкнулась с крупным метеоритом (никто не видел, только ощущались толчки землетрясения. Другая версия - из-за извержения 19 февраля 1600г вулкана Уайнапутина на юге Перу). Пылевое облако затмило Солнце и вызвало резкое похолодание почти на всей территории Московского царства. Небо было, все лето, затянуто облаками и шел холодный осенний дождь, а 15 августа ударил мороз. Хлеба не успели вызреть, начался голод. В 1602г морозы побили те жалкие посевы, которые удалось сделать, а в 1603г уже нечего было сеять. В «Истории Государства Российского» Н.М. Карамзин писал, что в одной Москве умерло за это время 127000 человек.

**1603г** Иоганн БАЙЕР (1572-7.03.1625, Райн, Бавария, Германия) адвокат и астроном публикует первый звездный атлас всех видимых невооруженным глазом звезд «Уранометрия» с обозначением впервые ярких звезд буквами греческого алфавита в порядке убывания их блеска в пределах созвездия. Например, ярчайшая звезда нашего неба, Сириус,



обозначалась как альфа Canis Majoris, что означает: звезда альфа в созвездии Большой Пес (Canis Major). В каталог были включены все видимые звезды с точным расположением и великолепной гравюрой. Вводит название созвездий южного неба, описанных в ходе кругосветного путешествия. 12 его названий сохранились в нынешнем списке созвездий: Голубь, Журавль, Золотая Рыба, Индеец, Летучая Рыба, Павлин, Райская Птица, Тукан, Феникс, Хамелион, Южная Гидра и Южный Треугольник. Это первая "современная" модель звездных карт. Эту работу напечатала Гутенбергская библия. Для своего времени атлас был очень прогрессивен, а карты были искусно выполнены. Байер первым в истории уранографии с высокой (для своей эпохи, - до одной угловой минуты) точностью нанес на карту звезды, воспользовавшись наблюдениями датского астронома Тихо Браге (1546 - 1601).



В атласе Байера используется эклиптическая система координат. Через каждые 30 градусов проводились вертикальные линии, ограничивающие знаки зодиака и сходящиеся у полюсов эклиптики. Поля карт прокалиброваны через каждый градус. Для построения атласа используется прямоугольная картографическая проекция (которая теперь называется трапецидальной). Она позволяет считывать положения звезд путем обычного интерполирования.

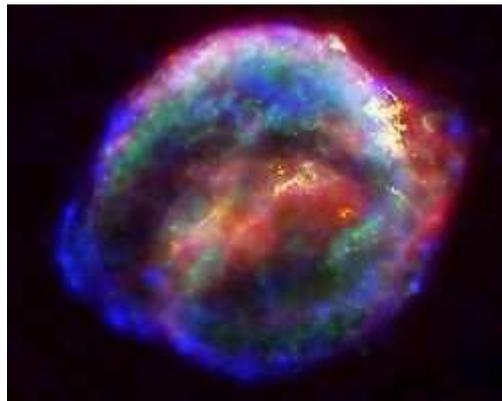
Байер брал в расчет не только порядок звездных величин, но обращал внимание на то, как расположена звезда в созвездии. Простейшим примером этому являются семь ярких звезд Большого Ковша. Он обозначил их с запада на восток по "поток" этого звездного астеризма. Другое правило, которому следовал Байер, заключалось в том, что если две звезды были одного и того же порядка по звездной величине, более северная обозначалась приоритетной буквой алфавита. Таким образом, в Орионе звезда Бетельгейзе - альфа, а Ригель, несмотря на то, что он ярче, - бета, потому что он расположен южнее. Несоответствия между порядком звездных величин и греческими буквами в созвездии являлись также следствием грубых оценок блеска во времена Байера.

Байер не был первым, кто обозначил звезды буквами - он просто первым ввел для обозначения греческие буквы. Ему предшествовал Аллесандро Пикколини (1508 - 1578), который обозначил латинскими буквами 1540 звезд в своем атласе "Dele Stelle Fisse". Эта работа была, кстати, первым печатным звездным атласом, использующим резьбу по дереву вместо медных гравюр Байера, но значительно уступала по точности и художественному оформлению классической Уранометрии.

Начал изучать философию в Ингольштадте в 1592г, и позже переехал в Аугсбург, чтобы работать адвокатом. Он заинтересовался астрономией, находясь в Аугсбурге. В конечном счёте он стал юрисконсультом в аугсбургском городском совете в 1612г. В честь него назван кратер на Луне.

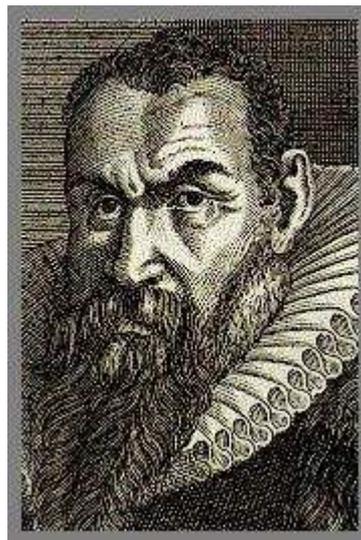
**1604г** В созвездии Змееносца вспыхнула сверхновая звезда. Новая звезда, появившаяся на небе осенью 1604 года, была замечена в Европе 9 октября, а день спустя - в Китае; первые упоминания ее в корейских источниках

относятся к 13 октября. Г. Галилей доказывает, что она находится значительно дальше Луны. Наблюдал ее И. Кеплер и звезду часто называют сверхновой Кеплера (его работа по сверхновой "De Stella Nova in Pede Serpentarii" опубликована в 1605 году).



Она вспыхнула всего в трех градусах к северо-западу от планет Юпитера и Марса, которые как раз были в соединении и которое интенсивно изучалось астрономами. Европейские астрономы, наблюдая ее в течение 12 месяцев, измеряли положения с достаточной точностью - примерно до 1 угловой минуты, а также внимательно следили за изменениями яркости, которая в максимуме достигла  $-2,5m$ . Она исчезла лишь спустя 12 месяцев, 7 октября 1605 года. Хорошо известно, что в нашей Галактике не наблюдалось больше ни одной сверхновой с 1604 года. Остаток G4.5+6.8, напоминающий Крабовидную туманность, нашел В. Бааде (1893-1960) с помощью 2.5-метрового рефлектора обсерватории Маунт-Вилсон. Затем этот остаток был обнаружен как оболочка с ярким ободком по данным в рентгене и радио.

**1605г** Сет КАЛЬВИЗИЙ (Kalwitz; 21.02.1556 — 24.11.1615, Горслебен, Тюрингия, Германия) астроном, хронолог и музыкальный теоретик, - выходит основной его труд хронологические таблицы, сопоставляющие по времени события из истории различных народов древности на основании сведений о более чем 300 затмениях: «Opus chronologicum ex auctoritate Sanctae Scripturae ad motum luminarium coelestium contextum». Эти таблицы немало сделали для популяризации хронологической теории Скалигера, с которым Кальвизий советовался при работе над ними.



К астрономическим и хронологическим наблюдениям его имеет прямое отношение предложенная им реформа грегорианского календаря.

Родился в крестьянской семье. Окончил гимназию в Магдебурге в 1572 году, учился в университетах Хельмштедта и Лейпцига. В 1582 году стал директором музыкальной школы в Пфёртене (сейчас Броды в Польше).

С 1594 года переехал в Лейпциг, где до конца жизни работал кантором в церкви святого Фомы и учителем музыкальной школы при церкви, отказываясь от предложений нескольких университетов занять кафедру математики.

В своих работах «Melopoeia» (1592), «Compendium musicae practicae» (1602), «Exercitationes musicae» (1610), «Harmonia cantionum ecclesiasticarum» (1596) рассматривает многие вопросы по музыке. Из музыкальных произведений известны его псалмы и другие церковные сочинения.

**1608г** Ханс (Иоганн) ЛИППЕРСГЕЙ (Lippershey, 1560-09.1619, Везель, Голландия) оптик, очковый мастер, 25 сентября 1608 года обратился в Штаты Зеландии, высший орган управления провинции, с просьбой дать рекомендательное письмо для Генеральных штатов объединённых провинций. Письмо было ему выдано, и между 2 и 6 октября при дворе Морица Оранского в Гааге, продемонстрировал в изготовленную подзорную трубу, что с башни в этом городе можно прочесть показания часов на башне церкви в Делфте, расположенной на расстоянии примерно 15 километров. Еще два голландских мастера (Захарий Янсен из Мидделбурга и Якоб Метиус из Алкмара) к этому времени сделали также подзорные трубы. 3 марта 1655 года городской совет Мидделбурга провёл расследование по вопросу приоритета изобретения телескопа: Янсен или Липперсгей. Два свидетеля, один из которых сын Янсена, подтвердили, что Янсен был изобретателем первого телескопа, в то время как три других свидетеля указали на приоритет Липперсгея. Кроме того, совет установил, что первые телескопы начали изготавливать в Мидделбурге около 1605 года, и в скором времени их уже делали многие мастера. Прибор получил название "tunckse" - "труба", "цилиндр", "перспектива", и стал продаваться в различных частях Европы. 13 февраля 1609г он получил 30-летнюю привилегию на изобретенный им телескоп. Но до Г. Галилея он оставался не более чем забавой.



Учился в Сент-Мэри Холл (теперь часть Oriel колледжа), Оксфорд, степень бакалавра получил в 1580г, прежде чем стать учителем математики и компаньоном лорда Уолтера Рэли, могущественного фаворита королевы Елизаветы. В 1594 году он уже жил в Мидделбурге, столица Зеландии, в конце XVI века был одним из наиболее значительных городов Нидерландов и центром стеклодувного дела, где вступил в брак. Его соседом был Захарий Янсен, которому позже также приписывали изобретение телескопа (оба считаются изобретателями телескопа).

Термин «телескоп» ввел 14 апреля 1611г Федерико ЧЕЗИ (принц, маркиз Монтчелли), основавший в 1603г Римскую Академию деи Линчеи, 5-м членом которой с 14 апреля 1611г стал Г. Галилей, учение которого Академия открыто защищала в 1609-1630г. Целью Академии было свободное, не связанное ни с кем изучение природы.

**1609г** Томас ХЭРРИОТ (1560-2.07.1621, Англия) астроном, математик, этнограф и переводчик, приобрел свою первую "Голландскую трубу" - телескоп с диаметром

объектива 6 дюймов (15.4см). Он направил его на Луну 26 июля, став, таким образом, первым астрономом, который нарисовал астрономический объект используя телескоп. Схематический рисунок показывает грубый набросок терминатора Луны (линия, отделяющая освещенное Солнцем полушарие Луны от неосвещенного), и включает в себя небольшое число деталей, таких как темные области - Море Кризисов, Море Спокойствия и Море Изобилия. Хэрриот рисовал карты в период 1610-1613 гг. Не все из них датированы, но они свидетельствуют о существенном увеличении уровня детализации изображений с течением времени. В 1613 году он нарисовал две карты всей Луны, при этом многие детали, такие как лунные кратеры, изображены на них с правильным взаимным расположением (на рисунке его лучшая карта). Некоторые неправильности в пропорциях и расположении деталей на этих картах могут быть объяснены малым полем зрения телескопа. Самые ранние телескопы, которые были использованы Хэрриотом (а также и Галилеем), имели малое поле зрения (максимум 20 минут дуги), т.е. видна было только небольшая часть Луны, что делает эту работу еще более впечатляющей. После этого еще в течение нескольких десятилетий не было опубликовано карт Луны лучшего качества.



Хэрриот был ученым, очень щедро поддерживаемый крупным и богатым дворянином, с хорошей зарплатой (от £ 120 до £ 600 в год, что в семь раз превышало жалование ректора Wadham College, Oxford). У Хэрриота было комфортное жилье и специально предусмотренное для наблюдений помещение на крыше Sion House.

Надо еще отметить, что Луна не была единственным небесным телом, которое наблюдал Хэрриот. Он независимо наблюдал солнечные пятна и спутники Юпитера. При этом он предпочитал наблюдать Солнце прямым способом, а не путем проекций, как это делал Галилей и другие астрономы - через тонкие облака или вблизи горизонта. Не имея материальных трудностей, он не публиковал свои работы.

В трактате «Практика искусства анализа» (1621г) совершенствует алгебраическую символику, в том числе придумал общепринятые значки для операций сравнения: «>» (больше) и «<» (меньше).

Считается, что именно он впервые привез картофель в Великобританию и Ирландию.

В декабре 1577 года поступил в Оксфордский университет. Вероятно, он обнаружил незаурядные способности, потому что после окончания университета его взял под своё покровительство лорд Рэли, могущественный фаворит королевы Елизаветы. В 1585—1586 годах Хэрриот в составе экспедиции, организованной Рэли, побывал в Новом Свете, где посетил, в частности, колонию Роанок и другие места современной Северной Каролины и Виргинии. Результатом путешествия послужил трактат «Краткое и достоверное описание земель Виргинии» (Brief and True Report of the New Found Land of Virginia), который был опубликован в 1588 году. Трактат содержит описание коренных жителей Америки и подробные карты Северной Каролины. Эта экспедиция подготовила начало массовой британской колонизации Северной Америки, начавшейся в 1607 году. В 1592 году Рэли попал в немилость и был арестован. Хэрриоту пришлось найти нового покровителя — Генри Перси, 9-го графа Нортумберлендского, любителя науки. Перси предоставил Хэрриоту дом, лабораторию и крупное пособие на научные исследования.

Вместе с Г. Галилеем и С. Мариусом является первым, кто начал телескопические наблюдения.

Закончена эра до телескопа. С его появлением наступает бурная эра новых открытий в изучении окружающего нас мира и каждый новый телескоп, это новая страница в истории астрономии.

*Продолжение следует....*

**Анатолий Максименко,**  
любитель астрономии, <http://www.astro.websib.ru>  
Веб-версия статьи находится на  
<http://www.astro.websib.ru/istor/2/Glava2.htm>  
Публикуется с любезного разрешения автора

## Наблюдения в 12 дюймовый телескоп Ньютона на монтировке Добсона

## Весенние созвездия

Вслед за Близнецами поднимаются весенние созвездия Рак и Лев.

В Раке за городом невооруженным глазом легко увидеть звездное рассеянное скопление М44 (95'x95', 3,1m). В телескоп оно не умещается в поле зрения, настолько оно большое и яркое. Его еще называют «Улей» или «Ясли». Рак — это зодиакальное созвездия, поэтому через него проходят планеты и Луна. Интересно наблюдать красивое соединение планет и М44. Планеты в «яслях» :) На 7 градусов южнее М44 расположилось М67 — скопление поменьше (30'x30', 6,9m).



М67. Фото Виталия Шведун <http://www.shvedun.ru/>

Во Льве находится много ярких галактик. Самые яркие и детальные — это галактики из каталога Мессье. Ищутся они все довольно легко.

Красивое трио во Льве: три галактики М65 (9'x2,3', 9,3m), М66 (9,1'x4,1', 8,9m) и NGC3628 (13,1'x3,1', 9,5m). М65 и М66 повернуты к нам плашмя, видны как две яркие блямбы, в которых на хорошем небе можно увидеть некоторые детали, пылевые завитки, в М66 можно углядеть S-образную форму, а NGC3628 (13,1'x3,1', 9,5m) прямоугольной формы с потемнениями в центре.

На юго-западе в 10 градусах располагаются М105 (5,3'x4,8', 9,3m), рядом с ней в одном поле зрения NGC3371 (5,4'x2,7', 10,9m) чуть вытянутой формы, а чуть на юг потусклее М95 (7,3'x4,4', 9,7m) и М96 (7,8'x5,2', 9,3m) овальной формы.

В одном поле зрения со звездой Регул обитает спутник Млечного Пути - Leo I (UGC5470, 10,7'x8,3', 10,2m). Это карликовая галактика, яркость ее рассеивается по всей площади и т. к. она находится всего в 0,3 градусах от Регула, ее очень сложно идентифицировать. Она входит в список 45 сложных объектов. Для нее необходимо темное небо и апертура от 300мм.

Вслед за Львом поднимаются Волосы Вероники и Дева. В этих созвездиях находятся огромные скопления галактик. Красивая галактика М64 в Волосах Вероники. Называют ее «Спящая красавица», «Подбитый глаз», «Черный глаз». Ее центр, вращается в противоположном направлении, нежели внешние ее области. Возможно такие движения образовались в результате столкновения с другой галактикой. Ее размеры галактики 10,3'x5', 8,5m. В ней отлично видна жирная пылевая полукруглая полоса на фоне овальной галактики.

Южнее находится шаровое скопление М53 (14,4'x14,4', 7,7m), который рассыпается на маленькие звездочки-иглочки.

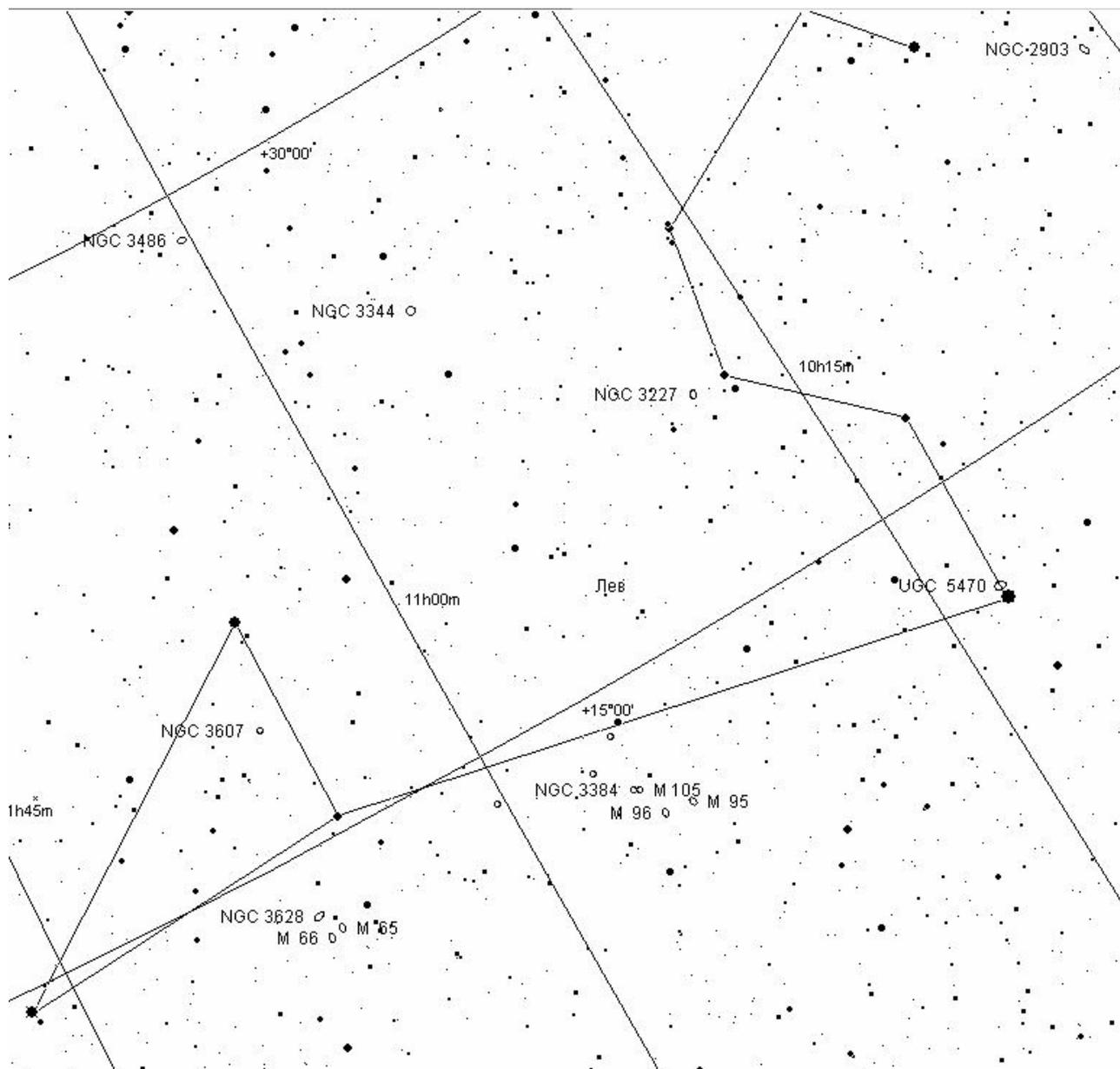


М65 и М66. Фото Виталия Шведун <http://www.shvedun.ru/>

В градусе от него располагается шаровик NGC5053 (8,9'x8,9', 9,8m) — рыхлое шаровое скопление, сложный

объект. Его трудно обнаружить на среднем небе. Необходимо прозрачное небо. Очень интересный шаровик, его форма больше напоминает плотную рассеянку в форме облачка. В 300мм видно, как он искрится.

Галактика действительно похожа по форме на шляпу. Она повернута к нам ребром и по центру проходит жирная пылевая полоса, а по бокам яркое гало. Выглядит так же впечатляюще, как NGC4565.



Созвездие Льва

Еще одна красивая и завораживающая галактика в Волосах Вероники — NGC4565 (14,9'x2', 9,6m), тонкая, повернутая ребром к нам, очень напоминает иглу, за что и получила свое название. В ней отчетливо видна пылевая полоса, сама галактика длинная, в центре видно гало. На хорошем небе очень красиво смотрится.

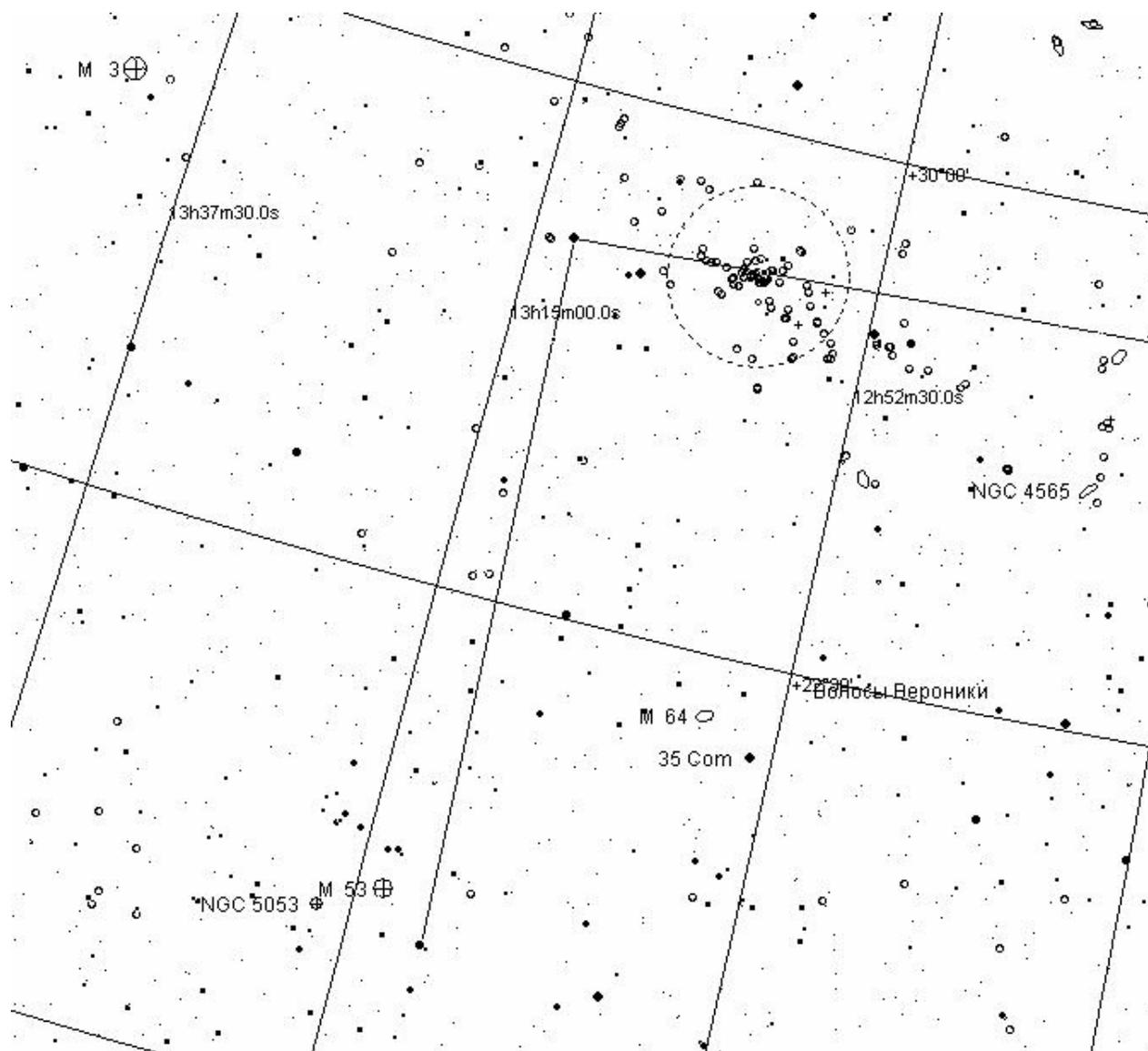
Между Девой и Львом находится Цепь Маркаряна — огромная цепочка из галактик, состоящая более чем из 2000 галактик. Начинается она с двух больших галактик: M84 (6,7'x6', 9,1m) и M86 (9,8'x6,3', 8,9m), тянется до двух взаимодействующих галактик «Глаза» (NGC4438 8,5'x3', 10,2m и NGC4435 3'x2,2', 10,8m), которые визуально видны раздельно. Дальше по цепочке NGC4461 (3,4'x1,4', 11,2m), круглые маленькие галактики NGC4473, NGC4477, NGC4459 примерно одинаковой яркости. Всего в цепи можно насчитать более 17-ти галактик.

В этом огромном скоплении галактик между Львом и Девой находятся и яркие галактики Мессье: M49, M58, M59, M60, M61, M85, M87 в градусе от цепи Маркаряна, M88, M89, M90, M91, M99, M100.

Рядом с Девой обитает Ворон, в котором можно отыскать красивейшую галактику «Сомбреро» M104 (8,6'x4,2', 8m).

Созвездие Дракона весной находится высоко. В нем можно отыскать красивую туманность «Кошачий Глаз» NGC6543 (0,4'x0,3', 8,3m). Эту звездообразную планетарную туманность новичок не сразу опознает, на малых увеличениях она не сильно отличается от звезды. С поднятием увеличения видно бирюзовую туманность и центральную звезду. Если поднять увеличение до 214x и поставить фильтр OIII, то можно увидеть яркую область между туманностью и звездой HD164963. Это часть галактики и видна она почти на пределе боковым зрением. Само гало видно только на астрофотографиях.

Поднимемся в сторону севера, полюбоваться Большой Медведицей. Это самое запоминающееся с детства созвездие. Всегда узнаваемый большой ковш. В его нижней части между звездами Мерк и Фекда находится планетарка M97 (3,4'x3,3', 11m) «Сова». Она имеет круглую форму и два «глаза» - темных провала, из-за которых она напоминает голову совы. Лучше всего она смотрится с фильтром OIII. Рядом с ручкой ковша, в 4 градусах от звезды Алькаид, располагается красивая галактика M51 (10,8'x6,6', 8,4m). Ее еще называют «Водоворот». Рядом с ней располагается ее спутник — NGC5195. Даже на среднем небе в большую апертуру на больших увеличениях можно распознать спиральные рукава. На темном небе галактика поражает своей спиральной структурой и надолго оставляет впечатление!



Созвездие Волосы Вероники

По другую сторону от звезды в 6 градусах находится M101 (28,5'x28,3', 7,9m) — еще одна огромная красивая спиральная галактика, видимая плашмя. Ее так же называют «Цевочное колесо». Яркость ее рассеивается на большой площади, поэтому спиральные рукава не такие контрастные, как у M51. Однако на хорошем небе можно рассмотреть, как галактика закручивается по часовой стрелке. Так же хорошо видны три светлых сгустка — области звездообразования, две из которых расположены на одном рукаве, и одна — на другом. Эти яркие области хорошо видны на астрофотографиях.



M82. Фото Виталия Шведуна <http://www.shvedun.ru/>

На востоке от звезды 24 Ума находятся две интересные галактики M81 (24,9'x11,5', 6,9m) и M82 (10,5'x5,1', 8,4m). M81 расположена к нам плашмя, в ней можно увидеть два рукава, а в M82 во всей красе видны пылевые полосы, пересекающие галактику, одна самая заметная косая в центре и по бокам два потемнения. На хорошем небе эти пылевые прожилки очень красиво смотрятся.

Вскоре начинают подниматься все выше и выше летние созвездия. Геркулес с его красивейшим шаровым скоплением M13, который видно даже в городе. Так же в нем можно отыскать NGC6210 — планетарную туманность «Черепаха» (0,3'x0,2', 9,7m), у которой боковым зрением можно увидеть «ножки». Шаровое скопление M92..

За Геркулесом — Лира, потом Лебедь..

Это скромный список понравившихся объектов, которые можно отыскать на нашем небе. Его можно каждый раз пополнять новыми и интересными объектами, коих во вселенной очень много. Пусть это будут маленькие звездообразные шаровые скопления, или невзрачные рассеянки, или звездообразные планетарные туманности, но они будут чем-то интересны, будут впечатлять не видом, а тем, что имеют какие-то свои особенности.

**Наслаждайтесь великолепными красотами вселенной!**

**Наталья Карпушкина, (ZamaZzZka)**  
 любитель астрономии, <http://astronomy.ru>  
 Веб-версия статьи находится на  
<http://shvedun.ru/obv12dob-4.htm>  
 Публикуется с любезного разрешения автора

## МАРТ - 2011

## Обзор месяца



### Основными астрономическими событиями месяца являются:

- 9 марта - Меркурий в соединении с Ураном
- 14 марта – покрытие Луной звезды дзета Близнецов
- 15 марта – Меркурий в соединении с Юпитером
- 21 марта – весеннее равноденствие
- 23 марта – вечерняя элонгация Меркурия.

**Солнце** движется по созвездию Водолея до 12 марта, а затем переходит в созвездие Рыб (27 марта - в Ките). Склонение центрального светила постепенно растёт, а продолжительность дня быстро увеличивается (на 2 часа 20 минут за месяц), достигая к концу марта 13 часов 03 минут на **широте Москвы**. Южнее московской параллели день будет короче, а севернее – длиннее. Наблюдения пятен и других образований на поверхности дневного светила можно проводить практически в любой телескоп или бинокль и даже невооруженным глазом (если пятна достаточно крупные). Но не забывайте **применять солнечный фильтр**, надетый на объектив Вашего инструмента!

**Луна** начнет свой путь по мартовскому небу в созвездии Стрельца при фазе 0,14. В первый день весны убывающий серп сблизится с Венерой, и это будет самое красочное утро марта. В этот же день Луна перейдет в созвездие Козерога и пробудет в нем до 3 марта. Перейдя в созвездие Водолея тонкий серп сблизится с Нептуном и Марсом. Около полуночи 5 марта наступит новолуние, и молодой месяц вступит во владения созвездия Рыб, где проведет четыре дня (с 5 по 9 марта). За это время растущий серп сблизится с Меркурием, Ураном и Юпитером.

Перейдя при фазе 0,13 в созвездие Овна около полуночи 9 марта, Луна проведет в нем два дня, а затем перейдет в созвездие Тельца и под утро 11 марта сблизится с Плеядами, пройдя южнее этого знаменитого рассеянного звездного скопления. 13 марта наступит первая четверть Луны, и в этот же день лунный полудиск вступит в созвездие Ориона, а затем Близнецов (при фазе 0,55).

Около полуночи 16 марта лунный овал при фазе около 0,8 перейдет в созвездие Рака, где задержится до 17 марта. В этот же день Луна перейдет в созвездие Льва, где около полуночи 18 марта сблизится с Регулум и одновременно перейдет в созвездие Секстанта. К полуночи следующего дня полная Луна вновь войдет во владения созвездия Льва, а к вечеру будет перемещаться уже по созвездию Девы. 21 марта (в день весеннего равноденствия) яркий лунный диск достигнет границы созвездия Ворона, пройдя при этом южнее Сатурна.

Около полудня 22 марта лунный овал пересечет границу созвездия Весов при фазе 0,9, и будет находиться в нем почти до полуночи 24 марта, когда перейдет в созвездие Скорпиона. Половину этого дня Луна будет находиться непосредственно в созвездии, а во второй половине дня будет скользить вдоль границы с созвездием Змееносца, в которое окончательно перейдет около полуночи 25 марта. Через день фаза Луны уменьшится до 0,6 и она перейдет в созвездие Стрельца.

Здесь 26 марта ночное светило вступит в фазу последней четверти и продолжит путь по Стрельцу до 28 марта. Границу с созвездием Козерога лунный серп пересечет при фазе 0,3. Около полуночи 31 марта убывающий месяц достигнет созвездия Водолея, где сблизится с Нептуном и Венерой, а к концу месяца приблизится к границе с созвездием Рыб, где и закончит свой путь по мартовскому небу при фазе 0,07.

**Из больших планет Солнечной системы** будут наблюдаться все в зависимости от пункта наблюдения.

**Меркурий** начнет свой путь по мартовскому небу в созвездии Водолея в 3,5 градусах восточнее Солнца. Быстро увеличивая элонгацию, планета пересечет границу созвездия Рыб 6 марта, и начнется ее вечерняя

видимость, самая благоприятная в 2011 году. 10 марта Меркурий пройдет близ Нептуна, а 16 марта близ Юпитера.

Почти до конца месяца планета будет перемещаться прямым движением, и лишь 30 марта сменит его на попятное. Наибольшая продолжительность видимости придется на дни близ весеннего равноденствия, когда Меркурий будет сиять на вечернем небе более часа. В начале месяца блеск планеты составит  $-1,5m$  при фазе около 1 и видимом диаметре 5 секунд дуги., а в конце марта снизится до  $+1,8$  при фазе 0,15 и видимом диаметре 9 угловых секунд. Вечерняя элонгация наступит 23 марта, а удаление от Солнца составит 19 градусов.

**Венера** начнет свой путь по мартовскому небу в созвездии Стрельца, но уже 2 марта перейдет в созвездие Козерога при блеске  $-4m$  фазе 0,7 и видимом диаметре 16 угловых секунд. Дальнейший путь планеты будет пролегать по Козерогу до 25 марта, а затем до конца месяца по созвездию Водолея. Угловое расстояние от Солнца за месяц уменьшится от  $42,5$  до  $35,5$  градусов к западу.

Утренняя видимость в течение месяца уменьшается до нескольких минут, не смотря на большую элонгацию. Это связано с меньшим, чем у Солнца склонением. Тем не менее, дневная видимость планеты имеет хорошие условия, и лучшее время для этого - в первую половину дня. В конце месяца планета пройдет в 7 градусах севернее Цереры. В телескоп наблюдается белый овал, уменьшающийся к концу месяца до 13 секунд дуги.

**Марс** не виден в средних и северных широтах. Лишь в южных районах загадочную планету можно найти в бинокль в лучах утренней зари в самом конце месяца, когда элонгация превысит 11 градусов. Блеск Марса придерживается значения  $+1,1m$  при видимом диаметре 4 угловых секунды. Планета перемещается прямым движением по созвездию Водолея, 25 марта переходя в созвездие Рыб, а в самом конце месяца сближаясь с Ураном до 3 градусов.

**Юпитер** имеет вечернюю видимость, которая уменьшается за месяц с двух часов до нескольких минут. Самая большая планета перемещается прямым движением по созвездию Кита до 8 марта, переходя затем в созвездие Рыб, где останется до конца месяца. Блеск планеты придерживается значения  $-2m$  при видимом диаметре 34 угловых секунды. В телескоп

виден диск с темными полосами вдоль экватора и четыре галилеевых спутника.

**Сатурн** приближается к своему противостоянию, которое наступит уже в апреле, и весь месяц перемещается попятно по созвездию Девы (между звездами гамма и тета Vir). Планета видна практически всю ночь при блеске  $+0,5m$  и видимом диаметре 18 секунд дуги. В небольшой телескоп хорошо видно кольцо и спутник Титан (8m). Несколько других спутников имеют блеск 10-12m и могут быть уверенно найдены в телескопы с апертурой 100мм и выше.

**Уран** обладает прямым движением, имеет блеск около  $6m$ , и наблюдается по вечерам в начале месяца в созвездии Рыб.

**Нептун** также обладает прямым движением, перемещаясь по созвездию Водолея близ границы с созвездием Козерога. Наблюдать его можно в бинокль на фоне утренних сумерек в юго-восточной части неба невысоко над горизонтом (в самом конце месяца). Поисковые карты далеких планет имеются в КН на январь 2011 года.

**Из комет** самой яркой (около 12m) будет Комета P/Tempel (9P), перемещающаяся по созвездию Козерога. Наиболее доступными для визуальных наблюдений в сильные любительские телескопы будут также Garradd (C/2009 P1) (в созвездии Водолея), P/Harrington-Wilson (в созвездии Кита) и P/Ikeya-Murakami (P/2010 V1), перемещающаяся по созвездиям Змееносца и Скорпиона.

**Из астероидов** ярче других будет Веста (7,8m), которая движется по созвездию Стрельца. Блеск 9m превысит также астероид Юнона, перемещающийся в период противостояния по созвездию Льва.

**Сведения по долгопериодическим переменным** звездам содержатся на ресурсе <http://aavso.org/aavso-bulletin>

*Подробности о Солнечной системе* - <http://galspace.spb.ru>

Другие сведения по небесным телам и явлениям - на [AstroAlert \(http://astroalert.ka-dar.ru/\)](http://astroalert.ka-dar.ru/), а также на форуме Старлаб <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58>

Эфемериды планет, комет и астероидов имеются в Календаре наблюдателя № 03 за 2011 год (2 стр. обложки).

**Ясного неба и успешных наблюдений!**

**Александр Козловский**  
<http://moscowaleks.narod.ru> и <http://astrogalaxy.ru>

# Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов



КА-ДАР  
ОБСЕРВАТОРИЯ

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

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

Сделайте шаг к науке  
вместе с нами!

**Астрономический календарь на 2011 год**

<http://astronet.ru/db/msg/1247883>



## ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ АСТРОНОМИЯ

<http://dvastronom.ru>

## Два стрельца

<http://shvedun.ru>

Наедине  
с  
Космосом

<http://naedine.org>

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

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

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

REAL SKY  
Астрономический online-журнал

<http://realsky.ru>

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

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

**Звездочет**

<http://astronom.ru>

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

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

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



**Знания - сила**

<http://znaniya-sila.narod.ru>

<http://znaniya-sila.narod.ru>

<http://astrocast.ru/astrocast>

*Это твоя жизнь, тебе решать...*

*Как ее прожить, как поступать...*

*Это твой путь...*

*Это твой выбор, либо ты играешь, либо ты выигрываешь...*



### 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 (запросите все предыдущие номера) по e-mail редакции журнала [nebosvod\\_journal@mail.ru](mailto:nebosvod_journal@mail.ru) (резервный e-mail: [sev\\_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru](mailto:sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru))

Тема сообщения - «Подписка на журнал «Небосвод». Все номера можно скачать по ссылкам на 2 стр. обложки



**Солнце-360: СТЕРЕО получил  
первый снимок Солнца целиком**

