

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

ОХОТА НА ПЛАНЕТУ НЕПТУН



История астрономии в датах и именах
Наблюдения любителей астрономии

Журнал "Земля и Вселенная"
Небо над нами: Август - 2011

**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

Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб)

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

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

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

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

Астрономический календарь на 2011 год <http://astronet.ru/db/msg/1250439>

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

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

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

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

Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!

КН на июнь 2011 года <http://images.astronet.ru/pubd/2011/03/26/0001250667/kn072011.pdf.zip>

КН на август 2011 года <http://images.astronet.ru/pubd/2011/03/26/0001250667/kn082011.pdf.zip>

Рассылка 'Астрономия для всех: небесный курьер' http://content.mail.ru/pages/p_19436.html

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



В мире науки
www.sciam.ru



Звездочет
www.astronomy.ru



«Астрономический Вестник»
НЦ КА-ДАР - <http://www.ka-dar.ru/observ>
e-mail 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



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



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

<http://www.astronet.ru/db/sect/300000013>
<http://www.astrogalaxy.ru> (создан ред. журнала)
<http://www.shvedun.ru/nebsovod.htm>
<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)
<http://www.netbook.perm.ru/nebsovod.html>
<http://www.dvastronom.ru/> (на сайте лучшая страничка о журнале)
<http://meteoweb.ru/>, <http://naedine.org/nebsovod.html>
<http://znaniya-sila.narod.ru/library/nebsovod.htm> и других сайтах, а
также на основных астрономических форумах АстроРунета....

Содержание

Уважаемые

любители астрономии!

Лето – лучшее время для наблюдений на юге страны. Для любителей астрономии в этот период организовывается как минимум два мероприятия, позволяющих провести полноценные наблюдения в комфортных условиях. Это Южные Ночи, которые организует Андрей Остапенко и выезд на Мезмай Краснодарского астроклуба. VII Международный слет любителей астрономии "Южные Ночи" уже прошел с 17 июня по 9 июля в Крыму, на территориях Крымской астрофизической обсерватории. Подробнее об этом мероприятии можно узнать на <http://www.astro-nochi.ru>. По сообщению Ивана Мхитарова Кубанский Астроклуб "45" собирается на очередной ежегодный слет Мезмай-2011 с 30 июля (сб) по 7 (вс) августа 2011 года. Цель слета - визуальные и фотографические наблюдения на широте 44 градуса и высоте 1200 метров вдали от засветки, путешествия по одному из красивейших мест России, общение и обмен опытом. На слет приглашаются все желающие, независимо от места их проживания, слет некоммерческий, участие бесплатно. Условия проживания на слете: проживание в палатках, питание едой, приготовленной на костре, электричество 220v от бензинового генератора ~ 2квт в ночное время, сотовая связь от Билайн, МТС и Мегафон. GPRS есть. Возможно проживание на турбазе в 6 км от места и на 300 метров ниже (бревенчатые домики, горячая вода, электричество) а на ночь подниматься вверх на наблюдения. Место проведения слета - хребет Гуама, расположенный в 7 км к северу от пос. Мезмай и в 170 км к югу от Краснодара. Краснодарская группа выезжает 30 июля в 10 утра из Краснодара, можно присоединиться к ней. Ориентировочное время прибытия 16:00 В зависимости от числа желающих ехать на слет вместе с нами, но не имеющих собственного транспорта, будет заказана Газель или ПАЗик. В 2010 году Toyota Coaster обошлась пассажирам в 1450 руб в оба конца с человека. Новолуние будет 30 июля, под конец выезда вечерами она будет немного мешать, но при тамошней прозрачности это не критично. Ясного неба и успешных наблюдений

Искренне Ваш Александр Козловский

- 4 **Небесный курьер** (*новости астрономии*)
- 8 **Охота на планету Нептун (к первому обороту планеты вокруг Солнца со времени открытия)**
Алексей Левин
- 13 **История астрономии в датах и именах (от М.В. Ломоносова до первого открытого астероида)**
Анатолий Максименко
- 32 **Астрофото любителей астрономии лунного затмения 15-16 июля 2011 года**
Фотографии с Астрофорума
- 33 **Журнал «Земля и Вселенная»**
Валерий Щивьев
- 35 **Небо над нами: АВГУСТ - 2011**
Александр Козловский

Обложка: Вид на Весту (<http://astronet.ru>)

Как выглядит поверхность астероида Веста? Веста — самый яркий астероид Солнечной системы. На этот объект приходится около 10 процентов массы всего главного пояса астероидов. Ещё никогда никто не видел Весту так близко. Однако в последние несколько недель автоматический космический аппарат Доун (англ. "Рассвет" — *прим. перев.*) стал первым Земным аппаратом, близко подлетевшим к Весте. Несколько дней назад, едва выйдя на орбиту, Доун сделал эту фотографию. Снимки говорят о том, что Веста — это старый, изношенный мир, покрытый кратерами, выпуклостями, трещинами и скалами. Изучение Весты может пролить свет на то, как образовывалась наша Солнечная система. Этот астероид может оказаться уцелевшей с тех пор большой протопланетой. После года изучения Весты аппарат Доун должен покинуть нынешнюю орбиту и в 2015 году начать исследования самого большого тела главного пояса астероидов — Цереры.

Авторы и права: НАСА (<http://www.nasa.gov/>), Калтех, Лаборатория реактивного движения (<http://www.jpl.nasa.gov/>), Институт планетных исследований (<http://www-ssc.igpp.ucla.edu/>), MPS, DLR, IDA

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

Дизайнер внутренних страниц: **Таранцов С.Н.** tsn-ast@yandex.ru

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

Е-mail редакции: nebosvod_journal@mail.ru (резервный e-mail: sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru)

Рассылка журнала: «Астрономия для всех: небесный курьер» - 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 16.07.2011

© *Небосвод*, 2011

Первая удивительная звезда в соседней галактике



Галактика М33 в созвездии Треугольника. Изображение Манфред Конрад <http://www.astrofotografie-laupheim.de/> с сайта <http://astronet.ru/> (Астрономическая картинка дня)

Учёные ГАИШ МГУ и Специальной астрофизической обсерватории РАН вместе с коллегами из Чехии и Германии разглядели в соседней галактике удивительную переменную звезду. Спектр объекта, полученный на крупнейшем российском телескопе, подтвердил его уникальный статус и показал, что звезда эта ещё диковиннее, чем подозревали астрономы.

Звезда, которую учёные обозначают [HBS2006]40671, относится к классу так называемых мирид, или звёзд типа Миры Кита. Слово *Mira* переводится с латыни, как "удивительная". В XVII веке знаменитый польский астроном Ян Гевелий назвал так первый подобный объект, звезду "омикрон" в созвездии Кита, когда заметил, что каждые 11 месяцев светило то разгорается, временами превращаясь в ярчайшую звезду созвездия, то становится полностью невидимым невооружённым глазом. Сейчас в нашей Галактике открыты тысячи мирид.

Сотрудники САО РАН Елена Барсукова и ГАИШ МГУ Виталий Горанский вместе с коллегами из России, Чехии и Германии нашли первую подобную звезду в соседней с нами галактике М33 ("Месяц 33"). Результаты исследования опубликованы в авторитетном астрономическом журнале *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (MNRAS)*.

По меркам Вселенной М33 находится недалеко, всего в трёх миллионах световых лет от нас, и на очень тёмном небе эту галактику даже можно увидеть невооружённым

глазом; она находится в созвездии Треугольника. Однако чтобы выделить спектр [HBS2006]40671 в свете миллиардов других звёзд М33 сотрудникам САО РАН Сергею Фабрике, Ольге Шолуховой и Азамату Валееву потребовалась помощь

крупнейшего отечественного телескопа БТА, расположенного в горах Карачаево-Черкессии; диаметр его главного зеркала составляет 6 метров. После обработки спектра Барсукова и Фабрика смогли уверенно заявить загадочный объект является звездой типа Миры Кита.

"Мирид в М33 должно быть очень много," - не сомневается специалист по переменным звёздам старший научный сотрудник ГАИШ МГУ Сергей Антипин, не принимавший непосредственного участия в работе по [HBS2006]40671, - "Но даже с помощью 6-метрового телескопа можно получить спектры только самых ярких из них."

Сегодня астрономы знают, что мириды это исполинские красные звёзды, размеры которых могут в сотни раз превосходить диаметр Солнца. При этом мириды ещё и непрерывно дышат пульсируют, то раздуваясь, то сжимаясь. Промежуток между последовательными вдохами может составлять от нескольких месяцев до нескольких лет, и чем больше звезда, тем больше период колебаний.

Чтобы определить период [HBS2006]40671, сотрудница САО РАН Ольга Шолухова вместе с чешским астрономом Камилем Горнохом и немцем Фольгангом

Пичем отыскивали изображения объекта на снимках, полученных в разное время десятком разных телескопов в России, Японии, Испании, США, на Канарских и Гавайских островах, а также орбитальной инфракрасной обсерваторией *Spitzer*. На каждом из снимков учёные отыскивали [HBS2006]40671 и определили его блеск, а полученные данные отдали на обработку Виталию Горанскому.

"По своей программе "Эффект" я определил период пульсирующей звезды и доказал, что он единственный," - объясняет Виталий Горанский. Период [HBS 2006]40671 оказался гигантским, почти два года 665 дней.

Энергии она излучает в 70 тысяч раз больше, чем наше Солнце. Правда, в отличие от Солнца, излучение далёкой миры приходится в основном не на видимый диапазон, а на инфракрасный, знакомый нам жарким летом по излучению нагретых за день стен, а зимой протопленных на ночь печек. В своём основном, инфракрасном диапазоне космическая печка греет более или менее равномерно. А вот в видимую область попадает лишь несколько процентов энергии и это в максимуме блеска! В минимуме же наблюдаемая яркость звезды падает не менее чем в 700 раз. А может, и в несколько тысяч, так как возможностей, которые есть у современных телескопов, пока не хватило, чтобы разглядеть [HBS 2006]40671 в эти моменты.

"Изученная авторами работы звезда экстремальный представитель класса мирид," - поясняет Сергей Антипин, - "И если бы она принадлежала нашей Галактике, она тоже привлекла бы внимание исследователей. То, что это звезда в другой галактике дополнительная сложность. Но и дополнительный украшающий штрих."

Как показал спектр, полученный на российском шестиметровом телескопе, объект [HBS 2006]40671 экстремален не только сам по себе. Удивительным оказался и характер его движения в далёкой галактике, который Горанский и Барсукова определили двумя независимыми методами. [HBS 2006]40671 движется очень быстро, её скорость составляет около 200 км/с относительно соседних с ней областей галактики M33.

Что запустило эту звезду с такой скоростью (кстати, примерно в нашу сторону), пока не ясно. "Разберутся," - уверен Виталий Горанский.

Работа "The first spectroscopically confirmed Mira star in M33" опубликована в Monthly Notices of the Royal Astronomical Society в мае 2011 года.

Полный список авторов работы: Елена Барсукова (CAO РАН), Виталий Горанский (ГАИШ МГУ), Камилль Горнох (Kamil Hornoch, Астрономический институт Чешской академии наук в Онджежееве), Сергей Фабрика, Вольфганг Пич (Wolfgang Pietsch, Институт внеземной физики германского Общества имени Макса Планка), Ольга Шолухова (CAO РАН) и Азамат Валеев (CAO РАН).

С полным текстом статьи также можно ознакомиться в Архиве электронных препринтов: arXiv:1101.2984.

Впервые астрономы обратили внимание на странный переменный объект [HBS 2006]40671 ещё в 2006 году (отсюда и обозначение), однако имевшихся тогда данных было недостаточно, чтобы разобраться в его природе.

В 2009 году, во время очередного максимума блеска он вновь напомнил о себе. Астрономы Коити Нисияма и Фудзэ Кабасима обнаружили объект на снимках галактики M33, полученных на любительской обсерватории в японском городе Мияки.

Поначалу японцы даже подумали, что они зафиксировали так называемый взрыв новой звезды редкое явление, связанное с термоядерным взрывом водорода на поверхности карликовой звезды в двойной системе. Свои подозрения они переслали немцу Вольфгангу Пичу, а тот отправил координаты необычного объекта в Специальную астрофизическую обсерваторию РАН, крупнейший телескоп которой время от времени снимает спектры разгорающихся новых.

Впрочем, ещё до того, как спектр обработали, японцы сообразили, что [HBS 2006]40671 не новая: блеск её менялся слишком медленно.

"Такие конфузы встречаются достаточно часто," - поясняет Виталий Горанский, - "И было интересно разобраться, почему. К тому же в последнее время астрономы имеют дело с "красными новыми" новым классом объектов астрофизики, которые при вспышках показывают спектры холодных сверхгигантов, такие, как у мирид. Не хотелось бы пропускать такое событие."

[А. В. Тунцов/Физический факультет МГУ
http://www.astronet.ru/db/msg/1252023](http://www.astronet.ru/db/msg/1252023)

Обнаружен наиболее удаленный квазар

Группа европейских астрономов с помощью Very Large Telescope Европейской южной обсерватории и ряда других телескопов открыла и исследовала самый удаленный квазар. ULAS J1120 +0641 "питается" от черной дыры с массой в два миллиарда раз больше, чем масса Солнца, таким образом являясь самым ярким объектом из обнаруженных в ранней Вселенной.

Квазары являются очень яркими, далекими галактиками со сверхмассивными черными дырами в их центрах. Их блеск делает их своеобразными мощными маяками, которые могут помочь исследовать эпоху, когда формировались первые звезды и галактики. Вновь открытый квазар расположен так далеко, что его свет несет информацию о последних этапах эпохи [реионизации](#). Около 300 000 лет после Большого взрыва, который произошел 13,7 млрд лет назад, Вселенная была охлаждена достаточно для того, чтобы электроны и протоны могли объединиться с образованием нейтрального водорода. Вселенная была нейтральной до того момента, как начали образовываться первые звезды - примерно через 100-150 миллионов лет. Их интенсивное ультрафиолетовое излучение вновь разрушало атомы водорода на протоны и электроны - этот

процесс и называется реионизацией - делая Вселенную более прозрачной для ультрафиолетового света. Считается, что эта эпоха длилась между 150 - 800 миллионами лет после Большого Взрыва (между значениями красного смещения - 6-15). Квазары, образовавшиеся в эту эпоху, служат своеобразным зондом, фоновым источником для исследования окружающей межгалактической среды. Излучение квазара поглощается нейтральным водородом, и в спектре наблюдается поглощение в линии Лайман- α . По форме поглощения можно делать предположения о степени ионизации среды, а также нескольких других параметрах.



Самый удаленный квазар (слабая звездочка в центре снимка) Изображение с сайта <http://astronet.ru/>

Исследования показали, что при z ниже 6 водород в межгалактической среде полностью ионизован, хотя отдельные фракции нейтрального водорода есть и на значениях $z=6.4$. В комбинации с данными по исследованию реликтового излучения можно сделать вывод, что повторная ионизация, реионизация, произошла на красных смещениях больше 6.4.

Вновь открытый квазар ULAS J1120 +0641, имеет красное смещение 7,085, т.е. образовался всего 770 миллионов лет после Большого Взрыва. Известны более удаленные объекты, например, [гамма-всплеск на красном смещении 8.2](#) и [галактика с красным смещением 8.6](#). Кроме того, есть кандидат на самый удаленный объект с красным смещением $z = 10,3$ - [UDF1-39546284](#). Но вновь открытый квазар в сотни раз ярче, чем эти объекты.

Самым удаленным квазаром до этого был квазар, образовавшийся 870 миллионов лет после Большого Взрыва (красное смещение 6,4). Объекты на таких расстояниях и дальше не могут быть обнаружены в видимом свете, так как их свет из-за расширения Вселенной к тому времени как он достигает Землю, попадает в основном в инфракрасную область спектра. Инструмент инфракрасного глубокого обзора неба UKIRT - Infrared Deep Sky Survey (UKIDSS), установленный на инфракрасном телескопе на Гавайях, был разработан, чтобы решить эту проблему. Группа астрономов буквально просеивала миллионы объектов в базе данных UKIDSS, чтобы найти тот, который мог быть долгожданным далеким квазаром. Потребовалось пять лет, чтобы найти этот объект", объясняет Брэм Венеманс (Bram Veneman), один из авторов исследования. "Мы искали квазар с красным смещением выше, чем 6.5. Обнаружение квазара на красном смещении выше, чем 7, было захватывающим сюрпризом. Теперь удалось заглянуть вглубь эпохи реионизации; этот квазар представляет собой уникальную возможность продвинуться еще на 100 миллионов лет вглубь истории космоса, который был ранее вне досягаемости.

Расстояние до квазара было определено из наблюдений, сделанных с помощью инструмента [FORIS2](#) на телескопе Very Large Telescope ESO (VLT) и на телескопе [Gemini North](#). Поскольку объект является сравнительно ярким, удалось получить его спектр.

Что можно сказать о состоянии ионизации среды в промежутке значений $z = 6-7.085$? Спектр квазара ULAS J1120+0641 показывает особенность, известную как эффект Ганна-Петерсона. (Этот эффект был теоретически вычислен в 1965 году Джеймсом Ганном и Брюсом

Петерсоном). Суть его заключается в следующем. Излучение от квазара, проходя через облака нейтрального водорода, поглощается его молекулами. Из-за красного смещения поглощение в линии Лайман- α наблюдается в красной области, происходит своеобразное выедание профиля линии (см. Рис.1). Чем дальше квазар, тем больше облаков газа на луче зрения, тем больше провал в линии. По величине провала можно делать оценки о количестве и степени ионизации водорода. Этот эффект прекращается с началом эпохи реионизации.

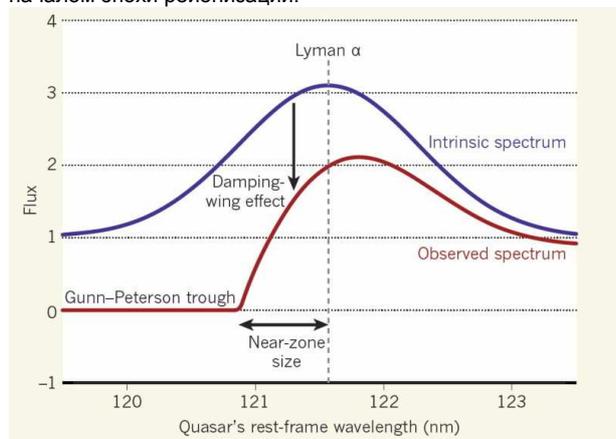


Рисунок 1. Схематическое изображение линии Лайман- α спектра излучения ULAS J1120+0641. Синяя кривая показывает гипотетическое излучение, которое имел бы квазар на $z=7$, погруженный в нейтральную межгалактическую среду. Красная кривая - то, что наблюдается при поглощении нейтральным водородом. Это обусловлено эффектом Ганна-Петерсона: на графике образуется впадина (желоб) из-за поглощения в межгалактической среде вдоль луча зрения. Эффект демпфирования крыла происходит из-за поглощения, но, в отличие от эффекта Ганна-Петерсона, в этом случае требуется очень высокая концентрация нейтрального водорода. Размер области зависит от нескольких факторов, в частности, от нейтральности среды. (Изображение: [Chris Willott](#))

По расчетам авторов должно быть только около 100 ярких квазаров с красным смещением выше 7 по всему небу. Обнаружение этого объекта требовало кропотливого поиска, но это стоило всех усилий, чтобы иметь возможность разгадать некоторые тайны ранней Вселенной.

Эти наблюдения показали, что масса черной дыры в центре ULAS J1120+0641 составила около двух миллиардов масс Солнца. Такую величину массы объекта сложно объяснить на таких ранних стадиях после Большого Взрыва. Современные теории роста сверхмассивных черных дыр показывают медленный рост массы компактного объекта из-за аккреции вещества из окружающей среды. Согласно этим моделям масса черной дыры квазара не должна быть выше, чем одна четвертая полученного значения массы для ULAS J1120+0641.

Все массивные галактики, включая и нашу собственную, содержат в центре черные дыры массой больше 1 миллиона масс Солнца. Согласно современным представлениям они образуются путем аккреции вещества на центральный объект или в результате слияния черных дыр меньших масс. Первые черные дыры образовывались в результате взрыва сверхновых или коллапса массивных в миллион масс Солнца газовых облаков.

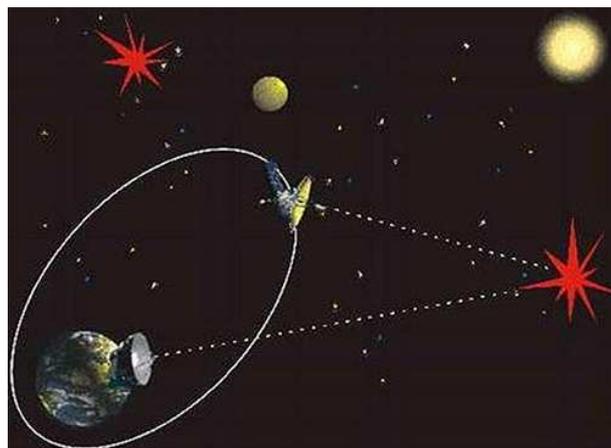
Какой сценарий выбрать? Сложность заключается в том, что оцененная масса квазара слишком велика. Чтобы ее набрать за столь короткое время (700 млн.лет) надо было иметь прогенитор (progenitor) с массой по крайней мере в полмиллиона масс Солнца или должно было произойти слияние нескольких тысяч остатков массивных звезд в центре галактики.

Все это в очередной раз означает, что существующие модели роста этих объектов, возможно, должны быть пересмотрены.

Результаты открытия изложены в журнале Nature за 30 июня 2011.

[Н.Т. Ашимбаева/ГАИШ, Москва](#)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1252717>

Успешный запуск радиотелескопа "Радиоастрон"



Изображение с сайта <http://astronet.ru/>

18 июля 2011 года, в 6:31 по московскому времени с космодрома Байконур стартовала ракета "Зенит-2СБ" с разгонным блоком "Фрегат-2СБ", несущая на борту астрофизический спутник-модуль СПЕКТР с установленными на нём радиотелескопом "Радиоастрон" с параболической антенной и аппаратным комплексом. Программа работы "Радиоастрона" предусматривает проведение исследований гравитационного поля Земли, сверхмассивных чёрных дыр в центрах далёких и близких галактик, чёрных дыр звёздных масс в нашей галактике, нейтронных и кварковых звёзд, областей звездообразования в нашей и других галактиках, облаков межзвёздной плазмы, мазеров, пульсаров, квазаров – всего до тысячи объектов. Запланированы также измерения с целью уточнения фундаментальных астрометрических постоянных и констант движения Солнечной системы. Работа проводится Астрокосмическим центром ФИАН – одним из ведущих мировых научных центров под руководством академика РАН Н.С. Кардашева, совместно с Пушинской радиоастрономической обсерваторией (ПРАО АКЦ ФИАН).

Космический радиотелескоп "Радиоастрон" оснащён параболической антенной диаметром 10 м и предназначен для работы на высокоэллиптической орбите с апогеем 350 тыс. км (близкой к орбите Луны) и перигеем 50 тыс. км. Период обращения по этой орбите равен примерно 7-10 земным суткам.

Вместе с несколькими наземными радиотелескопами "Радиоастрон" образует интерферометрическую систему, позволяющую получать изображения космических объектов с 30-кратно большей разрешающей способностью, чем дают подобные наземные системы.

Проект "Радиоастрон" реализуется на основе широкой кооперации с зарубежными научными центрами. Все наземные радиотелескопы, задействованные в интерферометрической системе, будут принимать сигналы от исследуемых космических объектов одновременно с "Радиоастроном". Информация "Радиоастрона" будет поступать на приемные станции, расположенные в подмосковном Пушино, и регистрироваться всеми крупнейшими радиотелескопами мира

На основе полученных данных исследователями будет построена система небесных координат нового поколения, проведено уточнение взаимного соответствия международной небесной и динамической систем координат, определены координаты наземных радиотелескопов относительно центра массы Земли. Также на основе полученных данных будет произведено построение гравитационного потенциала Земли на больших радиусах и построена новая планетарная модель. Будут проведены измерения "эффектов ОТО" (эффектов, предсказанных Общей теорией относительности А. Эйнштейна), разработаны новые методы высокоточного определения орбит космических аппаратов и их эволюции.

Большой интерес представляют измерения движения и структур радиоизлучения пульсаров – нейтронных и "странных" звезд, а также магнетаров. Будут изучены структуры и динамика выбросов квазаров и микроквазаров, а также мазеров и мегамазеров.

В части работ по исследованию природы источников энергии в ядрах активных галактик планируется проведение ряда измерений одновременно на двух частотах и в двух поляризациях с целью изучения спектральных свойств радиоизлучения и структуры магнитного поля в центральных компонентах и выбросах в ядрах галактик. Будут проведены измерения излучений таких объектов как двойные ядра галактик, гравитационные линзы и темная материя.

Комментируя событие, академик **Николай Семёнович Кардашев** сказал: "Я твердо убежден, что нужно развивать как международную кооперацию, так и собственные исследования. С одной стороны, очень трудно сохранять первенство в одиночку, сегодня это любой стране не под силу. С другой стороны, не заниматься собственными разработками тоже нельзя, особенно в создании "базосоздающей" техники. Не заниматься собственными разработками бессмысленно. Технические новинки должны выпускаться и у нас, и чем больше, тем лучше. Тем более, что многие из этих достижений имеют не только научный, но и прикладной характер. Кстати, на "Радиоастроне" впервые в мире мы запускаем водородные стандарты частоты, созданные в России".

По материалам АНИ "ФИАН-информ"

<http://www.astronet.ru/db/msg/1252939>

Ученые обнаружили рекордный сбой у пульсара



Пульсар. Иллюстрация nrao.edu с сайта <http://www.lenta.ru>

Австралийские астрономы обнаружили рекордный сбой в движении пульсара, то есть необъяснимое резкое изменение скорости вращения. [Препринт](#) статьи доступен на сайте arXiv.org.

Рекордсменом стал пульсар J1718-3718, обнаруженный в 2004 году. Численная характеристика события, которая характеризуется отношением изменения скорости вращения к скорости вращения до сбоя, составила $33,25 \times 10^{-6}$. Предыдущий рекорд, установленный пульсаром B2334+61, был $20,5 \times 10^{-6}$.

Несмотря на столь небольшие численные значения величин, подобные изменения связаны с колоссальными энергетическими затратами из-за больших масс (несколько солнечных при диаметре в среднем 12 километров) и огромных скоростей вращения (например, период обращения J1718-3718 составляет 3,378 секунды).

Обнаруженный сбой обладает еще одной необычной характеристикой. После подобного события скорость вращения нейтронной звезды приходит в норму, однако у J1718-3718 нормализация не наблюдается в течение уже 700 дней. Более того, по мнению ученых, магнитная ось и ось вращения нейтронной звезды в настоящее время

"расходятся". Объяснить процессы, происходящие внутри звезды, ученые пока не в состоянии.

Пульсар представляет собой вращающуюся нейтронную звезду (результат гравитационного коллапса звезды) массой несколько солнечных - точное значение верхней границы пока не определено, так как нет подходящего описания состояния материи внутри такой звезды. Процессы в магнитном поле звезды превращают полюса звезды в мощные источники электромагнитного излучения, которое обычно идет достаточно тонким по астрономическим меркам лучом. Если на пути луча встречается Земля, то подобный объект из-за вращения представляется наблюдателю пульсирующим.

<http://www.lenta.ru/news/2011/06/29/glitch/>

В межзвездном пространстве впервые нашли перекись водорода



Туманность Ро Змееносца. Изображение ESO/S. Guisard с сайта <http://www.lenta.ru>

Астрономы впервые обнаружили в межзвездном пространстве молекулы пероксида водорода. Работа исследователей опубликована в журнале *Astronomy and Astrophysics*, а ее краткое изложение приведено в пресс-релизе Европейской южной обсерватории (ESO).

Ученые наблюдали туманность Ро Змееносца, удаленную от Земли на расстояние около 400 световых лет. Астрономы использовали телескоп APEX, который расположен в чилийских Андах на высоте около пяти тысяч метров. В спектре излучения холодного газа (его температура составляет около минус 250 градусов Цельсия) авторы обнаружили "провалы", вызванные присутствием в туманности молекул пероксида водорода (H_2O_2). Концентрация пероксида водорода в облаке составляет около одной молекулы H_2O_2 на десять миллиардов молекул водорода.

Ученые полагают, что молекулы пероксида водорода образуются на гранулах космической пыли из водорода и кислорода, а затем превращаются в молекулы воды. Исследование содержания пероксида водорода в межзвездном пространстве поможет астрономам лучше понять, как в космосе образуется H_2O - большая часть этого вещества формируется именно там.

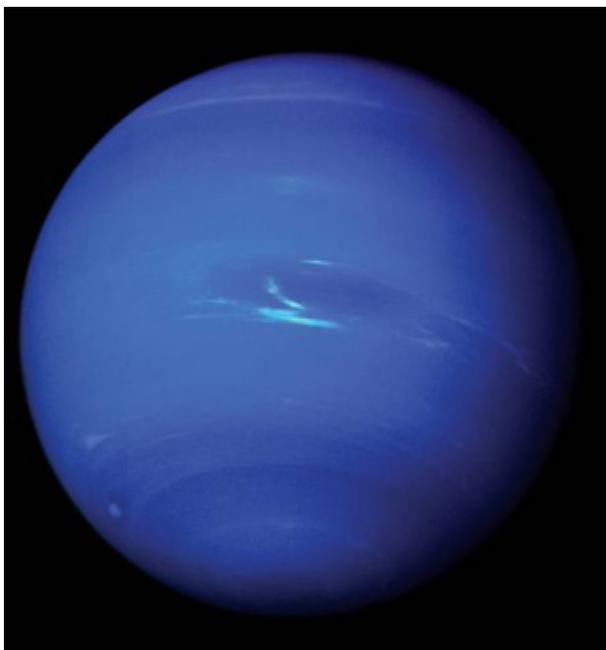
В последнее время астрономы обнаружили в космосе множество интересных молекул. Так, в 2010 году в [планетарной туманности](#) Tc-1 в созвездии Жертвенника были найдены [самые крупные](#) из когда-либо регистрировавшихся в космосе молекул - фуллерены, состоящие из 60 и 70 атомов углерода.

<http://www.lenta.ru/news/2011/07/06/peroxide/>

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>

ОХОТА НА ПЛАНЕТУ НЕПТУН

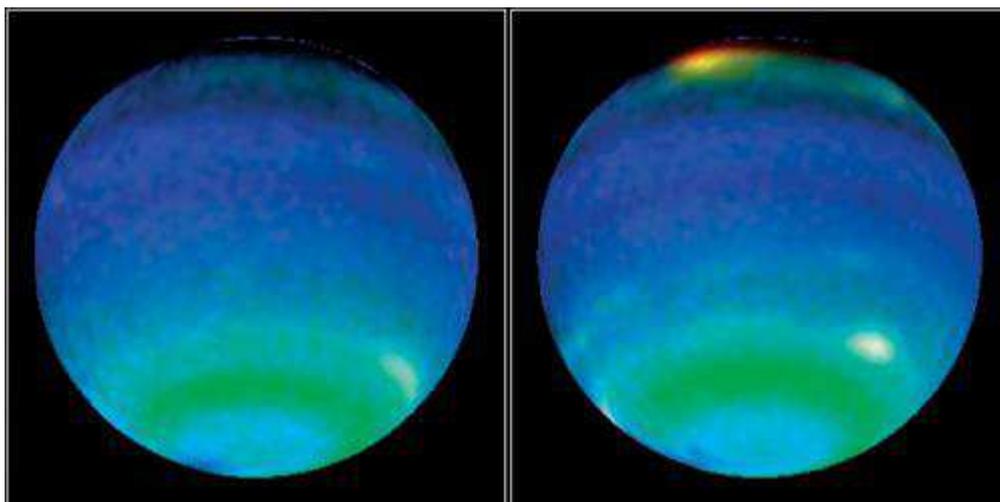
К первому обороту планеты вокруг Солнца со времени открытия



Благодаря наклону оси вращения планеты к плоскости эклиптики в 28° на Нептуне существует смена времен года (период обращения планеты вокруг Солнца — 165 лет, так что длительность каждого сезона — более 41 года), которую можно рассмотреть с помощью орбитального телескопа «Хаббл». Изображение: «Популярная механика» <http://www.popmech.ru/> с сайта <http://elementy.ru/>

Борьба за обнаружение Нептуна — последней (восьмой) планеты Солнечной системы, единственной, которую нельзя увидеть с Земли невооруженным глазом, — это настоящий англо-французский детектив с интригующим сюжетом соперничества за научный приоритет.

Восьмая и последняя планета Солнечной системы впервые была зарегистрирована спустя 65 лет, 6 месяцев и 10 дней после седьмой (Урана, открытого Уильямом Гершелем в 1781 году). В стандартном изложении эта история выглядит приблизительно так. Существование трансурановой планеты предсказали независимо друг от друга двое специалистов по небесной механике, англичанин из Кембриджа и француз из Парижа, которые вычислили ее координаты на небесной сфере. Житель туманного Альбиона первым завершил расчеты и попросил астронома-соотечественника пройтись телескопом по указанному району. Однако тот не воспринял предсказание всерьез и воздержался от поисков. В результате пальма



порядка одной угловой минуты.

первенства и всемирная слава достались парижанину, который убедил немецкого телескописта немедленно приступить к поискам. Правда, современники вскоре во всем разобрались и признали заслуги талантливого британца, но его заслуженный приоритет был утерян.

Однако это лишь первая аппроксимация исторической истины. Здесь упущены конкретные факты, имена прочих (и отнюдь не второстепенных!) участников событий, хронологические детали, тонкие нюансы человеческих отношений и социальных связей — и много, много чего еще.

Сейчас, в Международный год астрономии, стоит напомнить историю открытия восьмой планеты без каких-либо упрощений и пропусков.

Неуловимая планета

26 июня 1841 года 22-летний студент-математик кембриджского колледжа Святого Иоанна (*St. John's College*) Джон Кауч Адамс заглянул в книжную лавку Джонсона, которую весьма почитали как учащиеся, так и доны его университета. Роясь в книгах, он наткнулся на опубликованный в 1832 году доклад директора Кембриджской обсерватории Джорджа Биделла Эри о прогрессе астрономии в XIX столетии, представленный только что созданной Британской ассоциацией в поддержку науки. Эри утверждал, что наука о небесах движется вперед семимильными шагами и фактически не имеет нерешенных проблем за исключением единственной — странного поведения Урана. Любые попытки определить характеристики его орбиты и на основе этого предсказать положение среди светил неизменно завершались неудачами. Спустя несколько лет после очередного уточнения планета отклонялась от вычисленной траектории, и эти aberrации накапливались с течением времени. Сами по себе они были весьма невелики —

Атмосфера Нептуна состоит в основном из водорода (80%), гелия (19%) и метана (1%). Именно спектральные характеристики рассеяния метана определяют характерный голубой с зеленым оттенком цвет планеты, гармонирующий с ее названием. Изображение: «Популярная механика» <http://www.popmech.ru/> с сайта <http://elementy.ru/>

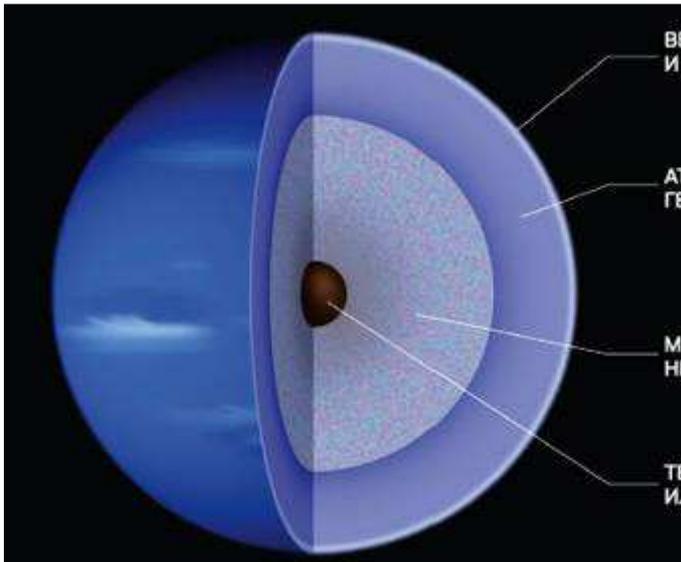
Однако астрономы уже тогда умели вычислять движения прочих планет с точностью до нескольких секунд и никогда не ошибались. А вот с Ураном явно происходило что-то неладное.

Эта проблема особенно обострилась благодаря работам французского астронома Алексиса Буvara. В 1821 году он опубликовал наиболее обоснованные (естественно, для того времени) таблицы будущих позиций Урана на небесной сфере. Уже через 4–5 лет австрийские наблюдатели обнаружили небольшие расхождения между реальным движением планеты и координатами Буvara. К 1830 году эти девиации достигли 30 угловых секунд, так что пренебречь ими оказалось невозможным. Поэтому Эри имел все основания указать на эту аномалию в своем докладе.

Астрономы первой половины XIX века пытались объяснить девиации Урана его столкновением с крупной кометой, сопротивлением межпланетной среды, неточностью ньютоновского закона тяготения и даже арифметическими ошибками составителя таблиц. Однако все эти гипотезы были не слишком убедительными. Поэтому в 1832–1841 годах как минимум шестеро астрономов (в их числе и сам Бувар) независимо друг от друга пришли к выводу, что аномалии в движении Урана, по всей вероятности, обусловлены притяжением еще одной дальней планеты (племянник Алексиса Буvara Эжен, тоже астроном, даже написал об этом Эри, но сочувствия не встретил). Так что мысль о существовании трансурановой планеты уже в 1830-х годах не то чтобы носилась в воздухе, но пробивалась на поверхность. Более того, директор Кенигсбергской обсерватории Фридрих Вильгельм Бессель с учеником Фридрихом Флеммингом даже приступили к вычислениям, которые могли стать основой для ее открытия. Но Флемминг скоропостижно скончался, а Бессель заболел раком и оставил эту задачу. Случись иначе, Нептун, вероятно, открыли бы в начале 1840-х.

Студент и преподаватель

Случайная встреча с книгой Эри стала для Адамса поистине судьбоносной. Судя по всему, он сразу предположил, что на движение Урана влияет неизвестная планета, расположенная еще дальше от Солнца. Во всяком случае, он решил после получения диплома заняться аномалиями Урана и выяснить их причину.



Строение Нептуна

Мантия представляет собой сжатую гигантским давлением смесь водяного, аммиачного и метанового льдов, находящихся в ионном состоянии («ионный океан»). В центре предположительно находится железокремниевое или каменное ядро. Судить о структуре планеты можно только исходя из моделей, поскольку прямого сейсмического изучения не проводилось. Изображение:

Пока Адамс учился в Кембридже, ему и в самом деле было не до Урана. В конце весны 1843 года он лучше всех соискателей сдал финальный экзамен по специальности (*mathematical tripos*, требуется для получения отличия). Это была нешуточная задача — выполнить 12 письменных работ, на каждую из которых полагалось три часа. Адамс в общей сложности набрал больше 4000 баллов и вдвое опередил ближайшего соперника. Столь блестящий результат вкупе с престижной премией Смита обеспечил ему академическую карьеру. Адамса без промедления избрали сочленом того самого кембриджского колледжа Святого Иоанна, где он проучился четыре года. Препятствий для изучения аномалий седьмой планеты больше не существовало.

На лето Адамс уехал в Корнуолл на родительскую ферму и там приступил к вычислениям. Осенью он возвратился в университет и занялся преподаванием математики. В свободное время (а его было не так и много) он упорно продолжал заниматься Ураном, лишь иногда отвлекаясь на определение кометных траекторий.

Адамс начал свои калькуляции с двух упрощающих допущений. Он предположил, что гипотетическая планета обращается вокруг Солнца по правильной окружности, радиус которой задан правилом Тициуса–Боде и посему ровно вдвое превышает радиус орбиты Урана.

Расчеты показали, что притяжение такой планеты по крайней мере качественно объясняет аномальное поведение Урана. Теперь предстояло главное — определить массу этого небесного тела и выяснить, где следует искать его на небесной сфере. Эти задачи Адамс смог решить в конце лета 1845 года. Он пришел к заключению, что новая планета в три раза тяжелее Урана и потому на земном небосводе всего лишь вдвое меньше его (отсюда следовало, что ее можно видеть в любой хороший телескоп). Он вычислил также, что ночью 1 октября она окажется в созвездии Водолея вблизи границы с созвездием Козерога.

Английская трагедия



его спутника планеты — Тритона. Изображен художником с учетом данных, полученных от Voyager 2. Удаленный от Солнца холодный (температура на поверхности -235°C) Тритон представляет собой геологически активный мир: гейзеры жидкого азота выбрасывают кипящий газ вверх на 7–8 км. Изображение: «Популярная механика» <http://www.popmech.ru/> с сайта <http://elementy.ru/>

А дальше начались странности. Адамс хорошо знал Джеймса Челлиса, преемника Эри на посту директора Кембриджской обсерватории (сам Эри в 1835 году был назначен королевским астрономом и автоматически возглавил национальную обсерваторию в Гринвиче). Челлис еще в феврале 1844 года письменно запросил у Эри все доступные сведения о положении Урана за несколько десятилетий, подчеркнув, что делает это по просьбе своего юного друга Адамса, который работает над теорией движения этой планеты (и Эри немедленно прислал требуемые сведения).

Казалось бы, Адамсу нужно было сразу убедить Челлиса заняться поисками новой планеты. Однако он лишь ознакомил коллегу со своими выводами, но от просьбы их использовать воздержался. По его признанию, он не питал ни малейших надежд, что астрономы-практики вот так сразу и поверят его выкладкам. Такой скептицизм был вполне оправдан — во всяком случае, по отношению к Челлису. Тот действительно не захотел (в чем позднее и признавался) искать на небосводе восьмую планету, однако дал Адамсу рекомендательное письмо к Эри, датированное 22 сентября. Спустя несколько дней Адамс сам завез его в Гринвич.

Здесь его постигло разочарование — королевский астроном пребывал в Париже на сессии Академии наук. Адамс оставил Эри письмо и уехал в родительскую усадьбу в Корнуолл. Эри по возвращении написал Челлису, что весьма заинтересован изысканиями Адамса и хочет с ним встретиться или же прочитать письменный отчет о его работе.

Узнав об этом, Адамс на обратном пути вновь заехал в Гринвич. 21 октября он пришел в обсерваторию, но опять не застал директора на месте. Оставив для Эри визитную карточку и краткое резюме своих результатов, написанное всего на одном листе бумаги, он пообещал зайти чуть позже. Вернувшись через час, Адамс обнаружил, что Эри, которому почему-то не сказали, что гость появится вновь, уже ушел обедать. В результате Адамс удостоился беседы с его дворецким, который дал понять, что королевского астронома не положено отвлекать от трапезы. Настаивать Адамс не стал и тут же отправился назад в Кембридж.

Неудачный визит мог бы и не иметь фатальных последствий. Хотя Эри был занят разборкой скандала, вызванного арестом одного из его сотрудников, он ответил Адамсу уже 5 ноября. Эри не скрыл, что не слишком верит в возможность вычислить траекторию планеты, предположительно возмущающей орбиту Урана, даже если таковая существует. Однако он вовсе не отменил заявку Адамса, а просто попросил разъяснений. Его особенно интересовало, может ли Адамс объяснить не только расхождения таблиц Бувара с реальным движением Урана по небосводу, но и ошибку в определении его радиус-вектора. Эри дал понять, что его отношение к работе Адамса будет зависеть от выяснения этого момента.

Наверное, Адамсу следовало немедленно ответить на это письмо, но он этого не сделал. Почему именно — история астрономии умалчивает. Возможно, он счел вопрос Эри

тривиальным — коль скоро таблицы Бувара неверны в целом, то и радиус-вектор дают с ошибкой. Возможно, дело было в том, что он тогда корректировал свои вычисления и хотел подождать окончательных результатов. Как бы то ни было, ответа Эри не получил. Скорее всего, он счел, что юный кембриджский математик нашел серьезные дефекты в своих расчетах и не хочет в этом признаться. Эри убрал октябрьскую записку Адамса в свой личный архив и предал ее забвению. Он не только не пытался сам искать новую планету в предсказанной Адамсом зоне (поскольку уже много лет назад практически прекратил телескопические наблюдения), но и не препоручил этого никому из сотрудников обсерватории.

Тем временем на континенте

Тем временем аномалиями Урана заинтересовались французские астрономы. В конце лета 1845 года Эжен Бувар ознакомил Академию наук с новой версией таблиц своего скончавшегося двумя годами ранее дяди, над которой тот работал в течение десяти лет. Естественно, эти таблицы тоже расходились с данными наблюдений. Поэтому директор Парижской обсерватории, знаменитый астроном Франсуа Араго, решил, что с навязшей в зубах проблемой Урана пора покончить. По его мнению, для этой цели как никто иной подходил 34-летний преподаватель Политехнической школы Урбен Жан Жозеф Леверье, известный как блестящими работами по небесной механике, так и исключительно скверным (и даже склочным) характером.

Леверье принял вызов и уже 10 ноября представил Академии первую работу. Ни о какой трансурановой планете там еще не говорилось, а только было показано, что девиации орбиты Урана нельзя объяснить одним лишь гравитационным влиянием Сатурна и Юпитера. Стоит напомнить, что Адамс к этому времени вычислил движение новой планеты и уведомил о том Эри, Челлиса и нескольких кембриджских коллег. На континенте, однако, о его трудах никто не слышал.

Британец и француз



Джон Кауч Адамс



Урбен Леверье

Джон Кауч Адамс (1819–1892), британский математик и астроном, внес вклад в теорию движения Луны и рассчитал орбиту метеорного потока Леонид. Для решения задач небесной механики Адамс разработал математические методы, применяемые и в настоящее время (так называемый метод Адамса, разностный метод численного интегрирования дифференциальных уравнений).

Урбен Леверье (1811–1877), французский математик и астроном, прославился предсказанием о существовании восьмой планеты и ее положении (независимо от Адамса). После обнаружения Нептуна пытался объяснить аномалии орбиты Меркурия существованием еще одной планеты, но его предположение не подтвердилось (аномалии объяснены в 1915 году в рамках ОТО Эйнштейном).

1 июня 1846 года Леверье опубликовал вторую статью об Уране, где окончательно разделался со всеми интерпретациями его аномалий, которые не предполагали наличия заурановой планеты. Он также вычислил ее приближенную траекторию — по-другому, нежели Адамс, но не менее убедительно. Из его расчетов вытекало, что 1 января 1847 года эту планету следует искать на границе созвездий Водолея и Козерога (Адамс пришел к аналогичному выводу годом раньше!). Леверье признал, что его координаты нуждаются в корректировке, однако выразил уверенность, что не мог ошибиться более чем на 10 градусов долготы.

Статья Леверье произвела должное впечатление на астрономов всей Европы. Ее прочел и Эри, от которого отнюдь не укрылось, что выводы Леверье и Адамса практически совпадают. 26 июня Эри написал Леверье и попросил его, как в свое время и Адамса, прояснить проблему с радиусом-вектором Урана. Тем не менее он ни единым словом не упомянул о работе Адамса, хотя должен был это сделать по правилам научной и человеческой этики. Любопытно, что тогда же, на ежегодной конференции научных кураторов Гринвичской обсерватории, проходившей под председательством президента Королевского общества, он дал благоприятный отзыв на работы обоих ученых. Эри особо отметил почти полную идентичность выводов Адамса и Леверье и выразил уверенность, что трансурановая планета будет открыта в самое ближайшее время.

Ответное письмо Леверье добралось до Гринвича 1 июля. Он сообщал, что надеется вскоре уточнить позицию новой планеты и не сомневается, что таким образом автоматически в рабочем порядке будет разрешена и проблема радиуса-вектора Урана. Есть все основания полагать, что такого же мнения с самого начала придерживался и Адамс.

Неудачливые охотники

Итак, в конце июня 1846 года Джордж Биделл Эри наконец уверовал в правильность выводов Адамса. Казалось бы, как директор Гринвича он должен был озаботиться сохранением британского приоритета на великое астрономическое открытие и немедленно распорядиться приступить к поискам новой планеты. Но такого приказа Эри не отдал. Историки астрономии приводят этому несколько возможных причин. Возможно, Эри не хотел отвлекать персонал от рутинных обязанностей по мониторингу звезд и планет или же считал, что даже самый большой гринвичский телескоп-рефрактор с 17-сантиметровой апертурой чересчур слаб для такого поиска (Адамс мог бы его в этом разуверить, но ведь Эри с ним так и не встретился).

Как бы то ни было, Эри решил, что для охоты за новой планетой лучше всего подходит сохранившийся до наших дней 30-сантиметровый рефрактор Кембриджской

обсерватории, построенный на средства герцога Нортумберленда и посему названный в его честь. Эту обсерваторию по-прежнему возглавлял Джеймс Челлис, и 9 июля Эри специальным письмом попросил его приступить к поискам. Не получив ответа от Челлиса (тогда был в отпуске), он спустя четыре дня написал ему вторично. Тон письма не оставляет сомнений, что Эри старался побудить кембриджского коллегу не откладывать охоту на новую планету.



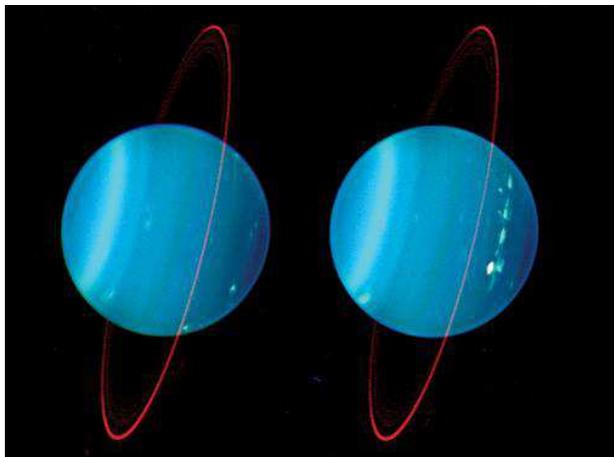
Планета ураганов

Несмотря на то что Нептун находится далеко от Солнца, он обладает очень активной атмосферой, в которой бушуют мощнейшие ураганы. Нептун имеет внутренний источник тепла (планета излучает в пространство в 2,6 раза больше тепла, чем получает от Солнца), природа которого пока не ясна (это может быть радиоактивный распад, гравитационный разогрев и т. п.), и благодаря этой энергии скорость ветра в атмосфере может достигать огромных значений. В августе 1989 года Voyager 2 обнаружил на Нептуне «Большое темное пятно» — гигантский шторм размерами 13 000x8000 км, в области которого скорость ветра достигала 2400 км/ч. Изображение: «Популярная механика» <http://www.popmech.ru/> с сайта <http://elementy.ru/>

Челлис ответил Эри 18 июля и обещал немедленно исполнить его просьбу. Более того, он сообщил о своем намерении Адамсу, который сразу же вычислил таблицу положений трансурановой планеты с 20 июля по 8 октября. К сожалению, Челлис не счел нужным поделиться этими сведениями ни с кем из британских астрономов-любителей, хотя некоторые из них обладали первоклассными телескопами. Будь иначе, планету наверняка бы обнаружили до наступления осени. Возможно, Челлис просто хотел сохранить честь открытия за собой и своей обсерваторией.

Впрочем, сам он не терял времени. 29 и 30 июля и 4 августа он добросовестно обшарил указанный Адамсом участок небосвода. Поскольку условия для наблюдений ухудшились, следующий сеанс состоялся лишь 12 августа. Челлис и позже повторял свои попытки неоднократно — но безрезультатно. 2 сентября он информировал Эри, что для поисков Планеты (так он ее именовал в письме — с заглавной буквы!) требуется больше времени, нежели он может уделить до конца года.

Самое интересное (и самое печальное для престижа британской астрономии) обстоятельство заключается в том, что Планета шла прямо Челлису в руки. 12 августа он определил координаты звезд в центре поля зрения своего телескопа и сопоставил их с данными от 30 июля. Он повторил эту операцию для 39 парных позиций, но так и не обнаружил никаких расхождений. Если бы он взял большее число пар, то увидел бы, что светила, которому 12 августа был присвоен 49-й номер, две недели назад не было на положенном месте. Мораль стара как мир — всякое дело необходимо доводить до конца.



Кольца Нептуна

В середине 1980-х астрономы обратили внимание на то, что при прохождении планеты на фоне далеких звезд происходят дополнительные «затмения» перед прохождением и после него. Окончательно удалось подтвердить наличие колец в 1989 году, когда Voyager 2 передал на Землю данные об окрестностях Нептуна. Сейчас известны шесть колец Нептуна, пять из них названы в честь астрономов, принимавших участие в открытии планеты. Внутреннее кольцо носит имя Галле, затем идут кольца Леверье, Ласселла, Араго, безымянное пока кольцо и внешнее кольцо Адамса, состоящее из пяти ярких дуг, названных *Fraternite*, *Egalite 1* и *2*, *Liberte* и *Courage* («Братство», «Равенство» 1 и 2, «Свобода» и «Отвага») французским астрономом Андре Браком, который обнаружил их в 1984–1985 годах. Изображение: «Популярная механика» <http://www.popmech.ru/> с сайта <http://elementy.ru/>

Новую планету этим же летом искали и наблюдатели Парижской обсерватории. Однако Араго 4 августа приказал не тратить время зря — скорее всего потому, что ожидал от Леверье более точных указаний. Нацеливался на Планету и Сирс Кук Уокер из Вашингтонской обсерватории американского флота. Однако суперинтендант обсерватории отказал Уокеру в телескопическом времени вплоть до самого октября.

Величайший триумф

31 августа 1846 года Леверье представил на суд Академии свою третью работу. Там была вычислена новая позиция планеты на 1 января, сдвинутая относительно предыдущей на полтора градуса по долготе. Леверье оценил ее массу в две с половиной массы Урана, а видимый размер диска — в 3,3 угловой секунды. Более того, он решил, что пришло время перейти от вычислений к наблюдениям. Он обратился к нескольким астрономам, в том числе и к редактору немецкого журнала *Astronomische Nachrichten* Генриху Шумахеру. Тот посоветовал парижскому коллеге самому связаться с обсерваториями, обладающими хорошими телескопами. Тут-то Леверье вспомнил, что год назад ассистент Берлинской обсерватории Иоганн Готфрид Галле прислал ему копию своей диссертации. Зная, что обсерватория располагает превосходным девятидюймовым рефрактором, Леверье решил воспользоваться заочным знакомством. Галле получил его письмо 23 сентября и сразу же переговорил с директором обсерватории Иоганном Францем Энке, который санкционировал работу с телескопом. При этой беседе присутствовал студент-

практикант Генрих д'Аррест, который попросился к Галле в помощники. Дождавшись темноты, они вскоре обнаружили не обозначенную в звездном атласе светящуюся точку, сдвинутую относительно предсказанной Леверье позиции примерно на один градус. Галле и д'Аррест немедленно известили Энке, который как раз отмечал свое 55-летие. Следующей ночью совместно с Энке они провели повторные наблюдения и убедились, что светило передвинулось в точном соответствии с предсказанием Леверье. На этот раз даже удалось измерить диаметр диска, который составил 2,6 угловой секунды.

Вот таким образом и состоялось открытие, с которым и Галле, и Энке тут же поздравили Леверье. Написал ему и Шумахер, который назвал открытие восьмой планеты величайшим из известных ему триумфов научной теории. Далее последовали споры о ее наименовании (восторжествовало предложенное Леверье имя «Нептун») и о приоритете открытия, которые велись как между астрономами, так и в прессе. Но это уже совсем другая история. Что до самих Адамса и Леверье, то они впервые встретились в июне 1847 года в Оксфорде и вполне дружелюбно обменялись рукопожатиями.

История повторяется

Седьмую планету, Уран, можно заметить без всякой оптики — надо только знать, куда смотреть. Но чтобы определить, что это именно планета, надо либо разглядеть ее диск (что невозможно без приличного телескопа), либо убедиться, что она перемещается относительно неподвижных звезд — но для этого ее нужно отслеживать в течение недель или даже месяцев. До конца XVIII столетия этого никто так и не сделал, хотя Уран неоднократно видели в свои телескопы астрономы из разных стран — в 1690, 1712 и 1715 годах англичанин Джон Фламстид, в 1753 году его соотечественник Джон Брэдли, три года спустя немец Тобиас Майер и немногим позднее, зато несколько раз — француз Пьер Шарль Лемонье. Но из-за невезучести или небрежности этих ученых первооткрывателем седьмой планеты стал ганноверский музыкант Фридрих Вильгельм Гершель, который в 1757 году перебрался в Англию, став Фредериком Уильямом. В 1770-х он занялся астрономией, позднее стал королевским астрономом, членом Лондонского Королевского общества и был признан одним из ведущих астрономов Европы. Весной 1781 года Гершель наткнулся на небесное тело, которое он принял за комету. По совету директора Гринвичской обсерватории Невилла Маскеллина Гершель отправил сообщение в Лондонское Королевское общество. Вскоре другие астрономы вычислили орбиту новооткрытого небесного тела, оказавшегося новой планетой Солнечной системы. С Нептуном произошла похожая история. У Галле, как когда-то у Гершеля, имелись предшественники. Не исключено, что Нептун дважды наблюдал Галилей (в декабре 1612 года и в январе 1613 года), который считал его обычной звездой. 10 мая 1795 года аналогичную ошибку совершил известный французский астроном Мишель Лаланд (на что в начале 1847 года независимо друг от друга обратили внимание Уокер и немецкий астроном Адольф Петерсен). Не зря же говорят, что все новое — это хорошо забытое старое.

Что до вердикта потомков, то он вынесен давно, хоть иногда и оспаривается. Джон Кауч Адамс и Урбен Жан Жозеф Леверье предсказали существование восьмой планеты абсолютно независимо и неодинаковыми методами. Адамс проделал это раньше, зато Леверье вычислил ее движение точнее (точка, на которой Галле и д'Аррест впервые заметили Нептун, отстояла от предсказанной Адамсом позиции на 12 градусов). Поэтому перед нами классический пример научного открытия с различными равноправными авторами. В истории науки подобные события — отнюдь не редкость.

Алексей Левин, «Популярная механика»

Веб-версия статьи находится на

<http://elementy.ru/lib/430835>

Впервые опубликовано в журнале «Популярная механика» №5 2009 <http://www.popmech.ru/>

История астрономии в датах и именах

Продолжение. Начало - в № 7 - 12 за 2010 год и № 1 - 6 за 2011 год

Глава 6 От Михайло Ломоносова (1761г) до первого открытого астероида (1801г)

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

1. Основан первый в стране Московский университет (1755г, М.В.Ломоносов)
2. Открыта атмосфера на Венере (1761г, М.В. Ломоносов)
3. Создается точный хронометр (1761г, Дж. Гаррисон)
4. Определяется расстояние до Солнца близкое к истинному (1769г, С.Я. Румовский)
5. Создается наука об оптических инструментах (1769-71г, Л. Эйлер)
6. Опубликована закономерность в расстоянии планет от Солнца (1772г, И. Боде и И. Тициус)
7. Разработана теория движения Луны (1772г, Л. Эйлер)
8. Предложен для систематических обзоров звездного неба метод «черпков» (1775г, В. Гершель)
9. Открыты планетарные туманности (1775г, В. Гершель)
10. С оставлен первый каталог двойных звезд (1779г, Х. Майер)
11. Построен ахроматический телескоп с первым окуляром с собирающими линзами (Дж.Ж. Рамсден)
12. Открыта планета Уран (1781г, В.Гершель)
13. Опубликовал первый каталог туманностей (1781г Ш. Мессье)
14. Первый полет человека на воздушном шаре (1783г, Братья Ж. и Э. Монгольфье)
15. Высказана гипотеза о существовании черных дыр (1783г, Дж. Митчел).
16. Открыто движение Солнечной системы в направлении созвездия Геркулеса (1783г, В. Гершель)
17. Открываются ЦЕФЕИДЫ (1784г, Дж. Гудрайк)
18. Первая догадка о существовании самостоятельных звездных систем (галактик) (1786г, В.Гершель)
19. Предложена первая модель Галактики (1787г, В.Гершель)
20. Устанавливается космическое происхождение метеоритов (1794г, Э. Хладни)
21. Принята первая метрическая система мер (1795г, Франция)
22. Выдвигается первая математически теория о происхождении Солнечной системы (1796г, П.С. Лаплас)
23. Разработан способ определения элементов параболических орбит по трем наблюдениям (1797г, Г.Ольберс)
24. Измерена сила притяжения двух тел (1798г, Г. Кавендиш)
25. Впервые изображены границы созвездий (1801г, И.Э. Боде)

1761г Михайло Васильевич ЛОМОНОСОВ (08(19).11.1711-04(15).04.1765, Россия, с. Денисовка (ныне с. Ломоносово), Холмогоры, Архангельской) первый русский учёный-естествоиспытатель мирового значения, химик и физик, основоположник физической химии, поэт, **открыл атмосферу на Венере** 26 мая (6 июня) при прохождении ее по диску Солнца по свечению планеты на краю диска. Описал в работе "Явление Венеры на Солнце, наблюденное в С.-Петербургской императорской Академии наук мая 26 дня 1761г". Он писал: «Планета Венера окружена знатною воздушною атмосферой, таковая (лишь бы не большая), какова обливается около нашего шара земного». Ввел слово "атмосфера".

В 1730г для обучения прибыл в Москву, с 1735г обучался в Петербургской академии, затем в 1736-1739г в Германии в Марбургском университете, а в 1739-1741г во Фрейбергской школе горного дела, вернулся в 1741г. С 1745г профессор химии, академик Петербургской АН, ее президент по указу от 19.01.1760г императрицы **Елизаветы Петровны** (прав. 1741-1761). В 1757-1765гг заведовал Географическим департаментом при АН.

В 1743г в оде «Рассуждения по случаю полярного сияния» в стихотворной форме высказал свое понимание физической природы Солнца, как огненном шаре без берегов (обрисовал поверхность как бушующий огненный океан).

В 1744г защитил диссертацию "Размышление о причине теплоты и холода", в которой отрицает теплоту и подчеркивает, что сущностью теплоты является внутреннее движение частиц, защищая **Ф. Бэкон** (1620г) и **Р. Декарта** (1644г).

В 1746г вышел его перевод "Вольфианская экспериментальная физика" - первый учебник на русском языке по физике с книги **Л.Ф. Тюмминга** "Наставление по вольфианской философии" (сам в Германии в Магдебурге обучался у **Х. Вольфа**).

16 июля 1748г формулирует закон сохранения материи.

23 января 1755г по его инициативе **основан первый в стране Московский университет** (по его проекту носит его имя). С 1826г имеет кафедру астрономии, созданную **Д.М. Перевощиковым**, который в 1831г создает и астрономическую обсерваторию. **А.С. Пушкин** писал: «Он создал наш первый университет, точнее говоря, он сам был нашим первым университетом».

В 1756г обратил внимание на основополагающее значение закона сохранения массы вещества в химических реакциях (за 14 лет до **А. Лавуазье**).



В 1762г провел усовершенствование зеркального телескопа (рефлектора) без дополнительного зеркала с наклонным зеркалом, дающим яркое изображение объекта. В отличие от рефлектора **И. Ньютона** лучи фокусируются вблизи окуляра и нет промежуточных зеркал, приводящих к потере света в них. Описано усовершенствование лишь в 1789г, когда аналогичный построил **В. Гершель**, поэтому называется системой Ломоносова-Гершеля.

Наблюдая кометы и объяснил образование их хвостов, как и полярных сияний, электрическими силами.

В 1763г в работе «О силах земных» писал: "...Твердо помнить должно, что видимые телесные на Земле вещи и весь мир не в таком состоянии были с начала от создания, как ныне находим, но великие в нем происходили перемены" (*Ломоносов М. В. Соч., т. 5. М. — Л.: Изд-во АН СССР, 1954, с. 574*). В произведении установил закономерность развития природы Земли, включая недра, в

единстве со временем (догадка об эволюции растительного и животного мира). Доказывает длительность развития Земли, как планеты, намного превосходящую библейские сроки.

Решительный сторонник бесконечности Вселенной и обитаемости других миров в ней.

Сделал фотометрическую трубу для измерения силы света звезд в 1756г, изобретя «ночезрительную» трубу и сам три изготвил для полярной экспедиции адмирала **В.Я. Чичагова**.

Защищал волновую теорию (речь 1756г на совещании в АН), проведя большую работу по преломлению света, цветам и красителям.

Усовершенствовал шесть астронавигационные приборы (секстант, квадрант, фотометр, перископ и др.), создал анемометр. Изготовил инструменты для определения местного времени (долготы) и широты. Создал модель вертолета, которая демонстрировалась в 1754г в Петербургской АН, курсограф – самопишущий компас и другие. Предложил новый способ определения положения меридиана по наблюдениям околополярных звезд в элонгации.

В работе 1749г «Размышление о причине тепла и холода» и работах 1744-1750гг впервые разграничил понятие молекулы и атома («корпускулы» и «элемента», введя слово молекула) и ввел представление о молекулярном строении вещества. Развил молекулярно-кинетическую теорию теплоты, считая, что теплота обусловлено вращательным движением корпускул, приписывает существование наименьшей степени холода (т.е. абсолютного нуля и ее не достижимости) и неограниченность верхнего предела температуры. Уже в письме в 1748г **Л. Эйлеру** упоминает о законе сохранения (неуничтожаемости) материи и движения, а в 1760г дает общую формулировку (открыт только в 1842г). Ввел в русский язык слово «физика».

В 1748г создает химическую лабораторию. 6 сентября 1751г произнес свое знаменитое «Слово о пользе химии». Разработал и прочитал в 1752-1754гг курс физической химии, появившейся как наука только через век. Ввел в химию веса, слово кислота. Разработал вопрос окрашиваемых стекол в 1752г и в 1753г. в Петербурге благодаря его усилиям пускается первый завод мозаичного стекла.

Написал в 1755г «Российскую грамматику» (изд. 1757г) – первую научную грамматику русского языка (переиздавалась 11 раз, переведена на другие языки). Почетный член с 1760г Шведской, с 1764г Болонской академий. Его именем названы кратеры на Луне и Марсе, многие учебные заведения, улицы во многих городах и т.д.

В 1956г АН СССР учредила две [золотые медали имени М.В. Ломоносова](#) за выдающиеся заслуги в области естественных и общественных наук. Одна медаль вручалась советскому ученому, а другая иностранному.

1761г Иоган Генрих ЛАМБЕРТ (Lambert, 26.08.1728-25.09.1777, Мюлуз (Эльзас), Германия) астроном, математик, физик и философ, основоположник фотометрии наряду с **П. Бугером**, опубликовал результаты исследования кометных орбит, изучив их хвосты и предложив метод приближенной оценки расстояния до комет от Земли.

Первая научная работа посвящена тепловым измерениям. В дальнейшем исследовал тепловое излучение и показал, что «тепловые лучи», как и световые, распространяются прямолинейно и их интенсивность изменяется обратно пропорционально квадрату расстояния. Рассмотрел распространение тепла вдоль стержня; изучал тепловое расширение воздуха. Результаты экспериментов Ламберта в этой области были суммированы в сочинении *Пирометрия*, вышедшем посмертно в 1779г и пользовавшемся широкой известностью в 18 веке.

В 1760г вышел его фундаментальный труд «Фотометрия», в котором были введены основные понятия этой науки (сила света, яркость, освещенность) и получен ряд фотометрических закономерностей (закон поглощения света средой, который первоначально, в 1729г был установлен **П. Бугер**, ныне известный как закон Бугера – Ламберта). Развил теорию отражения света матовыми поверхностями (закон Ламберта) и ввел в науку термин «альбедо» (лат. "белизна"). Сформулировал закон,

согласно которому яркость рассеивающей свет (диффузной) поверхности одинакова во всех направлениях (закон Ламберта).

Предложил эмпирическую формулу, учитывающую особенность движения Юпитера и Сатурна, вращение которых он исследовал.

Занимался изучением атмосферной рефракции. Впервые разработал математическую теорию картографических проекций.

В 1761г предложил объемное сочинение «Космологические письма об устройстве Вселенной». В ней, далеко опережая свою эпоху, он расширил и углубил умозрения предшественников и разработал учение о структурной бесконечности Вселенной. Развил идею иерархического строения Вселенной Системой первого порядка считал Солнечную систему, системами второго порядка - звездные скопления, третьего порядка - Млечный Путь и подобные ему далекие туманности и т. д. Предпринял попытку определить размеры систем, исходя из фотометрических расчетов.

Ввел понятие двойных звезд. Сделал попытку определения расстояния до звезд путем сопоставления их яркости.



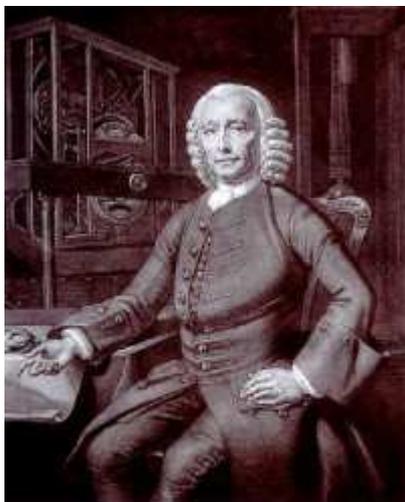
В 1766г доказал иррациональность чисел π и e , написал другие работы по алгебре, по проблеме параллельных, теории перспективы, сферической тригонометрии. Ввел тригонометрические синус и косинус, изучал гиперболические функции, предвосхитил многие идеи алгебры логики **Дж. Буль**. Автор идеи универсального языка знаков.

В 1772г вслед за **М.В. Ломоносовым** изобрел «ночезрительную трубу».

В возрасте 12 лет вынужден был оставить школу, чтобы помогать отцу, однако продолжал учиться самостоятельно. В 15 лет стал переписчиком, в 17 лет секретарем издателя в Базеле. Занимался математикой и астрономией. С 1748г по 1758г был домашним учителем. В этот период началась его научная деятельность. После прекращения преподавательской деятельности Ламберт некоторое время проводил астрономические наблюдения в Швейцарии, затем переехал в Мюнхен, где участвовал в организации Баварской академии наук. Вернувшись в Швейцарию, участвовал в геодезических работах по уточнению границы между Италией и Швейцарией. С 1765 до конца жизни работал в Берлинской АН. С 1759г член Баварской, с 1765г Берлинской академии.

1761г Джон ГАРРИСОН (Харрисон, Harrison; 24.03.1693 — 24.03.1776, Уэйкфилд, Западный Йоркшир, Англия) изобретатель, часовщик-самоучка **создает точный** географической долготы во время морских путешествий, благодаря изобретенному и созданному им анкерному механизму спуска. Это был его четвертый вариант, который оказался пригодным. Морские часы были им изготовлены в 1735 году, но оставшись недовольным своим первым хронометром, дающим погрешность ± 5 секунд в сутки, изобретатель трудился еще почти три десятка лет.

Испытывал хронометр капитан **Джеймс Кук**, составивший благодаря ему карту островов Полинезии. В судовом журнале он воздал хвалу детищу **Харрисона**: «Верному другу — часам, нашему проводнику, который никогда не подводит». За 161 день морского путешествия он дал ошибку всего в несколько секунд. За создание хронометра он получил премию в 22500 фунтов стерлингов. Первая часть награды была получена Харрисоном в 1764 году, после третьего длительного морского испытания и не менее длительных канцелярских мытарств. Полностью вознаграждение изобретатель получил только в 1773 году.



Вопрос о создании точного хронометра стоял очень давно. Еще в 1598г была за его создание объявлена премия в 10000 дукатов (150 кг золотом) королем Испании **Филиппом 2**. В 1713г английский парламент также объявил премию в 20000 фунтов стерлингов за создание хронометра, позволяющего определять географическую долготу с точностью не хуже 0,5°. В 1716г большую премию назначил **Филипп Орлеанский**, регент при малолетнем **Людвиге XV** (прав. 1715-1774). Естественные науки и математика впервые стали делом политической важности. Первым идею создания хронометра предложил в 1660г **Г.Х. Гюйгенс** и сделал в 1674г, но слишком неточный.

В 1725 году изобрёл компенсацию маятника (для устранения влияния температуры на продолжительность качания) стержнями.

Получил лишь ограниченное образование, однако с детства имел живой интерес к механике и часам. Свои первые часы, все детали которых были сделаны из дерева, он собрал когда ему было 20 лет. Трое из его ранних часов сохранились до наших дней. Долгое время он работал со своим младшим братом Джеймсом. Их первым проектом были башенные часы, которые, в отличие от часов того времени, не требовали смазки.



1762г Джесси Ж. РАМСДЕН (6.10.1735-05.11.1800, Солтерхембл, Англия) физик и оптик, создал мастерскую по изготовлению астрономических, навигационных и физических приборов, продукция которых пользовалась большим спросом в Европе. Развил технологию, которая дала ему возможность повысить точность изготавливаемых астрономических, физических и навигационных инструментов. В созданной им мастерской к 1789 было изготовлено около 1000 теодолитов, весов, барометров, секстантов, микрометров.

В это время английский астроном и оптик **Джеймс Шорт** (1710-1768) организовал фабричный выпуск высококачественных рефлекторов, самый большой из которых имел поперечник зеркала 55 см (создал около 1400 зеркальных телескопов высокого качества, избрал высокоточные маятниковые часы).

Построил ахроматический телескоп, окуляр (окуляр **Рамсдена**) из 2 плосковыпуклых линз с воздушным зазором. Это был **первый окуляр с собирающими линзами**. Его недостатком является хроматическая аберрация.

Построил электрическую машину (1766г, машина **Рамсдена**) со стеклянными пластинами.

В 1785г по заказу Британского геодезического общества с помощью своего точного разделительного механизма изготовил теодолит, который был использован для измерения расстояний между Гринвичем, Лондоном и Парижем. За эту работу Рамсден был награждён [медалью Копли](#).

Самая известная его работа — 5-футовый альтазимут Палермской обсерватории, который был закончен в 1789г и впоследствии использовался **Д.Пиаци** для составления звёздного каталога.

В 1755г переехал в Лондон и работал клерком. В 1758г стал учеником мастера математических инструментов, в 1762г открыл собственную мастерскую. Построены также делительную машину, микрометрический микроскоп. Снабжал многие астрономические обсерватории Европы ахроматическими телескопами и др. Член Лондонского королевского общества (1786), Петербургской АН (1793). Медаль Копли (1795). Его именем названа борозда на Луне.



1765г Мартин Почубут-Одлянцкый (30.09.1728 — 20.02.1810, дер. Сломьянка Гродненского повета, Белоруссия-Литва) — белорусский и литовский просветитель, астроном, математик, ректор Главной виленской школы (1780—1803) завершил строительство виленской астрономической обсерватории и стал её первым директором (1765—1807).

В 1768—1769гг в виленской обсерватории были организованы наблюдения за солнечными пятнами и разработан способ определения расстояния между Землёй и Солнцем.

Провел наблюдения над Меркурием, послужившие Лаланду материалом для составления новых астрономических таблиц.

Наблюдал кометы, астероиды, затмения Солнца и Луны. В 1773г рассчитал положение 16 звёзд, расположенных недалеко от созвездия Щита Собесского.

В 1777г сформировал из мелких звёзд созвездие Телец Понятовского, расположенное недалеко от Эридана и названное в честь последнего польского короля **Станислава Августа Понятовского**. Почубут полагал, что группа звезд, из которой он сформировал новое созвездие, похоже на астеризм **Гиады** в **Тельце**. Созвездие Телец Понятовского в науке не было принято.

Помимо астрономии занимался также геодезией и картографией. 24 февраля 1766г установил точные географические координаты Вильны, рассчитал географическую долготу, на которой лежит Гродно, и уточнил долготу Вильны.

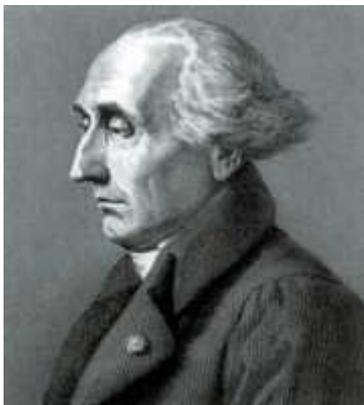
Учился в гродненской иезуитской коллегии (1740—1743).

В 1745г вступил в орден иезуитов. Затем учился в Слуцкой педагогической семинарии и в Полоцкой иезуитской коллегии. В 1753—1754 изучал философию в Виленской иезуитской академии и университете, заинтересовался астрономией и для совершенствования знаний был направлен в Прагу. В 1756 вернулся и продолжил занятия теологией и астрономией. Получив в 1761г степень бакалавра теологии, вновь выехал за границу для совершенствования знаний в астрономических обсерваториях Марселя, Авиньона, Неаполя. По возвращении в Вильну в 1764г получил степень магистра философии и свободных наук. С того же 1764г профессор Виленской иезуитской академии и университета, которую в 1780 реорганизовал в Главную виленскую школу и стал её ректором (1780—1803). В 1778 избран членом-корреспондентом Французской академии наук. Во время восстания 1794 года Почобут вошёл в состав временного правительства повстанцев в Литве.



1766г Иоганн Даниель ТИЦИУС фон Виттенберг (Titius, 2.01.1729–16.12.1796, Кёнитц (Пруссия; ныне Хойнице, Польша)), немецкий астроном, математик и физик, обнаружил закономерность в расстоянии планет от Солнца, которая была подтверждена И. Боде в 1772г (правило Тициуса – Боде). Это правило достаточно точно дало расстояние до Урана, открытого в 1781г, но для Нептуна и особенно Плутона оказалось недостаточно точным. Большое влияние это правило оказало на организацию поиска и открытие малых планет – астероидов.

Получил образование в Лейпцигском университете (1752г), занимался астрономией, физикой и биологией, классифицировал растения, животных и минералы. Работал в Лейпцигском университете (1752-1756), с 1756г – профессор университета в Виттенберге. Его имя занесено на карту Луны.



1769г Жозеф Луи де ЛАГРАНЖ (Lagrange, 25.01.1736-10.04.1813, Турин (Италия), Франция) математик, механик и астроном написал работу «Аналитическая механика» (вышла в 1772г, а в 1788г опубликована в Париже, состоит из статики и динамики) впервые показывает, что три декартовы координаты и время полностью определяют движение материальной точки, разработан принцип наименьшего действия. В основу статики положил принцип

возможных перемещений, в основу динамики — сочетание этого принципа с принципом **Д'Аламбера** (принцип Д'Аламбера — Лагранжа), придал уравнениям движения формулу, названную его именем.

Астрономии, вернее математической обработке задач небесной механики посвящено свыше 40 работ Лагранжа, почти половина из написанного им. Они приходятся на 70—80-е годы XVIII в. и включают в себе обобщенные методы для решения трех крупнейших проблем небесной механики: определение орбит небесных тел из наблюдений; создание полной математической теории возмущенного движения; создание теории либрации Луны.

В 1764г Парижская Академия наук объявила конкурс на лучшую работу по проблеме движения Луны. **Лагранж** представил работу, посвященную либрации Луны, которая была удостоена первой премии.

В 1766г получил вторую премию Парижской Академии за исследование, посвященное теории движения спутников Юпитера, первым дав уравнения движения четырех больших спутников Юпитера и попытался решить эту труднейшую задачу небесной механики - рассчитал в 1766 большое количество неравенств, зависящих от эксцентриситетов и положения перигетров, и основные неравенства в долготе.

Провел расчет эфемериды прохождения Венеры по диску Солнца 3 июня 1769г, расчет затмений.

В работе 1772г (премиями Парижской академии наук), посвященной решению ограниченной задачи трех тел, нашел, что существуют, кроме трех коллинеарных точек равновесия, еще две треугольные точки (точки Лагранжа), в которых тело малой массы может находиться в равновесии по отношению к двум другим небесным телам.

Много занимался изучением векового ускорения среднего движения Луны (1774, премия Парижской академии наук). Показал, что ни сплюснутость Земли, ни несферичность Луны не могут вызвать это ускорение и что если вековые влияния планет и существуют, то они пренебрежимо малы. Основываясь на результатах Лагранжа, Лаплас объяснил причину этого явления приливным трением вод земных океанов.

Восемнадцать работ (1762—1812 годы) посвящены проблеме возмущенного движения тел Солнечной системы. Он развил и улучшил, предложенный **Л. Эйлером**, метод вариации произвольных постоянных, а 1763г применил этот метод к решению задачи о взаимных возмущениях Юпитера и Сатурна и значительно улучшил ранние результаты Эйлера.

В 1776 обобщил теорему Лапласа об устойчивости Солнечной системы, доказав ее справедливость и для эксцентриситетов и наклонов орбит.

В 1778г вывел уравнение для возмущенного параболического движения комет, которое применяется и сейчас (премиями Парижской академии наук). Получил аналитическое решение задачи об определении элементов орбиты планеты или кометы по трем наблюдениям. Развил им метод применил в 1779—1784 годах к разрешению наиболее злободневной тогда проблемы вековых возмущений планет и спутников, показав, что изменения всех элементов орбит планет имеют периодический характер и доказал устойчивость Солнечной системы.

В 1782 создал теорию вековых изменений орбит планет; показал, что эти изменения являются в действительности периодическими с очень большими периодами.

Математически предсказал существование «тройцев», решив сравнительно просто в частном случае задачу трех тел (работа 1772г «О задаче трех тел», удостоена премии Парижской АН). Первый представитель открыт в 1906г (астероид Ахиллес (№588), а сейчас известно более 430 таких астероидов).

В работе 1797г «Теория аналитических функций» вводит термин «производная» и ее обозначение.

В 1812г выдвинул одну из первых, классических гипотез (неверную) о происхождении комет, предположив рождение комет при вулканических взрывах и извержениях (выбросах) с планет-гигантов (эруптивная гипотеза, развитая позже **С.К. Всехсвятским**).

Внес существенный вклад во многие области математики, включая вариационное исчисление, теорию дифференциальных уравнений, решение задач нахождение максимумов и минимумов, теорию чисел (теорема Лагранжа), алгебру и теорию вероятностей. Публиковал свои работы в созданном им журнале

«Туринские записки» (т. 1 журнала вышел в свет в 1759г). В двух своих важных трудах – *Теория аналитических функций* (*Théorie des fonctions analytiques*, 1797г) и *О решении численных уравнений* (*De la résolution des équations numériques*, 1798г) – подытожил все, что было известно по этим вопросам в его время, а содержащиеся в них новые идеи и методы были развиты в работах математиков 19 века.

С 16 лет (1755г) преподает математику в артиллерийской школе Турина, которую закончил, в 18 лет профессор геометрии в Артиллерийской школе Турина - где организует кружок математиков - "Туринскую академию", позже превращенную им в Туринскую академию. С 1756г член Берлинской АН (с 1759 по 1787 работал в ней) по рекомендации **Л. Эйлера**, с 1766г президент физико-математического класса академии (сменил **Л.Эйлера**, вернувшегося в Петербург). С 1787г (после смерти **Фридриха II**) переехал в Париже. Во время Французской революции в 1793г принял участие в работе комиссии, занимавшейся разработкой метрической системы мер и весов и нового календаря. С 1795г член Бюро долгот, профессор математики Высшей нормальной школы. В 1797г, после создания Политехнической школы, вел преподавательскую деятельность, читал курс математического анализа, профессор геометрии. Член (1759), президент (1766-1787) Берлинской АН, член Парижской АН с 1772г, Петербургской АН с 1776г. Получил пять премий Парижской АН за работы: о либрации Луны (1764), о движении спутников Юпитера (1766), о задаче трех тел (1772), о вековом ускорении Луны (1774) и о возмущении кометных орбит (1778). Его именем назван кратер на видимой стороне Луны.



1769г Петр Борисович ИНОХОДЦЕВ ((21.11)2.12.1742-(27.10)8.11.1806, Москва, Россия) астроном, 23мая (3 июня) проводит успешное наблюдение прохождения Венеры по диску Солнца. В Орске прохождение Венеры по диску Солнца наблюдал и **Х. Эйлер**. Это третий сын **Л. Эйлера**, увлекался точными науками. Участвовал в работе Российской академии по составлению словаря русского языка.

В 1771-1774гг возглавлял экспедицию в юго-восточный район европейской России для выяснения возможности сооружения канала между Волгой и Доном, руководил экспедицией по определению координат многих городов России. Вел большую работу по подготовке штурманов к астрономическим наблюдениям.

Был выдающимся историком астрономии. Автор работ «О древности, изобретателях и первых началах астрономии» (1779) и «Об Александрийском училище и предшествовавших **Гиппарху** астрономах» (1787, 1788). В этих работах Иноходцев связывал возникновение и развитие астрономии с практическими потребностями людей, отмечал косность египетской астрономии и высоко оценивал Аристарха как ученого, который еще в III в. до н. э. приблизился к правильному пониманию устройства Вселенной и ее масштабов. Суждения **Иноходцева** по многим вопросам истории науки были прогрессивными для его времени и оказали влияние на современников. Вместе с другими академиками Иноходцев участвовал в переводе на русский язык «Естественной истории» **Ж. Бюффона** и трудов **Л. Эйлера**.

Получил образование в гимназии и университете при Петербургской АН, а затем в Гёттингенском университете. Руководимая им экспедиция 1781-1785гг была посвящена определению координат многих городов России. Академик Петербургской АН с 1779г, член Российской АН с 1785г, вел большую подготовку штурманов к астрономическим наблюдениям.

1769г Степан Яковлевич РУМОВСКИЙ ((29.10)9.11.1734-(06)18.07.1812, Старый Погост (ныне Калининской обл.),

Россия) астроном и математик, по повторному наблюдению прохождения Венеры по диску Солнца, наблюдаемому на Кольском полуострове 3 июня (первое 6 июня 1761г наблюдал в Селенгинске возле Улан-Удэ) **вычисляет расстояние до Солнца** в 151,7 млн.км, что мало отличается от истинного значения в это время (меньше на 0,121). В этот день наблюдалось и полное солнечное затмение (например в Гурьеве, во время Пугачевского бунта).



Для наблюдения этого явления была разработана первая международная программа, по которой астрономы многих стран мира наблюдали прохождение Венеры по диску Солнца с целью определения параллакса и астрономической единицы, задающей масштабы Солнечной системы. Затем проводил наблюдение на Кольском п-ове (1769г). На основании этих наблюдений вывел достаточно точное значение параллакса Солнца - 8,67" (современное значение 8,79405").

В 1786г опубликовал первый для России сводный каталог 62 астропунктов определенных на территории России в ходе экспедиционных работ 18-го века. По этим работам были изданы карты Российской империи и карты ее отдельных регионов.

Был воспитанником гимназии и университета при Петербургской АН. При обучении в Берлине, куда был направлен, как способный по рекомендации **М.В. Ломоносова**, два года жил у **Л. Эйлера**. Возвратившись в 1756г назначается преподавателем математики и астрономии Университета при АН, который окончил в 1753г. В 1763-1803 руководит астрономической обсерваторией Петербургской АН, профессор университета, а с февраля 1767г академик Петербургской АН. В 1766-96гг после смерти **М.В. Ломоносова** возглавляет Географический департамент АН. В 1786-96гг редактировал астрономические журналы «Месяцеслов» и «Новые ежемесячные сочинения». Один из первых русских астрономов. В 1800-1803гг вице-президент Петербургской АН. В 1803-1812 - попечитель Казанского учебного округа. Был одним из организаторов Казанского ун-та и его физико-математического факультета, для которого пригласил лучших профессоров. Член Стокгольмской АН.

Перевел на русский язык «Труды» Тацита, философские работы **Л. Эйлера** и знаменитую «Естественную историю» **Ж. Бюффона**.



1770г Андрей Иванович (Андреас Иоганн) ЛЕКСЕЛЬ (24.12.1740-(30.11)11.12.1784, Або (ныне Турку, Финляндия) –Россия) вычислил орбиты комет 1769 и 1770 1 (его имени), доказал, что она изменила орбиту под влиянием Юпитера. В 1778г Лексель опубликовал исследование, в котором

впервые установил короткопериодический характер орбиты яркой кометы 1770 I, открытой Ш.Мессье, но вошедшей в историю астрономии под названием кометы Лекселя. Доказал математически, что кометы под влиянием возмущений от Юпитера могут изменять свои орбиты с эллиптических на параболические и обратно. Показал, что комета 1770 I дважды последовательно сблизилась с Юпитером и резко изменила свою орбиту. Современные расчеты подтвердили, что до 1767 комета Лекселя имела орбитальный период 9,23 года и почти круговую орбиту, после первого сближения с Юпитером перигелий орбиты кометы сократился до 0,67 а.е., а период – до 5,6 года; после второго сближения в 1779 она перешла на эллиптическую орбиту с периодом более 260 лет. Комета Лекселя оказалась уникальной во многих отношениях: вторая по блеску после кометы Галлея, она ближе всех известных короткопериодических комет подошла к Земле (0,015 а.е.), была второй по степени сближения с Юпитером (0,006 а.е.) и испытала наибольшее возмущение от него. Этот рекорд был перекрыт лишь в конце 20 в. кометой Шумейкеров-Леви-9 (1993е). Исследовал движение других комет.

По его с Л. Эйлером инициативе в 70-х годах российские астрономо-геодезические экспедиции для измерения долгот вместо затмений спутников Юпитера перешли к измерениям покрытий звезд Луной и разностей прямых восхождений звезд и Луны с помощью пассажного инструмента. Лексель помогал Л. Эйлеру в работе над теорией движения Луны, став его соавтором (1772г). Вместе с другими европейскими учеными участвовал в наблюдении прохождения Венеры по диску Солнца 23 мая 1769г. Обработал эти наблюдения и в 1771–1772 опубликовал вычисленное значение солнечного параллакса (8.63", по другим источникам 8.68"; в действительности 8.8").

В 1781г, через 4 месяца после открытия В. Гершеля в работе «Исследование о новой планете, открытой Гершелем» указал, что открыта не комета, а планета и вычислил ее орбиту. (Название Уран дал И. Боде). Исследуя движение Урана, указал на существование еще более удаленной планеты и рассчитал до нее расстояние и период обращения. Гипотеза блестяще подтверждена в 1846г открытием Нептуна.

Занимался сферической тригонометрией – приложением астрономии. В дальнейшем опубликовал несколько десятков сочинений по математике и астрономии; одна из теорем сферической тригонометрии носит имя Лекселя.

По национальности швед. Окончил университет в Або, там же в 1760г защитил диссертацию. В 1763г защитил вторую диссертацию в университете Упсалы, где состоял лектором математики. В 1766г стал профессором Морского кадетского корпуса. По приглашению Л. Эйлера осенью 1768г переехал в С.-Петербург. Адъютант по астрономии с 1769г, профессор с 1771г. С 1771г – академик С.-Петербургской Академии наук, почетный член Академии наук в Стокгольме (1773г) и в Упсале (1774г), с 1776г член-корреспондент Парижской Академии наук, иностранный член Академии наук в Турине (1783г). Именем Лекселя назван астероид 2004 Lxell и кратер на видимой стороне Луны.



1771г Шарль Мессье (Messier, 26.06.1730-12.04.1817, Бадонвиллер (Лотарингия), Франция) астроном, в "Histoire de l'Academie Royal des Sciences" были опубликованы объекты от M1 (открыта 12 сентября 1758г) до M45 - первый каталог туманностей и звездных скоплений. Через 10 лет в "Connaissance des Temps" появились M46-M68. И, наконец, в этом же издании в 1784 году каталог был почти завершен (M69-M103). До общепринятых 110 объектов каталог дополнил коллега Шарля - Пьер Мешен в "Berliner Astronomisches Jahrbuch" в 1786 году, чтобы не путать туманность с кометой.

При ссылке на него указывают букву М. Первой в списках Крабовидная туманность, обнаруженная Мессье 12 сентября 1758г, впервые обнаруженная в 1731г англичанином Джоном Бевис и лишь в 1913г стало ясно, что это туманность. Первый список своих 45 объектов Ш. Мессье представил Французской АН 16 февраля 1771 года (опубликован в 1774г в «Memoirs» Парижской академии наук).

Первое издание каталога имеют некоторые ошибки и несоответствия. В частности, M40 - двойная звезда, а M73 - группа из четырех звезд, и они не являются настоящими скоплениями. Идентификация M91 в первоначальном источнике сомнительна, а M102 - дубликат M101. Современная версия каталога содержит 110 объектов, из которых более 60 открыто самим Мессье и около 30 – французским астрономом П. Мешен. Туманности занимают область склонений от +70 до –34,5°, и в их распределении выявляется характерная и многозначительная в истории изучения структуры Вселенной закономерность – концентрация звездных скоплений к Млечному Пути, а галактик – к полюсам нашей Галактики.

В 1758-1802г систематически вел наблюдения комет - наблюдал и записал 44 кометы из которых открыл 20 (13 комет впервые), в том числе комету 1770 I, названную впоследствии кометой А.И. Лекселя, установившего, что она является короткопериодической. Первым во Франции 21 января 1759 года, хотя и не первым в мире — за месяц до него ее открыл в Германии любитель и знаток астрономии крестьянин И.Г. Палич.

Выполнил также наблюдения колец Сатурна, спутников Юпитера, прохождений Меркурия и Венеры по диску Солнца. Наблюдения проводил либо вооруженным глазом, либо с помощью небольших инструментов ньютоновского телескопа с фокусным расстоянием 1 фут (30,5 см), с 2-футовой «ночной трубой» (род бинокля), а также с 3,5—5-футовыми ахроматическими рефракторами Д. Долланда, которые были тогда последним словом астрономической техники.

Получил только начальное образование. С 1751г работал чертежником и переписчиком у известного астронома и картографа Ж.Н. Делиля в Морском ведомстве. По его заданию вычертил план Парижа, карту Франции, план Великой Китайской стены. Между тем секретарь Делиля обучил Мессье астрономическим наблюдениям, и к 1753 году он уже стал опытным наблюдателем. Занимался самообразованием. Приобрел математические и астрономические знания, изучил астрономические инструменты. С 1755г работал в Парижской обсерватории, с 1771г морской астроном. Делиль предоставил Мессье возможность наблюдать на своей обсерватории в башне старинного монастыря Клуни. В находившейся рядом монастырской гостинице, которая арендовалась Морским ведомством, Мессье и прожил всю жизнь. С 1764г – член Лондонского королевского общества (1764г) и Берлинской АН, член Парижской Академии наук (1770г), иностранный почетный член Петербургской (1776г) и Берлинской академии наук. Он был также членом Парижского бюро долгот. За научные заслуги Наполеон I наградил его орденом Почетного легиона в 1806 году. Его именем названа двойная кольцевая структура в районе Моря Изобилия на Луне. В честь Мессье в 1775 году астроном Лаланд предложил созвездие Хранитель Урожая, ныне отменённое.

Вот список открытых комет.

C/1760 Messier	B1	C/1773 T1 Messier	1758 De La Nux
C/1763 Messier	S1	C/1780 U2 Messier	1759 I Halley
C/1764	A1	C/1785 A1 Messier-Méchain	1759 III "Great Comet"
C/1764	A1	C/1788 W1 Messier	1766 II

Messier	C/1793 S2 Messier	Helfenzrieder
C/1766	E1 C/1798 G1 Messier	1770 II "Great Comet"
Messier		1779 Bode
C/1769	P1	1801 Pons
Messier		
D/1770	L1	
Lexell		
C/1771	G1	
Messier		



1772г Иоганн Элерт БОДЕ (Bode, 19.01.1747-23.11.1826, Гамбург, Германия), астроном, директор Берлинской обсерватории, ознакомившись с правилом **И.Д. Тициуса**, опубликовал его эмпирическую **закономерность в расстоянии планет от Солнца** в виде $r=0,3 \cdot 2^n + 0,4$, где n для Меркурия - ∞ , 1 для Земли, 2 для Марса, 3 для неизвестной "большой планеты" и т.д. в своей книге "Руководство по изучению звездного неба" не указав на авторство **И. Тициуса**.

Закономерность расположения планет от Солнца была опубликована в его переводе книги естествоиспытателя и философа **Шарля Бонне** «Созерцание природы» (1766г) в которой было записано простое правило $r=0,3 \cdot 2^n + 0,4$, где n – номер планеты: 0-Меркурий, 1-Венера, 2-Земля, 4-Марс, 8-?- предполагал спутников Марса, 16-Юпитер и т.д. (установленное математиком **И. Тициус**). Запись **И. Боде**, давшего название открытой планеты Уран, получила название правило Тициуса – Боде. Открыл несколько комет.

Предложил название планеты Уран. Основал в 1774г журнал «Berliner astronomisches Jahrbuch» (выходил с 1776г по 1959г).

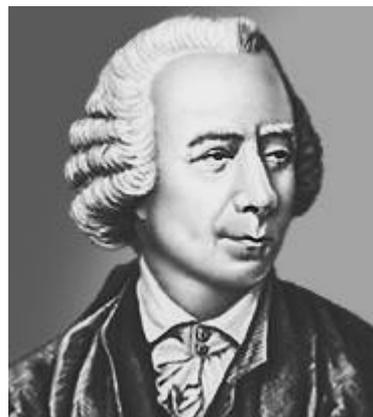
В 1776 Боде предложил теорию строения Солнца, близкую к той, которую в 1795 развил **В. Гершель**.

Большим распространением пользовалось его «Représentation des astres» (1782г), содержащее на 34 небольших листах все звёзды, видимые невооружённым глазом над берлинским горизонтом, вместе с главнейшими телескопическими звёздами, каталогом и мифологическим объяснением отдельных созвездий.

В 1801г издал свой выдающийся монументальный труд - атлас "Уранография" ("Uranographia sive astrorum descriptio"), который стал научным и картографическим мерилом того времени. В книге **Боде впервые изобразил границы созвездий** на своих картах, благодаря чему каждая звезда стала принадлежать строго определенному созвездию. Его карты содержали почти все звёзды, видимые невооружённым глазом, а также некоторое количество звезд до 8-й звездной величины содержит на 20 листах звездные карты и каталог 17 240 звезд (на 1200 больше, чем до этого было известно) и туманностей 99 созвездий в том числе такие причудливые, отмененные ныне созвездия, как Типографский станок (Officina Typographia), Воздушный шар (Globus Aerostaticus) и Электрическая машина (Machina Electra).

Некоторые звезды даже обозначил двойными греческими буквами, сделав их частью обеих граничащих между собой созвездий; например, звезду Альферац он обозначил как альфа Андромеды и дельта Пегаса, а Эльнаф - как бета Тельца и гамма Возничего. Сегодня эти звезды являются только альфой Андромеды и беттой Тельца. Хотя **Боде** и провел границы между созвездиями, звезды между созвездиями поделены не были. Границы были нарисованы в виде неуклюжих кривых линий и в течение последующих лет строго не соблюдались до того, когда в 1928г Международный Астрономический Союз (МАС) официально утвердил список созвездий и границы между ними.

С 1772г по приглашению **И.Г. Ламберта** работал в Берлинской обсерватории; с 1786 по 1825 в должности директора. Основатель «Берлинского астрономического ежегодника» («Berliner astronomisches Jahrbuch») (1774г, выходил с 1776г по 1959г), в течение 51 года был его составителем и издателем). Член-корреспондент (1785г), почетный член (1794г) Петербургской АН. Член Берлинской Академии наук (1786), член Шведской королевской, Датской королевской и Гёттингенской академий наук. Его имя занесено на карту Луны.



1772г Леонард ЭЙЛЕР (Euler, 04 (15).04.1707-07(18).09.1783, Базель, Швейцария – Россия) математик, механик и физик, закончил **разработку теории движения Луны**, сделанную им в 1753-72гг и составил соответствующие таблицы, которыми пользовались мореплаватели. Объяснил неравенство в ее движении и тем самым прославил теорию **И. Ньютона** в работе 1772г «Теория движения Луны, пересмотренная новым методом», «Теория движения Луны, в частности, векового уравнения» (1770г, разработка теории движения) и «Новые изыскания движения Луны» (1772г) - за работы получил премии Парижской АН (Исправление накопленных ошибок в решении данной задачи и доказательство устойчивости Солнечной системы осуществлено советскими математиками **А.Н. Колмогоровым** и **И.В. Арнольд**).

В 1729г вводит в математику современное обозначение $F(x)$, тригонометрических, показательной и логарифмической функции, числа Pi , а в 1736г числа e . В 1767г написал «Универсальную математику» (переиздавалась 30 раз на 6 языках)- широко вводит скобки и современные обозначения. Шире своих предшественников разработал математический анализ в таких работах, как «Введение в анализ бесконечных» (1748г, 2 тома), «Дифференциальное исчисление» (1755г), «Интегральное исчисление» (1768-1770г в 3х томах) и других работах.

В 1735г за 3 дня (колоссальная работоспособность – академики просили 3 месяца) провел астрономические расчеты по движению тела в пустоте и сопротивляемой среде. Опубликована в работе «Механика, или наука о движении в аналитическом изложении» (1736г, 2 тома принесла ему мировую известность, а в 3-м томе 1765г «Теория движения твердого тела» развивает механику вращательного движения).

В 1744г печатает в Берлине три сочинения о движении светил: первое – теория движения планет и комет, заключающая в себе изложение способа определения орбит по нескольким наблюдениям, второе и третье о движении комет.

В 1746г он вычислил возмущения Луны и опубликовал

лунные таблицы. Одновременно с **А.К. Клеро** и **Ж.Л. Д'Аламбером** и независимо от них **Эйлер** разрабатывал общие теории движения Луны, в которых оно исследовалось с весьма высокой точностью. Первая теория, в которой применен метод разложения искомым координат в ряды по степеням малых параметров и дана частичная разработка аналитического метода вариации элементов орбиты, была опубликована в 1753г.

В работе 1746г «Новая теория света и цвета» развил волновую теорию света. Указывал, что хвост кометы образуется действием отталкивающей силы Солнца (1748г, идея светового давления).

По поручению АН в 1749г подготовил к печати фундаментальный труд по теории кораблестроения и кораблевождения "Морская наука"

В работах 1754-55г разрабатывает гидравлику и гидродинамику.

В сочинении 1762г предлагает устройство сложных объективов с целью уменьшения хроматической аберрации. Следуя этим указаниям художник **Дж. Доллонд** построил ахроматические объективы.

С 1765г исследует понятие инерции. Теоретически рассчитал, что если ось вращения Земли не совпадает с осью инерции, то должно происходить колебание полюсов с периодом в 305 суток. Доказано было в 90-х годах 19-го века, но с меньшим периодом. В этом сочинении решает дифференциальное уравнение вращения твердого тела.

В 1767г решил задачу трех тел, выведя частное решение для трех тел, находящихся все время на одной прямой и обращающихся вокруг общего центра масс согласно законов **И. Кеплера**.

Большой вклад внес в разработку теории возмущений. Позднее, полученные им аналитические результаты, широко использовались при составлении эфемерид Луны и планет.

Разработанную им аналитическую теорию сам успешно применял к исследованию орбит Юпитера, Сатурна, Земли, Венеры и других небесных тел, численную – к кометным исследованиям (заинтересовался кометами с 1742г), выведя способы расчета их орбит при различных наблюдениях. Провел расчеты масс комет при сближении с Землей по вызывающим возмущениям и на примере близкого прохождения кометы Галлея в апреле-мае 1759г возле Земли сделал вывод о том, что массы комет на несколько порядков меньше планетарных.

В 1769-71гг пишет в 3х томах «Диоптрика» блестяще излагая законы распространения света, **создает науку об оптических инструментах**, правила расчета телескопов и микроскопов, рассчитав первый ахроматический микроскоп, что позволило создать улучшение их конструкций, вычислил аберрацию.

В 1720г поступил в Базельский университет, в 1724г получил степень магистра искусств. С 27 мая 1727г в России в Петербургской АН (основ. в 1725г) по приглашению **Д. Бернулли**, работает в академии адъюнктом, с 1731г профессор физики, с 1733г руководит кафедрой высшей математики. За первые 14 лет работы в Петербурге написал 80 крупных работ. Так в 1728г из 13 работ по математике в трудах Академии 11 было Л. Эйлера и 2 работы **Д. Бернулли**. Занимался практическими проблемами: помогал в проектировании и устройстве пожарных насосов и механических пил, работал в Комиссии мер и весов, в Географическом департаменте, работал с **Д. Бернулли** по составлению карты России (атлас был в употреблении более 100 лет). С 1741г по приглашению короля **Фридриха 2** в Берлине (почетный член Петербургской АН с 1741г, продолжая публикацию работ в Петербургской АН, редактирует математические отделы русских журналов, закупал книги и оборудование, отправляя их в Петербург, вел переписку с **М.В. Ломоносовым**), возвращается в Россию 28 июля 1766г по приглашению императрицы **Екатерины 2**. Теряет полностью зрение в 66 лет (потерял первый глаз в 31 год в 1738г, а в 1766г он почти ослеп), помогает ему и пишет работы старший сын **И.А. Эйлер** (профессор физики Петербургской АН с 1766г, наблюдал и описал комету). Похоронен в Петербурге.

Написал 865 работ (ПСС 72 тома, причем десятая часть посвящена астрономии, в основном небесной механике). В 1745г под его руководством составлен и издан Атлас Российской империи. С 1911г Швейцарское общество естествоиспытателей полное собрание его сочинений. Вышло 78 больших томов, но скорого завершения издания не предвидеться. Более 10 томов (более 120 работ)

посвящены астрономии. В России ученым присуждается медаль его имени. Его именем назван кратер на Луне, астероид 2002, международный математический институт в Петербурге (основан в 1988г), множество понятий в математике и других науках.

1772г Открыта комета **Биелы** (3D/Биелы) **Ж. Монтель** из Лиможа. Когда она была вновь обнаружена австрийским майором Вильгельмом Йозефштадт фон Биелой 27.02.1826г, ее орбита была вычислена достаточно точно, так что удалось идентифицировать два ее предыдущих появления. Период оказался равным 6,6 года. При появлении кометы в январе 1846г она уже была разделена на две части. К 1852г две половины находились на расстоянии 2,8 миллионов километров, но двигались по одной и той же орбите. По их движению оценили массу кометы в 4×10^{-7} массы Земли. После этого их никогда не видели.

27 ноября 1872 года наблюдался обильный метеорный дождь (3000 метеоров в час), радиант которого находился в точке пересечения орбиты кометы Биелы с земной орбитой. Этот метеорный дождь стал известен как Андромедиды (Биэлиды), и был связан с разрушением кометы. Тождественность с кометой была установлена в 1872г **И.Г. Галле**.



1774г Нэвил МАСКЕЛАЙН (Maskelyne 06.10.1732-9.02.1811, Лондон, Англия) астроном, по отклонению отвеса за счет притяжения горы в Шотландии на 12", вторым после **Буже** (1740г) определяет $G=7 \cdot 8 \cdot 10^{-11}$ и вычисляет плотность Земли в $4,71 \text{ г/см}^3$, при современном $5,52 \text{ г/см}^3$.

Дважды наблюдает прохождение Венеры по диску Солнца: 6 июня 1761г на острове Святой Елены (Атлантический океан) и 3 июня 1769г в Гринвичской обсерватории.

В 1766г основал Астрономический календарь-ежегодник «Nautical Almanac»- «Морской ежегодник» для астрономических исследований и мореплавателей, который издается и теперь.

Переняв у **Дж. Брадлея** методы точного определения видимого положения небесных тел и у 36 ярких «опорных» звезд (звезды Маскелайна) с высокой точностью определил экваториальные координаты. (По опорным звездам определяют точное звездное время и экваториальные координаты). Сопоставляя эти данные с измерениями 1690г **О.К. Рёмера**, определяет их собственное движение. (По этим данным в 1783г **В. Гершель** обнаружил движение Солнечной системы в направлении созвездия Геркулеса).

В 1761г разработал способ наблюдения Луны, значительно улучшил таблицы ее видимых положений для мореплавателей. Особое внимание уделял систематическим наблюдениям Луны для улучшения лунных таблиц **Т.И. Майера**, которые использовались при определении долготы. Всего **Маскелайном** было выполнено 90 000 наблюдений (опубликованы в 1776-1811).

Многое сделал для оснащения Гринвичской обсерватории более совершенными инструментами и для улучшения точности наблюдений; он первый, кто измерил время до десятых долей секунды.

В 1754г окончил Тринити-колледж Кембриджского университета, работал помощником Гринвичской обсерватории у **Дж. Брадлея**, затем сменил с 1765г его, став директором до конца своей жизни, королевский астроном. В 1758г избран членом Лондонского Королевского общества, с 1776г Петербургской АН, с 1802г Парижской АН. В 1775г награжден золотой медалью им. Копли Лондонского Королевского общества. Его именем назван кратер на Луне.



1775г Тобиас Иоган МАЙЕР (Tobias Mayer, 17.02.1723-20.02.1762, Марбах (Вюртемберг), Германия) астроном, издается его каталог положения 998 зодиакальных звезд и, сравнивая координаты звезд с каталогом **О.К. Рёмера**. На основе наблюдений **О.К. Рёмера, Н.Л. Лакайля** и своих **Майер** вывел собственные движения 57 звезд; эта работа сыграла большую роль в дальнейшем развитии звездной астрономии.

В 1747-1748, пользуясь микрометром собственной конструкции, выполнил большое число измерений углового диаметра Луны и определений моментов прохождения Луны через меридиан; определил с высокой точностью селенографические координаты 89 деталей на Луне, которые послужили топографической основой составленной им карты Луны (издана в 1775г) (Используя составленную им сеть из 24 опорных точек на лунной поверхности, он построил селенографическую систему координат).

Важнейшим достижением Майера было вычисление лунных и солнечных таблиц, опубликованных в 1755г. В этих таблицах, впервые составленных на основе удачного сочетания теории с наблюдениями, использовались данные теории Эйлера для главнейших неравенств движения Луны, а численные значения членов соответствующих рядов выбирались так, чтобы они лучше согласовывались с наблюдательными данными. Майер добился расхождения между теорией и наблюдениями, не превышающих 1,5', что имело важное значение в то время, поскольку движение Луны использовалось для отсчета гринвичского времени и определения долготы. В 1765г Британское адмиралтейство наградило работу Майера премией, объявленной еще в 1713г за разработку метода нахождения долготы в море. Лунные таблицы Майера, положенные в основу метода, были улучшены **Дж. Брадлеем** и изданы в 1770 вместе с составленными Майером описанием метода и инструкциями по применению таблиц.

Разработал теорию погрешностей (коллимации, наклона, азимута) пассажного инструмента. Внес большой вклад в развитие картографии. Улучшил методику составления карт, усовершенствовал некоторые углоизмерительные и картографические инструменты.

Самостоятельно изучил астрономию и математику. В 1746-1751г работал в картографическом бюро в Нюрнберге, с 1751г - профессор математики Гёттингенского университета, с 1754г - также директор обсерватории этого университета.



1779г Христиан МАЙЕР (Mayer, 20.08.1719-16.04.1783, Модриц (близ Брно, Моравия), Германия) астроном, составил первый каталог 56 пар двойных звезд, одним из первых начав их систематическое наблюдение, работая в обсерватории в Мангейме, построенной по его проекту в 1775г, оснастив наилучшими инструментами. Составленный им первый каталог визуально-двойных звезд в 1779г содержал 690 звездных пар, из них 60 были открыты им впервые.

В 1769г наблюдал в России прохождение Венеры по диску Солнца.

В 1778г в труде "Основательная защита новых наблюдений звездных спутников" высказывает мысль о том,

что многие двойные звезды являются физически связанными системами.

В 1781 году опубликовавший список 89 пар звезд, утверждал, будто обнаружил обращение спутников вокруг главной звезды, его осмеяли современники, а спутники объявили плодом несчастной галлюцинации автора.

Определял положение Солнца, Луны и планет.

Принимал участие в измерении дуги меридиана во Франции и составлении большой карты Франции.

В 1745г вступил в орден иезуитов. С 1752г - профессор математики и физики, с 1762 - профессор астрономии Гейдельбергского университета. Член Лондонского королевского общества (1765). В честь его назван кратер на Луне.



1781г Уильям (Вильям) Вильгельм Фридрих ГЕРШЕЛЬ (Herschel, 15.11.1738-25.08.1822, Ганновер, Германия-Англия с 1757г) основоположник звездной астрономии, во втором обзоре неба 13 марта в 10 ч **открыл седьмую планету Солнечной системы **УРАН**, объявив что это комета. (Через 4 месяца **А.И. Лексель** доказал, что это планета, а название дал **И. Боде**). Наблюдал как маленький желтоватый диск, хотя раньше его наблюдали и другие астрономы, но наносили на карту как звезду. За открытие получил золотую медаль Лондонского королевского общества.**

В 1769г наблюдая прохождение Венеры по диску Солнца, и как **М.В. Ломоносов** пришел к выводу о наличии атмосферы у Венеры.

В 1773г взял в руки впервые телескоп. Отшлифовал зеркало вместе с братом Александром, усовершенствовал телескоп **И. Ньютона**, изготавливает свой первый телескоп в 1774г с F=2м и зеркалом 30см. Стал лучшим мастером телескопов-рефлекторов, изготовил около 450 металлических зеркал. В 1783г его телескоп имел уже зеркало 47 см и длину 6 м. Наибольший его телескоп с трубой длиной 12м имел диаметр зеркала 122см, толщину зеркала 9см, массу 950 кг, изготовлен в 1789г. (превзойден лишь в 1845г **В. Парсонс**). Зеркало металлическое - сплав олова и меди. Такие зеркала быстро тускнели и отражали до 60% падающего света. Только с открытием во второй половине 19 века способа серебрения стеклянных зеркал, вернулись к телескопам-рефлекторам, но теперь они уже отражали 90-95% света. Впервые стал с помощью блоков поворачивать телескоп на специальной платформе.

С 1775г начал вести систематические, планомерные обзоры звездного неба (**новый метод «черпков»**) с целью подсчета звезд ярче 8-ой величины и открытия неизвестных объектов, положив начало звездной астрономии (именно во втором обзоре открыл Уран). В ходе данных обзоров исследовал Млечный путь, исследовал многочисленные туманности и открыл звездные скопления (более 2500, в

том числе 182 двойные и кратные туманности, в том числе соединенные перемиками, установив, что многие похожи на М 31 Андромеды), впервые **открыл планетарные туманности** (дав им название), сброшенные звездой водородные оболочки. Сейчас известно около 1000 планетарных туманностей, наблюдал темные туманности.

Туманности – самая заметная часть межзвездной среды, видима благодаря активности расположенных вблизи звезд. Они имеются как в нашей Галактике, так и в других галактиках.

Делятся на:

1) **Эмиссионные** – наблюдаются вблизи молекулярных облаков в областях звездообразования и связаны с горячими звездами спектрального класса О – источниками интенсивного ультрафиолетового излучения, которое ионизирует окружающий газ, а он в свою очередь переизлучает полученную энергию в форме видимого света (флуоресценция). Линии водорода придают туманности розоватый цвет. Температура около 10000К, плотность до 1000 ионов/см³ (пример - туманность Ориона);

2) **Отражательные** – небольшие области с высоким содержанием пыли, которые отражают и рассеивают свет ближайших звезд, как правило горячих спектрального класса А. Рассеивание света сильнее в коротковолновой части спектра, поэтому они имеют голубоватый цвет (пример Плеяды); 3) **Планетарные** – сброшенная расширяющаяся оболочка красного гиганта, превращающегося в белого карлика (пример - туманности "Кольцо", "Спираль", "Гантель"); 4) Остатки от взрыва сверхновых.

В 1783г по наблюдениям Марса делает вывод, что полярные шапки представляют собой толстый слой льда и снега и открывает их систематичность изменения. В 1784г делает вывод, что на Марсе настоящие моря.

4 мая 1783г наблюдал на Луне красную вспышку. Кроме того, наблюдал солнечные пятна, подтвердив газообразную природу Солнца, разработал пассатную теорию образования полос на Юпитере.

В 1783г используя работу **Н. Маскелайна** по собственному движению звезд, зная собственное движение сперва только 7 звезд, а затем 13, **открыл движение Солнца среди звезд** по направлению созв. Геркулеса, назвав его солнечным апексом (лат. арех – вершина), но скорость определил не точно.

В 1784 г обнаружил скопление далеких туманностей (звездных систем – Галактик) = таким образом положив начало новой науке – звездной астрономии. Вильгельм Гершель высказал предположение, что они могут быть далекими звездными системами, аналогичными системе Млечного пути, которые он назвал «островными вселенными»; впервые установил закономерность распределения туманностей – их тенденцию скапливаться в «пласты». В 1785г он был уверен в том, что разрешить туманности на звезды нельзя только из-за слишком большой их удаленности. Однако в 1795г, наблюдая планетарную туманность NGC 1514, он отчетливо увидел в центре ее одиночную звезду, окруженную туманным веществом.

В 1785г оценил размер и форму Млечного пути, подсчитывая число звезд до 14^m в 1083 одинаковых по размерам небольших площадках (способ в дальнейшем был развит в частности **П.П. Паренго**) и составил **первую модель нашей Галактики**, поместив в центр Солнце и предполагая, что наиболее яркие звезды наиболее близки к Земле, приняв до них расстояние за 1, получает поперечник Галактики 5800 св.лет и толщину 1100 св.лет. Доказал, что звезды в пространстве расположены не беспорядочно, а Млечный путь с Солнцем обособленная звездная система. Ввел понятие островных вселенных, связанных с нашей Галактикой.

11.01.1787г открыл 2 первых спутника Урана: Оберон (большой спутник, поверхность покрыта ударными кратерами, многие из которых окружает система ярких лучей, внутри некоторые кратеры покрыты очень темным веществом) и Титания (усыпан кратерами и на поверхности много разломов и долин). В 1815г установил, что они вращаются в обратном направлении и почти перпендикулярно плоскости орбиты, что опровергло гипотезу образования Солнечной системы по **П. Лапласу** (1796г).

В 1789 построил самый большой по тому времени 122 см телескоп-рефлектор с фокусным расстоянием 12,2 м и установил его у себя дома в Слау (графство Бакингемшир). В 1789г в данный телескоп открыл 2 ближайших спутника

Сатурна: 17.09. 1789г Минас (восьмой спутник с диаметром 390км, сильно изрыт кратерами, а самый большой Гершеля диаметром 130км) и 28.08.1789г Энцелад (шестой спутник, диаметром 500км, на большей части поверхности почти не имеет кратеров) и дал им название. В своих работах о спутниках планет **Гершель** впервые употребил термин «астероид» (использовав его для характеристики этих спутников, потому что при наблюдении имевшимися у Гершеля телескопами крупные планеты выглядели дисками, а их спутники – точками, как и звезды).

В 1791г пришел к правильному выводу о природе туманностей: одни из них составят из газа и входят в состав Галактики, а другие сами являются **самостоятельными звездными системами** (доказал еще в 1786г) и расположены далеко за его границами. (Вывод был подтвержден лишь в 1924г **Э. Хаббл**).

Указывал на возможность вулканических извержений на Луне.

В 1790г определяет период обращения Сатурна.

В 1800г открыл инфракрасные лучи, исследуя солнечный спектр через различные затемненные стекла и измеряя температуры разных участков спектра. Разгадал сложную природу солнечного излучения и сделал вывод, что в состав его входят световые, тепловые и химические лучи (не воспринимаемое глазом излучение). Впервые подозревает, что должен существовать период солнечной активности по влиянию на Землю. В 1801г отметил зависимость урожая зерновых от числа солнечных пятен (т.е. солнечной активности).

Оценил расстояние до туманности Андромеды. Осталось неразгаданным, как он измерил расстояние до звезд, так как писал: «Я наблюдал звезды, свет от которых, как можно доказать, идет два миллиона лет, прежде чем он достигнет Земли».

Ввел единицу измерения расстояния = световой год.

После открытия первых малых планет дал им название – астероиды = «звездообразные».

При попытке измерения звездных параллаксов впервые открыл и исследовал в ходе обзоров до 1821г 806 двойных (кратных) звезд, опубликовал 3 каталога: первый каталог – 269звезд в 1782г, второй в 1789г, а 3-й в 1802г. У 50 звезд обнаружил смещение компонентов (орбитальное движение) и указал, что это физически двойные звезды. На примере звезд Кастор (α Близнецов) в 1803г доказал физическую двойственность звезд, т.е. движение вокруг общего центра (открыл в 1718г **Дж. Брайден**), наблюдая в течении 25 лет и окончательно убедился в существовании физических двойных звезд.

Кастор А Голубая звезда 2-ой зв. Величины, в 4,1^m находится Кастор В Голубая звезда 2,9^m с периодом обращения 341 год, большая полуось 76 а.е. Обе звезды спектрально двойные. Позже открыт Кастор С и тоже затменно – двойная (т.е. Кастор – система 6 звезд). Сейчас физически – двойных звезд известно более 70000.

Измерил относительную яркость более 3000 звезд и установил переменность некоторых из них (в частности красный сверхгигант μ Цефея - гранатовая Гершеля, относится к типу полуправильных переменных с T=730-904 дня, имеет T=730 дней и 4400дней).

В 1811г окончательно сформулировал свою гипотезу о **формировании звезд и звездных скоплений из вещества – газопылевых туманностей**, хотя мировое пространство считал абсолютно прозрачным. Построил свою звездно-космологическую теорию развития космической материи под действием силы тяготения – от разряженных, хаотических форм к сложно организованным – звездам и звездным скоплениям. Наиболее старыми считал шаровые скопления, которые в ходе дальнейшего сжатия могли взорваться и давать начало новому циклу сжатия разлетевшейся материи. Рассматривая туманность Ориона писал, что туманность представляет «хаотический материал для будущих солнц». Действительно большинство образовавшихся в ней звезд имеют возраст 100-300 тыс. лет.

В 1755г, находясь на службе в военном оркестре, в составе полка переехал в Англию, где вскоре, в 1757г уйдя со службы, приобрел известность как одаренный музыкант, композитор, учитель музыки. В 35 лет (с 1773г) увлекся астрономией, изучая её самостоятельно не имея средств самостоятельно изготавливать телескопы, оптические приборы как для себя, так и на продажу. 7 декабря 1781г избран членом Лондонского королевского общества, а весной 1782г назначен королевским астрономом, после чего

прекращает занятия музыкой и все посвящает астрономии. Помощь оказывает с 1782г сестра **Каролина** (1750-1848). С 1786г до конца жизни жил в Слау (близ Виндзора). В 1789г избран почетным членом Петербургской АН. Его именем назван кратер на видимой стороне Луны, на Марсе, на Минасе и астероид №2000.

- [Гершель \(космическая обсерватория\)](#)
- [Гершель \(кратер\)](#)
- [Телескоп Гершель](#)
- [Эффект Гершеля](#)



1783г Эдуард ПИГОТТ (Pigott, 1753-27.06.1825, Бат (близ Бристоля), Англия) астроном, основоположник изучения переменных звезд открыл переменность звезды Эта Орла с периодом 7,17664 дня (7суток 4часа 14мин 22с) первую из класса больших желтых пульсирующих звезд сверхгигантов –классических ЦЕФЕИД с периодом от 1,5 до 50 дней, изменяющих блеск до 1,5 звездных величин.

За все это время Эта Орла дважды изменила неожиданно свой период, но почему, неизвестно. Открыл переменность R Сев. Короны и R Щита (1785г).

Составил (1786г) первый каталог переменных звезд (12 объектов).

Открыл 3 кометы, определил собственные движения некоторых звезд, опубликовал ряд статей о методах наблюдений звезд с пассажными инструментами.

С ранних лет помогал своему отцу, любителю астрономии **Натаниелу Пиготту**, проводить астрономические наблюдения (в 1769г они наблюдали прохождение Венеры по диску Солнца). С 1781г проводил наблюдения в собственной обсерватории в Бутаме (Йоркшир), с 1795г - в Бате. В честь его назван астероид №10220.



1783г Братья **Жозеф Мишель** (26.08.1740-26.06.1810) изобретатель воздушного шара и **Жак-Этьен МОНГОЛЬФЬЕ (Montgolfier, 6.01.1745-2.08.1799**, Франция) архитектор, летом в Париже соорудили **первый воздушный шар**, надув теплым воздухом и запустили 5 июня. Шар имел 39 футов в поперечнике, за 10 минут взлетел с грузом около 200 кг на значительную высоту и

упал в 4200 футах от места подъема. Первый шарьер поднялся с Марсова поля в Париже 27 августа 1783 года. Через три четверти часа после поднятия шар опустился в 20 верстах от Парижа.

19 сентября того же года братья Монгольфье пустили в Версале шар, в корзине которого помещались овца, петух и гусь. На значительной высоте шар прорвался, но спустился настолько плавно, что животные нисколько не пострадали. Наконец, 21 ноября 1783г на воздушном шаре, наполненном воздухом, в небо поднялись французы **Пилатр де Розье** и **д'Арланд**, которые 1 декабря уже поднялись в воздух на шаре, наполненном водородом и пролетели 40 км. Водород получен методом химика **А. Лавуазье**, пропуская водяной пар над раскаленным железом.

В России в Петербурге первый полет на шаре, наполненном водородом, совершил летом 1803г **Э.Г. Робертсон** с **А.Ж. Гарнерин**, а для наблюдательных целей первый полет совершен в Петербургской АН академик **Я.Д. Захаров** 30 июня 1804г с **Э.Г. Робертсон**.

7.01.1785 - Французский аэронавт **Жан Пьер Франсуа Бланшар** вместе с американцем **Джоном Джеффрисом** первым пересек Ла-Манш на воздушном шаре. Во время полета стих ветер, и воздушный шар стал снижаться над морем. **Бланшар** и его пассажир были вынуждены расстаться с частью своей одежды, что в это время года сродни подвигу.

9.01.1793 - Француз **Жан Пьер Франсуа Бланшар** совершил первый полет на воздушном шаре над Америкой. Взяв старт в Филадельфии и поднявшись на высоту 5800 футов, он совершил посадку в 15 милях от места старта в Вудбери, шт. Нью-Джерси. Среди зрителей были президент **Джордж Вашингтон**, **Томас Джефферсон** и другие известные личности.

Иосиф-Мишель вместе с братом посвятил себя изучению математики и физики, вместе с ним потом принял в управление бумажную фабрику отца в Аннонэ, в 1783г построил первый шар (монгольфьер), в 1784г он изобрел парашют, в 1794г особый аппарат для выпаривания, а в 1796г гидравлический таран. Во время Революции он перешёл в Париж и стал здесь администратором Консерватории искусств и ремёсел и членом совещательного бюро по искусствам и мануфактурам.

Жак-Этьен, или Стефан сочинениями Пристля был приведён к мысли о воздухоплавании и участвовал потом во всех изобретениях и предприятиях брата. Сочинения обоих братьев: «Discours sur l'aërostat» (1783), «Les voyageurs aériens» (1784), «Mémoire sur la machine aërostatique» (1784). Памятник обоим братьям открыт в Аннонэ в 1883г.



1784г Джон ГУДРАЙК (Goodricke, 17.09.1764-20.04.1786, Гронинген (Нидерланды), Англия) астроном-любитель **открывает ЦЕФЕИДЫ**, обнаружив переменную звезду ставшую прообразом классических цефеид δ Цефея с T=5,3663 дня или 5 дней 8 час 33 мин. Правда объяснил неверно затмением одной звезды другой. Это желтые сверхгиганты класса F - G с абсолютной звездной величиной от -3^m до -6^m. С ростом светимости (массы) период пульсации возрастает. Находятся в плоскости Галактики.

В 1782г установил периодичность в 2 дня 20 час 45 мин (на 4 мин отличается от истинного) изменения блеска

звезды Алголь (β Персея, доложил Лондонскому Королевскому обществу в мае 1783г, период $2,8674=2$ дня 20 час 49 мин 9с - получил в 1784г), случайно обнаруженную в 1669г итальянцем **Г. Монтанари**, относящаяся к классу затменно-переменных звезд. Верно объяснил затмение главной звезды ее спутником, что было подтверждено лишь через 100 лет в 1889г, когда **Г.К. Фогель** и **Ю. Шейнер** открыли спектральную двойственность Алголя. Этим положил начало исследования переменных звезд.

В 1784г открыл еще одну затменно-переменную звезду β Лиры с периодом 12,914 суток = 12 дней 21 час 56 мин. Следующая звезда была открыта лишь в 1903г **В.Б. Медведицы** с периодом $T=0,3336384$ дня.

Положил начало систематическому исследованию переменных звезд, составил каталог 18 открытых к этому времени переменных звезд. Позже большинство их открыто по фотографиям в 1921-1940г и после 1948г. На 1986г насчитывалось 28500 переменных звезд. Мировой центр изучения переменных звезд находится в Москве при Астрономическом совете АН, который присваивает им номера и издает каталоги. Обозначаются переменные звезды латинскими буквами от R до Z с указанием созвездия (с 1803г), а если звезд много в созвездии, то комбинацией двух букв, что позволяет указать 334 звезды. Если звезд больше (например в созв. Стрельца, Лебедя и т.д.), то обозначают V335 Лебедя и т.д. Обозначения открытых до 1803г сохранились.

В нашей Галактике открыто более 1000 переменных звезд с периодом от 1,2 до 68 суток и изменением блеска до $1,5^m$. Возраст данных звезд не более 50-80 млн.лет. До 1994г к классическим цефеидам относилась и Полярная.

Физически переменные звезды объединяются в три группы (свыше 40 типов):
1. Пульсирующие (цефеиды): правильные, полуправильные, неправильные

2. Взрывные переменные. Существуют около 10 типов (новые, сверхновые и др. звезды).

3. Эруптивные - извержение (истечение) вещества.
В детстве после тяжелой болезни потерял речь и слух. В 1778-1781 учился в Уорринг-тонской академии. Затем жил и работал в своем имении в Йорке. Член Лондонского королевского общества (с 16 апреля 1786). Золотая медаль им. Копли Лондонского королевского общества (1783).



1785г Джеймс ХАТТОН (3.06.1727-26.03.1797, Эдинбург, Шотландия) естествоиспытатель, геолог, физик и химик, публикует книгу «Теория Земли» в которой критикует библейский рассказ о сотворении мира и утверждает, что геологические изменения происходили многие миллионы лет и продолжают сейчас. «Теория Земли» была зачитана на двух лекциях в Королевском обществе Эдинбурга сначала его другом **Джозефом Блэком** 7 марта 1785 года (ввиду болезни Хаттона), а затем Хаттоном 4 апреля 1785 года. На заседании общества 4 июля 1785 года Хаттон сделал краткий обзор своей диссертации «Concerning the System of the Earth, its Duration and Stability».

Один из крупнейших авторитетов в геологии. Закончил Королевскую школу в Эдинбурге, где он

интересовался в основном математикой и химией и в возрасте 14 лет поступил в Эдинбургский университет на юридический факультет, однако химические опыты интересовали его больше, чем судопроизводство. В 18 лет он стал ассистентом физической лаборатории, одновременно посещая лекции по медицине в университете. Затем уехал в Париж и, проведя там три года, в 1749 году получил степень доктора медицины в Лейденском университете по теории циркуляции крови. После этого вернулся в Лондон, а затем в 1750 году в Эдинбург и возобновил химические опыты вместе со своим другом **Джеймсом Дейви** (James Davie). Их совместная работа по получению хлорида аммония из сажки переросла в успешный бизнес по производству кристаллической соли, используемой для окраски и металлообработки, и нюхательной соли, которая до этого была известна только в природном виде и привозилась из Египта.

1786г В период царствования императрицы **Екатерины 2** (прав. 28.06.1762-06.11.1796) проводится реформа системы народного образования с 1782 года. В соответствии с Уставом народных училищ (1786г) у губернских городах утверждаются главные училища, дававшие среднее образование, а в уездных городах – начальные, малые училища. С целью подготовки учителей для училищ в 1783г была создана учительская семинария в Петербурге.

В старших классах главных народных училищ изучалась «математическая география с задачами на глобусе», содержащая и основы астрономии. При преподавании этого предмета использовались учебники преподавателей учительской семинарии **М.Е. Головина** «Математическая география» (1788г) и **П.И. Гилеровского** «Руководство к физике» (1793г). Во втором приводилось доказательство истинности системы Коперника, а в приложении формулировались законы Кеплера.

В начале 19 века, во время царствования **Александра 1** (прав. 1801-1825) проведена еще одна реформа образования, ставившая своей целью создание единой всесословной системы обучения. Вся территория Российской империи была разделена на учебные округа, руководство которыми возлагалось на университеты, главные народные училища преобразованы в губернские гимназии, а малые в уездные училища и проведена преемственность учебных предметов, действовавшая до введения трех младших классов (1817г), после чего необходимость в преемственности отпала.

[Екатерина II и школа Сибири](#)



1786г Пьер Франсуа Андре МЕШЕН (16.08.1744-20.09.1804, Дан, Франция) астроном и геодезист открывает комету **Энке-Баклунда** с периодом 3,31 года. Описал ее и установил периодичность немецкий астроном **И.Ф.Энке** (1819г), а детально исследовал и предсказал ее следующее появление в 1822г российский астроном **О.А. Баклунд**. До настоящего времени зарегистрировано 56 ее появлений (8 наблюдателями пропущено). За это время она значительно ослабла, и ее абсолютная звездная величина уменьшилась более чем на 2^m .

Помогая **Ш. Мессье** в поиске комет, открыл 9 комет и ряд объектов для каталога **Мессье**. В период с 1781г по 1799г открыл восемь комет и одну совместно с **Ш. Мессье**,

вычислял их орбиты, равно как и орбиту только что открытой Гершелем планеты Уран.

Совместно с **Ж.Б. Деламбр** произвел измерение Парижского географического меридиана между Дюнкерком (Сев. Франция) и Барселоной, 0,0000001 четверти которого легла в основу принятой в 1795г во Франции метрической системы мер в 1792-1799гг.

Занимался морскими съемками по берегам Франции, вычислял наблюдения маркиза **Шабера** в Средиземном море.

С 1772г устроился в Париже при военной обсерватории и здесь производил множество наблюдений, открыл несколько комет, и проч.

Сначала, подобно отцу своему, стал архитектором, однако, несчастное разорение отца принудило его ехать в Париж, где **Ж.Ж. Лаланд**, заметив дарования молодого человека, определил его астрономом-гидрографом при депо морских карт. В 1782г был принят во французскую Академию Наук, где до 1788г был ответственным за измерение времени. В течение 7 лет состоял вычислителем и редактором астрономического календаря "Connaissance des temps" (1788—94). С 1792г по 1795г занимался геодезической работой. В 1795г был избран членом Бюро долгот и назначен произвести градусное измерение на юге Франции и продолжить его до Балеарских островов (не закончил). С 1800г и до конца своей жизни заведовал Парижской обсерваторией.

Кометы открытые П. Мешен:

- C/1781 M1 (Mechain), 1781 I
- C/1781 T1 (Mechain), 1781 II
- C/1785 E1 (Mechain), 1785 II
- 2P/Енке, открыта в 1786
- C/1787 G1 (Mechain), 1787 I

- 8P/Tuttle, открыта в 1790
- C/1799 P1 (Mechain), 1799 II
- C/1799 Y1 (Mechain), 1799 III
- C/1785 A1 (Messier-Mechain), 1785 I



1792г Жан Батист Жозеф ДЕЛАМБР (Delambre, 19.09.1749 -19.08.1822, Амьен, Франция) астроном и геодезист, совместно с **П. Мешен** руководил проведением измерения Парижского географического меридиана между Дюнкерком (Сев. Франция) и Барселоной, 0,0000001 четверти которого легла в основу принятой в 1795г во Франции метрической системы мер (1792-1799гг). Окончательные выводы как градусного измерения, так и новых мер **Деламбр** поместил в трёхтомном трактате «Base du système métrique décimale» (1806, 1807 и 1810).

Работал в комиссии вновь вводимых мер и весов. Написал учебник «Краткий курс теоретической и практической астрономии», по которому в частности читал лекции в Петербургском университете академик **В.К. Вишневский**.

Усовершенствовал астрономические вычисления разнообразными и изящными формулами (многие способы и формулы носят его имя), составил таблицы Солнца и

планет и помогал **П.С. Лапласу** в исследовании старых и новых наблюдений затмений спутников Юпитера и пр.

Начав учёную карьеру скромным домашним учителем в Париже, он обратил на себя внимание вычислением орбиты вновь открытой планеты Урана и окончив Парижский университет, стал профессором в Collège de France, академиком в 1807г, заняв кафедру после **Ж.Ж.Ф. Лаланда**, главным редактором астрономического месяцеслова «Connaissance de temps» и, наконец, с 1803г до самой смерти, состоял секретарем академии. Написал: «Astronomie théorique et pratique» (1814, 3 тома) и известную историю астрономии: «Histoire de l'astronomie ancienne» (1817, 2 тома), «Histoire de l'astronomie du moyen âge» (1819), «Histoire de l'astronomie moderne» (1821, 2 т.) и «Histoire de l'astronomie au dix-huitième siècle» (1827). Почетный член Петербургской АН (1810г), член Бюро долгот в Париже (1795г).

1792г Основана **Краковская астрономическая обсерватория**. Составленный в обсерватории в середине 19 в. каталог 62530 звёзд был издан Петербургской АН. Основные инструменты: 50-см фотоэлектрический рефлектор, три 20-см рефрактора, четырёхкамерный астрограф, радиотелескоп. Основное направление исследований: звёздная фотометрия, затменно-переменные звёзды, фигура и движение Луны, изучение астероидов, комет. Издание «Rocznik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego» (Krakow, с 1922).

Обсерватория в настоящее время принадлежит Факультету физики, астрономии и прикладной информатики Ягеллонского университета в Кракове. В 1920 году организована станция наблюдений на горе Любомир (Lubomir) около Кракова, но в 1944 году она была разрушена немецко-фашистскими захватчиками. В 1953 году обсерватория получила от военной администрации землю Форт Скала. Только в 1964 году новая обсерватория заработала. Современная обсерватория находится в Форте Скала (код MPC #555), примерно в 10 км к западу от центра города. С 1925 года в обсерватории издается журнал Acta Astronomica. В обсерватории 25 сотрудников и 2 отдела.



ИОН.ТОБ.БЮРГ.

1792г Иоганн Тобиас БЮРГ (Johann Tobias Bürg; 24.12.1766 — 15.11.1835, Вена, Австрия) астроном, возглавил Венскую обсерваторию, одновременно будучи профессором астрономии в Венском университете. Вышел в отставку в 1813 году.

Наиболее известным трудом Бюрга стали его лунные таблицы. Кроме того, с его именем связывается открытие Антареса В — звезды-спутника Антареса, открывающейся для наблюдений тогда, когда основная звезда системы оказывается закрыта тенью Луны.

Был ассистентом **Франца Ксавера фон Цаха** в обсерватории в Готе, затем некоторое время преподавал в Клагенфурте, а в 1791г переехал в Вену. Член ряда международных академических институций, в том числе иностранным членом-корреспондентом Императорской Академии наук и художеств (Санкт-Петербург) с 1801 года. Его именем назван кратер на Луне.

1793г Якобинский Конвент 5 октября вводит вместо Григорианского новый **революционный календарь** (в

литературе связанной с Французской революцией сохранились многие выражения). Инициатором календаря был ученый якобинец **Ш. Ромм**, а в комиссию входили такие ученые как **Ж. Лагранж**, **Ж. Лаланд** и другие.

Календарь вел летоисчисление от 22 сентября 1792г – дня основания Республики, содержал 12 месяцев названных по смене сезонов и связанных с ними сельскохозяйственными работами. Месяц содержал 30 дней по 3 декады. Календарь упразднен 1 января 1806г **Наполеоном Бонапартом** и заменен Григорианским.



1794г Эрнст Флоренс Фридрих ХЛАДНИ (Chladni, 30.11.1756-03.04.1827, Виттенберг, Чехия-Германия) физик – акустик, исследователь метеоритов, **устанавливает космическое происхождение метеоритов** и героически в одиночку боролся за эту идею. В своей книге опубликованной в Риге на немецком языке в апреле 1794г «О происхождении куска железа, открытого **Палласом**, и о некоторых, находящихся в связи с этим, явлениях природы» заложил основы современного исследования метеоритов. В ней обосновывался взгляд на метеориты как на пролетевшие через земную атмосферу, упавшие на Землю и не успевшие целиком разрушиться фрагменты межпланетного вещества. **Хладни** полагал, что они, возможно, являются остатками первичного материала, из которого образовались планеты. В основных чертах описал явления, происходящие при вторжении метеоритного тела в атмосферу.

В 1802г в Англии был произведен первый химический анализ метеоритного вещества.

Первым подтверждением основной гипотезы этой книги был обильный камнепад (собрано более 3000 камней) в г. Эгль (Нормандия) 26 апреля 1803г, которое было зарегистрировано официальными лицами, после чего она была принята французскими учеными Парижской АН. Интересно, что в 1772г химик **А. Лавуазье**, один из авторов доклада в Парижскую АН говорил: «падение камней с неба физически невозможно». Это привело к тому, что когда утром 24 июня 1790г на юге Франции упал метеорит Barbotan, засвидетельствованный муниципалитетом, то **П. Бертолле** писал, что: «целый муниципалитет заносит в протокол сказки». Но и до этого во Франции факты подтверждали падение тел с неба. Так 7 марта 1618г упавший на звание Парижского суда небольшой аэролит сжег его. В 1647г болид разбил двух яичников на Сене, а в 1654г метеорит убил монаха в окрестности Парижа.

В России идеи **Э. Хладни** стали известны в 1807г.

Развитие метеорики шло очень медленно и получило всеобщее признание лишь в 1902г.

Основатель экспериментальной акустики. В 1787 открыл продольные колебания струн, стержней, пластин, камертонов, колоколов, крутильные колебания стержней. Посыпая пластины песком и заставляя их колебаться, исследовал вид фигур, образованных частицами песка, и их связь с режимом колебаний («фигуры Хладни»). Исследовал распространение и скорость звука в различных телах, изобрел ряд музыкальных инструментов.

В 1782 окончил Лейпцигский университет. Работал физиком в Виттенберге. Член-корреспондент Петербургской АН (с 22 мая 1794г).

1794г Решением революционного правительства Франции от 28 сентября в Париже открыта Центральная школа общественных работ, которая 1 сентября 1795г преобразована в **Политехническую школу**. Знаменитая высшая школа для подготовки инженеров, основанная французскими учеными **Гаспаром Монжем** и **Лазаром**

Карно. Первоначально располагалась в Латинском квартале Парижа, на горе Сен-Женвьев, а с 1976г, — в пригороде Парижа Палезо. Учеников и выпускников школы называют политехниками. Кроме того, Политехническую Школу называют «Икс», а её учеников «Иксами», однако неизвестно точное происхождение этого «прозвища» — или сильный математический уклон преподавания, или герб школы с двумя скрещёнными пушками. В ней учились большое количество знаменитых в будущем ученых: **С. Карно**, **А. Ампер**, **Ж. Био**, **Ж. Фурье**, **О. Френель** и многие другие.



1795г Федор Иванович (Фридрих Теодор) ШУБЕРТ (30.10.1758-22.10.1825, Хельмштадт (Брауншвейг), Германия, с 1783г - Россия) математик, астроном и геодезист уточнил измерения по карте **Г.Ф. Крафта** привязки отдельных карт Российской империи с разными масштабами. По его инициативе экспедиции были переоснащены новыми инструментами. разработал метод определения широт и долгот. Произвел магнитные наблюдения по маршруту Петербург - Казань - Тобольск - Иркутск.

Продолжил изыскания **Л. Эйлера** о движении планет в сопротивляющейся среде.

В 1798г издал в Петербурге первый в России «Курс теоретической астрономии» (Переведена и издана в Петербурге в 1822г на французский по просьбе **П.С. Лапласа**).

Позже разработал теорию движения Луны, Марса, Урана и первой малой планеты Цереры.

Широкую известность приобрела его книга «Популярная астрономия» (1803), в которой было освещено развитие науки о Вселенной от древности до появления «Небесной механики» **П.С. Лапласа**.

В 1805г в Китае произвел магнитные наблюдения.

В 1813г издал "Морской месяцеслов" (астрономические таблицы); с 1788 г. издавал "Месяцеслов", а с 1808 по 1818 г. - "Санкт-Петербургский карманный месяцеслов" (на немецком языке с русским переводом). Ему же принадлежит "Непременный календарь греко-российской церкви" (1823); "Lehrbuch der theoretischen Astronomie" (СПб., 1798, в 1822 г. она напечатана на французском языке); "Astronomie populaire" (1830); "О задаче морской астрономии" (1821); "Курс высших частей чистой математики" (на немецком языке), "Рассуждение о законах Кеплера" (на английском языке, в "Трудах Бостонской академии", 1817) и другие произведения.

Учился в Грейфсвальде и в Геттингене. В 1783г переселился в Россию, через 2 года был сделан географом Императорской Санкт-Петербургской Академии Наук. В 1786г получил звание адъюнкта математических наук; в 1789г академик петербургской АН.

В 1790г назначен библиотекарем и смотрителем академического минц-кабинета, а в 1804г принял в свое заведование обсерваторию; по его плану были устроены обсерватории в Кронштадте и Николаеве.

1795г 7 апреля Национальным собранием Франции **утверждена метрическая система МЕР** (красным цветом отмечены регионы, не использующие метрическую систему), предложенная 8 мая 1790г комиссией в составе **П.С. Лаплас** (председатель), **Ж.Л. Лагранж** и др. и принятая якобинским Конвентом декретом от 1 августа 1793г о введении метрической системы мер, основанной на принципе десятичного деления.

25 мая 1799г Международный конгресс заявил об окончании работ по проверке определения длины основных эталонов. Работа Конгресса закончилась 22 июня 1799г. Прототипы метра и килограмма были сделаны на основе новых измерений из платины и сданы на хранение в Архив республики. Эти эталоны получили название архивных. Железные копии метра и килограмма были розданы всем

членам конференции. 10 декабря 1799г, уже при новом французском правительстве — консульстве, во главе которого стоял **Бонапарт**, законом были подтверждены основные принципы закона от 7 апреля 1795г и отменен временный метр. Таким образом 10 декабря 1799г метрической системы мер была окончательно утверждена.



Декретом, изданным 4 июля 1837г, метрическая система была объявлена обязательной к применению во всех коммерческих сделках во Франции. Она постепенно вытеснила местные и национальные системы в других странах Европы и была законодательно признана как допустимая в Великобритании и США. Соглашением, подписанным 20 мая 1875г семнадцатью странами, была создана международная организация, призванная сохранять и совершенствовать метрическую систему.

В основу системы положены: длина-1 метр, площадь-1 ар=100м², объем-1 литр=1дм³, мера веса-1 кг-вес 1 литра воды при +4°C. Были в 1793-1795гг введены и приставки для кратных единиц из греческого языка, для дольных из латинского: кило – (греч. *chilioi*–тысяча), гекто – (греч. *hekaton*–сто), дека – (греч. *deka* –десять), дици – (лат. *decem* –десять), санти – (лат. *centum*–сто), милли - (лат. *melle* –тысяча). В последующие годы были введены другие кратные и дольные единицы, заимствованные и их других языков. Последние две введены в 1975 году: пета - (греч. *peia* – пять разрядов по тысяче), экса - (греч. *hex* – шесть разрядов по тысяче).

Хотя, например МЕТР еще впервые встречается у **Т. Бураттино** в книге «Универсальная мера» (1675г). В метрической системе МЕР определен он был как 0,000001 четверти Парижского географического меридиана на основе измерений **Ж.Б. Деламбра** и **П. Мешена** между Дюнкерком (Сев. Франция) и Барселоной. Был изготовлен платиновый эталон (90% платина + 10% иридия), который хранится в Международном Бюро мер и весов в Севре (близь Парижа). Хотя он и короче природного эталона, все же в 1872г его оставили в виде эталона (постановили принять за эталон длины «архивный» метр, хранящийся в Париже, «такой, каков он есть» на состоявшейся в Париже первой Международной конференции по мерам и весам, в которой приняло участие 30 государств.) Точно так же члены Комиссии приняли за эталон массы архивный платино-иридиевый килограмм (принята масса цилиндра, сделанного из того же платино-иридиевого сплава, что и эталон метра, высотой и диаметром около 3,9 см. Вес этой эталонной массы, равной 1 кг на уровне моря на географической широте 45°, иногда называют килограмм-силой). Конференция признала систему мер международной и предложила изготовить 34 эталона, из которых эталон №6 наиболее точно соответствует архивному. 1 марта 1875г в Париже на дипломатической конференции 20 государств, 17 странах мира, в том числе России подписали соглашение о метре, и этим соглашением была установлена процедура координации метрологических эталонов для мирового научного сообщества через Международное бюро мер и весов и Генеральную конференцию по мерам и весам. Сторонником ее введения был **Н.И. Лобачевский**. Затем, именно благодаря **Б.С. Якоби** (1801-1874, изобретшему в 1838г гальванопластику) начавшему работу в этой области в 1859г было создано Международное Бюро мер и весов в Севре. Он предложил установить эталон метра и изготовить его копии. Одна из 34копий метра, изготовленных в 1889г хранится у нас в С-Петербурге (эталон 28, более точный, хотя Россия получила два эталона №11и №28). Россия получила эталон килограмма №12. Материалом для изготовления эталонов послужила иридиевая платина — сплав, состоящий из 90% платины и 10% иридия и

отличающийся особенно большим удельным весом, твердостью и способностью противостоять всяким химическим влияниям. Эталон метра представлял собой стержень, поперечный разрез которого напоминал букву «х». Эталон воспроизводил длину архивного метра с точностью до 0,001 мм. За величину килограмма был принят архивный килограмм, т. е. масса 1,000 028 куб. дециметра воды при = 4°C. Рабочие эталоны изготавливаются из инвара-64% железа и 36% никеля. Международные прототипы метра и килограмма вместе с двумя контрольными к каждому прототипу образцами 28 сентября 1889г были помещены на хранение в специальное здание — Бретейльский павильон.

На основе проекта **Д.И. Менделеева**, метрическая система допущена законом от 4.06.1899г к применению в России. В советское время введена обязательная директором СНК РСФСР от 14.09.1918г, а для СССР постановлением СНК РСФСР от 21.07.1925г.

Ныне действующая Международная система единиц SI утверждена в 1960г, а в СССР в качестве обязательной в 1982г. [русская система мер](#) Категория: [Системы мер](#)



1795г [Каролина Лукреция ГЕРШЕЛЬ](#) (**Herschel**, 16.03.1750-09.01.1848, Ганновер, Германия - Англия) астроном, открыла комету **Энке**, одну из 8 открытых ей комет открытых ей в 1786–1797гг. Комета открытая ей в 1786г была первой кометой открытой женщиной.

В 1783 открыла три новых туманности (всего открыла 14 туманностей).

Она выполнила и представила в 1798г Лондонскому королевскому обществу большую работу – указатель и список погрешностей к звездному каталогу **Дж. Флемстида** и составила новый дополнительный каталог, в который включила 561 звезду, пропущенную **Флемстидом**.

В 1822, после смерти брата, Каролина вернулась в Ганновер и к 1828г завершила подготовку к печати каталогов туманностей и звездных скоплений, открытых **В. Гершелем** (свыше 2500 объектов). Каролина написала также воспоминания о совместной работе с братом.

До 1772г жила в доме матери в Ганновере и помогала ей вести хозяйство, а затем переехала к брату Вильяму в Бат (Англия), где он получил место учителя музыки. Там Каролина сама занималась музыкой и выступала как певица. Свое последнее музыкальное представление они с Вильямом дали в 1782г, когда он был назначен астрономом при дворе **Георга III**. Каролина вела хозяйство брата и помогала ему шлифовать зеркала для телескопов. Постепенно у нее возник интерес к астрономическим наблюдениям. Под руководством брата Каролина изучила основы математики и затем самостоятельно обрабатывала свои и его наблюдения. В 1787г король назначил ей ежегодный пенсион в размере 50 фунтов стерлингов как ассистенту королевского астронома (**В.Гершеля**). Она открыла астрономию - как науку для других женщин, первая

из женщин, назначенная помощником главного придворного астронома. В 1828г награждена золотой медалью Королевского астрономического общества, помимо других полученных ей премий. Почетный член Лондонского Королевского общества с 1835г и Ирландской королевской академии с 1838г. Ее именем назван кратер на видимой стороне Луны, астероид 281 Лукреция.

1795г 25 июня 1795 года (7 мессидора третьего года по республиканскому календарю) Конвентом (французской национальной ассамблеей) основан Институт **Бюро долгот**. Главной целью было решение астрономических задач: определение местного времени и долготы, вычисление и публикация эфемерид, выпуск Астрономического ежегодника, организация экспедиций в различные районы Земли для решения геофизических и астрономических задач, консультирование и экспертиза научных проблем. До 1854 года под руководством Бюро долгот находилась Парижская обсерватория.

Стержнем первоначальной структуры Бюро долгот был комитет из десяти ученых: Лагранж, Лаплас, Мешен, Лаланд, Кассини, Деламбр, Борда, Бугенвиль, Буаш и Кароше. Еще пятеро членов института были помощниками для вычислений. В 1802 году была основана Служба вычислений, обязанностью которой стало вычисление эфемерид. Структура этой службы несколько раз менялась, но в 1961 году **А. Данжон** и **Ж. Ковалевский** создали лабораторию современных исследований, заменившую старую службу вычислений. Лаборатория была названа Службой вычислений и небесной механики Бюро долгот. Помимо вычисления эфемерид она интенсивно занималась исследовательской работой в области динамики и небесной механики.

В настоящее время Бюро долгот является сложным организмом, связанным с Министерством высшего образования и научных исследований. Институт состоит из двух частей. Первая - Служба вычислений и небесной механики, обязанностью которой является создание эфемерид. С 1961 года - это исследовательская лаборатория. В ее деятельности выделяются два направления: 1) создание эфемерид; 2) исследовательские работы в области динамики, небесной механики и астрометрии. Бюро долгот занимается также различными работами по подготовке космических проектов (Фобос, ISO, SAX, HIPPARCOS). Создателя лабораторий **Ж. Ковалевского** на посту директора Бюро долгот в 1977 году сменил **Б. Морандо**, затем, в 1985 году, - **Ж. Шапрон**. С 1993 года директором Службы вычислений и небесной механики является **Жан-Юд Арло**. В ее штате - 21 научный сотрудник, 18 инженеров и техников. Лаборатория ассоциирована с Национальным центром научных исследований Франции и в его структуре называется Лабораторией эфемерид и небесной механики (отдел 707). С 1992 года Служба вычислений и небесной механики Бюро долгот включает в себя также особое молодежное подразделение - "Бригада 337, Астрономия и динамические системы", директором которой является **А. Шенсине**. Молодые ученые работают в институте по контрактам.

Вторым подразделением Бюро долгот является Комитет из 16 членов и 32 членов-корреспондентов - астрономов, геофизиков и физиков, работающих в своих лабораториях, но обеспечивающих миссию Бюро долгот, определенную законом 7 Мессидора третьего года. С 1995 года президентом этого комитета является **Роже Карель**.

Бюро Долгот является официальной государственной французской структурой, которая ведет астрономические вычисления, специально предназначенные для эфемеридного обеспечения различных учреждений и институтов. Эти вычисления также выполняются по ходатайству различных административных структур, таких, как юридические курсы, страховые компании, архитектурные компании, а также по заказам научных учреждений, таких, как обсерватории и космические агентства.

В 1991 году в Бюро долгот была открыта новая эфемеридная служба на французских коммуникациях Минитель. Терминалы Минитель, похожие на крошечные компьютеры, также как и телефаксы, подключаются к телефонной линии параллельно обычному аппарату. Любое учреждение во Франции может открыть доступ к своим базам данных через Минитель. С домашнего терминала можно выяснить расписание движения поездов, заказать

билет на самолет, поинтересоваться результатами заездов на скачках, вечером узнать полученную оценку на экзамене в институте, ночью получить эфемериды планет и спутников, а утром Бюро долгот через Минитель предскажет Вам восход Солнца. Код Бюро долгот в сетях Минитель - 36 16 BDL. А ведь в Бюро долгот всего лишь двадцать научных сотрудников.

Тематика исследований в Бюро долгот достаточно широка:

- движение Луны и планет, эволюция Солнечной системы;
- устойчивость Солнечной системы;
- небесная механика и динамические системы;
- динамика малых тел Солнечной системы, астрономия и планетология;
- история астрономии;
- подготовка и проведение космических миссий.

Достижения, прославившие парижский институт Бюро долгот?

1) Созданная его учеными самая совершенная в мире аналитическая теория движения больших планет.

2) Астрометрические наблюдения спутников планет, - одни из самых точных в мире. Изображения планет и спутников, полученные на обсерватории Пик-дю-Миди в Пиренеях, поражают своим качеством. Единственное в мире наблюдение и измерение координат спутника планеты, открытого с помощью космического аппарата и никем другим не наблюдавшегося с Земли, выполнено научным сотрудником и наблюдателем Бюро долгот, французом **Франсуа Коля**.

3) Эфемеридное обеспечение и организация международных кампаний наблюдений взаимных покрытий и затмений в системе Галилеевых спутников Юпитера - инициатива и работа института Бюро долгот. Разработана совершенная физическая и математическая модель этих явлений.

4) Исследование эволюции Солнечной системы. Чрезвычайно интересен, например, вывод о том, что стабильным наклоном земной оси к эклиптике мы обязаны Луне.



1796г **Пьер Симон ЛАПЛАС** (Laplace, 23.03.1749-5.03.1827, Бомон-ан-Ож (Нормандия), Франция) математик, физик и астроном в книге «Изложение системы мира» (506стр, написана в основном еще в 1793г) выдвинул гипотезу о **происхождении Солнечной системы из единой раскаленной вращающейся газовой туманности** («небулярную»), зная о теории **Ж. Бюффона** (1745г), но, не зная теории **И. Канта** (1755г). Планеты зарождались на границе туманности путем конденсации охлажденных паров в плоскости экватора и от охлаждения туманности постепенно сжималась, вращаясь все быстрее и когда центробежная сила становится равной силе тяготения, образуются многочисленные кольца, которые, уплотняясь, делясь на новые кольца, создали сперва газовые планеты, а центральный сгусток превратился в Солнце. Газовые планеты, остывали и сжимались, образуют вокруг кольца из которых затем возникли спутники планет (кольцо Сатурна считал верностью своих рассуждений). В теории одновременно происходит формирование всех тел Солнечной системы: Солнца, планет, спутников. Критикуя **Ж. Бюффона**, приводит 5 фактов (явно недостаточно)-особенностей Солнечной системы, исходя из закона

тяготения. Указывает, что форма орбиты зависит от величины и направления скорости. Это первая, разработанная в математической форме, теория и существовала почти 150 лет, вплоть до теории **О.Ю. Шмидта** (1944г).

В книге говорится о фигурах планет и приливах, теории тяготения и истории астрономии, о кольцах Сатурна и атмосферах планет, устанавливает закон изменения плотности воздуха с высотой, получив барометрическую формулу. Об особенностях движения планет и о кометах, которые считал пришельцами из вне Солнечной системы и за счет тяготения и сопротивления межзвездной среды изменили свои орбиты на эллиптические. О спутниках планет и о либрации Луны.

В своей первой работе по небесной механике, которой он занимался всю жизнь, «О причине всемирного тяготения и о вековых неравенствах планет, которые от него зависят» (1773г) предлагает способ вычисления орбит небесных тел, заменив в 1780г его новым способом. Усовершенствовал теорию Лагранжа, показал, что неравенства планет должны быть периодическими. Например, замедление Сатурна должно со временем смениться ускорением, а наблюдаемое ускорение Юпитера сменится замедлением. По его словам, "взаимное действие планет не вызывает векового ускорения в их средних движениях". Это означало, что Солнечная система, по-видимому, устойчива, в чем он дальше и убедился. В работах 1778-1785 г. Лаплас продолжал совершенствовать теорию возмущений. Её он использовал для анализа движения комет. Он показал, что если первоначально комета двигалась относительно Солнца по гиперболической орбите, то, приблизившись к Юпитеру, она будет испытывать сильное гравитационное воздействие. Её орбита может стать эллиптической, и периодически комета будет возвращаться к Солнцу.

В 1777г создал динамическую теорию приливов.

24 июня 1783г совместно с химиком **А.Л. Лавуазье** впервые синтезировал воду, соединив кислород и водород.

В 1784г доказал, что изменения орбиты Юпитера (увеличивается) и Сатурна (уменьшается) носят циклический 929 летний период.

В 1787г открыл причины ускорения Луны, определил величину сжатия Земли у полюсов по неравенствам в движении Луны, а также длину градуса широты.

В 1789г построил теорию движения спутников Юпитера. Она очень хорошо согласовалась с наблюдениями, и её использовали для предсказания движения этих спутников.

В 1795г, произведя расчеты, впервые указал на возможность **существования «черных дыр»**, звезд с сильным гравитационным полем, задерживающих исходящий свет (независимо от него на их существование указывал англичанин **Джон Митчел** (1783г)).

В 1799г указал, что кольцо Сатурна не сплошное, а представляет узкие сплошные кольца из очень плотной материи, иначе они бы разрушились.

Его «Аналитическая теория вероятностей» в которой он обобщил и привел в систему все сделанное до него, а также упростил доказательства и произвел собственные преобразования, издавалась в 1812г, 1814г, 1820г. В работе можно обнаружить многие позднейшие открытия теории вероятностей, сделанные другими математиками. В нем рассмотрены некоторые вопросы теории игр, теорема Бернулли и ее связь с интегралом нормального распределения, теория наименьших квадратов; вводится «преобразование Лапласа», которое позже стало основой операционного исчисления. Широко известно уравнение Лапласа в частных производных, применяющееся в теории потенциала, тепло- и электропроводности, гидродинамике.

В 1825г закончил работу 1798-1825г 5- томным трактатом «Небесная механика» завершив развитие небесной механики, начатое **И. Ньютоном**. Первый том вышел в 1798г. Впервые ввел понятие «небесная механика» в одноименной книге 1795г и его работы в этой области позволили впервые объяснить и предсказать движение тел в Солнечной системе на основе закона всемирного тяготения, отказавшись от Творца. Используя только силу тяготения он рассчитал различные возмущения планетной системы на сотни тысяч лет вперед и назад. Построил теорию возмущений и предложил новый, более точный способ вычисления орбит, определения их форм и теорию приливов. Обосновал ряд особенностей движения спутников Юпитера. Доказал устойчивость Солнечной системы в течение длительного времени. Высказал идею определения абсолютных движений звезд путем привязки к

далеким, практически неподвижным внегалактическим туманностям.

"По видимому, звезды... собраны в разнообразные группы, некоторые из коих содержат миллиарды звезд... Наше Солнце и ярчайшие звезды, возможно, входят в одну из таких групп, которая, очевидно, и опоясывает небо, образуя Млечный Путь". Эта осторожная, но совершенно правильная формулировка принадлежит великому **Лапласу**.

В физике в 1821г он установил закон изменения плотности воздуха с высотой (барометрическая формула). В 1806–1807гг разработал теорию капиллярных сил, вывел формулу для определения капиллярного давления (формула Лапласа). С помощью сконструированного им вместе с **А. Лавуазье** ледяного калориметра определил удельные теплоемкости многих веществ. Вывел формулу для скорости звука с поправкой на адиабатичность (1816г).

Учился в школе монашеского ордена бенедиктинцев. В 1766г приехал в Париж. Занимался математикой, публиковался в математическом журнале **Ж. Лагранжа**. В 1771г по рекомендации **Ж. Даламбр** стал профессором Военной школы в Париже. В 1773г становится адъюнктом, а в 1778г членом Парижской АН. В 1790г был назначен председателем Палаты мер и весов. Принимал активное участие в разработке метрической системы мер будучи председателем палаты мер и весов (1790-1793г), создании революционного французского календаря. В 1794г, когда террор якобинцев был остановлен, **Лаплас** вернулся в Париж (бежал с семьей из Парижа в 1793г) и принял участие в организации Нормальной школы (высшего учебного заведения) и Бюро долгот, которое должно было публиковать координаты Солнца, Луны и планет. С созданием в 1795г вместо Академии наук Национального института наук и искусств он становится его членом и возглавляет Бюро долгот, занимающееся измерением длины земного меридиана. С приходом к власти **Наполеона**, становится министром внутренних дел в 1799г, затем членом сената, а с 1803г канцлером, получил титул графа. После реставрации монархии во Франции, **Лаплас** становится пэром Франции и маркизом, в 1817г становится членом вновь созданной Французской АН. С 1802г почетный член Петербургской АН. Утром 5 марта 1827г он умер. Последние слова его были: "То, что мы знаем, так ничтожно по сравнению с тем, чего мы не знаем". В честь его назван кратер на Луне, астероид 4628, многочисленные понятия и теоремы в математике.

1796г На специальном конгрессе ученых-астрономов в обсерватории г. Зееберг принимается проект поиска неизвестной планеты, предсказанной на орбите между Марсом и Юпитером **И. Кеплером** (1596г) и в 1772г рассчитанная расстоянием **И. Боде. Франц Ксавер** (Franz Xaver) организовал группу, включавшую 24 астронома. Задача состояла в описании координат всех звезд в области зодиакальных созвездий на определенный момент. В последующие ночи координаты проверялись, и выделялись объекты, которые смещались на большее расстояние. Предполагаемое смещение искомой планеты должно было составлять около 30 угловых секунд в час, что должно было быть легко замечено.

По иронии судьбы первый астероид был открыт случайно итальянским астрономом **Дж. Пиаци** (1801г, Церера), который не входил в данную группу. К началу 1984г в поясе открыт был 3000 астероид с надежно установленными параметрами орбиты.



1797г **Андре-Жак ГАРНЕРЕН** (31.01.1769 - 18.08.1823), французский аэронавт, первый в мире парашютист 22 октября 1797 года над парком Монсо в Париже совершил первый настоящий прыжок с парашютом (схема справа).

Он прыгнул с воздушного шара, находящегося на высоте 2230 футов (1000м). Между прочим, **Гарнерен** был одним из первых воздухоплателей, демонстрировавших полеты на воздушном шаре в 1803 году в России.

В 1793 году он стал инспектором французской армии, внедряя использование воздушных шаров в военных целях. Во время боевых действий был схвачен англичанами и провел два года в плену. По возвращении во Францию он стал совершать высотные полеты на воздушном шаре и в 1797 году совершил прыжок с парашютом. Продолжая свои демонстрационные полеты по городам Европы, в 1802 году в Англии он совершил рекордный прыжок с высоты 2440 м. Его парашют из белого шелка в форме зонтика имел диаметр около 7 м.

До **Гарнерен** были осуществлены прыжки: = впервые воспользовался конструкцией парашюта француз **Лавен**. В 20-х годах 18 века он бежал из тюрьмы с помощью предварительно сшитого из простыни шатра, к низу которого прикрепил веревки и пластины из китового уса. Выпрыгнув из тюремного окна, беглец успешно приводнился.

= в 1777 году француз, **Жан Думье**, приговоренный к смертной казни, опробовал «летающий плащ профессора Фонтажа». Узнику было предложено выполнить прыжок с крыши с «плащом». В случае удачного приземления ему даровалась жизнь. Эксперимент удался. = в декабре 1783 года **Ленорман** выполнил прыжок с крыши обсерватории в Монпелье на сконструированном им приспособлении.

1797г В России принимается закон «Об учреждении повсеместно в Российской империи верных весов, питейных и хлебных мер», который явился лишь толчком к проведению большой работы по созданию точных мер в первые три десятилетия XIX в. Закон 1797г не дает представления о системе мер конца XVIII в, а лишь формулирует задачи на будущее. Работа, проведенная в области мер после этого указа завершилась созданием научно построенной системы основных российских мер и прототипов русских мер. Эта система и прототипы мер были узаконены указом «О системе Российских мер и весов» от 11 октября 1835г. [Русская система мер](#) вводилась в употребление с 1 января 1845г «во всех частях империи».

Дело в том, что в связи с экономическим развитием страны встал вопрос не только о единообразии мер и единой для всей страны системе мер, как это было в XVI и XVII вв, но и об их точности, создании эталонов, на основе которых можно было бы организовать поверочное дело. Еще в конце 1736г Сенат принял решение об образовании Комиссии весов и мер во главе с главным директором Монетного правления графом **Михаилом Гавриловичем Голвкиным**, а ее состав входили также известный механик-изобретатель **Андрей Константинович Нартов**, а из Академии наук — профессор высшей математики **Леонард Эйлер**, астроном и географ **Иосиф (Жозеф) Николай Делиль**, математик и физик **Георг Вольфганг Крафт**, астроном **Христиан Николаевич Винсгейм**. Комиссия должна была создать образцовые меры — эталоны, затем установить отношение различных мер друг к другу и, наконец, разработать проект организации поверочного дела в стране. Комиссия взяла за основу полуаршинную меру на основе которой были изготовлены образцы мер длины — медный аршин и деревянная сажень. Затем эти меры длины послужили основанием для определения размеров единиц измерения сыпучих (четверик) и жидких (ведро) тел и единиц веса (вес гири Монетной канцелярии, сделанной в 1727г). Итогом работы Комиссии явился «Регламент, или инструкция, по которой имеет поступить в смотрении в Российском государстве над весами и мерами». Регламент был составлен и подан на утверждение в Сенат в 1738г, но до ликвидации Комиссии в 1742г он не был утвержден.

1797г [Генрих Вингельм Маттеус \(Герман Генрих\) ОЛЬБЕРС \(Olbers, 11.10.1758-02.03.1840, д. Арберген \(близ Бремена\), Германия\)](#) аптекарь, практикующий врач, разработал новый **способ определения элементов параболических орбит комет по трем наблюдениям**, используемый и сейчас.

В 1777г вычислил и наблюдал солнечное затмение. В 1780г открыл свою первую комету. А открытая 6 марта

1815г комета была названа его именем (периодическая комета 13P/Ольберса). Открыл всего 7 комет.

В 1781г в верхнем этаже своего дома оборудовал обсерваторию, где начал регулярно проводить астрономические наблюдения.



В 1802 на основании вычислений **К.Ф.Гаусса** обнаружил первую малую планету (Цереру), открытую в 1801 **Дж. Пиацци**, но вскоре потерянную. Продолжая наблюдения, 28 марта 1802г открывает вторую малую планету-Палладу, а 29 марта 1807г четвертую Весту. (Третья Юнона открыта 2 сентября 1804 г **К. Гардинг**). В 1852г было известно 20 астероидов, а к 1870г уже 110.

В 1803г выдвинул гипотезу образования пояса астероидов из разорвавшейся большой планеты между Марсом и Юпитером, названной Фазтон.

В 1811г высказал предположение, что причиной появления у комет хвостов и их вытягивания в сторону от Солнца служит отталкивающая сила самого Солнца, которая, возможно, имеет электрическую природу.

Считал, что в космическом пространстве существует поглощающая свет среда, так как чем дальше расстояние, тем больше звезд, а значит, небо должно было быть не черным а светлым (Парадокс **Ольберса** - фотометрический парадокс (кратко «Почему ночью небо темное?»), сформулировал в 1826г), что сильно ударило по стационарной, бесконечной, созданной Творцом Вселенной (созданной **И. Ньютоном**). Идею фотометрического парадокса высказал еще раньше швейцарский астроном **Ж. Шезо** (1744г). Фотометрический парадокс нашел свое разрешение в теории иерархического строения Вселенной, разработанной **К.В. Шарлье**.

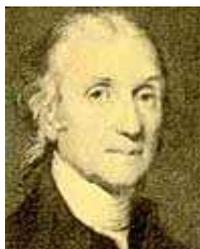
В 1832г предсказал по своим наблюдениям и расчетам, что Земля пройдет через хвост кометы Биела. Это известие вызвало большое волнение в Европе, однако никаких заметных эффектов этот пролет не вызвал.

В 1833г наблюдался великолепный «звездный дождь» с радиантом в созвездии Льва. Подобное явление в 1799г наблюдал **А. Гумбольдт** во время своего путешествия в Южную Америку - звездный дождь метеорного потока Леонид и из расспросов старожилков-индейцев установил, что такие же звездные дожди наблюдались в 1733 и 1766 гг. и что, следовательно, периодичность появления звездных дождей Леонид составляет 33 года. В 1837г **Ольберс** предположил, что эти "дожди" имеет периодический характер и связано с движущимся по орбите плотным роем космических частиц. Он предсказал, что через 33 года звездный дождь Леонид должен повториться, и это действительно случилось. Через каждые 33 года в середине ноября Земля встречается с сгущением метеорных частиц, поэтому наблюдаются метеорные дожди. Последний был в ноябре 1966г, следующий ожидался в 1999г, но его не было.

В 1837г выдвинул идею подсистем малых тел в Солнечной системе.

Изучал медицину в Гёттингенском университете. Математические и астрономические знания приобрел самостоятельно. В 1781г стал практикующим врачом в Бремене, достигнув впоследствии весьма солидного

положения. Построил собственную обсерваторию в Берлине. Был членом Лондонского королевского общества (1804г) и Парижской Академии наук (1810г). Его именем назван кратер на Луне, астероид 1002 Ольберсия.



1798г Генри КАВЕНДИШ (Cavendish, 10.10.1731-24.02.1810, Ницц, Англия) физик и химик, измерил силу притяжения двух тел, впервые практически доказав справедливость закона всемирного тяготения, определяет значение $G=6,75 \cdot 10^{-11}$ с помощью изобретенных крутильных весов, значительно совершенствовал прибор **Дж. Митчела** и проведя 17 измерений. (Впервые значение G определено данным способом). Свинцовые шары имели массу 167кг и 0,8кг и находились на расстоянии 0,2м. (Сегодня значение $G = 6,673 \cdot 10^{-11}$ установлено этим же способом в 1942г **Гейл** из Национального бюро стандартов в Вашингтоне). В 1798г определил плотность Земли в $5,18 \text{ г/см}^3$ и вычислил ее массу в $6 \cdot 10^{21}$ т.

Устроил в своем доме в Лондоне лабораторию, собрал лучшие приборы и инструменты того времени. В 1766г опубликовал первую важную работу по химии – *Искусственный воздух (Factitious Air)*, где сообщалось об открытии «горючего воздуха» (водорода). Он выделил водород и углекислый газ в чистом виде и впервые определил их плотность (что Н отдельный элемент открыл в 1787г **А.Л. Лавуазье**).

В 1772г открыл азот и изучил его свойства. В 1784 и 1785 в «Трудах Королевского общества» были напечатаны две его работы. В первой из них описывались опыты по сжиганию газовой смеси из 5 частей обыкновенного воздуха и 2 частей водорода с образованием воды, что указывало на сложный характер этого вещества. Доказал с **А.Л. Лавуазье** что вода не простой химический элемент, а соединение водорода и кислорода в определенном соотношении. Во второй работе было показано, что при пропускании электрического разряда через воздух над поверхностью воды азот реагирует с кислородом с образованием азотной кислоты. При этом **Кавендиш** обращал внимание на то, что 1/120 часть первоначального объема воздуха не вступает в реакцию. Вследствие несовершенства методов анализа и приборов не смог обнаружить в непрореагировавшем остатке газов новые элементы. Они были открыты спустя сто с лишним лет **У. Рамзай** и названы благородными (инертными) газами.

Составил таблиц значения теплоемкости различных веществ, исследовал плавление и обнаружил существование «скрытой теплоты».

В 1788г определяет содержание кислорода в воздухе в 20,83 % (истинное 20,95%).

В 1796–1798 занимался определениями теплоты фазовых переходов и удельной теплоемкости различных веществ. Изобрел эвдиометр – прибор для анализа газовых смесей, содержащих горючие вещества, ввел в практику осушители. Предвосхитил многие изобретения 19 в. в области электричества, но все его работы оставались достоянием семейного архива в Девоншире, пока в 1879г **Дж. Максвелл** не опубликовал его избранные труды. В частности в 1771г экспериментально обосновал закон взаимодействия электрических зарядов, но не опубликовал. (Открыт **Ш. Кулоном** (1784г)). Провел исследования по электричеству, но не опубликовал (опубликовано в 1927г), предсказав до **Г. Ома** (1827г) основной закон электрической цепи, исследовал зависимость проводимости водных растворов соли от ее концентрации и температуры, впервые четко определил понятие электрической емкости.

В 1782-1809гг провел измерения характеристик магнитного поля Земли, изучил магнитные свойства тел и другие проблемы в области магнетизма.

Обучался в Кембриджском университете в 1749–1753гг, оставив его не окончив. Унаследовав крупное состояние, он

тратил почти все доходы на проведение экспериментов. Много путешествовал по Англии с целью изучения геологических и минеральных особенностей различных районов, а физика и химия были его побочным увлечением. В честь его при университете основана знаменитая физическая лаборатория в 1874г.

Среди опубликованных им работ – *Электрические явления (Phenomena of Electricity, 1771г); Открытие состава воды (Discovery of the Composition of Water, 1784г); Открытие состава азотной кислоты (Discovery of the Composition of Nitric Acid, 1785г); Точка замерзания ртути (Freezing Point of Mercury, 1783г); Опыты по определению плотности Земли (Experiments to Determine the Density of the Earth, 1798г); Усовершенствованный метод градуировки астрономических инструментов (An Improved Method for Graduating Astronomical Instruments, 1809г).*



1798г Иоганн Фридрих БЕНЦЕНБЕРГ (5.05.1777-8.06.1846, Шеллер близ Эльберфельд, Германия) физик и публицист, будучи студентом Геттингенского университета, совместно с Генрих Вильгельм БРАНДЕС (1777-1834) наблюдая из удаленных друг от друга точек на земной поверхности, впервые определяют высоту в десятки - сотни километров и скорость движения «падающих звезд» - метеоров в десятки км/сек, сравнимой со скоростью движения планет по орбите.

Сейчас известно, что высота сгорания метеоров от 120 до 80 км над землей в зависимости от массы и скорости, а скорость вторжения в атмосферу от 11 до 73 км/с.

Изучив в Марбурге богословие, потом в Геттингене физику и математику, проживал в Гамбурге, где производил на башне Михаэлиса опыты над законами падения, сопротивлением воздуха и вращением земли вокруг своей оси. Курфюрст баварский назначил его в 1805 г. профессором физики и астрономии в Дюссельдорфском лицее. Кроме того, ему поручено было заведование землемерными работами. Бенценберг основал собственную школу землемеров, для которой написал "Lehrbuch der Geometrie" (3 т., Дюссельд., 1810; 2 изд., 1818) и составил проект положения о землемерных работах. В 1843 году построил частную обсерваторию в городе Дюссельдорф. В последние годы своей жизни он занимался преимущественно наблюдениями над метеорами и т. п. и, кроме того, издал несколько сочинений по физике.

Продолжение следует....

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

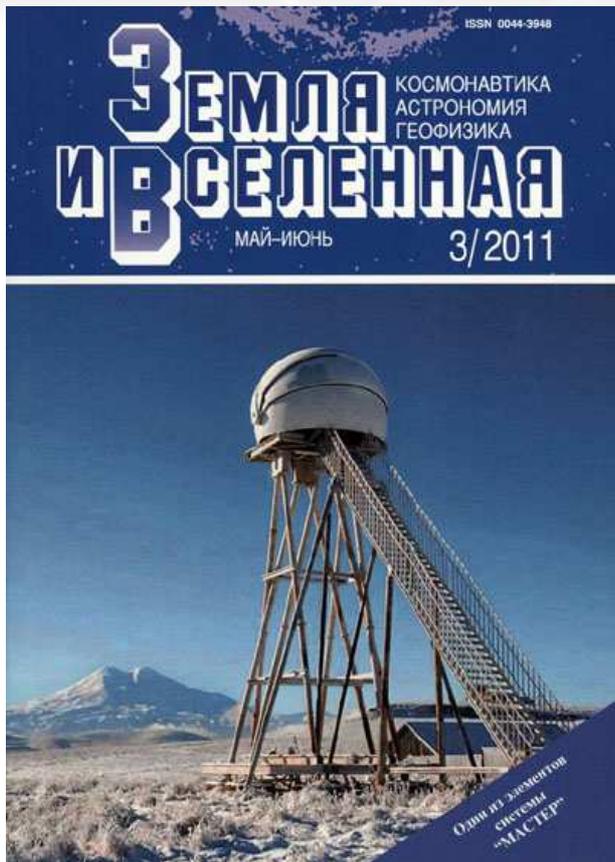
АСТРОФОТО ЛУННОГО ЗАТМЕНИЯ 15-16 ИЮНЯ 2011 ГОДА



Фото Виктора Иванова с Астрофорума. Условия съемки Ньютон 200/1000, Canon 450D.

Фото Виктора Ронина с Астрофорума (Краснодар). <http://www.astronomy.ru/forum/>





В настоящее время в России действует сеть автоматических телескопов «МАСТЕР» (мобильная астрономическая система телескопов-роботов), способная решать широкий круг фундаментальных и прикладных задач. Телескопы-роботы установлены в Подмоскowie, Кисловодске, Благовещенске, обсерваториях Коуровка под Екатеринбургом и «Тунка» близ Иркутска. Система «МАСТЕР», созданная специалистами ряда российских учреждений под руководством астрономов ГАИШ МГУ, позволила получить целую серию выдающихся результатов в области исследования быстропеременных источников оптического излучения на небе – транзиентов.

ЛЮДИ НАУКИ

42 ЛЕГОСТАЕВ В.П., МИКРИН Е.А. Виталий Александрович Лопота (к 60-летию со дня рождения)

«Виталий Александрович Лопота (к 60-летию со дня рождения)». Академик *В.П. Легостаев*, член-корреспондент РАН *Е.А. Микрин* (РКК «Энергия» им. С.П. Королёва).

Член-корреспондент РАН, президент Ракетно-космической корпорации «Энергия» им. С.П. Королёва, генеральный конструктор пилотируемых космических комплексов доктор технических наук **Виталий Александрович Лопота** родился 28 сентября 1950 г. в Грозном. Его трудовая деятельность началась в 18 лет. Работая слесарем на Грозненском нефтемаслозаводе, он одновременно учился в техникуме. После окончания техникума работал в Грозненском отделе комплексного проектирования института «Краснодарнефтепроект». Завершив срочную службу в Советской Армии, возвратился в Грозный, работал в Северокавказском научно-исследовательском и проектном институте нефтяной промышленности.

Аннотации основных статей («Земля и Вселенная», № 3 за 2011 год)

3 ЕФРЕМОВ Ю.Н. Величайшая проблема астрономии

«Величайшая проблема астрономии». Доктор физико-математических наук *Ю.Н. Ефремов* (ГАИШ МГУ).

Мы дошли до границ нашей Вселенной и в пространстве и во времени, мы поняли, как образуются звезды и обнаружили вокруг них планеты, – но нигде не нашли следов другого Разума. Неужели же мы одиноки в пустыне Мира? Эта проблема становится серьезнейшим вызовом всему современному естествознанию. Пятьдесят лет назад радиотелескоп был впервые направлен на небо для поиска сигналов от внеземных цивилизаций. Они продолжают и поныне, но не приносят результатов... По мере прогресса науки молчание Вселенной вызывает все больше вопросов. Гипотезы о его возможных причинах простираются от допущения уникальности земной цивилизации и до подозрений, что земная наука лишь в самом начале своего пути. Проблема внеземного разума – это теперь не область досужных фантазий, а глубочайшая научная и философская проблема, обсуждение которой помогает нам лучше понять нас самих.

28 ЛИПУНОВ В.М., ЯЗЕВ С.А. Проблема космических транзиентов и система «МАСТЕР»

«Проблема космических транзиентов и система «МАСТЕР». Доктор физико-математических наук *В.М. Липунов* (ГАИШ МГУ), кандидат физико-математических наук *С.А. Язев* (Астрономическая обсерватория ИГУ, ИСЗФ

48 РАХМАНИН В.Ф., СУДАКОВ В.С. Виталий Петрович Радовский (к 90-летию со дня рождения)

«Виталий Петрович Радовский (к 90-летию со дня рождения)». Кандидат технических наук *В.Ф. Рахманин*, *В.С. Судаков* (ОАО «НПО Энергомаш им. академика В.П. Глушко», Химки (Московская область)).

Имя **Виталия Петровича Радовского**, Героя Социалистического труда, лауреата Ленинской и Государственной премий, члена-корреспондента АН СССР, награжденного пятью орденами и тремя медалями, многие годы было «закрытым». Пришла пора гласности, сняли всевозможные запреты и ограничения, но и тогда его имя не сразу стало общеизвестным. В 1961–1974 гг. В.П. Радовский был заместителем главного конструктора ракетных двигателей, в 1974–1990 гг. – начальником и главным конструктором КБ Энергомаш, а в 1990–1991 гг. – генеральным директором и главным конструктором НПО Энергомаш – старейшего отечественного предприятия в области ракетного двигателестроения. В эти годы в НПО Энергомаш созданы самые мощные в мире ракетные двигатели – РД-170 для ракеты-носителя «Энергия» и РД-171 для РН «Зенит». Вклад В.П. Радовского в ракетную технику бесспорно достоин внимания общественности. На протяжении многих десятилетий он был ближайшим соратником и верным помощником академика Валентина Петровича Глушко, талантливым и блестящим инженером-конструктором, руководителем крупного конструкторского коллектива. В.П.

Радовского отличали исключительные порядочность, честность, скромность, внимательное, сердечное отношение к людям, принципиальность в решении задач и многие другие качества, необходимые для руководителя КБ.

53 МАРКИН В.А. Степан Петрович Крашенинников (к 300-летию со дня рождения)

«Степан Петрович Крашенинников (к 300-летию со дня рождения)». Кандидат географических наук В.А. Маркин.

Первым русским человеком на Камчатке, по-видимому, был сподвижник Семёна Дежнёва Федот Алексеев Попов по прозвищу Холмогорец. После прохождения Берингова пролива коч Попова штормом прибило к берегу незнакомой земли, где он перезимовал, но потом умер от цинги. На «Чертеже Сибирской земли», изготовленном в 1667 г. по наказу тобольского воеводы Петра Годунова, уже значилась река Камчатка. Начало освоения полуострова Камчатки и его присоединение к России связано с именем землепроходца пятидесятника Владимира Атласова, названного Пушкиным «камчатским Ермаком».

Российский академик С.П. Крашенинников, родившийся в год гибели землепроходца, сибирского казака Владимира Васильевича Атласова, спустя 26 лет продолжил начатое им дело. Участвуя в сухопутном отряде Второй Камчатской экспедиции В. Беринга, за три года С.П. Крашенинников обошел весь полуостров и написал книгу «Описание Земли Камчатской». Ему суждено было завершить открытие Камчатки. Конечно, исследования ее природы продолжались и в последующем, но все, изучающие Камчатку, ссылаются на ставшую классической книгу С.П. Крашенинникова.

СИМПОЗИУМЫ, КОНФЕРЕНЦИИ, СЪЕЗДЫ

63 ЛАВРОВА О.Ю. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса

«Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Ученый секретарь Конференции кандидат физико-математических наук О.Ю. Лаврова (ИКИ РАН).

15–19 ноября 2010 г. в Институте космических исследований РАН прошла Восьмая Всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса (физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов)». В организации и проведении Конференции большую поддержку оказали Российская академия наук, Федеральное космическое агентство и Российский фонд фундаментальных исследований. Бессменный председатель программного комитета – вице-президент РАН академик Николай Павлович Лавёров.

АСТРОНОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

75 ЛЕВИТАН Е.П. Удручающие данные опросов ВЦИОМ

«Удручающие данные опросов ВЦИОМ». Е.П. Левитан.

Несколько лет назад Всероссийский центр российского мнения (ВЦИОМ) опубликовал данные опроса, в которые трудно было поверить, потому что, согласно им, почти 30 процентов опрошенных считали, что Солнце вращается вокруг Земли. Этот опрос проводился в 2007 г., а в январе 2011 г. лучше не стало: теперь уже более 30 процентов респондентов считали, что Солнце – спутник Земли. Более точные данные содержатся в следующей таблице (www.wciom.ru), в которую включены не только астрономические и геофизические вопросы (мы их выделили жирным шрифтом), но и ряд других не менее интересных.

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АСТРОНОМИЯ

78 ЧУЛКОВ Д.А. Небесный календарь: июль - август 2011 г.

«Небесный календарь: июль – август 2011 г.». Д.А. Чулков (ГАИШ МГУ).

85 НОВИЧОНОК А.О. Наблюдения комет в 2010 г.

«Наблюдения комет в 2010 г.». А.О. Новичонок (г. Кондопога, Карелия).

2010 год не подарил нам очень ярких комет. Его нельзя назвать выдающимся с точки зрения наблюдателей хвостатых странниц. Однако некоторые из них интересны, например можно было увидеть невооруженным глазом кометы **Макнота (C/2009 R1, McNaught)** и **Хартли (103P/Hartley)**. Как же они не похожи друг на друга! Первая – компактная, с крупным красивым хвостом, и, несмотря на то что достаточно яркая, все же не оправдавшая первоначальных ожиданий. Вторая – очень крупная и диффузная, практически без признаков хвоста (наблюдался лишь слабый и тонкий пылевой хвост). Но обо всем по порядку.

КНИГИ О ЗЕМЛЕ И НЕБЕ

95 ЧЕРЕПАЩУК А.М. Астероидно-кометная опасность без сенсаций

«Астероидно-кометная опасность без сенсаций». Академик А.М. Черепашук.

Появление коллективной монографии **«Астероидно-кометная опасность: вчера, сегодня, завтра»** (М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010) под редакцией члена-корреспондента РАН Б.М. Шустова и доктора физико-математических наук Л.В. Рыхловой, охватившей многие аспекты проблемы астероидно-кометной опасности, стало, несомненно, положительным явлением в области астрономии.

ДОСЬЕ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

102 РУДНИЦКИЙ Г.М. Новые открытия внесолнечных планет

«Новые открытия внесолнечных планет». Кандидат физико-математических наук Г. М. Рудницкий (ГАИШ МГУ).

В настоящее время открыто свыше пятисот планет, обращающихся вокруг других звезд. Большинство из них – горячие газовые гиганты на близких к звездам орбитах. Однако в результате новых наземных и космических наблюдений удается открывать все большее число планет, по своим свойствам напоминающих Землю. Некоторые из них находятся в пределах «зоны обитаемости», на расстояниях от звезды, где возможно существование жизни. В статье приводится таблица экзопланет, обнаруженных за последний год, и обсуждаются наиболее интересные из них.

Читайте в №4, 2011 г.

ЗАХАРОВ А.В. Новая экспедиция к Фобосу
ГЕРАСЮТИН С.А. Полеты автоматических межпланетных станций
ЕРЕМЕЕВА А.И. Урбен Жан Жозеф Леверье (к 200-летию со дня рождения)
Памяти Константина Алексеевича Порцевского
ЦЫГАНКОВ С.С., ЦЫГАНКОВ С.С. (II), ЦЫГАНКОВ С.С. (III). Возможные причины инверсии магнитного поля Земли
ЖИЖИН М.Н. Интерактивная программа «Всемирный телескоп»

Валерий Щивьев, любитель астрономии
<http://earth-and-universe.narod.ru>

Специально для журнала Небосвод

АВГУСТ - 2011

Обзор месяца



Основными астрономическими событиями месяца являются:

- 5 августа - астероид Веста (5,6m) в противостоянии с Солнцем
- 12 августа - максимум действия метеорного потока Персеиды
- 16 августа - Венера в верхнем соединении с Солнцем
- 17 августа - Меркурий в нижнем соединении с Солнцем
- 23 августа - Нептун в противостоянии с Солнцем
- Весь месяц возможно появление серебристых облаков

Солнце Солнце движется по созвездию Рака до 10 августа, а затем переходит в созвездие Льва и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила, по сравнению с первыми двумя летними месяцами уменьшается с каждым днем все быстрее. Как следствие, также быстро уменьшается продолжительность дня: с 15 часов 59 минут в начале месяца до 13 часов 52 минут к концу описываемого периода (более, чем на 2 часа). Эти данные справедливы для широты Москвы, где полуденная высота Солнца за месяц уменьшится с 52 до 42 градусов. Для наблюдений Солнца август - один из самых благоприятных месяцев в северном полушарии Земли. При наблюдениях Солнца обязательно (!) применяйте солнечный фильтр ([подробнее на http://astronet.ru/db/msg/1222232](http://astronet.ru/db/msg/1222232)).

Луна начнет свой путь по августовскому небу в созвездии Льва близ Регула и Меркурия при возрастающей фазе 0,02. Преодолев далее за 1 день созвездие Секстанта молодой месяц 2 августа вновь посетит созвездие Льва, а 3 августа перейдет в созвездие Девы, увеличив фазу до 0,16. 4 августа лунный серп ($\Phi = 0,28$) пройдет южнее Сатурна, а 5 августа южнее Спика. Достигнув созвездия Весов 6

августа, Луна примет фазу первой четверти, а 7 августа вступит в созвездие Скорпиона, где пройдет севернее Антареса при фазе 0,7 (находясь уже в южной части созвездия Змееносца).

Увеличив фазу до 0,8, лунный овал к концу дня 9 августа перейдет в созвездие Стрельца, и проведет здесь около трех дней. 12 августа Луна начнет путешествие по созвездию Козерога, заходя 13 августа в южную часть созвездия Водолея, где примет фазу полнолуния. Окончательно ночное светило перейдет в созвездие Водолея 14 августа, пройдя севернее Нептуна, имея фазу 0,99. В полночь 16 августа яркий лунный диск будет находиться уже в созвездии Рыб, а 17 августа пройдет севернее Урана, уменьшив фазу до 0,87. Продолжая убывать, лунный овал 19 августа при фазе 0,73 достигнет границы созвездия Овна, где 20 августа ($\Phi = 0,63$) пройдет севернее Юпитера.

Вечером 21 августа Луна совершит переход в созвездие Тельца, а после полуночи 22 августа пройдет южнее рассеянного звездного скопления Плеяды, и вступит в фазу последней четверти. 24 августа лунный серп ($\Phi = 0,25$) ненадолго посетит северную часть созвездия Ориона, а затем перейдет в созвездие Близнецов, где 25 августа при фазе 0,16 пройдет южнее Марса. 26 августа тонкий стареющий месяц вступит в созвездие Рака, а после полуночи 28 августа достигнет созвездия Льва и пройдет южнее Меркурия при фазе 0,02. В полночь

29 августа Луна будет находиться уже в созвездии Секстанта, где произойдет сближение с Солнцем, Венерой и Регулум. Утром наступит новолуние, а вечером этого дня, тонкий серп вновь выйдет на просторы созвездия Льва. Через день молодой месяц перейдет в созвездие Девы, где и закончит свой путь по августовскому небу при фазе 0,1, второй раз за месяц сблизившись с Сатурном.

Из больших планет Солнечной системы в августе можно будет наблюдать все, кроме Венеры, которая вступает в верхнее соединение с Солнцем.

Меркурий перемещается по созвездию Льва южнее Регула. Планета до 8 августа обладает прямым движением до 3 августа, а затем меняет его на

попятное. 24 августа Меркурий переходит в созвездие Рака, 27 августа меняя движение на попятное, а 28 августа вновь вступая во владения Льва и оставаясь в нем до конца месяца. Первую половину месяца быстрая планета находится на вечернем небе, но видимость ее благоприятна лишь в южных районах.

В средних и северных широтах Меркурий теряется в лучах заходящего Солнца. 17 августа он проходит нижнее соединение с Солнцем и переходит на утреннее небо, быстро увеличивая элонгацию и продолжительность видимости, которая к концу месяца достигает одного часа. Это лучшая утренняя видимость планеты в 2011 году во всех широтах страны. В начале месяца блеск планеты составляет +1,3m, уменьшаясь к соединению до +6,1m, а затем вновь увеличиваясь до +0,5m. Фаза Меркурия уменьшается от 0,3 до 0 (в период соединения с Солнцем), а затем вновь увеличивая до 0,3. Видимый диаметр в первую половину месяца увеличивается от 10 до 12 угловых секунд, а после соединения уменьшается до 8 секунд дуги.

Венера начнет свой путь по августовскому небу в созвездии Рака. 12 августа Утренняя Звезда перейдет в созвездие Льва и останется в нем до конца месяца. 16 августа Венера пройдет верхнее соединение с Солнцем и превратится в Вечернюю Звезду, весь месяц обладая прямым движением. Наблюдать ее можно будет лишь в ноябре (в средних широтах), т.к. склонение планеты постепенно становится меньше, чем у Солнца, и Венера заходит вместе с центральным светилом. Видимый диаметр самой яркой планеты придерживается значения 10 угловых секунд при фазе около 1 и блеске - 3,8m.

Марс доступен для наблюдений на утреннем небе. Продолжительность его видимости в средних широтах увеличивается к концу месяца до четырех часов. Блеск Марса придерживается значения +1,4m при видимом диаметре 4 угловых секунды. Планета перемещается прямым движением по созвездию Тельца, 3 августа переходя в созвездие Близнецов и оставаясь в нем до конца месяца.

Юпитер наблюдается на утреннем небе, а его видимость увеличивается до 8 часов в конце месяца, делая его самой благоприятной для наблюдений яркой планетой. Газовый гигант имеет прямое движение и перемещается весь месяц по созвездию Овна. Видимый диаметр Юпитера увеличивается от 40 до 45 угловых секунд, а блеск - от -2,2m до -2,5m.

Сатурн весь месяц перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Девы между звездами тета и гамма Vir. Сатурн виден по вечерам около получаса. Блеск планеты составляет +0,8m при видимом диаметре 16 секунд дуги. В небольшой телескоп хорошо видно кольцо и спутник Титан (8m).

Уран движется попятно по созвездию Рыб. Планета имеет блеск около 6m и наблюдается всю ночь в течение 5 - 8 часов. Наблюдать Уран можно даже невооруженным глазом при ясном прозрачном небе в отсутствии Луны.

Нептун движется попятно по созвездию Водолея. Наблюдать его можно в бинокль всю ночь. Поисковые карты далеких планет имеются в КН на январь 2011 года.

Из комет блеск около 8m ожидается у Garradd (C/2009 P1) в созвездиях Пегаса, Дельфина и Стрелы, а комета Elenin (C/2010 X1) достигнет 6m, перемещаясь по созвездиям Льва и Девы. Но наблюдать ее невооруженным глазом нельзя из-за близости к Солнцу на небесной сфере.

Из астероидов невооруженным глазом можно наблюдать Весту (5,6m в начале месяца), которая движется по созвездию Козерога.

Среди долгопериодических переменных звезд (до 9m фот.) максимума блеска достигнут: Z DEL (8,8m) 1 августа, V OPH (7,5m) 3 августа, R COL (8,9m) 9 августа, U AUR (8,5m) 11 августа, X CET (8,8m) 13 августа, R CNC (6,8m) 13 августа, T COL (7,5m) 15 августа, S ORI (8,4m) 15 августа, Z AQL (9,0m) 17 августа, T CAM (8,0m) 21 августа, S PEG (8,0m) 23 августа, S NYA (7,8m) 25 августа, X NYA (8,4m) 25 августа, V BOO (7,0m) 26 августа, ST SGR (9,0m) 26 августа, RT CYG (7,3m) 26 августа.

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 № 08 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



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/1250439> и <http://astronet.ru/db/msg/1247883>



АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца

<http://shvedun.ru>



<http://naedine.org>

Наедине
с
Космосом

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

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

astro.websib.ru

REALSKY
Астрономический онлайн-журнал

<http://realsky.ru>

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

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

Звездочет

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

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

<http://astronom.ru>

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



Знания - сила

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

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

Это твоя жизнь, тебе решать...

<http://astrocast.ru/astrocast>

Как ее прожить, как поступать...

Это твой путь...

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

ASTROCAST

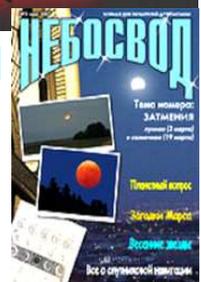
Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»

Подписку можно оформить в двух вариантах: печатном (принтерном) и электронном. На печатный вариант могут подписаться любители астрономии, у которых нет Интернета (или иной возможности получить журнал) прислав обычное почтовое письмо на адрес редакции: 461675, Россия, Оренбургская область, Северный район, с. Камышлинка, Козловскому Александру Николаевичу

На этот же адрес можно присылать рукописные и отпечатанные на принтере материалы для публикации. Рукописи и печатные материалы не возвращаются, поэтому присылайте копии, если Вам нужен оригинал.

На электронный вариант в формате pdf можно подписаться (запросить все предыдущие номера) по e-mail редакции журнала nebosvod_journal@mail.ru (резервный e-mail: sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru)

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



Вид на Весту

