

Осенне - зимние созвездия

зЕНИТ

- звездное скопление Плеяды



Наши галактические соседи

ЖУРНАЛ ДЛ
ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

№3 2006, vol. 1

www.astrogalaxy.ru

Наблюдаем окрестности
Полярной звезды

Блинк - компаратор
для любителей
астрономии

Расчет положений
астероидов

Звездный дом Костромы

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



Уважаемые любители астрономии!

Вам предлагаются книги по астрономии в электронно-печатном виде. Вы можете скачать архивы этих книг по ссылкам, указанным ниже, а затем распечатать их на принтере и собрать в книгу, согласно инструкции по распечатке и сборке.

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

АК_2007 в формате Word

http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak_2007_se.zip

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

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

http://astrogalaxy.ru/download/komet_observing.zip

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>

Противостояния Марса (архив - 2 Мб)

http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005_2012.zip

Календарь наблюдателя на декабрь

<http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/27/0001217189/kn122006.zip>

Календарь наблюдателя на январь 2007 года

<http://images.astronet.ru/pubd/2006/11/24/0001218037/kn012007.zip>

**Астрономическая Интернет-рассылка 'Астрономия для всех: небесный курьер'.
(периодичность 2-3 раза в неделю, новости астрономии, обзор астрономических
явлений недели). Подписка здесь! http://content.mail.ru/pages/p_19436.html**



Новое издание для любителей астрономии –
«Астрономический Вестник» НЦ КА-ДАР
Распространяется бесплатно!

Подписка принимается на info@ka-dar.ru

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

2-й и 3-й номера издания в pdf-формате
можно скачать здесь

<http://www.ka-dar.ru/observ/N2-10-06-06a.pdf>

<http://www.ka-dar.ru/observ/N3-06-10-06b.pdf>

«Фото и Цифра» - все о
цифровой фототехнике
www.supergorod.ru



НЕБОСВОД

№ 3 2006, vol. 1

Уважаемые

любители астрономии!

Журнал «Небосвод» не является единственным изданием астрономической направленности в России. Научным центром «Ка-Дар» выпускается «Астрономический вестник», годом основания которого является также 2006. Уже вышло три номера этого издания. Они доступны как в электронном, так и в печатном виде. Значит, любительская астрономия России имеет два новых периодических издания, выходящих раз в месяц. Это еще раз говорит о том, что появилась еще одна положительная тенденция в деятельности любителей астрономии. Не смотря на массу астрономических сайтов в Рунете, печатное издание все же должно существовать. Хотя уже 40 с небольшим лет существует журнал «Земля и Вселенная», но это замечательное периодическое издание, к сожалению, не по карману многим любителям астрономии. «Звездочет», не смотря на непреодолимые трудности, держался, что называется «до последнего», но и он был вынужден переквалифицироваться в Интернет-ресурс. Альтернативой печатного астрономического журнала призван стать «Небосвод». Но это «принтерный» вариант, преимущество которого лишь в том, что его свободно можно скачать и распечатать в черно-белом или цветном варианте на принтере. Теперь у любителей астрономии есть настоящее издание, которое распространяется по обычной почте в виде журнала с хорошей полиграфией. Это своеобразный «мини-Звездочет». Это радует, т.к. «Небосвод» имеет своего собрата, а любители астрономии два бесплатных издания, которые ждут ваших писем!

Искренне Ваш

Александр Козловский

Содержание

- 4 Небесный курьер
- 13 Наши галактические соседи
- 17 Направление – север!
- 24 Блинк-компаратор
- 23 Расчет положений астероидов
- 25 Звездный дом Костромы
- 27 Времена года - по-новому!
- 28 Астрономия против астрологии
- 30 Луна – в уме!
- 32 Ловцы Солнца
- 34 Галилей и Нептун
- 35 Полезная страничка

Первая страница обложки:

Великая туманность Ориона представляет собой гигантскую близкую к нам область звездообразования и является наверно самой известной астрономической туманностью. Молодые звезды погружены в светящийся газ у края огромного межзвездного молекулярного облака, удаленного от нас всего на полторы тысячи световых лет. На этом глубоком изображении хорошо видны слабые кочья и слои пыли и газа. Великую туманность в Орионе можно обнаружить даже невооруженным глазом немного ниже и чуть левее легко находимых трех звезд пояса известного созвездия Ориона. Кроме яркого рассеянного скопления Трапедии в туманности Ориона находится и множество других звездных инкубаторов. В этих инкубаторах содержится водород, горячие звезды, пропиды и звездные джеты – струи, извергающиеся с высокими скоростями. Протяженность туманности Ориона, обозначаемой также M42, составляет 40 световых лет. Туманность находится в том же спиральном рукаве Галактики, где ютятся и Солнце.

Автор: Джон Кристенсен

Перевод: А.В. Козырева

Публикуется с любезного разрешения www.astronet.ru

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

Издается с октября 2006 года

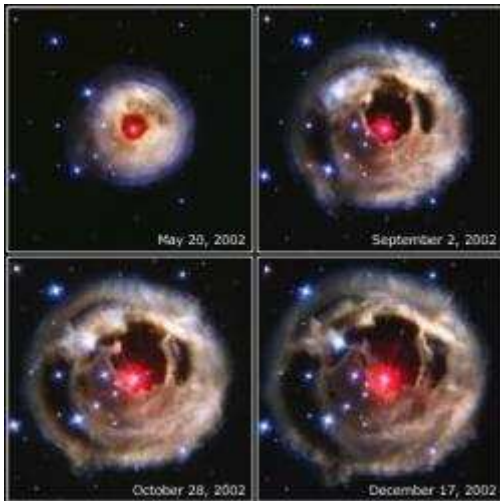
Редактор: Козловский А.Н. Временный e-mail журнала sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru

Принимаются любые предложения к сотрудничеству, т.к. в редакции пока один человек.

Сверстано 20.11.2006

© Небосвод, 2006

Загадочная звездная вспышка 2002 года остается необъясненной



Таинственный катаклизм, потрясший несколько лет назад звезду V838 из созвездия Единорога (V838 Monocerotis или кратко V838 Mon), до сих пор остается для астрономов загадкой. "Извержение" до той поры ничем не примечательного объекта, находящегося от нас на расстоянии около 20 тысяч световых лет (5,9 килопарсека), на какое-то время превратило его в одну из самых ярких звезд всего Млечного пути (мощность излучения в 600 тысяч раз превысила солнечную). Свежее исследование на эту тему, выполненное турецкими и американскими астрономами (в январе 2007 года оно будет опубликовано в "Астрономическом журнале" (Astronomical Journal - [AJ](#)), но уже теперь доступно на сайте препринтов [arXiv.org](#)), выводит на передний план гипотезу, согласно которой наблюдаемые вспышки - это результат довольно редкого события - столкновения двух звезд, однако завеса таинственности, витающая над всем этим происшествием, окончательно рассеиваться так и не желает... Известно, что звезда V838 Mon резко повысила свой блеск в январе 2002 года. Поначалу астрономы не усмотрели в этом ничего необычного - им казалось, что дело заурядное: типичный термоядерный взрыв на поверхности мертвой звезды, именуемой (из-за своей компактности) белым карликом. Действительно, в двойной системе белый карлик может время от времени захватывать вещество своего более "рыхлого" звездного компаньона и использовать полученную материю для того, чтобы кратковременно "напоминать о себе" окружающему миру. Скопления водорода, полученные с "нормальной" звезды, спонтанно взрываются на белом карлике (термоядерный синтез), превращаясь при этом в гелий - получается что-то вроде колоссальной водородной бомбы. Это и есть пова, то есть классическая "новая звезда". Однако затем удалось выяснить, что исследуемая звезда при взрыве не сбрасывала свои внешние слои, да к тому же так и не выставила, как положено, всем

напоказ свое горячее ядро. В отличие от обычной новы она просто очень сильно расширилась, чтобы оставаться при этом сравнительно "прохладным", но очень ярким сверхгигантом. Получалось, что среди звезд объявился по крайней мере еще один доселе невиданный тип вспышки, в результате которой звезда очень быстро расширяется до гигантских размеров, но не взрывается в обычном смысле этого слова. А была ли вообще V838 Mon до вспышки белым карликом? Вышеописанные катаклизмы на белом карлике - это события единичные, а V838 Mon разгоралась и разгоралась с новой силой, а затем вновь успокаивалась - и так три раза на протяжении нескольких недель. Ну а когда ученые наконец смогли разглядеть в свои телескопы "новую" звезду, то она представилась им скорее прохладным гигантам, а не компактным и горячим белым карликом. Таким образом, хотя на первом этапе и восторжествовало заключение, согласно которому причиной вспышки стал белый карлик, повторно зажегший на своей поверхности ядерные реакции, вследствие этого расширившийся и превратившийся на время в гиганта, со временем оно стало вызывать все большие сомнения. Турецкий астроном Мелик Афсар (Melike Afsar), работающий в Университете Эге ([Ege Üniversitesi](#), Измир), и американец Говард Бонд ([Howard Bond](#)) из Научного института космических телескопов (Space Telescope Science Institute - [STScI](#)) в Балтиморе (штат Мэриленд) воспользовались полутораметровым телескопом SMARTS, установленным в Чили, для того, чтобы провести изучение спектральных и яркостных характеристик звезд в окрестностях V838 Mon. Удалось отыскать трицу звезд, которые, по всей видимости, принадлежат к тому же самому скоплению, что и V838 Mon (скопление оказалось довольно разреженным). Все они заметно превосходят наше Солнце по массе (в пять-семь раз), но зато разительно уступают ему по возрасту - речь идет не более чем о 25 миллионах лет. Таким образом выясняется, что V838 Единорога - это член молодого звездного сообщества, которое уже в силу своего недавнего рождения (недавнего - это, конечно, по меркам звезд) просто не может содержать белых карликов - продукта длительной звездной эволюции. Белому карлику потребовался бы по крайней мере миллиард лет для того, чтобы сформироваться в подобном кластере. А если это не белый карлик, то приходится обращаться к альтернативным гипотезам. Выходит, мы имеем дело с обычной звездой главной последовательности, у которой сравнительно мало возможностей внезапно вспыхнуть. Катаклизм можно объяснить тем, что "странная" звезда могла просто [проглотить](#) ряд своих планет (соответствующих ряду вспышек) или другую звезду - и тем самым получить дополнительное "горючее" (событие в общем-то маловероятное, но возможное). Бонд склоняется именно к "ударному" сценарию, о чем он и заявил в интервью, данном журналистам [New Scientist](#). Самнер Старрфилд ([Sumner Starrfield](#)) из американского Университета штата Аризона ([Arizona State University](#)) согласен с тем, что

вспышку вещества, перетекавшего с компаньона на белый карлик, теперь можно уже исключить. Однако он выражает также определенный скепсис и в отношении "ударной" теории. Дело в том, что когда свет от звездной вспышки отправился в космос, он осветил газопылевые облака, окружающие звезду, создав тем самым своеобразное "световое эхо", ореолом окружившее V838 Mon (см. последовательный ряд фотографий выше). Поскольку свет от вспышки продолжал двигаться и отражаться от пыли, окружающей звезду, прежде чем отправиться к Земле, наблюдалось такое непрерывно увеличивающееся гало. То есть из-за этого дополнительного пути свет от пыли достигал нас только спустя месяцы после того, как мы видели саму вспышку. Обилие материала, окружающего вспыхнувшую звезду, говорит о том, что наблюдаемому событию предшествовали еще какие-то неведомые нам катаклизмы, породившие эти образования. Значит, столкновение с другой звездой тоже не объясняет всех странностей - ведь это событие явно "одноразовое" и не может повториться. Сценарий с последовательным "проглатыванием" целого ряда планет кажется сомнительным потому, что тогда необходимы сразу три планеты, чтобы объяснить три пика усиления светимости, отмеченных в 2002 году, и еще больше планет потребуется для того, чтобы объяснить появление окружающего звезду материала - и звезда превращается прямо-таки в рекордсмена-планетоглотателя. Старрфилд уверен в том, что объяснение причины катаклизма со временем будет найдено среди моделей, которые пока еще всерьез никем не рассматривались...

Надежды на лунный лед тают



Это радарное изображение области возле южного полюса Луны, полученное в апреле 2005 года, оно охватывает участок приблизительно 250 на 100 км. Наблюдаемый здесь 19-километровый кратер Шеклтон - Shackleton crater (A) - ранее считался местом возможного скопления льда. Южный полюс Луны расположен слева от края Шеклтон. Ну а орбитальный разведчик Lunar Prospector orbiter в свое время направили прямиком в кратер Шоemaker - Shoemaker crater (B), диаметром 51 км. Собственно, имя Шоemaker этот кратер получил потому, что на борту сталкивающегося с Луной земного аппарата [находилось](#) 28 граммов праха американского астронома Юджина Шоemaker (Eugene Shoemaker), погибшего в 1997 году. Шоemaker вместе со своей женой открыл около 800 астероидов и 20 комет (в том числе и [комету Шоemakerов-Леви 9](#), обломки которой упали на Юпитер в 1994 году). Фото D. Campbell (Cornell), B. Campbell (Smithsonian) and L. Carter (Smithsonian) с сайта www.news.cornell.edu

Проектировщики лунных баз, которые надеялись получать на нашем земном спутнике кислород, топливо и питьевую воду, просто расплавляя лед вблизи лунных полюсов, пережили большое разочарование, ведь последние две недели их мечты неумолимо таяли, как сосульки на солнце. Используя гигантский радиотелескоп Обсерватории Аресибо ([Arecibo Observatory](#), Пуэрто-Рико), американский астроном Дональд Кэмпбелл (Donald Campbell) из Корнеллского университета ([Cornell University](#), Итака, штат Нью-Йорк) и его коллеги получили радарные снимки максимально возможного разрешения тех тенистых кратеров вблизи южного полюса Селены, где, по представлениям энтузиастов, положено было залегать льду. Соответствующее сообщение на этот счет будет опубликовано 19 октября в научном журнале [Nature](#) (DOI: 10.1038/nature05167). Радиосигналы, посланные из Аресибо (длина волны - 13 сантиметров), были приняты (в отраженном виде) 2,5 секунды спустя Радиотелескопом имени Роберта Бэрда (Robert C. Byrd [Green Bank Telescope](#)) в Западной Вирджинии. Разрешение составило 20 метров на пиксель. Данные, полученные с более низким разрешением, ранее показали высокую степень круговой поляризации отраженного сигнала (circular polarization ratio - CPR), что позволяло говорить о возможном присутствии на Луне низкотемпературного водяного льда (речь идет прежде всего о миссии орбитального аппарата "Клементина" ([Clementine](#), 1996), оборудованного радиолокатором, эти результаты в свою очередь косвенно подтверждались данными, полученными от нейтронного спектрометра [Lunar Prospector Orbiter](#) (1998), что зарегистрировал переизбыток атомов водорода в лунном грунте). Наличие такой поляризации группа Кэмпелла подтвердила, однако согласно их оценкам, температура участков, якобы имеющих "подпись льда", может достигать и плюс 117 градусов по Цельсию (они освещаются прямыми лучами солнца), а при такой температуре лед, конечно же, должен уже давно испариться (сохраняться он мог только в глубоких затененных кратерах, где температуры никогда не превышают минус 173 градуса Цельсия). Скорее всего, причиной сигналов, так смущавших ученых, послужили те необычные лунные породы, что образовались в результате столкновения метеоритов с поверхностью Луны. Примечательно, что подобный "лед" по результатам радиолокационных исследований обнаруживали даже в кратерах на полюсах раскаленного Меркурия... "В маленьких гранулах еще мог бы быть лед, - пояснил Кэмпбелл, - а вот обширные залежи льда, которые могли бы служить ресурсом, полностью годным к употреблению [для лунных станций], кажется, исключены полностью". Ученые теперь советуют "оставить свои коньки на Земле". Примерно такое же заключение несколькими днями ранее было получено и от группы Дэвида Пейджа (David Paige) из Калифорнийского университета ([University of California](#)) в Лос-Анджелесе, вычислившей температуры вблизи южного полюса Луны. Удалось

выяснить, что большинство потенциальных "морозильников" на самом деле не способны поддержать нужный режим для хранения льда.

Столкновение галактик дает жизнь новым звездам



Области звездного формирования выдают себя синеватым свечением. Они видны по соседству с розовыми водородными облаками и темно-коричневыми пылевыми нитями в самом детальном изображении из всех, где когда-либо красовались сталкивающиеся галактики Антенны. Оранжевые капли слева и справа от центра снимка - это два ядра первоначальных галактик, состоящие главным образом из старых звезд. Фото V.Whitmore/NASA/ESA/Hubble Heritage Team/STScI/AURA/ESA-Hubble с сайта hubblesite.org

Удивительную картину сталкивающихся спиральных галактик удалось рассмотреть в новых подробностях благодаря космическому телескопу "Хаббл" (Hubble Space Telescope). Столкновение спровоцировало формирование огромного числа звезд, превратив это место в своего рода естественную лабораторию по исследованию процессов звездного рождения. Почти половина слабых объектов, видимых на снимке, это молодые компактные скопления, содержащие десятки тысяч новых звезд. Наблюдаемое активное звездообразование должно помочь астрономам уточнить максимальную массу, которой может обладать сформировавшееся новорожденное светило (ведь самые массивные звезды очень быстро взрываются в виде сверхновых и поэтому в старых скоплениях они встречаются чрезвычайно редко). Данные сталкивающиеся галактики именуют "Антеннами" (Antennae, NGC 4038/4039), они принадлежат к числу ближайших к нам пар [активно взаимодействующих](#) галактик. Удалены на расстояние в 60 миллионов световых лет (это в созвездии Ворона). Наблюдаются пока только ранние стадии столкновительных процессов, которые начались приблизительно 500 миллионов лет назад. Свое прозвание Антенны получили благодаря антеннообразным "рукавам", вытянувшимся далеко за пределы центральных частей двух первоначальных галактик (более характерный рисунок [наблюдается](#) на наземных телескопах). В принципе, "Хаббл" уже и раньше

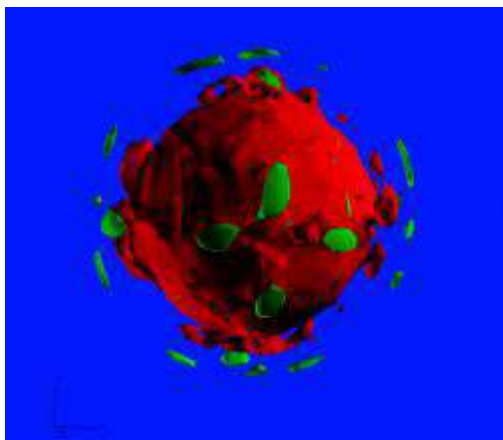
обращался к теме сталкивающихся Антенн - в 1996 году он снял NGC 4038/4039 с помощью Wide Field Planetary Camera 2 (Широкоугольной полевой планетарной камеры), что в то время считалась лучшим прибором для подобных наблюдений. Однако в 2002 году, как известно, была организована [специальная миссия](#) одного из американских шаттлов к "Хаббл", и тогда астрономы установили на нем более мощный инструмент, именуемый Advanced Camera for Surveys ([ACS](#), Усовершенствованная камера для обзоров). И теперь вот астрономы использовали уже ACS, чтобы получить новое изображение Антенн - приблизительно вдвое более детальное, если сравнивать с 1996 годом. Группу, которая занималась анализом полученных материалов, возглавил Брэд Витмор ([Brad Whitmore](#)) из Научного института космического телескопа (Space Telescope Science Institute - [STScI](#)) в Балтиморе (штат Мэриленд, США). Новые наблюдения позволили сделать вывод о том, что большинство компактных звездных скоплений, видимых ныне в Антеннах, со временем рассеется, разметав свои звезды по всему объему сталкивающихся галактик, станут так сказать "галактическим фоном". Лишь приблизительно 10 процентов из недавно сформировавшихся кластеров переживут первые 10 миллионов лет. Сотня из них со временем сформирует характерного вида шаровые скопления, подобные шаровым скоплениям, найденным в нашей собственной Галактике. Этот вывод основан на том факте, что возраст большинства наблюдаемых там звездных скоплений не превышает 10 миллионов лет, тогда как сами галактики, как уже упоминалось, взаимодействуют по крайней мере 500 миллионов лет. Это означает, что предыдущие поколения звездных скоплений успели рассеяться (предположение о том, что мы застали как раз проявившийся лишь накануне пик звездообразования, группа Витмора отвергает). Та же самая тенденция, в принципе, актуальна и для нашего Млечного пути и других галактик, которые пока не испытывают столь глобальных столкновительных процессов (а со временем - спустя миллиарды лет - Млечный путь также врежется в свою соседку - туманность Андромеды).

"Хаббл" решили отремонтировать



Американское космическое агентство NASA приняло решение отправить на орбиту шаттл с астронавтами для ремонта телескопа "Хаббл" ([Hubble](#)). Объявляя об этом на пресс-конференции в Центре космических полетов им. Годдарда в Гринбелте (штат Мэриленд), директор NASA Майкл Гриффин отметил, что модернизация телескопа позволит продлить его эксплуатацию до 2013 года. Специальная ремонтная миссия, которая потребует выхода астронавтов в космос, пока планируется на начало 2008 года. В бюджете NASA на текущий год на модернизацию "Хаббла" было уже заложено 270 миллионов долларов. С помощью этого уникального прибора, выведенного на орбиту в апреле 1990 году, ученые уже сделали множество важнейших открытий. Благодаря снимкам, переданным телескопом на Землю, изменилось представление о строении и эволюции Вселенной, были открыты новые галактики, звезды, планеты. В последний раз "Хаббл" модернизировали в 2002 году, в частности, установили фотокамеру, увеличивающую возможности инструмента в 10 раз. С тех пор у телескопа вышла из строя половина гироскопов. Ученые также предупреждают, что вскоре у "Хаббла" сядут батареи питания.

3D-моделирование звезды позволило разрешить загадку исчезновения гелия-3



Используя [трехмерные модели](#) звездного развития и мощнейшие суперкомпьютеры, [специалисты](#) из американской Ливерморской национальной лаборатории (Lawrence Livermore National Laboratory - [LLNL](#), Калифорния) Питер Эгглетон (Peter Eggleton) и Дэвид Дирборн (David Dearborn) при участии Джона Латтанцио (John Lattanzio) из австралийского Центра звездной и планетной астрофизики ([Centre for Stellar and Planetary Astrophysics](#)) Университета Монаш ([Monash University](#)) в Клейтоне сумели разгадать одну из важнейших тайн, связанных с эволюцией звезд. Работа [опубликована](#) в онлайн-выпуске [Science Express](#) от 26 октября. В течение многих лет существовала теория, согласно которой звезды небольшой массы Главной последовательности (не выше одной-двух солнечных масс) должны в ходе

своей жизни производить большое количество гелия-3 (^3He). Когда запасы водорода в их недрах наконец исчерпываются (спустя миллиарды лет), такие звезды на время превращаются в красных гигантов, большая часть их оболочки при этом сбрасывается и (если верить всем этим выкладкам) происходит обогащение (за счет конвекции и звездного ветра) окружающей части Вселенной легким изотопом гелия (остаток ядра при этом становится белым карликом; наше Солнце подобная [участь](#) ожидает спустя 5 миллиардов лет). Однако подобные процессы противоречат количественным предсказаниям (присутствие гелия-3 в окружающем нас космосе), полученным с опорой на [теорию Большого взрыва](#). Теория Большого взрыва, как известно, описывает появление всей нашей Вселенной из чрезвычайно плотной и горячей сингулярности приблизительно 13,7 миллиарда лет назад. В ходе Большого взрыва было произведено приблизительно 10 процентов ^4He , 0,001 процента ^3He , ну а вся оставшаяся часть "изначальной" барионной материи приходилась на водород. Позже маломассивные звезды должны были увеличить процент этого искомого ^3He до 0,01 процента. Однако фактическая средняя концентрация гелия-3 в межзвездном пространстве и в наше время составляет все те же 0,001 процента. Для того, чтобы теория Большого взрыва все-таки устояла, ученым-теоретикам пришлось выдумывать специальные дополнительные механизмы, благодаря которым звезды загадя разрушают полученный в недрах ^3He . Предполагалось, что почти все звезды должны быстро вращаться, и это вращение способствует протеканию соответствующих процессов распада гелия-3. Однако даже быстрого вращения было недостаточно, чтобы привести результаты, полученные с использованием теоретических моделей эволюции звезд, в соответствие с предсказаниями теории Большого взрыва и реально наблюдаемым составом вещества во Вселенной. Теперь, создав полноценную гидродинамическую 3D-модель красного гиганта, ученые смогли наконец выявить тот механизм смешивания, благодаря которому маломассивные звезды могут "расправиться" с тем ^3He , который они произвели на свет в ходе своей длительной эволюции (ранее, в менее совершенных моделях, эти эффекты гидродинамической неустойчивости просто игнорировались). Выяснилось, что гелий-3, оказывающийся вполне устойчивым в условиях звездного ядра, должен неизбежно попадать в оболочку звезд и там [сгорать](#), превращаясь в гелий-4 и водород: "пузырьки", состоящие из гелия-3, обогащенного водородом, интенсивно всплывают к поверхности звезды. Смешивание имеет место из-за так называемой неустойчивости Рэя-Тэйлора (Rayleigh-Taylor instability), вызываемой ростом небольших отклонений давления, плотности и скорости от равновесных значений в газообразной или жидкой среде с неоднородным распределением плотности, находящейся в гравитационном поле (илидвигающейся с ускорением). В ходе ядерных реакций немного снижается средний молекулярный

вес вещества, что и позволяет ему "всплывать". Таким образом звезды вполне успешно избавляются от излишков ${}^3\text{He}$, и для этого не нуждаются ни в каких дополнительных условиях (вроде быстрого вращения).

Swift "засек" самую мощную вспышку на соседней звезде

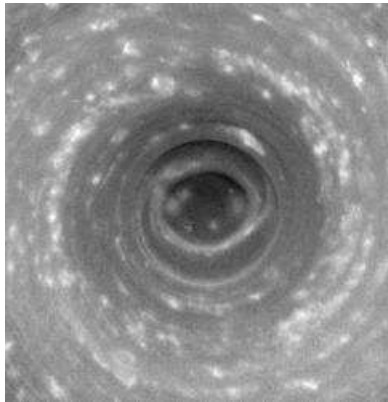


С помощью спутника NASA [Swift](#) удалось зарегистрировать мощнейшую звездную вспышку на одной из ближайших звезд. Выделившаяся при этом энергия в сто миллионов раз превысила параметры типичной солнечной вспышки (энергетически это эквивалентно взрыву приблизительно 50 квинтиллионов - 5×10^{19} - атомных бомб). Данный выброс оказался настолько мощным, что случись это на нашем Солнце, событие угрожало бы существованию жизни на Земле. Не исключено, что эту вспышку можно считать самым энергоемким катаклизмом такого рода из всех, известных науке (имеются в виду события, вызванные [пересоединением](#) магнитных силовых линий на звездах главной последовательности). Вспышка наблюдалась в декабре 2005 года. Звезда, ее породившая, по массе несколько уступает Солнцу (0,8 солнечной массы) и входит в состав двойной системы, именуемой II Pegasi (в созвездии Пегаса). Компаньон еще легче - 0,4 солнечной массы. Две эти звезды столь близки, что разделяют их лишь несколько звездных радиусов. Они не только быстро обращаются вокруг общего центра масс, но и - в результате мощных приливно-отливных взаимодействий - стремительно и синхронно кружатся каждая вокруг своей оси - оборот происходит за 7 дней (сравните с 28-дневным периодом вращения Солнца). Быстрое вращение как раз и провоцирует мощные выбросы звездного вещества. К счастью, наше собственное светило гораздо спокойнее, а II Pegasi находится от нас на вполне безопасном расстоянии - приблизительно 135 световых лет от Земли. В принципе, быстрым вращением и необычной активностью славятся в первую очередь молодые звезды (и Солнце в этом смысле когда-то также не было исключением), но в данном случае речь идет о паре "в солидном возрасте". II Pegasi по крайней мере на миллиард лет

старше нашего Солнца (которому не более 5 миллиардов лет, и еще примерно столько же лет жизни в запасе). Как ни странно, вспышки, случающиеся во времена звездной юности, совершенно необходимы для нормального формирования планетных систем (по крайней мере об этом говорят некоторые [теории](#)). В результате тщательной обработки данных американские ученые получили теперь твердое наблюдательное свидетельство в пользу того, что выбросы вещества на других звездах сопровождаются потоками ускоренных частиц - точно так же, как и в случае с нашим Солнцем. Рэйчел Остен (Rachel Osten) из Университета штата Мэриленд ([University of Maryland](#)) и Центра космических полетов имени Годдарда (Goddard Space Flight Center - [GSFC](#)) NASA представила новую работу 6 ноября на конференции [Cool Stars 14](#) в Пасадене (штат Калифорния). Планируется также публикация и в *Astrophysical Journal*. "Вспышка была чрезвычайно мощной, и мы сначала подумали, что имеем дело со взрывом звезды, - говорит Остен. - Мы уже много знаем о солнечных вспышках, однако до сих пор поневоле приходилось ограничиваться изучением лишь одной нашей звезды. Случай с II Pegasi подарил нам первую возможность изучить устройство "топки" другой звезды так, будто то бы она оказалась так близко, как и наше Солнце". Как известно, космическая обсерватория Swift [предназначена](#) в первую очередь для того, чтобы "ловить" гамма-всплески (gamma-ray bursts - GRB - согласно самым авторитетным теориям, это результаты слияний нейтронных звезд или вспышек так называемых гиперновых - с образованием черной дыры), однако, как видим, скорость его [срабатывания](#) может сослужить хорошую службу и в случае "ловли" "более тривиальных" взрывов сверхновых звезд и звездных вспышек. Предсказать, когда случится очередная вспышка, пока еще невозможно, но Swift может отреагировать достаточно быстро для того, чтобы успеть получить необходимые данные о событиях, что живо интересуют ученых-астрофизиков. Ключевым для идентификации события на II Pegasi было обнаружение высокоэнергетических рентгеновских лучей. Эта "жесткая" компонента (десятки и сотни килоэлектронвольт, генерируется ускоренными электронами) существенно отличается от низкоэнергетического рентгеновского излучения теплового происхождения (при этом "мягкая" компонента у звезд уже давно наблюдается и не является чем-то необычным). "Дежурный" телескоп Swift, именуемый Burst Alert Telescope, что оперативно реагирует на гамма-всплески, в этот раз выдал как бы "ложную тревогу". Но ученые быстро распознали, что речь идет о принципиально ином событии, когда получили данные с другого инструмента - Рентгеновского телескопа (X-ray Telescope). "Жесткое" рентгеновское излучение сопровождается [выбросы корональных масс](#) на Солнце (это известно, например, из данных другого спутника NASA - RHESSI (Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager) - Солнечного спектрографа

высоких энергий) и несет в себе важнейшую информацию о начальных стадиях развития вспышки. При вспышках на Солнце истечение потоков рентгеновского излучения не прекращается порой до нескольких минут, а вот в случае П Pegasi все это длилось... в течение нескольких часов.

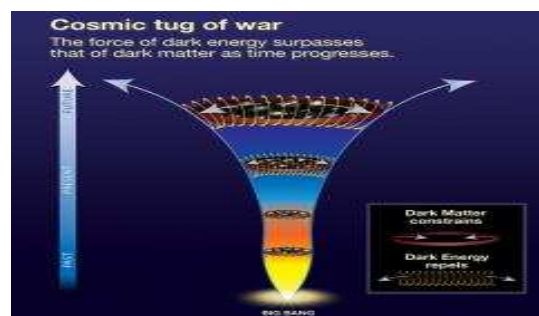
Небывалый ураган-домосед на Сатурне



На южном полюсе Сатурна бушует ураганоподобный шторм размером в 2/3 диаметра Земли. Об этом ученым поведали новые снимки, полученные с автоматической станции "Кассини" ([Cassini](#)), проводящей исследования возле гигантской газовой планеты. Характерный темный "глаз", наблюдаемый в самом центре "урагана", занимает приблизительно 8 тысяч километров. Его окружают кольца облаков, что возвышаются над ним немислимыми уступами, высота которых исчисляется 30-75 километрами (это в 2-5 раз выше грозных облаков и ураганов на Земле). Столь близкого подобия земным ураганам никогда еще прежде не удавалось наблюдать ни на одной планете Солнечной системы. Другие сатурнианские "ураганы" имеют совсем [иное устройство](#). А всем известное Большое Красное Пятно [на Юпитере](#), представляющее собой удивительно стабильный шторм, существующий на протяжении всей истории инструментальных наблюдений, не имеет никакого ярко выраженного "ока" по типу земных ураганов или каких-либо окружающих центральную часть "стенок". К тому же в отличие от сатурнианского феномена, БКП медленно дрейфует вокруг планеты, увлекаемое ее ветрами, и имеет пониженную температуру по сравнению с окружающими его воздушными массами, тогда как ураган Сатурна теплее своего окружения. Подлинные причины появления всех этих особенностей ученым пока еще неясны. На Земле облачные "стенки", очерчивающие глаз урагана, формируются за счет конвекции - подъема влажных океанских воздушных масс (сказывается разность в прогреве солнцем разных частей океана). В кольце кучево-дождевых облаков, закрученном вокруг "ока" земных ураганов (области диаметром в 20-50 километров, где царит парадоксальное затишье, небо часто проясняется, а

давление - самое низкое), выпадают самые интенсивные осадки, там же бушуют и самые мощные ветры. Причем вся структура может очень быстро передвигаться над водой и сушей, нанося "поражение" многим территориям, что и наблюдается ежегодно во время пришествия печально известных американских "[катрин](#)" и тропических циклонов в Индийском океане. А вот сатурнианский шторм не сдвигается с "насиженного места" над южным полюсом этой планеты (только вихрь там вращается со скоростью примерно 550 километров в час, тогда как самые катастрофичные земные "аналоги" вдвое медленнее), и к тому же не может подпитываться влагой океана, ибо Сатурн, как известно, сугубо газовая планета. "Это явление похоже на ураган, но оно ведет себя не так, как положено урагану", - объясняет Эндрю Ингерсолл ([Andrew Ingersoll](#)) из американского Калифорнийского технологического института ([Caltech](#)), входящий в научную группу, которая занимается анализом полученных от "Кассини" изображений. Пока неясно даже, каковы темпы развития этого шторма, поскольку "Кассини" прежде не снимал полюс со столь высоким разрешением. И ученые должны изрядно поломать голову для того, чтобы выяснить, как и когда этот шторм сформировался. Он может оказаться даже сугубо сезонным явлением, которое претерпевает изменения на протяжении сатурнианского года, длящегося 29 земных лет. В настоящее время в южном полушарии планеты царит лето, и наземные наблюдения (обсерватории "Кек" ([Keck](#)) на вершине потухшего вулкана Мауна-Кеа на Гавайях) и данные от инфракрасного спектрометра "Кассини" [CIRS](#) (Composite Infrared Spectrometer), полученные с разрешением более высоким, чем позволяют какие-либо наземные или околоземные телескопы, показывают, что температуры в районе полюса приблизительно на 2 градуса Цельсия превышают окрестный фон. Специалисты с помощью CIRS постараются в ближайшее время изучить химический состав атмосферы Сатурна в районе его полюса. Возможно, при этом удастся обнаружить и следы воды или иных жидкостей... А в дальнейшем планируется отслеживать изменения в этом районе, вызванные наступлением приближающейся сатурнианской осени.

Темной энергии - не меньше 9 миллиардов лет



Некая таинственная сущность, именуемая темной энергией (dark energy), присутствовала в нашем мире в течение по крайней мере 2/3 его истории и способствовала ускоренному расширению всей Вселенной последние 5-6 миллиардов лет. Такой вывод сделала группа американских астрономов под руководством Адама Рисса (Adam Riess) из Университета Джона Хопкинса ([Johns Hopkins University](http://www.jhu.edu/)) и Научного института космических телескопов (Space Telescope Science Institute - [STScI](http://www.stsci.edu/)) в Балтиморе (штат Мэриленд), что воспользовалась возможностями космического телескопа "Хаббл" ([Hubble Space Telescope](http://www.hubble.nasa.gov/)) при изучении древних взорвавшихся звезд. Удалось также установить возможную связь темной энергии с "космологической константой" (cosmological constant), которую в 1917 году предложил ввести Альберт Эйнштейн (позднее он от этой своей идеи отказался, когда в 1929 году американский астроном Эдвин Хаббл сумел доказать, что Вселенная расширяется, причем Эйнштейн назвал космологическую константу "самой грубой своей ошибкой"). В 1998 году астрономическое сообщество с немалым изумлением было вынуждено признать, что наша Вселенная не просто расширяется, но расширяется со все возрастающей скоростью, будто что-то ее раздирает изнутри. Об этом свидетельствовали данные "Хаббла" и других телескопов. До сих пор удовлетворительного объяснения этому факту не найдено, физики-теоретики усиленно работают над новой проблемой. До открытия "темной энергии" считалось, что расширение Вселенной со временем должно замедлиться, а на каком-то этапе и вовсе, возможно, обратиться во всеобщее сжатие, поскольку разлетающиеся галактики тормозятся взаимным гравитационным притяжением, которое собственно и скрепляет Вселенную. "Темная энергия" - это фактически антигравитационная сила, расталкивающая на больших расстояниях материю и противодействующая "нормальной" гравитации. По оценкам астрофизиков, для обеспечения наблюдаемого эффекта "темная энергия" должна составлять приблизительно 70% от всей энергии и вещества во Вселенной, однако до последнего времени было неясно, какова длительность и история наблюдаемых эффектов - сохраняется ли подобное положение вещей большую часть времени существования нашего мира. Самое популярное объяснение эффектов, обозначаемых как "темная энергия", привлекает когда-то, казалось бы, окончательно списанную со счетов и оставшуюся лишь в курсе истории физики "космологическую константу" - очень давнее предположение Эйнштейна. Действие этой константы заключается в том, что энергетическая плотность вакуума остается постоянной - независимо от расширения Вселенной. Поэтому когда один кубический сантиметр вакуума расширится до десяти кубических сантиметров, это так или иначе приведет к увеличению количества энергии в десять раз... Теперь "Хаббл" позволил узнать нечто большее про эту таинственную энергию и уточнить [уже полученные ранее](#)

[результаты](#). Рисс и его коллеги наблюдали свет от 24 сверхновых типа Ia, которые взорвались 8-10 миллиардов лет назад. Такие источники считаются "стандартными свечами", потому что яркость и другие характеристики подобных вспышек мало меняются от звезды к звезде, и это может использоваться для измерения расстояний и характеристик окружающего взрывающуюся звезду космического пространства. В принципе таким образом можно узнать и то, как Вселенная расширялась все прошедшие миллиарды лет. Наблюдения показывают присутствие темной энергии в нашем мире на протяжении по крайней мере девяти миллиардов лет. Эта темная энергия и тогда действовала схожим образом. Однако те же данные показывают, что эффект, вызываемый темной энергией еще пять-шесть миллиардов лет назад, был гораздо слабее нынешнего, поскольку тогда "dark energy" только-только побеждала мощную гравитацию от близко расположенных звездных систем, и эта победа в "космическом перетягивании каната" приводила к тому, что замедляемое расширение Вселенной сменялось на расширение ускоренное. Наблюдения также подтверждают, что концепцию космологической константы в настоящее время можно считать самым лучшим объяснением сущности действия темной энергии и подвергают сомнению некоторые альтернативные концепции вроде теории квинтэссенции (quintessence).

Редчайший случай: две сверхновые в одной галактике



Снимок сразу двух сверхновых, которые вспыхнули в одной и той же галактике на протяжении всего пяти месяцев, был сделан космической обсерваторией NASA [Swift](http://www.nasa.gov/). Галактика, обозначаемая как NGC 1316, теперь признана абсолютной рекордсменкой - в ней за 26 лет вспыхивали уже четыре сверхновые, тогда как в обычных галактиках "звезды-гости" являются не чаще, чем три раза в столетие. Все четыре сверхновых NGC 1316 были типа Ia. Считается, что

такие сверхновые появляются тогда, когда компактный белый карлик в условиях двойной звездной системы собирает на своей поверхности слишком много вещества (водорода), стянутого с компаньона. Тогда происходит спонтанная термоядерная реакция (водород превращается в гелий - что-то вроде колоссальной водородной бомбы), которая на какое-то время зажигает звезду удивительной мощи. Это и есть пова, то есть классическая "новая звезда". Открываемые сверхновые звезды принято обозначать буквами SN (Supernova) с указанием года и последовательной буквы латинского алфавита. Если одной буквы уже не хватает, рядом приписывают следующую (подобно цифровым разрядам). Давние вспышки сверхновых в галактике NGC 1316 были зарегистрированы в 1980 и 1981 годах. А два новых случая - 19 июня 2006 года (SN 2006dd, желтоватое пятно справа) и 5 ноября (SN 2006mr, другое симметричное пятно слева, образующее как бы второй глаз у довольно симпатично "мордочки" какого-то неведомого сказочного существа). Белый участок ("нос"), расположенный посерединке между этими двумя сверхновыми - яркое активное ядро галактики. А пятно с левого края (в районе "уха") - это уже звезда в нашей собственной Галактике (расположенная гораздо ближе), которая случайно наложилась на изображение далекой галактики. Обе сверхновые 2006 года были изначально обнаружены наземными астрономами - точнее говоря, одним и тем же астрономом-любителем из Южной Африки - Берто Монардом (Berto Monard). Ну а спутнику Swift удалось провести затем наблюдения в [ультрафиолетовом](#) и [рентгеновском](#) диапазонах. Swift, запущенный ровно два года назад (20 ноября 2004 года), [предназначен](#) в первую очередь для отслеживания гамма-всплесков - взрывов сверхмассивных звезд с образованием черных дыр и слияний нейтронных звезд, однако в дополнение к "основным обязанностям" "Быстрый" (так можно перевести название этой космической обсерватории) получил задание исследовать также процессы, сопровождающие вспышки сверхновых в пределах 300 миллионов световых лет от Земли. Изучение этих вспышек в ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах может помочь узнать, как изменяется яркость сверхновой по мере изменения соотношения тяжелых элементов во взрывающейся звезде. Подобные вариации отразились бы на вычислениях расстояний на основе наблюдений сверхновых типа Ia ("стандартных свечей"), а подобные замеры в свою очередь весьма актуальны для изучения феномена таинственной [темной энергии](#). NGC 1316 - это массивная эллиптическая галактика, которая находится приблизительно в 80 миллионах световых лет от Земли. Сравнительно недавно (по космическим масштабам) NGC 1316 слилась со спиральной галактикой (период слияния длился в течение последних 2 миллиардов лет). Такие слияния способны спровоцировать появление сверхновых, поскольку они сопровождаются появлением "звездных нерестилиц", порождающих большое количество новых массивных звезд,

которые быстро сгорают и взрываются. Впрочем, все четыре описываемых события относятся к другому типу сверхновых, но после нескольких миллиардов лет звездного развития появление сверхкрупных звезд могло привести и к более высокой частоте рождения сверхновых звезд типа Ia. Другое возможное объяснение необычной "плодовитости" описываемой галактики заключается в том, что в данном случае мы можем иметь дело с простым статистическим выбросом - "счастливой случайностью". Счастливой эта самая случайность, впрочем, может быть признана только для земных астрономов, а вот ближайшим соседям вспыхивающей звезды все это большой радости, надо думать, не доставит...

Субгало, которые явно темнят



Американские астрофизики из Калифорнийского университета в Санта-Крузе (University of California, Santa Cruz - [UCSC](#)) воспользовались самым мощным суперкомпьютером NASA, принадлежащим Исследовательскому центру имени Эймса ([Ames Research Center](#)), для того, чтобы наиболее точно [смоделировать](#) процессы формирования и эволюции ореола из темной материи, окружающего нашу галактику Млечный путь. Начальные условия были выбраны в соответствии с уточненными данными, полученными от зонда для [исследования анизотропии](#) микроволнового фона [WMAP](#) (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe), которые были обнаружены в марте этого года. В качестве отправного пункта фигурировало состояние Вселенной, прожившей свои первые 50 миллионов лет после Большого взрыва. На основе этого состояния вычислялось взаимодействие между 234 миллионами частиц темного вещества на протяжении более чем 13,7 миллиарда лет космологического времени, что и позволило получить аналог того ореола, каковым должен был бы обзавестись Млечный путь. Моделирование потребовало нескольких месяцев работы и мощности 300-400 процессоров (что эквивалентно 320 тысячам "однопроцессорных" часов). Таким образом удалось не только "разглядеть" в беспрецедентных деталях очертания ореола, но и

сделать кое-какие выводы об эволюции собственно видимого светящегося галактического вещества. Уже известно, что практически каждая галактика окружена "шубой" из таинственного темного вещества, однако присутствие этой материи может быть выявлено только косвенными методами - путем изучения эффектов, вызванных гравитационным взаимодействием с обычным (барионным) веществом или с излучением. Истинная природа темного вещества все еще остается тайной, хотя и известно, что на его долю приходится примерно 82 процента всей материи Вселенной. Возможно, астрономы в будущем смогут выявить скопления темного вещества в пределах ореола Млечного пути с помощью гамма-телескопов, но это произойдет лишь в том случае, если темное вещество хотя бы частично состоит из частиц, способных порождать гамма-излучение (например, если это окажутся гипотетические пока нейтралино (neutralino) - частицы, предсказанные в соответствии с теорией суперсимметрии - нейтралино могут взаимоуничтожаться при столкновениях с испусканием гамма-квантов). Пока подобное гамма-излучение не обнаружено, но современным инструментам, возможно, просто не хватает чувствительности. Астрономы ожидают интересных результатов от космической обсерватории [GLAST](#) (Gamma Ray Large Area Space Telescope), работающей в гамма-диапазоне, запуск этого телескопа NASA наметило на 2007 год. Если не получится с гамма-излучением, останется уповать на эффекты микролинзирования (искажение изображений удаленных звезд, вызванное гравитацией в данном случае скоплений темной материи). Невидимый ореол (гало) гораздо обширней видимой светящейся галактики, которая размещается в самой сердцевине почти сферического "кокона" из темной материи. Компьютерные модели показывают, что более плотных концентраций темного вещества в этом ореоле следует ожидать в центральной его части, где расположены так называемые субгало ('subhalos'). Новая работа, выполненная под руководством Юрга Дайменда ([Jürg Diemand](#), публикация предпринята в "Астрофизическом журнале" (Astrophysical Journal - [ApJ](#))), демонстрирует наличие намного более обширной субструктуры, чем это было в каком-либо предыдущем исследовании (соответствующую мультипликацию можно скачать [отсюда](#) - MPEG, 4,6 МБ). "Мы находим почти 10 тысяч субгало, на порядок больше, чем в ходе любого предыдущего моделирования... Это было предсказано теоретически, но нам это впервые удалось показать в ходе компьютерной симуляции", - пояснил один из соавторов статьи, профессор астрономии и астрофизики из UCSC Пьеро Мадау (Piero Madau). Поперечник каждого такого субгало составляет по крайней мере несколько тысяч световых лет. А Юрг Дайменд указывает на то, что их новые результаты обостряют ситуацию с так называемой "проблемой недостачи спутников" ("missing satellite problem"). Эта проблема заключается в том, что количество скоплений нормального светящегося вещества в

окрестностях нашей Галактики - в форме [карликовых спутниковых галактик](#) - не соответствует количеству скоплений темного вещества, получаемых согласно компьютерным моделям: "Астрономы продолжают поиски новых карликовых галактик, однако до сих пор удалось обнаружить всего лишь около 15 таких галактик, что не идет ни в какое сравнение с теми 120 субгало из темной материи, что должны появиться, если верить результатам нашего моделирования. Почему такой разрыв в числах - пока еще неясно..." Так, моделирование заставляет говорить сразу о пяти возможных сверхмассивных субгало (каждое из которых превосходит массу 30 миллионов солнц) и множестве более мелких структур, заключенных в пределах внутреннего (10 процентов от общей величины) ореола галактики-хозяйки. Однако в реальности на таком расстоянии от центра Галактики наблюдается всего лишь одна-единственная карликовая галактика (Стрелец). Не исключено, что обширные скопления темного вещества в ближайших галактических окрестностях все же присутствуют, но не сопровождаются видимыми спутниковыми галактиками. Возможно также и то, что даже в окрестностях нашей Солнечной системы [распределение](#) темного вещества может быть более сложным, чем мы привыкли считать. Новое моделирование может также снабдить астрономов-наблюдателей полезным инструментом для поиска самых старых звезд в нашей Галактике - сформировавшихся спустя 500 миллионов лет после Большого взрыва. Ведь в рамках модели можно проследить, как эти "звездные окаменелости" возникли и где таятся теперь - в карликовых ли галактиках, на определенных галактических орбитах, в ореоле из рассеянных звезд...

*Подборка новостей осуществлена с использованием материалов с сайта <http://grani.ru/> (с любезного разрешения <http://grani.ru> и автора новостей **Максима Борисова**)*

Наши галактические соседи

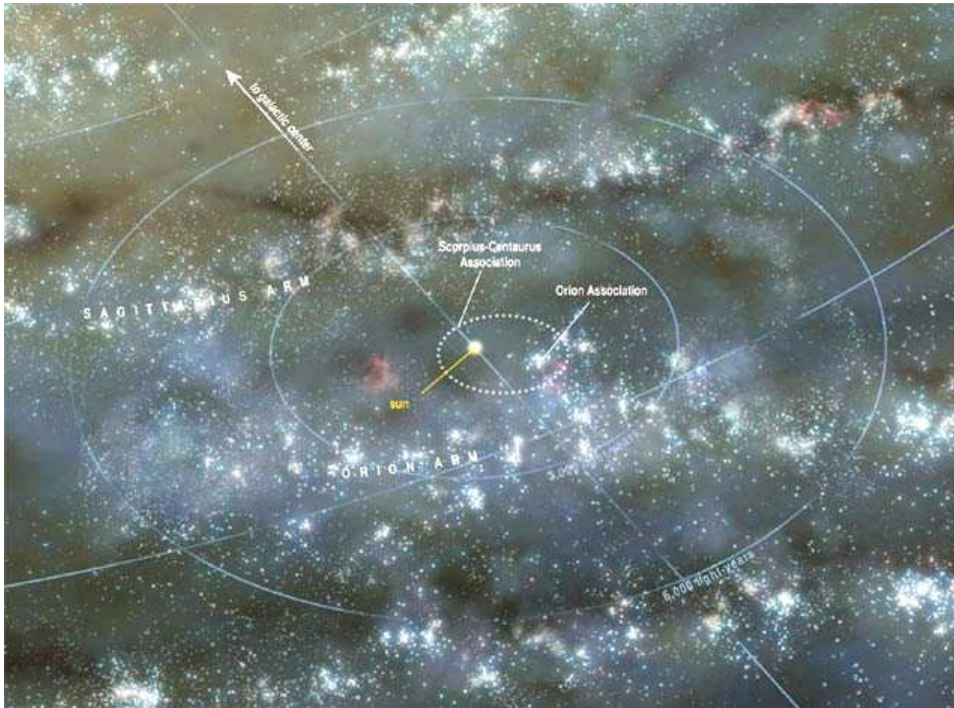


Рисунок 1. Наши галактические «соседи», находящиеся внутри одного из самых крупных галактических рукавов – рукава Ориона. Большинство ярких звезд на небесной сфере расположены вдоль пояса Гульда, который одновременно показывает распределение областей звездообразования в рукаве Ориона.

Человечество по привычке считает Солнечную систему, наш родной дом, довольно спокойным местом. Здесь люди укрываются за толстым пылевым поясом от мощных ультрафиолетовых лучей центра Галактики и с безопасного расстояния наблюдают за сверхмощными гамма-вспышками, обжигающим излучением молодых и массивных звезд... Изредка возникают солнечные вспышки, внезапно насыщающие окрестности Солнца частицами солнечного ветра. Мы можем удобно наблюдать пересечение небесной сферы привычными астероидами и хвостатыми кометами. Это все наши давние соседи, практически наши близкие знакомые. И вдруг, оказывается, что среда, в которой движется наша Земля, битком набита совершенно неизученными пришельцами - частицами межзвездного вещества! Да, согласно последним открытиям ученых, эти галактические визитеры непрерывно движутся через межпланетное пространство и даже могут сталкиваться с планетами! И хотя каждая частичка в отдельности микроскопическая, их полная масса просто огромна! Как эти частички взаимодействуют с планетными атмосферами? Влияют ли они на нашу планету? Этого никто не знает. Эти вопросы приобретают особую важность в свете того факта, что межзвездное пространство - ближайшее окружение Солнца - имеет совершенно неоднородный состав. Обнаруженные в пределах нашей относительно малой зоны космоса газы-пылевые туманности имеют разнообразнейшие формы ("облака", "нити", "узлы", "петли", "раковины"), огромный разброс в размерах (от десятых долей до сотен световых лет), температурах, давлениях и иных характеристиках. Теперь становится очевидным, что за 5 миллиардов лет своей жизни, в течение которых Солнце постоянно двигалось по своей орбите вокруг Галактики, оно должно было испытать на себе воздействие целого ряда разнообразных галактических сред. Как Солнечная система реагирует на изменения в окружающей галактической среде? Возможно, ответ частично кроется в горячем, ионизированном солнечном ветре, дующем с поверхности нашего светила и днем и ночью. Как Вам известно, солнечный ветер это перманентное явление, изменяющееся в соответствии с одиннадцатилетним

периодом солнечной активности. Солнечный ветер, оказывая постоянное давление на вторгающиеся в нашу систему межзвездные частички, как бы регулирует их поток. Кроме того, поток частичек изменяется вследствие движения Солнца по галактической орбите. И определение сложных зависимостей этих динамических явлений это поистине выдающаяся задача! В этой статье подробно и на основании самых последних данных рассказывается о том, что же все-таки удалось выяснить ученым о нашем ближайшем галактическом окружении. Мы привыкли считать окружающие нас звезды и туманности относительно неподвижными, ведь на фотографиях, сделанных сотни лет назад они выглядят точно также как и на современных снимках. Создается впечатление, что

космос будто "замер". На самом деле это впечатление очень обманчиво, ведь сейчас, как и многие миллионы лет назад, звезды продолжают свой фантастический танец среди туманностей: блуждавшие миллиарды лет они гибнут в ярчайших вспышках, давая возможность все новым и новым поколениям звездных "младенцев" сформироваться в мягких объятиях родительских глобул... Молодая массивная звезда, разгорающаяся, "набирающая сил", производит жестокий звездный ветер, который разгоняет в стороны вещество молекулярного облака, формируя в нем огромную полость. Во время взрыва такой звезды как сверхновой, мощная ударная волна многократно уплотняет окружающий материал и отбрасывает его во все стороны от места взрыва. Получившиеся в результате плотные "облачка" могут пройти сквозь родительское газово-пылевое облако наружу. Атомы в таких "облачках" ионизируются звездным излучением и столкновением друг с другом. Некоторые из образовавшихся объектов могут пронизываться сильными магнитными полями, которые способны захватывать многочисленные ионы вокруг себя. Приблизительно такую многогранную, насыщенную, изменчивую картину нужно представить и осознать для понимания происхождения и эволюции нашего ближайшего галактического окружения.

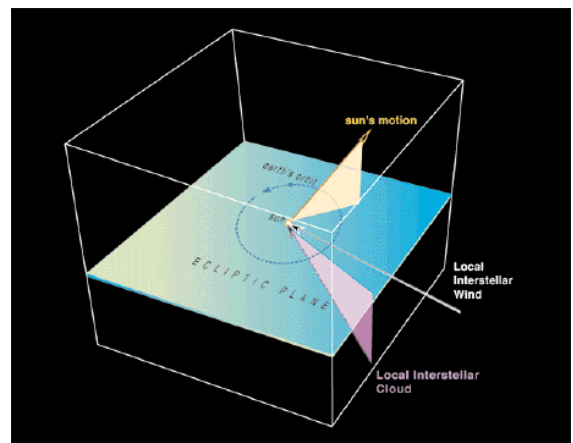


Рисунок 2. Относительные движения Солнца (желтая линия) и местного межзвездного облака (фиолетовая линия). Получившееся в результате относительное движение местного межзвездного ветра показано белой линией.

Как вы знаете, наше Солнце по отношению к близким звездам движется со скоростью 16,5 км/сек. Его полет (а заодно и всей Солнечной системы) направлен к точке, лежащей на границе созвездий Геркулеса и Лиры, примерно под углом 25 градусов к плоскости Галактики. На преодоление 50 световых лет пространства с такой скоростью потребуется один миллион лет. Обращение нашего светила вокруг центра Галактики носит колебательный характер: каждые 33 миллиона лет оно пересекает галактический экватор, затем поднимается над его плоскостью на высоту в 230 световых лет и снова опускается вниз, к экватору. На совершение полного оборота Солнцу требуется 250 миллионов лет. Но следует различать движение Солнца относительно центра

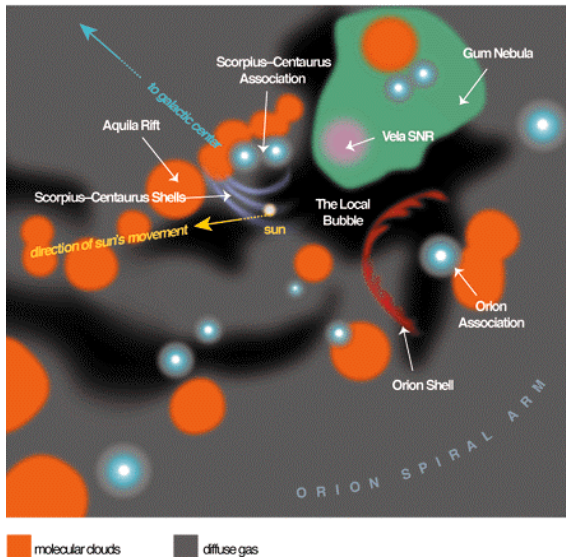


Рисунок 3. Галактическое окружение Солнца на расстояниях до 1500 световых лет содержит газовые облака с различными плотностями и давлениями. На протяжении последних нескольких миллионов лет Солнце проходило через местный «пузырь», а в данный момент Солнце пересекает оболочку из теплого, частично ионизированного материала, дующего из района звездообразования в ассоциации Скорпиона-Центавра.

Галактики и движение относительно близких звезд. Ведь, говоря о скорости, к примеру, самолета, мы же не учитываем скорость обращения Земли вокруг Солнца? Так и астрономы не обращают внимание на галактическую орбитальную скорость при рассмотрении скорости движения нашего светила через местное звездное население. Солнечную систему окружает местное межзвездное облако, теплое и плотное, которое, как и все облака, состоит из газа и пыли. Причем масса пыли составляет всего 1% от массы всего межзвездного облака. А газ в нем это на 90% водород и на 9.99% - гелий. Более тяжелые элементы в сумме дают не более 0.01% по массе. Солнце расположено внутри этого облака в районе, который иногда называют местным "пузырем", представляющим собой большое и относительно пустое пространство. Между прочим, в космосе настолько пусто, что это даже вообразить сложно! Представьте: самый лучший, самый "пустой" современный лабораторный вакуум в 10000 раз плотнее обычных межзвездных облаков, (вполне видимых на фотографиях сделанных с помощью телескопов) которые в тысячи раз плотнее местного "пузыря"! Плотность этого "пузыря" всего лишь 0.001 атом в кубическом сантиметре! Зато температура у него – действительно астрономическая: около миллиона градусов по кельвину! По сравнению с ним окружающее "пузырь" местное межзвездное облако слегка теплое, его температура 7000 градусов по кельвину. Местный "пузырь" опоясан большим кольцом молодых звезд и зон, в которых продолжается звездообразование. Вышеупомянутое кольцо известно под названием пояса Гульда. Его можно увидеть ночью как полосу ярких звезд, протянувшуюся от Ориона к Скорпиону и наклоненную под углом в 20 градусов к галактической плоскости. Северный полюс пояса Гульда

проецируется на небесную сферу близко к так называемому отверстию Локмана, зоне, содержащей наименьшее количество межзвездного газа между Солнцем и внегалактическим космосом. Активное звездообразование на границах местного "пузыря" регулирует распределение межзвездного вещества. Самый близкий район формирования новых солнц находится на расстоянии приблизительно 400 световых лет от Солнца (на окраинах местного "пузыря") в ассоциации Скорпион-Центавр. Молекулярные облака в этом районе значительно холоднее (менее 100 градусов кельвина) и во много раз плотнее (более 1000 атомов в кубическом сантиметре), чем местное межзвездное облако. Определенная учеными траектория движения Солнца в Галактике показывает, что Солнце перемещается через пояс Гульда, находясь в области очень низкой плотности межзвездного вещества, уже в течении нескольких миллионов лет. Вероятность столкновения с большим и плотным межзвездным облаком в этой области очень мала. И, поскольку, в данный момент мы медленно движемся к выходу из местного "пузыря", скорее всего на протяжении ближайшего миллиона лет столкновений с другими газово-пылевыми облаками не будет. Но стоит задуматься над тем, как отразится на климате Земли возможное столкновение с межзвездным облаком в пусть далеком, но все же реальном будущем. Кстати, интересно – то, что люди появились на Земле пока Солнце путешествовало вместе с нами через относительно пустую область космоса – это совпадение? Несмотря на отсутствие массивных межзвездных облаков на расстояниях до 100 световых лет, все-таки похоже, что местное галактическое окружение может незаметно для нас измениться за гораздо более короткий срок времени. Следует заметить, что низкая плотность местного пузыря позволяет легко расширяться в свободное пространство ударным волнам и выброшенным оболочкам сверхновых звезд, проносающимся мимо Солнца. Действительно, у ученых есть сведения о том, что последние 250 000 лет Солнечная система испытывала воздействие непрерывного потока межзвездных частичек со стороны ассоциации Скорпиона-Центавра. Однако, существуют подозрения, что ближайшее галактическое окружение Солнца могло измениться даже за последние 2000 лет! Пока подобные заявления делаются неуверенно, поскольку у астрономов нет еще полного понимания сложной структуры местного межзвездного облака.



Рисунок 4. Остаток сверхновой, вспыхнувшей в созвездии Парусов 11000 лет назад. Она представляет собой оболочку из горячих, ионизированных частиц, быстро двигающуюся относительно Солнца. Она будет медленно остывать, и рассеиваться в пространстве на протяжении нескольких миллионов лет.

Облако вокруг Солнечной системы является частью материала, выброшенного из ассоциации Скорпиона - Центавра, и движущегося перпендикулярно направлению движения Солнца (относительно ближайших звезд). Это предположение подтверждается наблюдениями, которые показывают, как поток межзвездных частичек влетает в Солнечную систему со скоростью 26 километров в секунду

из области, лежащей вдоль эклиптики на расстоянии 15 градусов от направления на центр Галактики. Образование местного "пузыря" и местного межзвездного облака все еще остается открытым вопросом. Некоторые астрономы полагают что местный "пузырь" и местное межгалактическое облако образовались в области пространства между спиральными рукавами нашей Галактики после очищения ее от плотной межзвездной материи могучими ударными волнами, возникающими в процессе звездообразования в созвездиях Скорпиона, Центавра и Ориона. Иные ученые не сомневаются, что причиной образования этого относительно свободного пространства стала вспышка сверхновой в окрестностях Солнца. Происхождение самого термина "пузырь" связано с идеей, что Солнечная система находится внутри остатка сверхновой. Местный межзвездный ветер, дующий через нашу планетную систему, должен пройти сквозь другой ветер - ветер, дующий от Солнца. Солнечный ветер представляет собой горячую плазму, состоящую из заряженных частиц (в основном это протоны, ядра гелия и электроны) и уносящуюся от Солнца с высокой скоростью. Источником этого ветра является солнечная корона, раскаленная до миллионов градусов. Ее как раз очень хорошо видно во время полного солнечного затмения в виде восхитительного венца, окружающего солнечный диск. Солнечный ветер также содержит магнитное поле, спирально закрученное вследствие вращения Солнца. Солнечный ветер выдувается из короны со сверхзвуковой скоростью и достигает орбиты Плутона, прежде чем встречает на своем пути межзвездный ветер. По мере приближения солнечного ветра к границам солнечной системы его плотность и скорость уменьшаются. На расстояниях 80-100 астрономических единиц формируется ударная зона, образование которой связано с переходом скорости солнечного ветра от сверхзвуковой к дозвуковой. Окончательная остановка солнечного ветра происходит в зоне торможения, расположенной в 130-150 астрономических единицах от Солнца. Современная модель гелиосферы предполагает, что она по форме очень похожа на каплю воды. Такая красивая форма обусловлена в основном обтеканием межзвездного ветра плазмы солнечного ветра.

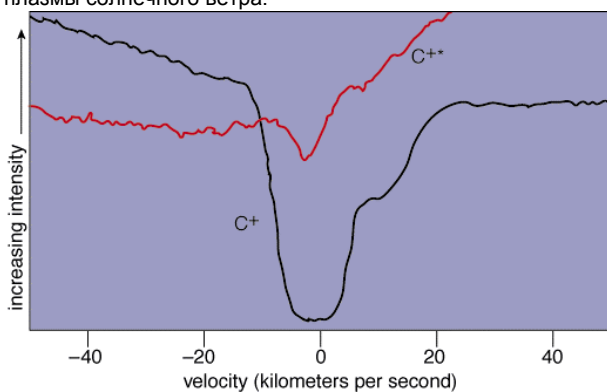


Рисунок 5. Поглощение ультрафиолетового света по лучу зрения по направлению к звезде Эта Большой Медведицы помогает выяснить характеристики межзвездного газа, включая его состав и скорость относительно Солнца. Из рисунка видно, что линии поглощения ультрафиолета (на волне 1.33 ангстрема) создаются ионизированным углеродом, находящимся в межзвездном облаке между звездой и Землей. Доплеровское смещение линий поглощения показывает, что атомы углерода движутся с различными скоростями относительно Солнца. Асимметричность линий поглощения показывает, что существуют как минимум два облака с различными скоростями движения. Слабая линия поглощения (красная линия) является следствием столкновений ионов углерода с электронами в облаке. Более сильная линия поглощения (черная линия) напрямую зависит от степени ионизации газа в облаке.

Внутри гелиосферы проникают по большей части нейтральные межзвездные атомы водорода и гелия. Причем замечательно, что 98% газа внутри гелиосферы (исключая газ, связанный с кометами и планетарными

телами) составляет межзвездный газ. Этот факт становится очевидным, если учесть, что плотности солнечного и межзвездного ветра становятся равными между собой в районе орбиты Юпитера. Впервые межзвездный газ в Солнечной системе был открыт с помощью спутника, следящего за нейтральным водородом в верхних слоях атмосферы Земли. В межзвездном космическом пространстве водород имеет низкую температуру, поэтому его электрон занимает положение, соответствующее уровню минимальной энергии. Но когда нейтральный межзвездный атом водорода приближается к Солнцу, интенсивное излучение солнечной атмосферы передает энергию этому атому и его электрон переходит в положение на орбите, соответствующее уровню более высокой энергии. При переходе электрона обратно в состояние с низкой энергией он излучает фотон в ультрафиолетовом диапазоне, который и фиксируется с помощью аппаратуры спутника. Со времени этого открытия было обнаружено много других явлений, свидетельствующих о присутствии межзвездного газа в Солнечной системе. В пределах нескольких астрономических единиц от Солнца большая часть межзвездных атомов водорода ионизирована. Атомы гелия успевают приблизиться к Солнцу на расстояние в одну астрономическую единицу, прежде чем они ионизируются солнечным излучением, а отдельные атомы совсем избегают ионизации. Поток межзвездных атомов, движущихся в сторону Солнца, фокусируется солнечной гравитацией в конус, через который Земля проходит каждый год в конце ноября. Ионизированные атомы гелия подхватываются потоком солнечного ветра и уносятся к границе гелиосферы. Поскольку такие "подхваченные" ионы являются продуктами взаимодействия между солнечным ветром и межзвездным веществом, измерение их количества и характеристик является ключиком к разгадке свойств межзвездного вещества. Открытие "подхваченных" ионов произошло в середине 1980х годов.

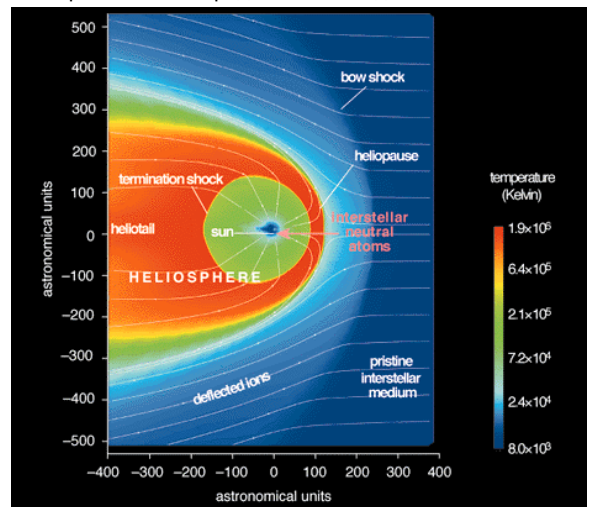


Рисунок 6. Солнечный ветер, истекающий из солнечной короны, заполняет пространство вокруг Солнца, называемое гелиосферой и взаимодействует с межзвездным газом. Заряженные частица (белые линии) в большинстве ионы водорода, отражаются границей гелиосферы, а нейтральные частички (розовые дуги), в основном атомы гелия и водорода, проникают в гелиосферу. Солнечный ветер, дующий от Солнца, показан белыми линиями внутри гелиосферы. В результате взаимодействия с межзвездным газом он формирует «гелиевый хвост», тянущийся за Солнечной системой.

После достижения ионами гелия ударной зоны на границе гелиосферы, они ускоряются и образуют компонент, известный как "аномальная составляющая космических лучей". "Аномальными" они являются потому, что их энергии недостаточны для проникновения в солнечную систему снаружи, указывая, что они должны были сформироваться внутри солнечной системы. Другими словами, мы наблюдаем, как эти частицы буквально носятся внутри гелиосферы: они влетают в солнечную систему как нейтральные атомы, движутся к границе

гелиосферы как "подхваченные ионы" и снова возвращаются внутрь солнечной системы как "аномальные космические лучи". Но частички размером с атом - это не единственные "пришельцы", залетающие в солнечную систему из космоса. Детекторы пыли, установленные на борту знаменитых космических аппаратов "Улисс" и "Галилео" зафиксировали поток крупных пылевых частичек, движущихся с той же скоростью и направлением, что и Местный Межзвездный Ветер. Их размер заключен в пределах 0.2 - 6 мкм (меньшие пылевые частички электрически заряжены, поэтому они им не удается проникнуть во внутренние области солнечной системы). Самые крупные частички имеют траектории, совершенно независимые от солнечного ветра или циклов солнечной активности. Почти как атомы гелия, эти частички фокусируются солнечной гравитацией, и Земля также проходит через их уплотненный поток каждый год в конце ноября.

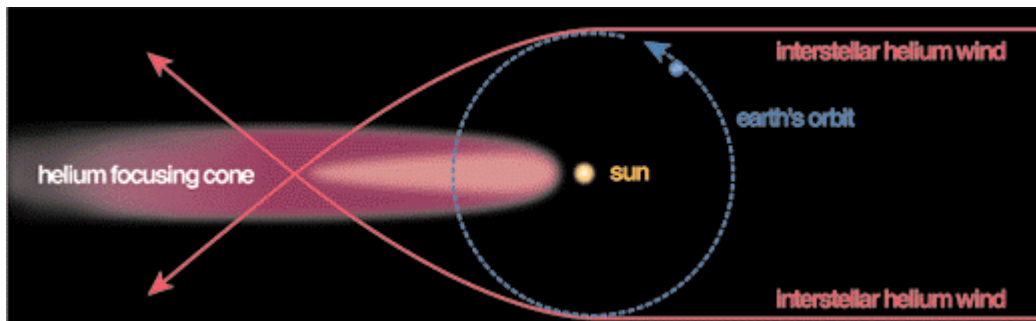


Рисунок 7. Межзвездный гелий (розовые дуги), проникающий в гелиосферу, фокусируется солнечной гравитацией в конус. Около 10% межзвездных частичек это атомы гелия. Солнце проходит через гелиевый конус каждый год в конце ноября.

Наше галактическое окружение изменяется, и мы не знаем, какие объекты могут нам встретиться в будущем. Наблюдения соседних межзвездных облаков показывают, что в них существуют небольшие по размерам уплотнения (от 100 до 10000 а.е.), которые могут содержать до 1000 частиц в кубическом сантиметре! При прохождении Солнцем подобной уплотненной туманности, размеры гелиосферы изменились бы катастрофически. Компьютерное моделирование такой встречи показывает, что если бы плотность местного межзвездного ветра выросла бы до 10 частиц в кубическом сантиметре, гелиосфера сжалась бы до 15 а. е., а гелиопауза потеряла бы стабильность. Плотность межзвездного водорода на расстоянии 1 а. е. выросла бы до 2х атомов в кубическом сантиметре, что значительно изменило бы состав межпланетной среды, окружающей Землю. При плотности местного межзвездного ветра 1000 частиц в кубическом сантиметре, такие планеты как Сатурн, Уран, Нептун и Плутон полностью погрузились бы в межзвездный газ. Но до расстояния 1 а.е. от Солнца солнечный ветер по-прежнему преобладал бы над межзвездным ветром. Поэтому можно сказать, что Солнечный ветер защищает внутренние планеты от изменений в галактическом окружении Солнца. Существуют свидетельства, что подобные изменения могли неоднократно происходить в прошлом. Исследования концентрации бериллия-10 (период полураспада 1.5 миллионов лет) в Антарктике обнаружили два всплеска, произошедшие 60000 и 33000 лет назад. Такие всплески объясняются сильным изменением уровня космических лучей, которые могут быть следствием либо вспышки недалеко сверхновой, либо встреч с плотной частью местного межзвездного облака. В пользу возможной вспышки сверхновой говорит обнаружение уровня повышенной концентрации железа-60 в отложениях морского дна. Железо-60 это радиоактивный изотоп железа, образующийся при вспышках сверхновых. Это открытие, возможно, свидетельствует о вспышке сверхновой около 5 миллионов лет назад в пределах 90 световых лет от Солнца. Для исследователей в этой области открываются широчайшие возможности! Ведь понимание взаимодействия межзвездного ветра и

солнечного ветра в прошлом и настоящем дало бы возможность прогнозировать поведение гелиосферы в будущем. Значительную помощь прогнозированию окажет составление максимально подробной галактической карты. Самым лучшим способом исследовать местную межзвездную среду является запуск межзвездного зонда, который смог бы прямо на месте быстро определять состав космической среды и немедленно сообщать на Землю обо всех его изменениях. Быстрые оценки свойств местного межзвездного газа с высокой точностью необходимы для понимания свойств межзвездных облаков. Потому что, наблюдая их в телескоп, мы изучаем сразу большой участок туманности, размером в несколько десятков или сотен световых лет и не можем разложить его на составляющие. Кроме того облака, разделяющие нас и изучаемый объект, вносят неточности, мешают измерениям. Межзвездный зонд разрабатывается для того, чтобы исследовать природу межзвездного средства и его взаимодействия с солнечным ветром и солнечной системой. Он обеспечит детальную информацию на составе, положении ионизацией, магнитных полях, плотности и других физических свойствах облака окружающего солнце.

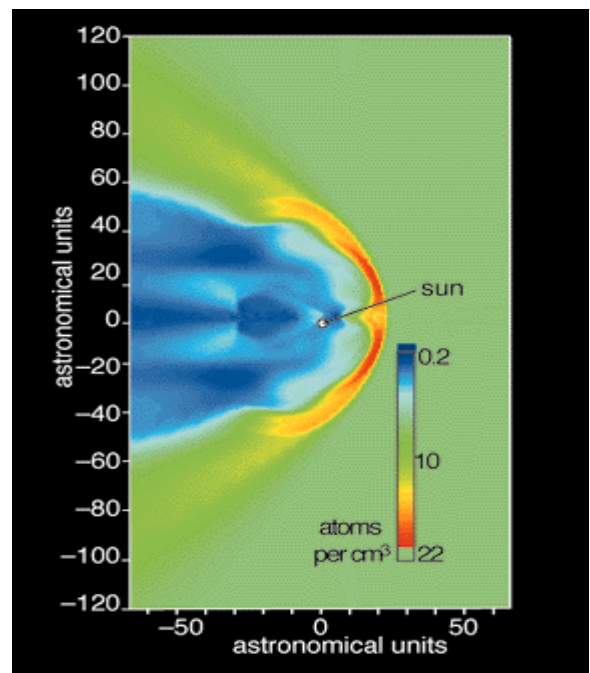


Рисунок 8. Моделирование гелиосферы показывает, что она станет нестабильной после возможного попадания в значительно более плотное газово-пылевое облако, чем то, в котором она движется сейчас. Такие изменения могут даже воздействовать на состав атмосфер внешних планет, вплоть до Земли.

Вместе с тем, результаты от запуска такого зонда будут получены быстрее, чем можно себе представить. Современные двигатели позволят зонду развить скорость в 14 а.е. в год, значит на расстояние в 150 а.е., где будут проводиться основные исследования, корабль будет добираться не более 15 лет. Этому кораблю суждено дать начало новой эре - эре окончательного выхода в межзвездное пространство!

Назаров Сергей В. (с разрешения автора)



Отправной точкой нашего маршрута послужит а Малой Медведицы - Полярная звезда, издревле служившая ориентиром для мореплавателей и путешественников. Давайте несколько задержим на ней наше внимание. Наверное, немногим известно, что Полярная является одновременно и переменной, и двойной звездой. Главный компонент этой системы - типичная цефеида, ритмично пульсирующая звезда с очень малой амплитудой изменения блеска (0.2m), что, к сожалению, практически незаметно при визуальных наблюдениях. Зато спутник Полярной - слабую звездочку 9m, расположенную на расстоянии 18" от своего компаньона, - можно попытаться найти, вооружившись даже самым маленьким телескопом. В поле зрения они создают довольно красивую пару - яркая, желтого цвета Полярная, почти затмевающая своим блеском зеленоватый спутник. Так уж случилось, что северный (впрочем, как и южный) Полюс Мира расположен вдали от Млечного Пути. Поэтому неудивительно, что в околполярной области неба есть достаточное количество галактик, видимых в любительские инструменты. Если сместиться от Полюса Мира на 4 градуса к югу по линии 5-го часа координатной сетки (это будет уже созвездие Цефея), то можно отыскать галактику, которая в каталоге NGC значится под номером 1544. Собственно, за исключением той особенности, что это - самый "северный" объект, который мне удалось обнаружить в свой 300мм "Ньютон", в ней нет ничего примечательного - слабое, примерно 12.5m, овальное пятнышко. Попробуйте и вы разглядеть эту галактику - из всех рассмотренных в этой статье объектов она самая слабая, и вы можете гордиться своим зрением, если увидите ее с помощью телескопа меньшего размера.

Примерно в 2.5 градусах к востоку от NGC1544, также в созвездии Цефея расположена тесная пара галактик: NGC2276 и 2300. В мой телескоп они выглядят очень эффектно. Более яркой, примерно 11m, в этой паре является NGC2300, обладающая хорошо заметным ядром. При внимательном рассмотрении начинаешь догадываться, что это - эллиптическая галактика (и это соответствует действительности). Всего в 6 угловых минутах к северо-западу от нее видна спиральная галактика NGC2276. Она несколько уступает своей соседке в блеске, но зато почти в два раза превосходит ее по угловым размерам. Примечательно, что эти звездные системы являются взаимодействующими - на фотографиях, полученных с крупными телескопами, хорошо видно, что галактики соединены между собой перемычкой. Мне, к сожалению, не удалось запечатлеть эту перемычку на собственных снимках, хотя выступ в сторону NGC2300 все-таки проявился.

Рассматривая галактику NGC2276, обратите внимание на довольно красивую двойную звезду, расположившуюся всего в 2' к юго-западу, Она состоит из белой главной звезды примерно 8-й величины и желтоватого спутника, находящегося на расстоянии около 50" к востоку.

Следующим объектом нашего внимания станет рассеянное звездное скопление NGC188, которое, так же как и все вышеперечисленные галактики, относится к созвездию Цефея. Вообще это скопление уникально уже тем, что расположено в той области звездного неба, в которой подобные объекты встречаются крайне редко. Действительно, в радиусе 10 градусов вы не найдете ни одного рассеянного скопления! При наблюдении в телескоп это довольно бедное на звезды скопление имеет овальную форму и немного напоминает мне зверя с открытой пастью. Впрочем, эта ассоциация, повидимому, возникает лишь при разглядывании объекта в относительно мощные телескопы, так как звезды в скоплении, в основном, слабее 11-й величины. В свой инструмент мне удалось насчитать около 40 звезд на площади поперечником 20', всего же здесь, судя по фотографиям, около сотни светил. Интересно, какие ассоциации навеет вид этого объекта вам?

Вторым номером в группе "северных" рассеянных скоплений стоит Коллиндер463. Этот объект находится в созвездии Кассиопеи и весьма значительно отстает от "лидера" по склонению (почти на 15 градусов). Из-за своего большого размера в телескоп он выглядит не как "настоящее" скопление, а лишь как довольно плотное "звездное поле", поэтому наблюдать его лучше всего с наименьшим возможным увеличением. А вот для успешного поиска следующих объектов нашего путешествия вам наборот понадобятся окуляры, дающие максимальное увеличение, поскольку мы направим свой взор на планетарные туманности. Пальму первенства в этой группе держит планетарная туманность IC3568 из созвездия Жирафа, склонение которой превышает +82 градуса. Это достаточно легкий объект для наблюдения, и я надеюсь, что вы без труда найдете это почти круглое пятнышко даже в 10см телескоп. Но не спешите, присмотритесь внимательнее, удастся ли вам увидеть центральную звезду этой туманности? Я думаю, вы будете приятно удивлены, поскольку она ведь и в самом деле видна! Готов поспорить, эта жемчужина из созвездия Жирафа вам была неизвестна ранее! Воистину, небо хранит бесчисленное количество скрытых сокровищ.



На второе место по склонению в список "околполярных" планетарных туманностей следует поставить NGC40 в созвездии Цефея. Впрочем, если бы я составлял этот список из соображений красоты, то без колебаний поставил бы ее на первую строчку. На мой взгляд, этот объект

вполне может конкурировать даже с таким признанным фаворитом, как знаменитая кольцеобразная туманность M57 в Лире. В мой телескоп NGC40 выглядит овальным пятнышком с несколько более яркими краями, но особый шарм ей придает центральная звезда 11m, лишь ненамного уступающая в блеске самой туманности. Кстати, эта звезда относится к довольно редкому спектральному классу WC.



От туманностей планетарных перейдем к туманностям диффузным, причем нам не придется сильно разворачивать трубу телескопа, так как самый "северный" объект из этой группы - туманность LBN487 (на некоторых картах она обозначается как NGC7023) - также находится в созвездии Цефея. Она уникальна уже тем, что является одной из ярчайших отражательных туманностей нашего неба, свечение которых возникает в результате отражения света от частиц пылевого облака, окружающего звезду. Поэтому цвет таких туманностей всегда голубой, что просто бросается в глаза на цветных фотографиях. При наблюдении в телескоп в условиях темного неба не представляет особого труда обнаружить туманность, выглядящую как призрачное сияние, окружающее звезду 7-й величины. Эта звезда - гигант спектрального класса B5 - и является причиной свечения окружающей ее пыли.

Те, кто приучил себя к проведению тщательных наблюдений, наверняка, уже обратили внимание на то, что вокруг светящейся туманности существует некая "темная зона" - область, внутри которой практически нет звезд (особенно хорошо эта область заметна на фотографиях). Все дело в том, что мы видим только центральную подсвеченную часть туманности, а по "темной зоне", возникающей в результате поглощения пылью излучения более далеких звезд, можно судить об ее истинных размерах. Трудно сказать, какая диффузная туманность станет для вас второй по величине склонения - в большинстве своем эти объекты очень слабы и поэтому недоступны любительским телескопам. Возможно, стоит попытаться счастье и отыскать туманность NGC896 в созвездии Кассиопеи. В 300мм "Ньютон" мне удалось найти ее без особого труда. В телескоп она выглядит как два овальных пятнышка, расположенных в пределах 12'. Поверхностная яркость туманности составляет примерно 11.5m.



Приближаясь к концу нашего путешествия, обратим свои взоры на одни из самых красивых объектов Галактики - шаровые звездные скопления. К сожалению, среди них нет ни одного, по-настоящему близко расположенного к Полюсу Мира. Так уж случилось, что самым "северным" среди шаровых скоплений оказалось NGC6229 в созвездии Геркулеса, имеющее склонение всего +47 градусов! Этот малоизвестный из-за своих скромных угловых размеров объект находится примерно посередине между звездами 42 и 45 Геркулеса, и его легко отыскать даже с 10см телескопом. Визуально этот гигантский звездный шар выглядит как классическая комета с очень ярким ядром. Поставив на своем 300мм телескопе увеличение 180 крат, мне не удалось разрешить это скопление на звезды, но, может быть, вам повезет больше?

Обратите внимание на исключительно высокую яркость центральной части NGC6229. Она не случайна. Дело в том, что по своим истинным размерам это скопление в 4 раза превосходит такие известные объекты как M13 и M92 из того же созвездия Геркулеса. Только представьте, каким грандиозным зрелищем мы могли бы наслаждаться, окажись NGC6229 на одинаковом расстоянии со своими соседями! Тогда оно вполне могло бы соперничать по блеску с ярчайшими звездами Геркулеса.



Ну, а на второе место среди шаровых скоплений я бы поместил известный объект из каталога Мессье под номером 92. Очень красивый шар из звезд, слабые искорки которых можно заметить даже в небольшой телескоп. Вообразите, какое поразительное звездное небо окружало бы нас, находись мы на одной из планет в центре такого скопления. Тысячи звезд, не уступающих по яркости Венере, а на заднем плане - гигантские спирали нашей Галактики!

Виталий Невский
<http://www.nevski.nm.ru/Rus/>

Публикуется с любезного разрешения автора

Блинк-компаратор – программа для любителей астрофотографии



Основные принципы

Блинк-компаратор должен уметь совместить 2 снимка по 2 избранным точкам. Для этого он обязан изменить масштаб одного из снимков (если он разный) и повернуть на определённый угол (если снимки не ориентированы точно по вертикали/горизонтали, чего в любительской практике почти не бывает). Всё это уже делает программа БлинкКомпаратор. Начальный вариант её пока не слишком удобен и требует серьёзной подготовительной работы. В качестве снимка сравнения я использую карту, которую строит программа «RedShift-3» (RS-3).

Во-первых, по снимку надо определить координаты его центра. Во-вторых, с помощью RS-3 сделать карту с тем же центром, и с не слишком отличающимся масштабе (в пикселях). Изображения самых слабых звёзд на карте при этом должны быть

Блинккомпарация – быстрая смена фотографий одного и того же участка звёздного неба, позволяющая визуально выявить на них новые и изменчивые объекты – кометы, астероиды, переменные звёзды. С помощью такого прибора была, например, открыта планета Плутон (см. журнал «Небосвод», № 1, 2006). С наступлением эры компьютеров такой прибор из разряда сложных механических приспособлений перешёл в программирование, доступное каждому. Действительно, стоит иметь 2 цифровых снимка звёздного неба и программу, позволяющую их менять – и у любителя астрономии появляется новый мощный способ для собственного исследования неба. Если же заменить один из снимков картой (достаточно подробной) – то возможности исследования возрастают – о каждом объекте можно получить любые сведения, узнать, как объект вёл себя раньше.





такие, как самые слабые звёзды на снимке. В третьих, повернуть карту так, чтобы горизонтали карты и снимка совпали. Поворот изображения карты может сделать БлинкКомпаратор (БК), но лучше это выполнить программой PhotoShop, предварительно с помощью БК определив угол поворота. После этого снимок и карта загружаются в БК, совмещаются по избранной точке, и начинается блинккомпарация. В её процессе масштаб карты или снимка можно плавно изменять, точно подогнав звёзды снимка и карты. После того, как достигнуто хорошее соответствие, все параметры можно сохранить во внутреннем формате программы - *.blc, чтобы при повторном запуске снова не

координат центра. Такой снимок уже не потеряется – Вам не придётся вспоминать, в каком месте неба он находится.

Итак, предварительная настройка проведена. БлинкКомпаратор запущен. Вам остаётся только смотреть.

Первые впечатления

Для съёмок я использую «Зенит» и объектив с фокусом 135 мм. При 3-5 минутной выдержке и хороших условиях получаются звёзды до 10,5m. При использовании более короткофокусного объектива звёзды настолько густо усеивают негатив, что работать с ним практически невозможно. Поле зрения 10° x 15° вполне приемлемо при таких



заниматься настройкой. При открытии файла параметров программа уже сама загружает оба снимка и устанавливает масштаб. Если при этом были введены угловые координаты выделенных точек снимка (прямое восхождение и склонение), то перемещая мышкой по карте, Вы будете видеть в левом нижнем углу координаты курсора мышки. Если при блинккомпарации замечен подозрительный объект, можно, удерживая клавишу Shift, щёлкнуть мышкой по нужному месту – в отдельном окне построится карта сравнения (один и тот же участок на разных снимках), с указанием

условиях. Понятно, что при использовании больших объективов или увеличении времени экспозиции надо использовать более длиннофокусные объективы. Нужно добиваться оптимального соотношения числа звёзд на единицу площади.

...Честно говоря, не ожидал. Снимок и карта RS-3 – просто 2 копии. Конфигурации звёзд и даже диаметры изображений совпадают поразительно.

Вот первый пример работы БК – Сатурн в Яслях 1 октября 2005 г (заглавный рисунок).



Плеяды. Слева - карта RS-3, справа - фото А. Кулшаммера 1-10-2005

Посмотрите на диаметр Сатурна на снимке и карте RS-3!

А вот четыре яркие звезды (четвертый рисунок), расположенные там, где старинные звёздные карты рисовали «голову» Ориона. Масштаб карт, выводимый картой сравнения, может быть разным, но диаметр круга, рисуемый по щелчку мышки – одинаковый. На снимке видны более слабые звёзды, чем на карте – это уже погрешность при её подготовке.

Значительно проще найти с БК астероид – вот, например, снимки Юноны 2005 г:

А вот снимки Весты, располагавшейся 1 октября 2005 в Близнецах (второй рисунок).

Яркая звезда справа вверху от астероида – δ Близнецов.

А вот как сблинковались Плеяды (пятый рисунок).

Теперь в поле зрения попадает густо-красная звезда (шестой рисунок), которая явно ярче своего аналога на карте:

Итак, по справке – это жёлтая звезда 7,4; визуализатор RS-3 показывает её 9-10^m; на снимке она необычайно красная. Что же в действительности? Может, понаблюдать в телескоп?

Проблемы

Скоро выявляются и «звёзды» на снимке, отсутствующие на карте. Увы, все оказываются помехами. Для проверки просматриваю оригинальные негативы в микроскоп – там помех нет. Все они появились в фотосалоне при печати. Увы, салоны обеспечивают только любительское качество снимков. И персонал работает крайне неаккуратно. А проверка в микроскоп занимает много времени. Какой выход из ситуации? Найти знакомого профессионала и заказывать печать (или сразу оцифровку негативов) ему. Или цифровой

фотоаппарат (но пригодных для астросъёмки я не знаю, да и – цены...). А ещё проблема – в получении самих снимков. Я, например, могу делать их только в деревне, в 40 км от Нижнего Тагила. При этом нужно совпадение 3-х условий: выходной; наличие свободного времени; ясная погода. Совпадения эти бывают так редко, что например снимки Юноны 2005 года всё ещё в моём фотоаппарате: на плёнке ещё есть свободные кадры, а отснять их я всё не могу...

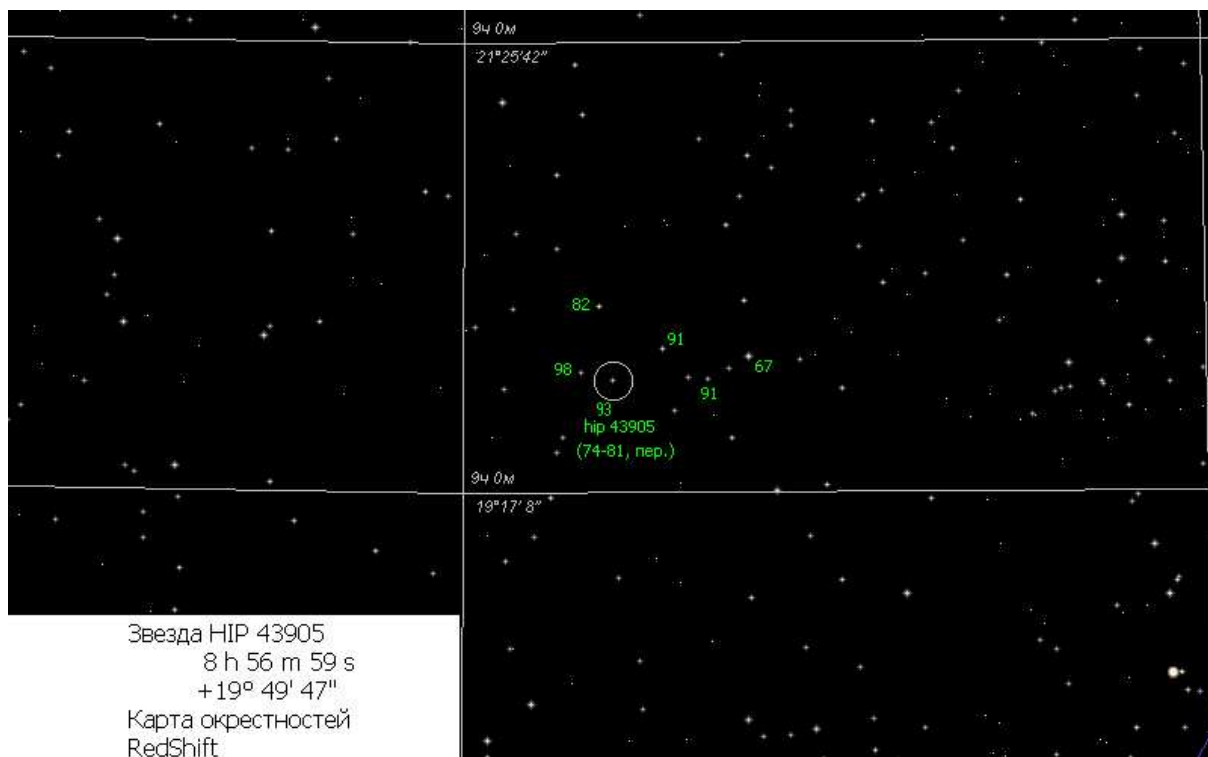
Здесь бы как раз пригодились кооперация любителей астрономии: кто-то делает снимки, кто-то их обрабатывает и изучает. Но моя заметка-призыв начать создание базы снимков, опубликованная на сайте Астрогалактика («великое противостояние Юноны») ни одного отклика не получила. А потому и заглохла работа над БК: нет результатов, нет откликов, нет и стимула для работы...

Планы

Хотя БК и ускоряет анализ снимков, всё же надо сидеть и смотреть. А что, если сразу сделать программу, анализирующую изображения звёзд на снимке и сравнивающую её с другим изображением или сразу с базой данных? Представляете – загрузил изображение, ввёл координаты опорных звёзд – и сразу получаешь свой снимок с отметками мест, где заподозрены изменения? Какого? Вот только...

Вот только такая работа потребует времени. А самое главное – ведь такие программы уже есть, и они работают у профессиональных астрономов. Зачем же на дилетантском, в общем-то, уровне, повторять то, что уже давно где-то работает? Это напоминает производство крепостных Черепановых, которыми так гордится наш город, которые якобы сделали первый паровоз в России: сделать-то сделали, но что-то подобное модели, в то время, когда в Англии уже была развитая железнодорожная сеть.

Может, профессионалы, прочитав эту заметку, помогут любителям в обеспечении такими программами? Хоть мы и любители, но заниматься



Звезда HIP 43905
 8 h 56 m 59 s
 +19° 49' 47"
 Карта окрестностей
 RedShift

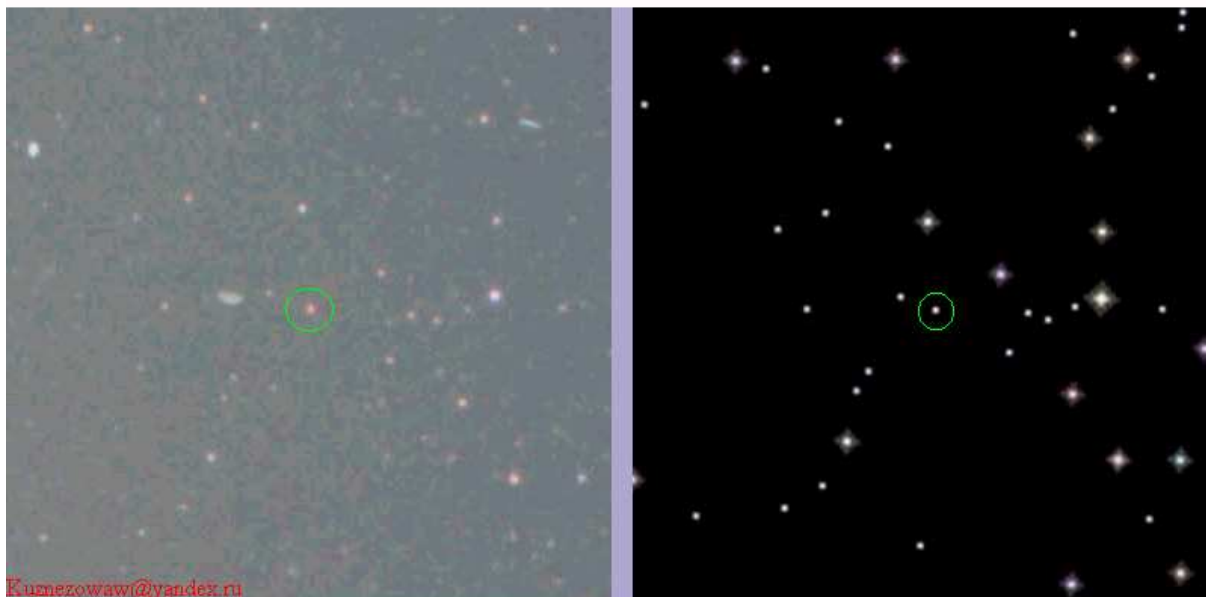
Та же область неба:

Слева - фото 1.10.2005;

Справа - карта RedShift

Справочник RedShift даёт информацию об этой звезде как жёлтой, переменной пульсирующего типа (7.4 - 8.1m). На снимке же она необычайно красного цвета

На снимке видны и многочисленные помехи - "работа" фотомастеров

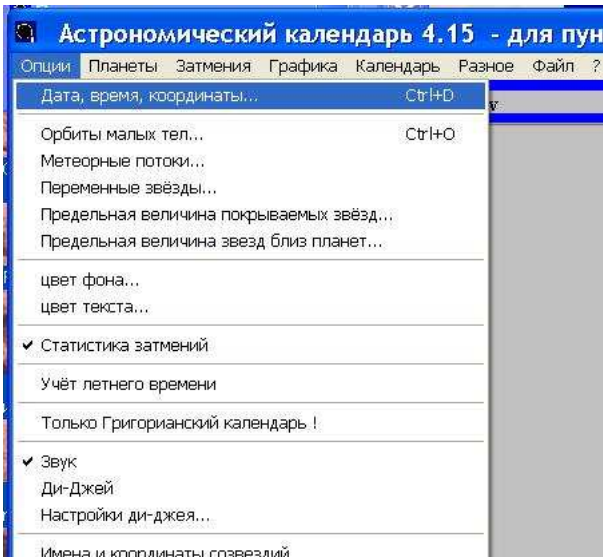


астрономией только ради собственного удовольствия - как-то стыдно. Хотелось бы, чтобы в твоём занятии был какой-то минимальный смысл. Да если уж честно - наши-то, российские профессионалы что-то ценного внесли в науку за последние 15 лет? Может, стоит опуститься до уровня помощи любителям? Хотя бы даже просто с

общеобразовательными целями. Чтобы люди знали что-то, кроме самых насущных нужд и к чему-то стремились?

Александр Кузнецов, Нижний Тагил.
 (специально для журнала «Небосвод»)

Расчёт положений астероидов с учётом возмущений в программе «Астрономический Календарь»

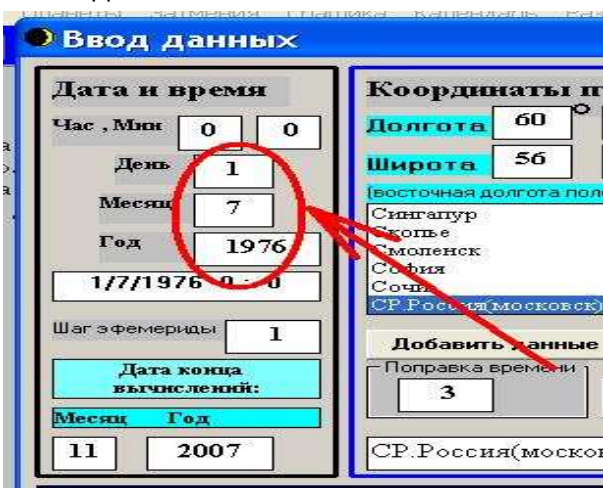


В программе «АК» положения астероидов рассчитываются для невозмущённой орбиты, впрочем, как и в большинстве программ. Например, в «RedShift-3,5» по умолчанию даются именно такие положения. Включить расчёт с учётом возмущений можно только для одного текущего астероида, при этом программа работает очень тяжело.

Однако есть другой выход, реализованный в «АК». Можно вычислить элементы орбиты для середины нужного года, расчёт положений по таким элементам будет не хуже 1 угловой минуты – совсем неплохая точность для любителя, с учётом того, что при этом программа может одновременно отслеживать до 30 малых объектов.

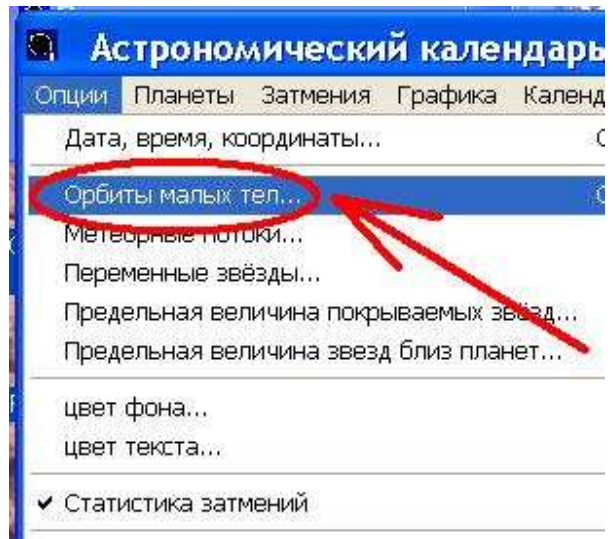
Однако в «АК» нет специального алгоритма для расчёта возмущённой орбиты, поэтому просчитать её можно, используя дополнительную встроенную DOS-программу Numint.

Для этого: 1. выбрать на основном окне пункт меню «Дата...»

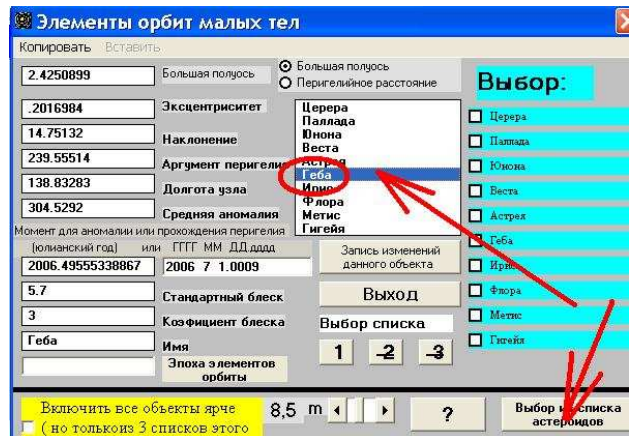


2. Установить дату для середины года

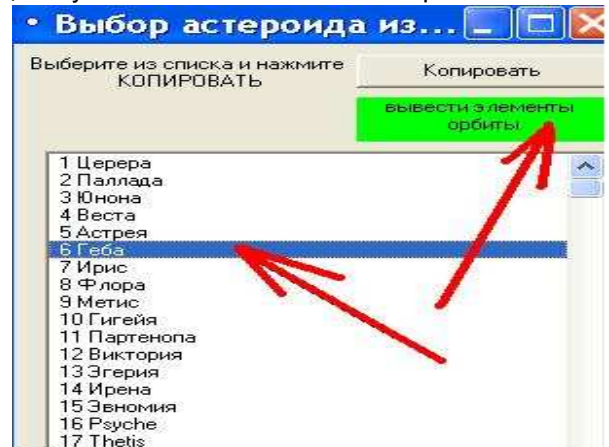
3. Выбрать на основном окне пункт «Орбиты малых тел»



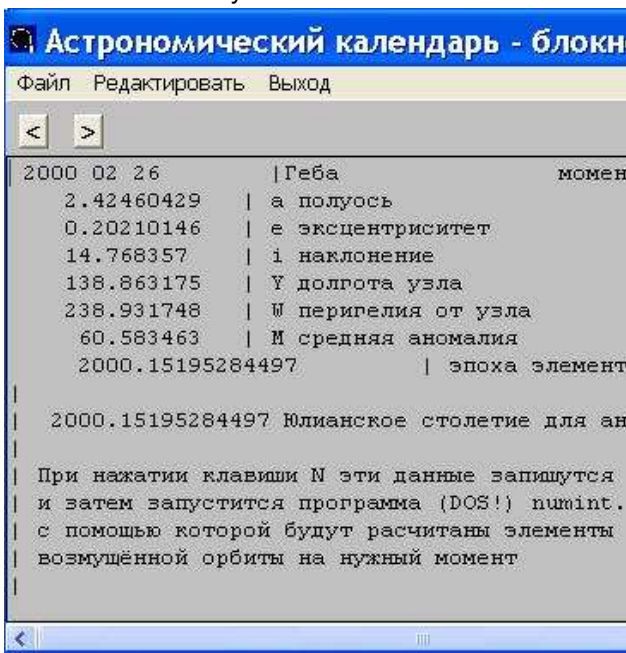
4. Отметить в списке нужный астероид (Геба) и нажать кнопку «выбор из списка астероидов»



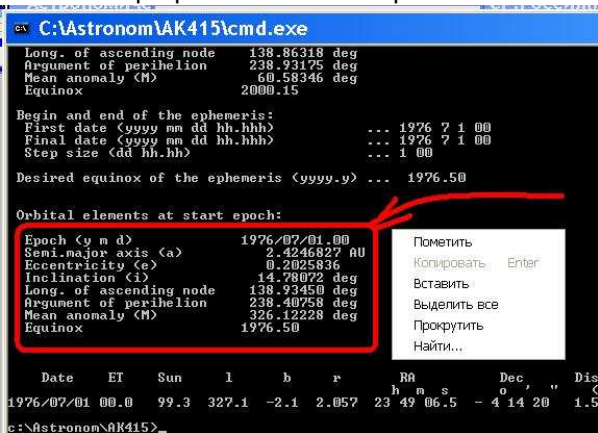
5. В появившемся списке выбрать (Геба) и щёлкнуть по «вывести элементы орбиты»



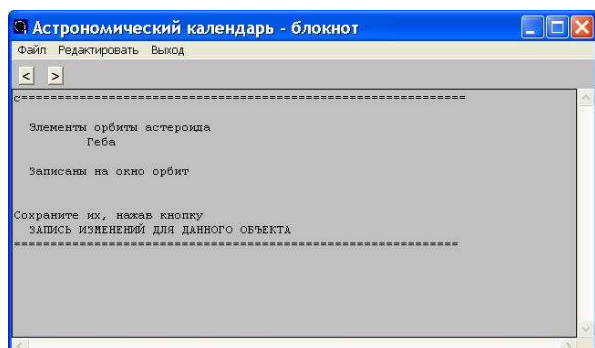
6. В окне блокнота появятся элементы эпохи 2000 г. Нажмём клавишу «N»



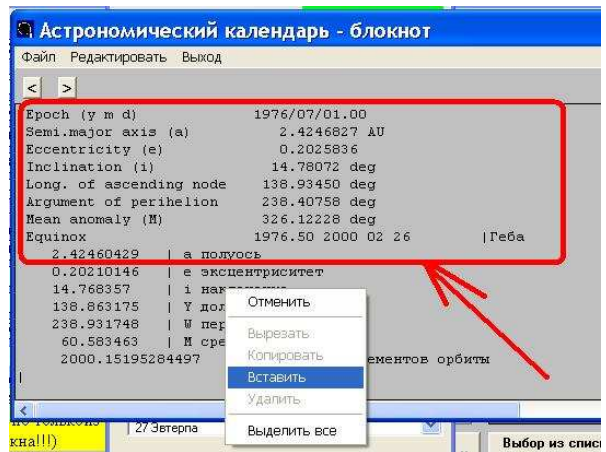
7. Запустившаяся Dos-программа вычисляет элементы орбиты для нужной даты. Используя правую кнопку мышки, выделяем и копируем элементы орбиты в буфер клавишей "Enter". Окно dos-программы можно закрыть.



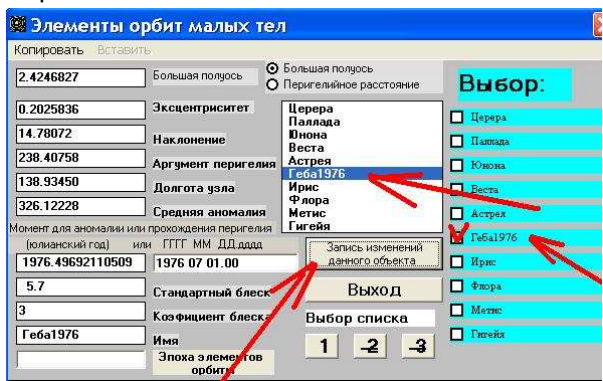
8. Копируем элементы в блокнот (в верхний левый угол) нажимаем клавишу «C»



9. Элементы копируются в окно орбит, о чём сообщает эта надпись



10. Нажимаем кнопку «запись изменений данного объекта» и выделяем Гебу в столбце справа



11. В окне ввода дат установим начальную дату, шаг, выберем пункт с «0» поправкой времени (Гринвич) и снимем флажок «для пункта», потому что в АК на 1976 год координаты приводятся для центра Земли, для эпохи координат 1950 г.

12. Теперь сравним данные программы АК с данными календаря ВАГО на 1976 год: Погрешность около 1 минуты – вполне приемлемый результат!

Практически же я обычно делаю так. Пользуясь пунктом меню «блеск Астероидов в ... году» выбираю астероиды, блеск которых будет ярче определённой величины (обычно это от 2 до 6). Для этих астероидов вычисляю возмущённые орбиты. Далее остаётся при запуске программы на окне орбит выбрать флажок «включить все объекты ярче...» - и все объекты, подходящие под это условие, будут попадать в календарь на месяц. При этом такие явления, как покрытия Луной астероидов, вычисляются с достаточной точностью.

Александр Кузнецов, Нижний Тагил.
(специально для журнала «Небосвод»)

«Звездный Дом Костромы» (Костромской Областной Планетарий)



Костромской областной планетарий.

Костромской Планетарий был открыт **18 февраля 1951 года**, разместившись в здании бывшей церкви. Наш Планетарий является одним из старейших планетариев в России.

Вот уже свыше 55 лет наш Планетарий ведет большую работу по пропаганде естественнонаучных знаний на основе достижений астрономии, космонавтики, физики, географии, наук о Земле, которые помогают слушателям лучше познать окружающий нас мир, Вселенную.

В звездном зале – в «сердце» Планетария – установлен аппарат планетарий «Малый Цейс», с помощью которого нашим посетителям демонстрируют звездное небо, различные небесные светила и явления. Вход в звездный зал со стороны фойе украшают два больших глобуса: глобус звездного неба и глобус Земли. На стенах фойе разместились выставка астрофотографий, часть из которых была получена в нашей обсерватории. Под потолком фойе Планетария висит модель первого искусственного спутника Земли (модель «Спутника-1»), запущенного нашей страной 4 октября 1957 году на околоземную орбиту. На специальном стенде с подсветкой размещены два небольших обломка Сихотэ-Алинского метеорита; сам стенд снабжен небольшой справкой с краткой информацией об этом метеоритном дожде, разразившемся 12 февраля 1947 году в западных отрогах Сихотэ-Алиня (Восточная Сибирь; Приморский край).

Основной контингент наших посетителей – это школьники, приезжающие к нам на лекции по астрономии из различных школ г.Костромы, а также школ Костромской области. В последние выходные каждого месяца наши двери открыты абсолютно для всех – мы проводим открытые лекции по астрономии абсолютно для всех желающих.

Каждый Новый Год, в новогодние каникулы, в нашем Планетарии отдельным циклом организовываются и проводятся специальные новогодние спектакли для самых маленьких посетителей нашего звездного дома. Эти новогодние детские спектакли сделаны в виде своеобразных сказок, имеющих и определенный астрономический

уклон. Это делает такие спектакли не только интересными для детей, но еще и познавательными.

В нашем Планетарии регулярно проводится много различных интересных мероприятий и программ. Проведены выставка метеоритов, выставка астрофотографий, «Салют Шаров» на день космонавтики и множество др. Ежегодно наш Планетарий является одним из главных организаторов городского и областного туров олимпиады по астрономии; несколько раз наш Планетарий участвовал также в организации и проведении зональной российской олимпиады, проводившейся в нашем городе. Во всех этих олимпиадах в жюри обязательно присутствовали и наши сотрудники.

Мы постоянно стараемся развивать демонстрационную и материально-техническую базу нашего Планетария. За последние годы нами приобретено, а также сконструировано собственными силами несколько новых приборо-



эффектов для звездного зала. Установлены новые слайд-проекторы, а также цифровой проектор, позволяющий выводить на купол звездного зала любое изображение (картинку, видео, и т.д.) прямо с компьютера. С появлением в арсенале нашего Планетария цифрового проектора в коллекции наших программ появился целый ряд мультимедийных лекций по астрономии и наукам о Земле. Диапозитивный фонд планетария включает в себя несколько тысяч диапозитивов и слайдов с самыми различными рисунками и фотографиями. Курс наших лекций постоянно расширяется; нашими лекторами постоянно разрабатываются и создаются различные новые программы. В настоящее время лекционный фонд нашего Планетария включает в себя порядка сотни самых разнообразных лекций и аудиовизуальных программ, охватывающих своим содержанием множество аспектов и вопросов астрономии и наук о Земле. Наши лекции и

программы рассчитаны на самую различную аудиторию: от самых маленьких и юных наших посетителей и до уже взрослых и достаточно подготовленных слушателей. Для малышей мы предлагаем следующие программы: «Почемучкин сон»; «Куда исчезло Солнышко»; «Проделки Луны»; «Небо в русских сказках»; «Маленький принц»; «Морская сказка»; «Приключения Муравьишки» и др. Основными (базовыми) учебными программами у нас являются: Курс астрономии; «Земля–планета»; «Солнце и его семья»; «Вулканы и землетрясения»; «Атмосферное электричество»; «Природные зоны Земли» и др. Для широкой аудитории мы предлагаем: «Небо прекрасной Эллады»; «Необыкновенные небесные явления»; «Мистерия Зодиака»; «Тайны Марса»; «Космическая феерия» и др. Специально для молодоженов наш Звездный Дом предлагает свадебную программу: «Звезды благословляют Ваш союз».



Важным событием в жизни и в истории Костромского Планетария явилось восстановление его народной астрономической обсерватории и возобновление ее работы в 1998г.. До этого наша обсерватория уже очень долгое время совершенно не функционировала, находясь в запущенном и заброшенном состоянии. Обсерватория нашего Планетария оснащена 130-мм (5-дюймовым) телескопом-рефрактором немецкой фирмы «Carl Zeiss». Инструмент этот довольно старинный, выпуска, наверное, еще первой половины прошлого века; такие образцы уже давно сняты с производства. По этой причине наш телескоп сам по себе представляет определенную историческую ценность и раритет. В обсерватории мы демонстрируем нашим посетителям самые различные небесные объекты и явления: планеты, Солнце, Луну, двойные и кратные звезды, различные звездные скопления, наиболее яркие туманности и галактики (в числе которых наиболее известные и интересные представители знаменитого каталога

Мессье) и т.д. Также в нашей обсерватории успешно проводились наблюдения, и демонстрировался посетителям Планетария целый ряд редких и очень интересных астрономических явлений и событий: полное теневое лунное затмение 4–5 мая 2004г., прохождение Венеры по диску Солнца 8 июня 2004г., частное солнечное затмение 3 октября 2005г., частное лунное затмение 7 сентября 2006г. и др. Многие из этих событий и вообще работа нашей обсерватории неоднократно освещались в местных СМИ (в газетах и на телеканалах). Есть конечно и кое-какие проблемы. Существует, например, много факторов, негативно отражающихся на наблюдениях в нашей обсерватории: достаточно сильная засветка неба (обсерватория расположена в районе центра города); в целом неблагоприятный местный астроклимат; заметные иногда вибрации от проезжающего рядом с Планетарием автотранспорта (которые передаются через почву и здание телескопу и сказываются на стабильности изображения); тепловые конвективные потоки, как от здания самого Планетария, так и от других рядом с ним расположенных зданий. Несмотря на стоящие перед нами проблемы, мы всегда стараемся проводить наши наблюдения на высоком уровне, пытаюсь использовать на все 100% уникальный инструмент нашей обсерватории. Посетители нашей обсерватории остаются всегда очень довольными и уходят с непременным желанием не раз еще прийти к нам на астрономические наблюдения.

Костромской планетарий входит в Международную Ассоциацию Планетариев. У нас в гостях побывало немало достаточно известных людей. Много почетных гостей, например, посетило наш Планетарий в полувековой юбилей нашего учреждения в 2001 году. Тогда наш звездный дом принимал представителей Международной Ассоциации Планетариев: президента МАП Дейла Смита, финансового директора МАП Шона Латша и др. Тогда же у нас в гостях побывал летчик-космонавт Г.М. Гречко, а также некоторые известные российские астрономы: директор ГАИШ А.М. Черепашук, профессор А.В. Засов, В.Г. Сурдин и ряд др.

Работа Костромского Планетария неоднократно высоко оценивалась вышестоящими организациями и была отмечена как в местных, так и в федеральных средствах массовой информации.

Звездный дом Костромы ждет ВАС к себе в гости!!!

Приглашаем ВАС окунуться в прекрасный и удивительный мир Астрономии и открыть вместе с нами тайны Вселенной!!!

Наш адрес:
156000 г. Кострома, ул. Горная 14.
тел. (4942) 57–75–92; 57–84–26
E-mail: casvetlana@yandex.ru

Горшков Антон Павлович, заведующий астрономической обсерваторией Костромского областного планетария (специально для журнала «Небосвод»)

**Это
интересно!**

Моменты начала астрономических времён года: взгляд по-новому!

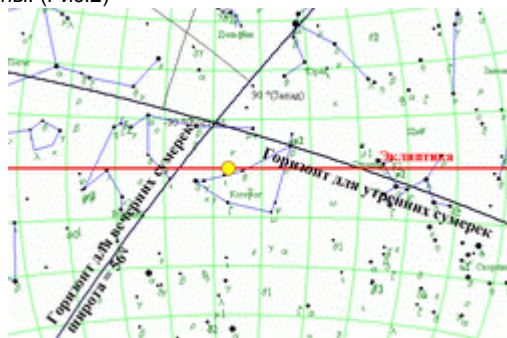
Традиционно началом астрономической весны считается момент пересечения Солнцем небесного экватора. Связано это было, видимо, с желанием увязать весну астрономическую и настоящую, «погодную». Действительно, именно после даты весеннего равноденствия на большей части северного полушария Земли начинаются существенные погодные изменения – наступает Весна.

Однако если посмотреть на условия видимости светил близ эклиптики в этот момент, то они скорее относятся к середине Весны.

И действительно. 22 декабря, когда астрономическая зима, как считается, только начинается, Солнце находится в нижней точке эклиптики - его склонение минимально. Все светила, расположенные близ эклиптики имеют большее склонение и видны достаточно хорошо и вечером (расположенные к востоку от Солнца) и утром (к западу). Причём условия видимости светил, удалённых на одинаковое расстояние от Солнца и к западу, и к востоку, одинаковы. Рис.1



Для стандартной широты 56° зоны «невидимости» эклиптики располагаются примерно на 15° от Солнца. Это и есть разгар астрономической Зимы. По мере дальнейшего движения Солнца его склонение увеличивается, условия видимости светил, расположенных к западу от него (в условиях утренней видимости) постепенно ухудшаются, расположенных к востоку (в условиях вечерней видимости) улучшаются. Это и есть астрономические признаки наступающей Весны. (Рис.2)



Положение Солнца и утреннего-вечернего сумеречного горизонтов 3 февраля. Условия видимости светил, расположенных на «вечернем» участке эклиптики, уже существенно лучше «утренних». Зона «невидимости» вечерней эклиптики составляет всего 10°, утренней – почти 30°.

Таким образом, традиционно определяемое начало астрономической Весны является, по астрономическим признакам, связанным с условиями видимости светил, скорее серединой Весны. Именно 21 марта «неравенство» утренних и вечерних участков эклиптики, достигает наибольшей величины. (Рис.3)



Именно после дня равноденствия прибывание светого дня начинает замедляться - приближается Лето.

Для астрономического лета, так же, как и для астрономической зимы, характерным признаком является примерное равенство «западных» и «восточных» от Солнца участков эклиптики, а значит и условия видимости светил, равноудалённых от Солнца к западу или востоку, будут одинаковы. (Рис.4)



Поэтому правильнее будет считать традиционные астрономические времена года не началом, а серединой соответствующих сезонов. Началом же сезонов следует считать моменты времени, когда долгота Солнца составляет 45°, 135°, 225°, 315°, а серединой - традиционные 0°, 90°, 180°, 270°.

Кто-то может спросить, а не всё ли равно, считать 21 марта началом Весны или его серединой? Но... Во-первых, у нас появляются 4 дополнительных астрономических праздника – Начало Весны, Лета, Осени, Зимы. Во-вторых, мы сможем праздновать начало Весны раньше всех на планете – уже 3-5 февраля. Ещё снега, морозы... А день уже заметно прибыл, да и вечерняя Луна появляется после новолуния на вечернем горизонте уже без задержки – как уже говорилось, условия её вечерней видимости весной резко улучшаются. А если и Венера в это время окажется удалённой к востоку от Солнца – это будут просто волшебные вечера под ярчайшей звездой!

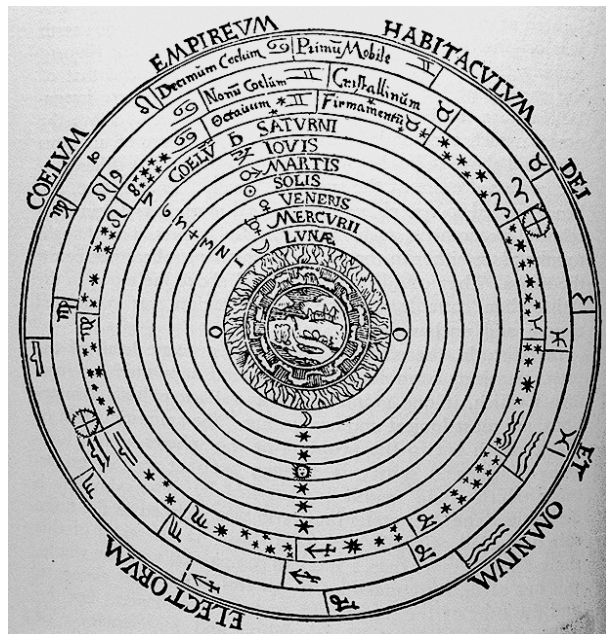
А вот моменты начала новых сезонов на 2007 год: (по всемирному времени, с учётом летнего часа!)

Начало основных времён года: 2007

Начало Весны	4 Фев 05:19	Начало Осени	7 Авг 22:35
Середина Весны	21 Март 00:07	Середина Осени	23 Сент 10:53
Начало Лета	5 Май 22:20	Начало Зимы	7 Ноя 19:25
Середина Лета	21 Июнь 19:09	Середина Зимы	22 Дек 06:09

Александр Кузнецов, Нижний Тагил.
(специально для журнала «Небосвод»)

Астрономия против астрологии.



Введение в суть проблемы.

Возникшая в древности астрология представляет собой наблюдения за небесными телами с целью предсказания и толкования прошлого, настоящего и будущего. Как это ни парадоксально, в наш век лазеров, компьютеров и космических аппаратов астрология приобретает все большую популярность. Причины этой популярности, несомненно, кроются в особенностях психики человека и степени иррациональности мышления каждого конкретного человека.

Исторически астрономия и астрология родились одновременно, так как в античные времена наблюдение за небом имело сильный астрологический уклон.

В наши дни астрономия и астрология – две совершенно несоместимые области человеческой деятельности. Порой дискуссии между сторонниками астрологии и астрономии происходят в резком тоне, иногда даже дело доходит, как будет показано ниже, до оскорблений.

К сожалению, для людей, не знакомых с астрономией, астрология и астрономия – слова-синонимы. Нередко автору статьи приходилось получать вопросы от разных людей, которые касались предсказания их судьбы по звездам.

Астрономические факты и астрологические выдумки.

Нет никаких физических законов, в соответствии с которыми далекие звезды влияли бы на человеческий характер и судьбу. Астрологи ищут такие законы, но этот поиск больше напоминает поиск «философского камня» алхимиками. Чем же, по мнению астрологов, звезды и планеты действуют на людей? Можно было бы подразумевать электромагнитные и гравитационные воздействия, однако у астрологов дело обстоит гораздо проще: не надо вдаваться в тонкости физики, а достаточно просто использовать... имена объектов!

Конечно, воздействие космических объектов на нашу жизнь сказывается постоянно. Землю постоянно «омывают» потоки высокоэнергичных частиц. Благодаря Солнцу на Земле существует жизнь. Наконец, мы подвержены гравитационному воздействию Солнца и Луны. Организм человека обладает определенной чувствительностью к приливному действию Луны: его физиологические процессы протекают точно в лунном ритме. Сверхновые звезды обогащают межзвездную среду

тяжелыми элементами, столь необходимыми для образования органических соединений, а в редких случаях – жизни. Беда астрологии в том, что она пытается преувеличить влияние этих объектов, но при этом акцентирует свое внимание не на электромагнитном и гравитационном воздействиях, а на воздействии знаков Зодиака и планет. Астрологи исправно отмечают, в каком созвездии при рождении человека находилась та или иная планета, но им и в голову не приходит узнать, не пролетал ли над родившемся человеком в момент рождения какой-нибудь космический аппарат? Элементарный математический расчет показывает, что воздействие космического аппарата (хотя оно практически не ощутимо!) на этого человека может превосходить влияние какой-нибудь, даже ближайшей планеты, а гравитационное воздействие рядом стоящего человека будет в тысячу раз больше, чем, например, воздействие далекого Марса.

Чередование астрологических периодов знаков Зодиака с реальным видимым прохождением Солнца по зодиакальным созвездиям не имеет ничего общего. И те, и другие даты абсолютно не совпадают. Компьютерное моделирование с помощью астрономической программы весьма наглядно показало эти различия. Можно было подумать, что астрологические даты соответствуют годичному видимому движению Солнца 2000 лет назад, в период зарождения астрологии, однако и здесь не обнаруживается совпадения дат двухтысячелетней давности и дат астрологических. Представим полученные результаты в таблице.

Созвездие	Современные даты	Даты 2000 лет назад	Астрологические даты
Овен	18 апр. – 14 мая	24 мар – 18 апр	21 мар – 21 апр
Телец	14 мая – 21 июн	18 апр – 26 мая	22 апр – 22 мая
Близнецы	21 июн – 20 июл	26 мая – 24 июн	23 мая – 21 июн
Рак	20 июл – 11 авг	24 июн – 15 июл	22 июн – 21 июл
Лев	11 авг – 17 сен	15 июл – 21 авг	22 июл – 21 авг
Дева	17 сен – 31 окт	21 авг – 5 окт	22 авг – 23 сен
Весы	31 окт – 22 ноя	5 окт – 26 окт	24 сен – 23 окт
Скорпион	22 ноя – 30 ноя	26 окт – 3 ноя	24 окт – 23 ноя
Змееносец	30 ноя – 18 дек	3 ноя – 22 ноя	-----
Стрелец	18 дек – 19 янв	22 ноя – 24 дек	24 ноя – 22 дек
Козерог	19 янв – 16 фев	24 дек – 21 янв	23 дек – 18 янв
Водолей	16 фев – 12 мар	21 янв – 14 фев	19 янв – 16 фев
Рыбы	12 мар – 18 апр	14 фев – 24 мар	17 фев – 20 мар

Как видим, наше великое светило в течение 19 дней шествует еще и по созвездию Змееносца, любящие упоминания о котором могут привести в ярость большинство астрологов. Змееносец не вошел в зодиакальный круг, так как является тринадцатым по счету созвездием на годичном пути Солнца, а в году только 12 месяцев. Тогда получается, что в реальности у тех людей, кто родился с 30 ноября по 18 декабря, нет знака Зодиака! Именно такая парадоксальная с астрологической точки зрения ситуация оказалась у автора данной работы.

Особенно удивительно то, что астрологические даты не совпадают с датами двухтысячелетней давности, хотя 2 тыс. лет назад астрология как раз зарождалась. Можно видеть, что астрологические периоды знаков Зодиака равны – на каждый знак отводится точно по месяцу. Реальные же периоды имеют неодинаковую длительность, так как созвездия имеют разные угловые размеры. Скажем, по созвездию Скорпиона Солнце движется всего лишь неделю, а в созвездии Девы Солнце находится почти полтора месяца! Астрологические периоды не соответствуют ни древним датам, ни современным, и отсюда следует, что они могли быть вообще взятыми произвольно.

Как ни странно, для астролога созвездие представляет собой такой же неделимый объект, как, скажем, звезда или планета. Это можно считать грубейшей ошибкой в представлениях о мире, поскольку созвездие – не более чем иллюзия перспективы, условно выделенный участок небесной сферы, предназначенный, прежде всего для удобства ориентирования среди звезд.

Психологический аспект проблемы.

К сожалению, основная масса людей привыкла закрывать глаза на эти простые и очевидные факты астрономии. В нашем мире из-за его политической

нестабильности резко возросла слепая надежда на везение, растут прибыли игровых салонов, не вероятной популярностью пользуется магия, а астрология практически узаконена. Миллионными тиражами распространяются гороскопы, а шарлатаны-астрологи ждут своих жертв. Астрологию можно считать ловко придуманным способом мошенничества – доволен и мошенник, и обманутая жертва, к тому же после этого никто не будет наказан за противозаконные действия.

Астрологи пытаются всеми силами придать своей деятельности «научнообразную» форму, в Англии, например, астрологи лицензию на свою деятельность получают.

Теперь перейдем к рассмотрению психологических приемов, которые используются астрологами для того, чтобы создать видимую сбываемости предсказаний. Самый крупный и надежный прием – это неопределенность предсказаний. Астролог дает расплывчатые намеки на какие-либо вероятные события жизни, и эти намеки можно истолковывать двумя, тремя или даже большим количеством способов. Таким образом, человек, читающий гороскопы, не может сделать никаких определенных выводов о своем будущем, причем каждый конкретный человек будет истолковывать предсказания по-своему. По этому поводу даже афоризм существует: «Гороскопы – уникальная вещь! Все, сказанное в них, непременно случается, только неизвестно – где, с кем, когда и что именно».

Другой психологический прием – охват возможно большего разнообразия вероятных жизненных событий. Астролог говорит человеку, что у него в жизни будет и радость, и горе, и печаль, и счастье. При этом астролог не сможет ошибиться, так как перечисленные понятия есть в жизни у каждого человека. Такой метод предсказаний аналогичен стрельбе в комнате, увешанной мишенями – куда бы не выстрелил, промахнуться невозможно.

Третий психологический прием – использование в предсказаниях простых жизненных правил, например, такого – «если человек чего-то сильно хочет, он этого добьется». Если применить предсказание с этим правилом к человеку, который, например, сильно желает стать астрономом, то такое предсказание сбудется с большой вероятностью – ведь этот человек действительно желает стать астрономом, и он сам примет участие в сбываемости предсказания, будет изучать точные науки, поступит в соответствующее учебное заведение, выучится, и в конце концов приобретет желанную профессию. Для того, чтобы создать такое хорошо сбывающееся предсказание, совсем не нужно быть астрологом, решающее значение в этом случае имеет не предсказание, а создавшаяся в человеке уверенность в своих силах.

Когда астролог пытается сделать конкретное предсказание, то сбываемость этого предсказания не превысит вероятностное значение простых совпадений. Количество совпадений может отклоняться и в одну, и в другую сторону от вероятностного значения, иногда совпадений может вообще не быть. Например, французский ученый Гангулин провел очень интересное исследование: он собрал данные о 20 преступниках и 20 законопослушных гражданах и попросил астрологов предсказать их судьбу. Среди предсказаний не выявилось ни одного совпадения!

Одна из ключевых причин популярности астрологии – мода. мода – это намек, который подсознание посылает сознанию. Ныне люди снова верят в амулеты и гадания, даже фокусники заметили, как резко возрос интерес к их ремеслу. Объясняют это по-разному. Одни говорят о духовной бедности постиндустриального общества. Взаимодействие с умными, но малопонятными для большинства машинами типа компьютеров навевает мистические настроения. Другие указывают на перемены в общественном сознании, вызванные глобальным кризисом позитивистской картины мира.

Еще один важный фактор популярности астрологии – нежелание человека полностью брать на себя ответственность за свои поступки. Таким людям гораздо проще свалить свою вину на звезды!

Астрономия и астрология – открытый бой.

В этом разделе, чтобы наглядно показать острый характер полемики между сторонниками астрологии и

астрономии, можно привести дословную запись беседы, состоявшейся между астрологом Астреей (г. Курск) и автором данной работы. Астрея обозначена буквой «А», автор работы – Екатерина, буквой «Е».

Автору якобы надо составить на неделю гороскоп. При этом предварительно делают распечатку звездных карт из астрономической программы, где показан годичный путь Солнца.

Е – Здравствуйте! Можно?

А – Заходите, присаживайтесь. Что желаете?

Е – Составьте, пожалуйста, гороскоп мне на неделю.

А – Назовите Ваш знак Зодиака.

Е – *(названо реальное положение Солнца на момент рождения автора)* Змееносец. Когда я родилась, Солнце было именно там.

А – Такого знака Зодиака нет!

Е – Почему нет? Это созвездие располагается между Скорпионом и Стрельцом. И с 30 ноября по 18 декабря Солнце в нем находится.

А – Ладно... назовите тогда дату рождения.

Е – 17 декабря 1986 года.

А – Так вы Стрелец! Так и говорите!

Е – Какой же я Стрелец, если Солнце было в созвездии Змееносца при моем рождении!

А – Не говорите глупостей! Разве есть такое созвездие?

Е – Есть. Могу показать *(вынимается заготовленная карта)*. Вот оно!

А – Странно... Но все-таки по Зодиакальному кругу Вы – Стрелец. Я составлю гороскоп на Стрельца.

Е – Можно вопрос?

А – Задавайте.

Е – А как звезды влияют на характер людей? Может быть, гравитационными или магнитными полями?

А – Нет, гравитация тут ни причем. Тут особое, ментальное воздействие. И я могу чувствовать это воздействие не только на себя, но и на других людей.

Е – Чем же это воздействие лучше естественных, подчиняющихся известным законам физики?

А – Не могу Вам объяснить, вы все равно ничего не поймете.

Е – Это невозможно! Нет никаких физических законов, согласно которым звезды бы определяли судьбы людей! Созвездие – это же просто участок на небе для удобства ориентирования! Да и к тому же звезды по спектру и остальным свойствам самые разные!

А – *(по всей видимости, сердится уже)* Вы зачем сюда пришли? Получать гороскоп или читать мне лекции по астрономии? Если Вам гороскоп не нужен, то уходите!

Е – *(в дверях)* Если же нет у астрологии никаких физических законов, тогда получается, что это не наука! Интересно, за проведенный спор плата причитается с меня?

А – Нет, не надо мне ваших денег. Уходите!

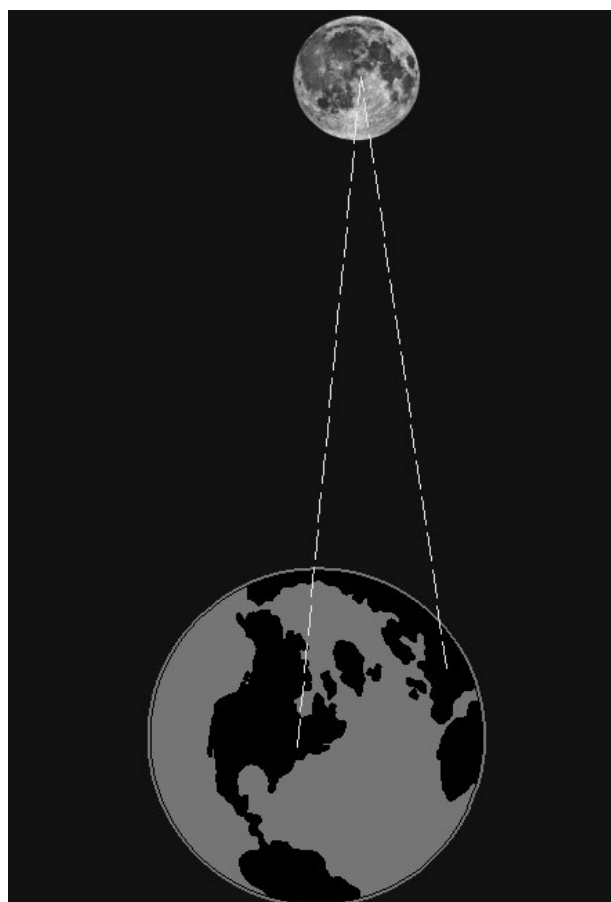
Очевидно, что астрологи очень не любят, когда им попадаются знакомые с астрономией и физикой люди, которые пытаются спорить с ними. Также в ходе беседы выяснилось, что астрологи любят «напускать туман» вокруг своей работы, здесь, например, Астрея отказалась объяснить принцип действия зодиакальных созвездий на людей. Этот отказ объясняется очень просто: этого принципа действия просто не существует! Если же человек «выучился» предсказывать судьбы других людей, то почему же он не смог предсказать появление в своем офисе такого спорщика, который доставил столько хлопот? Вот она, лживость предсказателей: пытался человек предсказать судьбы других людей, а не предсказал и своей собственной.

Подведем итоги.

Теперь следует подвести итог всего сказанного. Выяснилось несоответствие астрологии и астрономических данных, причем расхождения огромны, как интеллектуальная пропасть между дикарем – кроманьонцем и современным физиком-ядерщиком. Нет никаких физических законов воздействия звезд на психику и характер человека, значит, астрологию ни в коей мере нельзя считать наукой, так как у нее нет строгой логической базы, какую имеет физика и астрономия. Можно смело сделать вывод, что астрология – это псевдонаука, пережиток прошлого.

Астроном-любитель Хоменко Е. А.

Как рассчитать Луну в уме?



В наш век компьютеров и Интернет, астрономические расчеты заметно упростились. Достаточно лишь нажать несколько клавиш и на экране монитора появится всё то, что сейчас происходит на звездном небе. Специальные программы-планетарии с охотой покажут вам конфигурации спутников Юпитера, расположение колец Сатурна, полярные шапки на Марсе и вполне реалистичный рельеф Луны...

Однако, компьютер не всегда бывает под рукой. Также не всегда поблизости найдется подробный астрономический календарь. И всё же есть выход из ситуации! Для многих астрономических вычислений вполне достаточно обычного калькулятора, а кое-что можно рассчитать даже в уме.

В этой статье я расскажу о простом способе вычисления фаз Луны и её геоцентрической эклиптической долготы. Нам понадобится лишь карандаш и бумага, хотя при достаточной сноровке все математические расчеты можно проделать и в уме. Представьте, как вы удивите своих друзей, когда безошибочно и почти мгновенно «предскажете» в каком созвездии и в какой фазе будет находиться Луна сегодня, завтра или десяток лет спустя...

Итак, следуйте приведённым ниже инструкциям, и вы не ошибётесь!

1. Вычисление возраста Луны.

Как известно Луна меняет фазы. Промежуток между двумя одноименными фазами, например, полнолуниями, называется синодическим месяцем - в среднем он равен 29,5 суткам. В связи с этим можно говорить о возрасте Луны, который указывает на количество дней, прошедших после новолуния. В наших расчетах мы округлим синодический месяц до 30 дней, что не скажется на точности вычислений.

В таблице 1 приводятся сведения о видимой фазе Луны в зависимости от её возраста.

Таблица 1.

Возраст	Фаза Луны и её видимость
0 или 30 дней	Новолуние. Луна не видна.
7 дней	Первая четверть. Наилучшее время для наблюдений – вечер.
15 дней	Полнолуние. Видна всю ночь от заката до восхода Солнца.
22 дня	Последняя четверть. Луну лучше наблюдать во второй половине ночи, под утро.

Для вычисления возраста Луны воспользуемся формулой, выведенной автором.

$$W = L \cdot 11 - 14 + D + M,$$

W – возраст Луны (в сутках),

L – «лунное число», которое мы рассчитаем отдельно,

D – дата, на которую проводятся расчеты (например, для 14 марта D=14)

M – число, указывающее на номер календарного месяца (например, M=3 для марта и M=5 для мая),

«Лунное число» L зависит от года. Оно *меняется от 1 до 19, а затем снова «обращается» в 1*. В таблице 2 приводятся «лунные числа» для некоторых лет, однако, полностью запоминать её наизусть не следует. Не забудьте лишь, что в 2001 году (первом году XXI века) «лунное число» равнялось 7. Данные для остальных лет легко вычислить.

Таблица 2.

Год	1994	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
L	19	6	7	8	9	10	11	12	13

Кроме того, если при промежуточных вычислениях мы получили сумму большую, чем 30, то можно упростить себе жизнь, вычтя это число из результата... Надеюсь, сейчас вам всё станет ясно из конкретного примера!

Пример 1.

Давайте рассчитаем возраст Луны (W), скажем, на 12 апреля 2005 года.

А) Находим число L. Из таблицы 2 видно, что «лунное число» для 2005 года равно 11. Если бы таблицы 2 не было под рукой, то, помня, что в 2001 году L=7, можно без особых ухищрений получить значение L и для любого другого года, как в прошлом, так и в будущем. Помните, что с каждым годом L увеличивается на единицу, а после того, как достигнет 19, скачком «превращается» в 1. (Посмотрите в таблице 2 данные для 1994 и 1995 годов!)

Б) Умножая L на 11, что просто сделать в уме, получаем 121. Вычитаем 14. Остается 107. Полученный результат явно превышает 30, поэтому вычитаем 30

несколько раз, пока, в конце концов, не получим 17. ($107-30-30=17$ или $107-3\cdot30=17$)

В) Для 12 апреля $D=12$, $M=4$, Поэтому возраст Луны на этот день будет равен $W=17+12+4=33$. Результат снова больше 30, поэтому вычитаем 30 и в итоге получаем 3. Значит, 12 апреля 2005 года возраст Луны составит трое суток после новолуния, и её узкий серпик будет красоваться на фоне вечерней зари...

В качестве проверки заглянем в «Астрономический календарь» на 2005 год, составленный Александром Козловским, из которого узнаем, что 9 апреля 2005 года было новолуние (и солнечное затмение), поэтому в расчетах возраста Луны мы не ошиблись!

И всё же мы пока не знаем, в каком созвездии находится Луна. Чтобы это рассчитать придется вычислить (опять-таки в уме!) эклиптическую долготу Солнца.

2. Вычисление долготы Солнца.

Как известно, долгота Солнца отсчитывается от точки весеннего равноденствия в сторону видимого годового движения нашей дневной звезды (то есть к востоку). С каждым днем, эклиптическая долгота увеличивается, в среднем на 1 градус (точнее, на $0,98561^\circ$). С давних времен эклиптика была поделена на 12 участков длиной 30° , которые получили названия знаков Зодиака. В таблице 3 указаны моменты вступления Солнца в тот или иной зодиакальный знак. Конечно, в зависимости от чередования високосных годов эти даты могут чуточку меняться, но для наших расчетов это уже несущественно.

Знак Зодиака	Дата вступления Солнца в данный знак	Эклиптическая долгота ($^\circ$)
Овен	21 марта	0
Телец	20 апреля	30
Близнецы	21 мая	60
Рак	21 июня	90
Лев	23 июля	120
Дева	23 августа	150
Весы	23 сентября	180
Скорпион	23 октября	210
Стрелец	22 ноября	240
Козерог	22 декабря	270
Водолей	20 января	300
Рыбы	19 февраля	330

Таблица 3

Пример 2.

Давайте прикинем, какой могла быть долгота Солнца 12 апреля?

Прежде всего, сообразим, что тогда Солнце находилось в знаке Овна (не путайте с одноименным созвездием!). Вообще, чтобы постоянно не смотреть в таблицу 3, можно для повышения эрудиции выучить эти сведения наизусть. В любом случае нужно помнить, что 21 марта (в день весеннего равноденствия) долгота Солнца равна 0° , 21 июня (в день летнего солнцестояния) - 90° , 23 сентября (в день осеннего равноденствия) - 180° , а 22 декабря (в зимнее солнцестояние) - 270° .

С момента вступления Солнца в знак Овна (то есть, от весеннего равноденствия) прошло 12 апреля - 21 марта = 22 дня. Значит, при средней скорости движения Солнца равной 1° в сутки, его долгота возросла на 22 градуса. Иными словами, 12 апреля долгота Солнца составляла примерно 22° .

3. Вычисление долготы Луны.

А теперь попробуем узнать долготу Луны на тот же апрельский день 2005 года.

Если период смены лунных фаз равен около 29,5 дней, то за одни сутки, как нетрудно сообразить, относительно Солнца Луна сдвинется примерно на 12° ($360^\circ/29,5$). Возвращаясь к примеру 1, где мы установили,

что возраст Луны 12 апреля 2005 года составил трое суток, легко вычислить угловое расстояние естественного спутника Земли от Солнца. Для этого нужно лишь возраст Луны (W) умножить на 12° . В нашем случае $3\cdot12=36^\circ$. Чтобы узнать «настоящую» долготу Луны необходимо полученное значение сложить с долготой Солнца. Получаем: $36^\circ+22^\circ=58^\circ$

Заглянув в третий столбец таблицы 3, можно понять, что в этот день Луна находилась на границе знаков Тельца и Близнецов. На самом деле для 0 часов всемирного времени долгота Луны равнялась $60,5^\circ$, значит, наша ошибка составила $2,5^\circ$. Не так-то уж и плохо для расчетов в уме!

4. Вычисление положения Луны в зодиакальных созвездиях.

Однако полученная информация будет полезна разве что любителям составлять астрологические гороскопы. Именно там знаки Зодиака особенно популярны... Нам же необходимо узнать *созвездие*, в котором 12 апреля находилась Луна. Как известно, из-за явления прецессии точка весеннего равноденствия из года в год перемещается навстречу Солнцу, сдвигаясь на один градус за 72 года. Примерно 2000 лет назад знаки Зодиака и зодиакальные созвездия почти совпадали, но за истекший отрезок времени произошел сдвиг, который, к счастью, в нашу эпоху составил ровно один знак Зодиака (то есть примерно 30°).

О чем это говорит? А о том, что для вычисления расположения Луны в том или ином зодиакальном созвездии, нужно из полученного ранее результат просто «вычесть» один знак Зодиака. Так, если Луна находилась в начале знака Близнецов (как 12 апреля 2005 года), то «в реальности» она окажется в начале (то есть в западной окраине) созвездия Тельца!

Давайте проверим наши вычисления. Заглянем вновь в «Астрономический календарь» на 2005 год Александра Козловского. На день 12 апреля там приводятся следующие координаты Луны (для момента верхней кульминации):

Прямое восхождение (α) 04 ч 23,9 м

Склонение (δ) $+24^\circ 58'$

С помощью звездного атласа можно установить, что тогда Луна находилась в созвездии Тельца между звездными скоплениями Плеяды и Гиады. И всё же это отнюдь не «начало» этого созвездия - не западная окраина Тельца, а скорее его центральная область! Ошибка? Вовсе нет! Дело в том, что координаты Луны в календаре Александра Козловского приводятся не для 0 ч всемирного времени, а для момента верхней кульминации (для данного дня - 15 часов всемирного времени). Так как Луна перемещается на небе со средней угловой скоростью $0,5^\circ$ в час, то за 15 часов Луна сдвинется к востоку на $7,5^\circ$, оказавшись примерно в том же самом районе звездного неба.

Александр Леушканов, lavsoft@yandex.ru
любитель астрономии из г. Вологды
(публикуется с любезного разрешения автора)

ЛОВЦЫ СОЛНЦА

(воспоминания о событии)



27 Марта, железнодорожный вокзал города Красноярск. Группа из пяти астрономов-любителей готовится к отправлению поезда Красноярск-Новосибирск. В нашу группу входили пять человек: Владимир Фельк, Станкевич Евгений, Солдатов Антон, Зорькин Константин Федорович и собственно я – Булдаков Сергей Вячеславович.

Итак мы погрузились в поезд, заняли свои места и поехали... поехали наблюдать самое впечатляющее явление природы. Ехать предстояло всю ночь и мы после непродолжительного ужина легли спать.

Первым пунктом нашего путешествия стал город Новосибирск. Так как сидеть в зале ожидания шесть часов, дожидаясь поезда до Барнаула, мы не собирались, мы сразу взяли все билеты (Новосибирск-Барнаул, Барнаул-Новосибирск, Новосибирск-Красноярск) и, сдав вещи в камеру хранения, отправились на Новосибирский приборостроительный завод. Была задумка приобрести часовой привод, что бы в последствии установить его на самодельный телескоп. На заводе мы пробыли около часа, после чего решили нанести визит Сикоруку Леониду Леонидовичу, правда долго сомневались, стоит ли отвлекать его от работы. Договорившись с ним о встрече, мы поехали к Леониду Леонидовичу. Мы застали его работающим за компьютером, он провел нас в свой кабинет и начал разговор первым. Речь, разумеется, шла о наших планах на наблюдение затмения, затем мы поговорили о вариантах любительских обсерваторий и о многом другом. Затем, сфотографировавшись на память, мы попрощались и пошли. Оставшееся время решили посвятить прогулке по городу.

Придя на вокзал, мы забрали вещи из камеры хранения и сели на поезд. Ехать предстояло несколько часов. В течении этого времени мы обсуждали последние нюансы наблюдения затмения. Так мы прибыли в Барнаул.

Добравшись до ближайшей трамвайной остановки мы, как нам было сказано (в организации нам помогли коллеги из Барнаула), сели на трамвай и попросили кондуктора сообщить когда будет наша остановка. Я не зря столь подробно начал рассказывать об этом, так как это была первая анекдотичная ситуация в этой поездке. Итак, мы вышли на указанной остановке и, следуя словам кондуктора, ждали, когда уйдет трамвай, дабы перейти пути, ведь по ее словам сразу через дорогу находится гостиница. Трамвай ушел... и мы увидели забор. Обычный такой бетонный забор километра два в длину. Пройдя около полутора километров, мы спросили у прохожих (район видимо заводской и прохожих поздно вечером почти нет), где гостиница «Энергетик». Оказалось нам еще нужно было идти на право и там где то домик. В общем, через час с лишним наши блуждания по грязи и лужам в кромешной мгле завершились и мы все таки нашли гостиницу. Описывать ее смысла нет, скажу только 80 рублей в сутки, качество и сервис соответствуют... но это, на мой взгляд, мелочи, которые можно и потерпеть.

Наши Барнаульские коллеги помогли нам найти микроавтобус. И, как было условлено, он подъехал к гостинице утром 29-го. Изучив прогноз облачности, мы решили ехать через Алейск по трассе на Рубцовск. Итак, вот мы и на финишной прямой...

На выезде из города вы встретились с Барнаульскими астрономами-любителями, и условились, где будем в следующий раз делать остановку, для корректировки планов. Они поехали, а мы задержались минут на 20-ть, купили воды и прочих мелочей в дорогу. Но через километров 50 мы увидели, что они едут перед нами и просят остановиться. Как выяснилось, с их автомобилем возникли проблемы, полетел натяжитель цепи, и продолжать движение дальше было рискованно, так как их машина попросту бы не доехала до места. К счастью мы встретили еще несколько экипажей астрономов-любителей и наши коллеги пересели к ним. Но в скорее выяснилось, что и у нас не все в порядке с машиной, отказали габаритные огни из-за неправильного присоединения магнитолы, а так как обратная дорога выпадала на темное время суток, было необходимо, что называется на ходу устранить эту неполадку. К счастью наш водитель Юрий (огромнейшее ему спасибо, ведь если бы не он мы бы так и не увидели затмения) справился с этим затруднением. Так мы и продолжали свой путь. Следующий раз мы встретили своих коллег, они догнали нас на заправке, узнали, что астрономы из Новосибирска нашли подходящую площадку на трассе. Через 30 минут мы уже были на месте и приступили к установке оборудования.

Следует немного рассказать о том какое оборудование было в нашем распоряжении. Главным инструментом был астрограф, представляющий собой самодельную монтировку немецкого типа, с микрометрическими винтами, на которую была установлена труба «Алькора» в качестве гйда и объектив МТО 1000

непосредственно для фотографирования. Кроме того одну из камер мы снабдили широкоугольным объективом «МИР-20», другой фотоаппарат «Минолта» с объективом со сменным увеличением и конвертером планировалось использовать для фотографирования со штатива.

Итак, мы установили оборудование и стали замечать неприятную тенденцию, небо на юго-западе стало затягиваться. При этом словно издевка, смотрелось чистое небо не востоке и севере. Так в постоянном напряжении, то надеждами при появлении просвета, то разочарованиями при появлении туч мы ожидали первого контакта. В конце концов, создав приличную суматоху и долго споря стоит, или нет, мы все же решились, и, за 15 минут до первого контакта, решив, что самое гласное увидеть полную фазу, мы, быстро собрав все оборудование, рванули по трассе на север. Перед нами шел хороший просвет, но мы никак не могли его догнать. Стоит отметить, что дорога была ужасная, с огромными и частыми выбоинами. Вдруг мы обратили внимание на сильную вибрацию автомобиля, причина которой выявилась сразу... заднее колесо лопнуло, машина осела на обод, нас немного покидало и мы встали на обочине. Это было и не удивительно, при том, что мы шли за 100км/час по такой дороге, на покрышке образовалась грыжа, которая и лопнула, превратив резину в лоскуты, а обод в кусок бесполезного металла. До сих пор я не перестаю удивляться тому как мы с Юрием смогли буквально за пару минут сменить колесо на запасное и уже через пять минут мы вновь мчались за просветом. И вот, буквально за несколько минут до полной фазы, мы остановились около заправки в районе поселка Пospelиха. Времени готовить оборудование у нас не было, и мы приняли решение использовать только фотоаппарат «Минолта» и камеру с «Миром». Я не знаю какое провидение было на нашей стороне, но именно в той области неба, где было солнце установился просвет... Легкая дымка нам не мешала (по крайней мере для визуальных наблюдений) и мы замерли в ожидании...

И вот остается тоненький серпик. На улице уже значительно потемнело...вдруг, вспыхнуло бриллиантовое кольцо...еще секунда...и вот оно! Я не знаю что испытали остальные участники нашей экспедиции, но у меня подогнулись колени (вот оно, подумал я, впервые в жизни я увидим полное солнечное затмение) легкий холодок пробежал по телу...как назвать то что я чувствовал? не знаю...по-моему именно это чувство возникает у альпиниста поднявшегося на Эверест, у человека чья мечта сбылась (пять лет ожиданий, двое суток беспокойства, все затраченные нервы стоили этого, думал я, даже нет – это даже слишком малая цена за такое зрелище). То как мы вели фотосъемку, что друг другу говорили я не помню, я даже не обратил внимания, были ли видны звезды, как выглядело заревое кольцо, не смотрел на бегущие тени...я все две минуты смотрел на корону и это был мой Эверест...Вспыхнуло второе бриллиантовое кольцо и все... Мы стали

поздравлять друг друга с тем, что несмотря на все трудности мы сделали это, мы наблюдали полное солнечное затмение... Потом мы в течении еще 30 минут фотографировали частные фазы и панорамные снимки... На большее у нас не осталось сил. Мы собрались и поехали в Барнаул на вокзал, так как ночью у нас уже был поезд на Новосибирск. Большую часть дороги я спал, видимо переутомился. Проснулся я уже на подъезде в город. Мы остановились на обочине и, пользуясь, случаем, посмотрели на звездное небо...

Вот мы и приехали на вокзал. Вытащив свои вещи из машины, мы попрощались с Юрием. Еще раз огромное ему спасибо за все. И пошли в зал ожидания.

Следует отметить, что нашим коллегам, оставшимся на месте и не поехавшим вслед за нами, так же повезло...

Но вот уже и подали поезд мы сели, поужинали. Отметим гнашу удачу...и уснули. Утром мы прибыли в Новосибирск. До нашего поезда было еще 4-е часа и мы решили заехать на НПЗ, где еще долго рассказывали обо всех наших приключениях и уже строили планы на затмение 2008 года...

Потом поезд до Красноярска, куда мы прибыли в час ночи, и мы разъехались по домам...

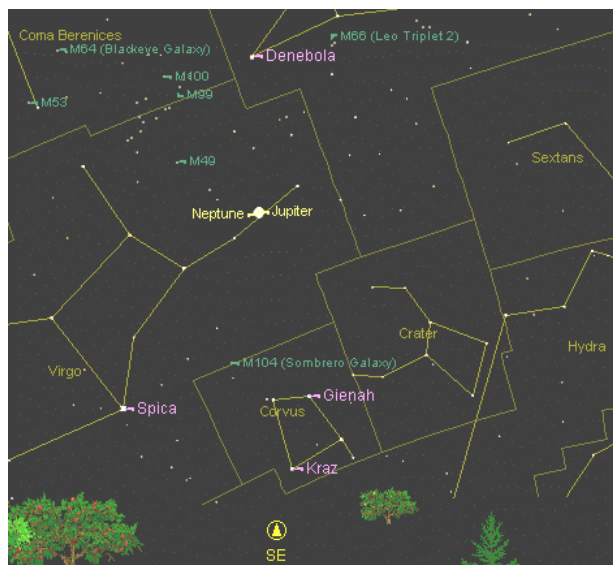
Через несколько дней мы напечатали фотографии затмения. Как мы и думали дымка все таки не позволила нам получить снимки внешних частей короны, но столь ли это важно, ведь самый ценный кадр остался в нашей памяти на всю жизнь.

В конце этого повествования я бы хотел еще раз выразить благодарность всем тем, кто помогал нам, нашим Барнаульским и Новосибирским коллегам, водителю Юрию и, видимо, самому провидению...

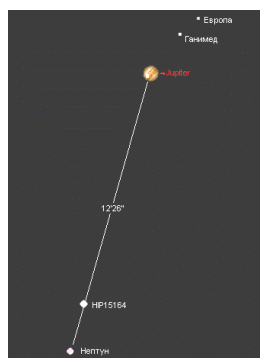


Булдаков Сергей Вячеславович, астроном-любитель. в Красноярск 05.04.2006.

О наблюдениях планеты Нептун Галилеем в 1612 году.



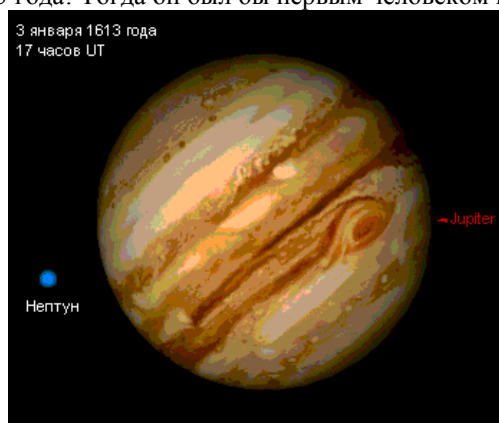
7 января 1610 года, в четверг, в 2309106 день по юлианскому счету итальянский ученый Галилео Галилей начал телескопические наблюдения неба. Почти 400 лет изучается Вселенная при помощи оптических средств наблюдений. Это эпоха великих астрономических открытий. Первые наблюдения неба с примитивным телескопом сразу привели к открытиям кратеров на Луне, пятен на Солнце, спутников Юпитера, фаз Венеры и ряду других открытий. В начале 80-х годов 20 века, изучая наблюдения Юпитера и его спутников, ученые обнаружили, что 28 января 1613 года Галилей зафиксировал пару звезд недалеко от Юпитера и его спутников. Одной из них была звезда 7 звездной величины, а другой, как выяснилось, планета Нептун! См. <http://astrogalaxy1.narod.ru/astro030.html>. Причем в своих зарисовках Галилей отмечал это еще и 28 декабря 1612 года. Если посмотреть положение



Юпитера и его спутников в эти даты, то можно видеть, что Нептун, действительно находится около Юпитера. В ночь с 28 на 29 января Юпитер и Нептун находились в созвездии Девы. В этот день Нептун был всего в 12 угловых минутах от Юпитера. В ночь с 28 на 29 декабря 1612 года Нептун находился в 14

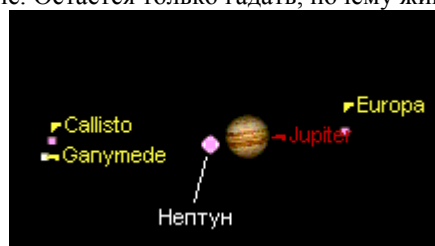
угловых минутах от Юпитера, что равно половине видимого диаметра Луны. Итак, Галилей два раза зафиксировал положение Нептуна относительно Юпитера, не подозревая, что это еще одна планета Солнечной системы. Блеск Нептуна составляет 8m, что было, очевидно, пределом для несовершенной трубы Галилея. Иначе, чем объяснить тот факт, что Галилей упорно не хотел замечать Титан – спутник

Сатурна, блеск которого лишь немного уступает блеску Нептуна. А ведь львиную долю наблюдений Галилей посвящал именно Сатурну, который он наблюдал «тройным». Еще более удивительно, что Галилей пропустил (не отметил в наблюдениях) покрытие Нептуна Юпитером в ночь с 3 на 4 января 1613 года! Тогда он был бы первым человеком на



Земле, который наблюдал бы прямое соединение двух планет Солнечной системы. Не «заметил» он Нептуна и в последующие дни, когда планета являлась лишним спутником Юпитера. Помешала погода или он просто не видел его в свой несовершенный телескоп? Тогда что же наблюдал Галилей 28.12.1612 и 28.01.1613? И почему это факт был обнаружен лишь спустя 4 века? Надеемся, что посетители сайта поделятся соображениями по этому поводу.

Нептун, который мог быть открыт десяток раз при визуальных наблюдениях, тем не менее, был открыт на кончике пера, т.е. его положение на небе было вычислено теоретически по возмущениям орбиты Урана. Второе открытие Нептуна могло состояться при очередном его покрытии в 1702 году 19 сентября. К этому времени телескопы уже были достаточно совершенны, чтобы не пропустить такое открытие. Остается только гадать, почему жившие в



то время Ньютон, Брюс, Ремер, Галлей и другие видные астрономы ученые упустили Нептун. Сама история вмешалась в ход событий и распорядилась иначе, предоставив астрономам открывать планеты в том порядке, в каком они расположены от Солнца. Сначала был открыт Уран в 1781 году, а 23 сентября 1846 года на Берлинской обсерватории был, наконец, найден Нептун астрономом И. Галле, человеком, по иронии судьбы, носившем почти такую же фамилию, как и Галилей....

Козловский Александр

Фазы Луны с затмениями 2001-2034

Год ΔT	Новолуние	Первая четверть	Полнолуние	Посл. четверть	Год ΔT	Новолуние	Первая четверть	Полнолуние	Посл. четверть
2001 00h01m	Jan 24 13:08	Feb 1 14:02	Feb 8 07:12	Feb 15 03:25	2009 00h01m	Jan 26 07:55 A	Feb 2 23:12	Feb 9 14:48 n	Feb 16 21:38
	Feb 23 08:22	Mar 3 02:03	Mar 9 17:23	Mar 16 10:47		Feb 25 01:35	Mar 4 07:44	Mar 11 02:37	Mar 18 17:49
	Mar 25 01:23	Apr 1 10:49	Apr 8 03:22	Apr 15 20:32		Mar 26 16:07	Apr 2 14:33	Apr 9 14:55	Apr 17 13:37
	Apr 23 15:27	Apr 30 17:08	May 7 13:53	May 15 10:12		Apr 25 03:23	May 1 20:44	May 9 04:01	May 17 07:27
	May 23 02:47	May 29 22:10	Jun 6 01:40	Jun 14 03:29		May 24 12:11	May 31 03:22	Jun 7 18:11	Jun 15 22:15
	May 21 11:58 T	Jun 28 03:20	Jul 5 15:04 p	Jul 13 18:47		Jun 22 19:35	Jun 28 21:59	Jul 7 09:21 n	Jul 15 09:53
	Jul 20 19:44	Jul 27 10:09	Aug 4 05:56	Aug 12 07:54		Aug 20 10:01	Aug 27 11:41	Sep 4 16:03	Sep 12 02:15
	Aug 19 02:55	Aug 25 19:54	Sep 2 21:44	Sep 10 19:00		Sep 18 18:43	Sep 26 04:48	Oct 4 06:10	Oct 11 08:56
	Sep 17 10:27	Sep 24 09:30	Oct 2 13:50	Oct 10 04:20		Oct 18 05:32	Oct 26 00:41	Nov 2 19:14	Nov 9 15:56
	Oct 16 19:23	Oct 24 02:57	Nov 1 05:42	Nov 8 12:22		Nov 16 19:13	Nov 24 21:38	Dec 2 07:31	Dec 9 00:14
	Nov 15 06:40	Nov 22 23:20	Nov 30 20:50	Dec 7 19:53		Dec 16 12:02	Dec 24 17:35	Dec 31 19:13 p	
	Dec 14 20:48 A	Dec 22 20:57	Dec 30 10:41 n						Jan 7 10:41
	2002 00h01m	Jan 13 13:30	Jan 21 17:48	Jan 28 22:51		Feb 4 13:34	2010 00h01m	Jan 15 07:12 A	Jan 23 10:53
Feb 12 07:42		Feb 20 12:03	Feb 27 09:17	Mar 6 01:26	Feb 14 02:52	Feb 22 00:42		Feb 28 16:37	Mar 7 15:43
Mar 14 02:04		Mar 22 02:29	Mar 28 18:25	Apr 4 15:30	Mar 15 21:02	Mar 23 10:59		Mar 30 02:25	Apr 6 09:37
Apr 12 19:22		Apr 20 12:49	Apr 27 03:00	May 4 07:17	Apr 14 12:30	Apr 21 18:19		Apr 28 12:18	May 6 04:15
May 12 10:46		May 19 19:42	May 26 11:51 n	Jun 3 00:06	May 14 01:05	May 20 23:42		May 27 23:06	Jun 4 22:13
Jun 10 23:47 A		Jun 18 00:29	Jun 24 21:42 n	Jul 2 17:21	Jun 12 11:14	Jun 19 04:30		Jun 26 11:30 p	Jul 4 14:16
Jul 10 10:26		Jul 17 04:47	Jul 24 09:07	Aug 1 10:24	Jul 11 19:40 T	Jul 18 10:11		Jul 26 01:36	Aug 3 04:59
Aug 8 19:15		Aug 15 10:12	Aug 22 22:29	Aug 31 02:32	Aug 10 03:07	Aug 16 18:14		Aug 24 17:05	Sep 1 17:22
Sep 7 03:10		Sep 13 18:08	Sep 21 13:59	Sep 29 17:03	Sep 8 10:29	Sep 15 05:48		Sep 23 09:17	Oct 1 03:52
Oct 6 11:17		Oct 13 05:33	Oct 21 07:21	Oct 29 05:28	Oct 7 18:44	Oct 14 21:25		Oct 23 01:37	Oct 30 12:46
Nov 4 20:35		Nov 11 20:52	Nov 20 01:35 n	Nov 27 15:46	Nov 6 04:51	Nov 13 16:37		Nov 21 17:28	Nov 28 20:37
Dec 4 07:35 T		Dec 11 15:49	Dec 19 19:11	Dec 27 00:31	Dec 5 17:36	Dec 13 13:58		Dec 21 08:14 t	Dec 28 04:19
2003 00h01m		Jan 2 20:24	Jan 10 13:16	Jan 18 10:49	Jan 25 08:34	2011 00h01m		Jan 4 09:03 P	Jan 12 11:32
	Feb 1 10:50	Feb 9 11:12	Feb 16 23:52	Feb 23 16:47	Feb 3 02:31		Feb 11 07:19	Feb 18 08:36	Feb 24 23:27
	Mar 3 02:36	Mar 11 07:15	Mar 18 10:35	Mar 25 01:52	Mar 4 20:46		Mar 12 23:45	Mar 19 18:10	Mar 26 12:07
	Apr 1 19:19	Apr 9 23:40	Apr 16 19:36	Apr 23 12:19	Apr 3 14:32		Apr 11 12:04	Apr 18 02:43	Apr 25 02:46
	May 1 12:15	May 9 11:52	May 16 03:35 t	May 23 00:31	May 3 06:50		May 10 20:32	May 17 11:07	May 24 18:51
	May 31 04:20 A	Jun 7 20:26	Jun 14 11:15	Jun 21 14:46	Jun 1 21:02 P		Jun 9 02:09	Jun 15 20:12 t	Jun 23 11:48
	Jul 29 18:38	Jul 7 02:32	Jul 13 19:20	Jul 21 07:02	Jul 1 08:53 P		Jul 8 06:28	Jul 15 06:38	Jul 23 05:03
	Jul 29 06:52	Aug 5 07:28	Aug 12 04:47	Aug 20 00:49	Jul 30 18:39		Aug 6 11:08	Aug 13 18:57	Aug 21 21:56
	Aug 27 17:25	Sep 3 12:35	Sep 10 16:35	Sep 18 19:03	Aug 29 03:03		Sep 4 17:39	Sep 12 09:26	Sep 20 13:36
	Sep 26 03:08	Oct 2 19:11	Oct 10 07:27	Oct 18 12:32	Sep 7 11:08		Oct 4 03:15	Oct 12 02:06	Oct 20 03:30
	Oct 25 12:50	Nov 1 04:26	Nov 9 01:14 t	Nov 17 04:16	Oct 26 19:56		Nov 2 16:37	Nov 10 20:17	Nov 18 15:09
	Nov 23 22:59 T	Nov 30 17:16	Dec 8 20:38	Dec 16 17:43	Nov 25 06:10 P		Dec 2 09:52	Dec 10 14:37 t	Dec 18 00:48
	Dec 23 09:44	Dec 30 10:04			Dec 24 18:07				
2004 00h01m	Jan 21 21:07	Jan 29 06:03	Feb 6 08:49	Feb 13 13:40	2012 00h01m	Jan 23 07:40	Jan 31 04:10	Feb 7 21:55	Feb 14 17:04
	Feb 20 09:20	Feb 28 03:24	Mar 6 23:16	Mar 13 21:02		Feb 21 22:36	Mar 1 01:22	Mar 8 09:40	Mar 15 01:26
	Mar 20 22:43	Mar 28 23:48	Apr 5 11:04	Apr 12 03:47		Mar 22 14:38	Mar 30 19:41	Apr 6 19:19	Apr 13 10:50
	Apr 19 13:23 P	Apr 27 17:33	May 4 20:34 t	May 11 11:05		Apr 1 07:19	Apr 29 09:57	May 6 03:35	May 12 21:47
	May 19 04:53	May 27 07:57	Jun 3 04:20	Jun 9 20:03		May 20 23:47 A	May 28 20:15	Jun 4 11:10 p	Jun 11 10:41
	Jun 17 20:28	Jun 25 19:08	Jul 2 11:09	Jul 9 07:34		Jun 19 15:02	Jun 27 03:29	Jul 3 18:51	Jul 11 01:48
	Jul 17 11:24	Jul 25 03:38	Aug 1 18:05	Aug 7 22:01		Jul 19 04:23	Jul 26 08:56	Aug 2 03:26	Aug 9 18:55
	Aug 16 14:28	Aug 23 10:12	Aug 30 02:21	Sep 6 15:10		Aug 17 15:53	Aug 24 13:54	Aug 31 13:57	Sep 8 13:15
	Sep 14 14:28	Sep 21 15:54	Sep 28 13:08	Oct 6 10:12		Sep 16 02:09	Sep 22 19:41	Sep 30 03:17	Oct 8 07:33
	Oct 14 02:47 P	Oct 20 21:59	Oct 28 03:06 t	Nov 5 05:54		Oct 15 12:01	Oct 22 03:33	Oct 29 19:49	Nov 7 00:36
	Nov 12 14:25	Nov 19 05:51	Nov 26 20:07	Dec 3 00:54		Oct 15 12:01	Nov 20 14:31	Nov 28 14:46 n	Dec 6 15:32
	Dec 12 01:28	Dec 18 16:39	Dec 26 15:06			Dec 13 08:41	Dec 20 05:19	Dec 28 10:21	
	2005 00h01m	Jan 10 12:03	Jan 17 06:57	Jan 25 10:32		Feb 2 07:27	2013 00h01m	Jan 11 19:44	Jan 18 23:45
Feb 8 22:29		Feb 16 00:15	Feb 24 04:54	Mar 3 17:37	Feb 10 07:21	Feb 17 20:30		Feb 25 20:28	Mar 4 21:53
Mar 10 09:12		Mar 17 19:18	Mar 25 21:00	Apr 2 00:51	Mar 11 19:53	Mar 19 17:26		Mar 27 09:29	Apr 3 04:38
Apr 8 20:34 H		Apr 16 14:38	Apr 24 10:08 n	May 1 06:25	Apr 10 09:38	Apr 18 12:31		Apr 25 19:59 p	May 2 11:15
May 8 08:48		May 16 08:58	May 23 20:20	May 30 11:48	May 10 00:30 A	May 18 04:35		May 25 04:26	Jun 1 18:59
Jun 6 21:57		Jun 15 01:24	Jun 22 04:15	Jun 28 18:24	Jun 8 15:58	Jun 16 17:24		Jun 23 11:32	Jun 30 04:54
Jul 6 12:04		Jul 14 15:21	Jul 21 11:01	Jul 28 03:20	Jul 8 07:15	Jul 16 03:19		Jul 22 18:15	Jul 29 17:43
Aug 5 03:05		Aug 13 02:39	Aug 19 17:54	Aug 26 15:19	Aug 4 21:50	Aug 14 10:56		Aug 21 01:44	Aug 28 09:35
Sep 3 18:45		Sep 11 11:37	Sep 18 02:00	Sep 25 06:41	Sep 5 11:35	Sep 12 17:09		Sep 19 11:11	Sep 27 03:55
Oct 3 10:27 A		Oct 10 19:00	Oct 17 12:13 p	Oct 25 01:17	Oct 5 00:33	Oct 11 23:03		Oct 18 23:36 n	Oct 26 23:41
Nov 2 01:23		Nov 9 01:57	Nov 16 00:56	Nov 23 22:12	Nov 3 12:48 H	Nov 10 05:58		Nov 17 15:15	Nov 25 19:29
Dec 1 14:59		Dec 8 09:36	Dec 15 16:14	Dec 23 19:37	Dec 3 00:21	Dec 9 15:12		Dec 17 09:28	Dec 25 13:49
Dec 31 03:11									
2006 00h01m	Jan 29 14:15	Feb 5 06:28	Feb 13 04:44	Feb 21 07:17	2014 00h01m	Jan 30 21:39	Feb 6 19:21	Feb 14 23:53	Feb 22 17:16
	Feb 28 00:32	Mar 6 20:15	Mar 14 23:35 n	Mar 22 19:10		Mar 1 08:01	Mar 8 13:26	Mar 16 17:09	Mar 24 01:46
	Mar 29 10:16 T	Apr 5 12:01	Apr 13 16:41	Apr 21 03:28		Mar 30 18:47	Apr 7 08:30	Apr 15 07:44 t	Apr 22 07:52
	Apr 27 19:45	May 5 05:13	May 13 06:52	May 20 09:20		Apr 29 06:16 A	May 7 03:16	May 14 19:17	May 21 12:59
	May 27 05:27	Jun 3 23:06	Jun 11 18:04	Jun 18 14:08		May 28 18:42	Jun 5 20:40	Jun 13 04:12	Jun 19 18:39
	Jun 25 16:06	Jul 3 16:36	Jul 11 03:03	Jul 17 19:13		Jun 27 08:09	Jul 5 11:59	Jul 12 11:25	Jul 19 02:08
	Jul 25 04:31	Aug 2 08:45	Aug 9 10:55	Aug 16 01:52		Jul 26 22:42	Aug 4 00:50	Aug 10 18:10	Aug 17 12:26
	Aug 23 19:09	Aug 31 22:56	Sep 7 18:43 p	Sep 14 11:17		Aug 25 14:12	Sep 2 11:11	Sep 9 01:38	Sep 16 02:05
	Sep 22 11:45 A	Sep 30 11:03	Oct 7 03:13	Oct 14 00:26		Sep 24 06:12	Oct 1 19:32	Oct 8 10:49 t	Oct 15 19:12
	Oct 22 05:13	Oct 29 21:25	Nov 5 12:58	Nov 12 17:46		Oct 23 21:55 P	Oct 31 02:48	Nov 6 22:22	Nov 14 15:17
	Nov 20 22:17	Nov 28 06:29	Dec 5 00:24	Dec 12 14:32		Nov 22 12:31	Nov 29 10:06	Dec 6 12:26	Dec 14 12:53
	Dec 20 14:00	Dec 27 14:48				Dec 22 01:35	Dec 28 18:32		
	2007 00h01m	Jan 19 04:00	Jan 25 23:02	Feb 2 05:45		Feb 10 09:51	2015 00h01m	Jan 20 13:14	Jan 27 04:48
Feb 17 16:14		Feb 24 07:56	Mar 3 23:16 t	Mar 12 03:55	Feb 18 23:48	Feb 25 17:14		Mar 5 18:05	Mar 13 17:48
Mar 19 02:43 P		Mar 25 18:16	Apr 2 17:15	Apr 10 18:04	Mar 20 09:37 T	Mar 27 07:43		Apr 4 12:06 p	Apr 12 03:44
Apr 17 11:36		Apr 24 06:35	May 2 10:10	May 10 04:27	Apr 18 18:58	Apr 25 23:56		May 4 03:43	May 11 10:36
May 16 19:28		May 23 21:02	Jun 1 01:04	Jun 8 11:43	May 18 04:14	May 25 17:19		Jun 2 16:21	Jun 9 15:42
Jun 15 03:14		Jun 22 13:14	Jun 30 00:49	Jul 7 16:54	Jun 16 14:06	Jun 24 11:03		Jul 2 02:21	Jul 8 20:25
Jul 14 12:04		Jul 22 06:28	Jul 30 00:49	Aug 7 23:21	Jul 16 01:25	Jul 24 04:04		Jul 31 10:44	Aug 7 02:04
Aug 12 23:02		Aug 20 23:54	Aug 28 10:36 t	Sep 4 02:34	Aug 14 14:53	Aug 22 19:31		Aug 29 18:36	Sep 5 09:56
Sep 11 12:44 P		Sep 19 16:48	Sep 26 19:46	Oct 3 10:07	Sep 13 06:41 P	Sep 21 08:59		Sep 28 02:51 t	Oct 4 21:07
Oct 11 05:01		Oct 19 08:33	Oct 26 04:52	Nov 1 21:19	Oct 13 00:05	Oct 20 20:31		Oct 27 12:05	Nov 3 12:24
Nov 9 23:03		Nov 17 22:32	Nov 24 14:30	Dec 1 12:44	Nov 11 17:46	Nov 19 06:27		Nov 25 22:44	Dec 3 07:41
Dec 9 17:40		Dec 17 10:17	Dec 24 01:15	Dec 31 07:50	Dec 11 10:29	Dec 18 15:14		Dec 25 11:11	
2008 00h01m		Jan 8 11:36	Jan 15 19:45	Jan 22 13:34	Jan 30 05:02	2016 00h01m		Jan 10 01:30	Jan 16 23:26
	Feb 7 03:44 A	Feb 14 03:33	Feb 21 03:29 t	Feb 29 02:19	Feb 8 14:39		Feb 15 07:47	Feb 22 18:19	Mar 1 23:11
	Mar 7 17:14	Mar 14 10:45	Mar 21 18:39	Mar 29 21:48	Mar 9 01:55 T		Mar 15 17:03	Mar 23 12:00 n	Mar 31 15:17
	Apr 6 03:55	Apr 12 18:31	Apr 20 10:24	Apr 28 14:13	Apr 7 11:24		Apr 14 03:59	Apr 22 05:24	Apr 30 03:29
	May 5 12:18								

Год ΔT	Новолуние	Первая четверть	Полнолуние	Посл. четверть	Год ΔT	Новолуние	Первая четверть	Полнолуние	Посл. четверть
2017 00h01m	Jan 28 00:07 Feb 26 14:59 A Mar 28 02:58 Apr 26 12:17 May 25 19:45 Jun 24 02:31 Jul 23 09:46 Aug 21 18:30 T Sep 20 05:29 Oct 19 19:11 Nov 18 11:42 Dec 18 06:30	Feb 4 04:18 Mar 5 11:32 Apr 3 18:40 May 3 02:47 Jun 1 12:42 Jul 1 00:53 Jul 30 15:23 Aug 29 08:13 Sep 28 02:54 Oct 27 22:22 Nov 26 17:02 Dec 26 09:19	Jan 12 11:34 Feb 11 00:33 n Mar 12 14:53 Apr 11 06:08 May 10 21:43 Jun 9 13:10 Jul 9 04:07 Aug 7 18:11 p Sep 6 07:04 Oct 5 18:41 Nov 4 05:23 Dec 3 15:47	Jan 19 22:13 Feb 18 19:34 Mar 20 16:00 Apr 19 09:59 May 19 00:34 Jun 17 11:34 Jul 16 19:26 Aug 15 01:16 Sep 13 06:25 Oct 12 12:26 Nov 10 20:37 Dec 10 07:52	2025 00h01m	Jan 29 12:36 Feb 28 00:45 Mar 29 10:59 P Apr 27 19:32 May 27 03:03 Jun 25 10:32 Jul 24 19:11 Aug 23 06:06 Sep 21 19:53 P Oct 21 12:24 Nov 20 06:47 Dec 20 01:43	Feb 5 08:02 Mar 6 16:32 Apr 5 02:15 May 4 13:52 Jun 3 03:40 Jul 2 19:29 Aug 1 12:40 Sep 31 06:24 Oct 29 23:53 Nov 29 16:21 Dec 28 06:58 Dec 27 19:09	Jan 12 13:53 Mar 14 06:54 t Apr 13 00:22 May 12 16:57 Jun 11 07:45 Jul 10 20:37 Aug 9 07:56 Sep 7 18:09 t Oct 7 03:47 Nov 5 13:19 Dec 4 23:14	Jan 21 20:31 Mar 22 11:31 Apr 21 01:36 May 20 11:59 Jun 18 19:19 Jul 18 00:38 Aug 16 05:13 Sep 14 10:34 Oct 13 18:13 Nov 12 05:28 Dec 11 20:51
2018 00h01m	Jan 17 02:17 Feb 15 21:05 P Mar 17 13:13 Apr 16 01:59 May 15 11:48 Jun 13 19:44 Jul 13 02:48 P Aug 11 09:58 P Sep 9 18:01 Oct 9 03:46 Nov 7 16:02 Dec 7 07:20	Jan 24 22:19 Feb 23 08:08 Mar 24 15:35 Apr 22 21:45 May 22 03:49 Jun 20 10:51 Jul 19 19:53 Aug 18 07:49 Sep 16 23:15 Oct 16 18:01 Nov 15 14:53 Dec 15 11:48	Jan 2 02:24 Jan 31 13:26 t Mar 2 00:51 Mar 31 12:36 Apr 30 00:58 May 29 14:19 Jun 28 04:53 Jul 27 20:21 t Aug 26 11:57 Sep 25 02:53 Oct 24 16:46 Nov 23 05:40 Dec 22 17:49	Jan 8 22:25 Feb 7 15:54 Mar 9 11:22 Apr 8 07:20 May 8 02:10 Jun 6 18:33 Jul 6 07:51 Aug 4 18:18 Sep 3 02:38 Oct 2 09:46 Oct 31 16:41 Nov 30 00:20 Dec 29 09:35	2026 00h02m	Jan 18 19:52 Feb 17 12:02 A Mar 19 01:25 Apr 17 11:53 May 16 20:02 Jun 15 02:54 Jul 14 09:44 Aug 12 17:36 T Sep 11 03:26 Oct 10 15:49 Nov 9 07:01 Dec 9 00:51	Jan 26 04:47 Feb 24 12:27 Mar 25 19:18 Apr 24 02:32 May 23 11:11 Jun 21 21:54 Jul 21 11:04 Aug 20 02:45 Sep 18 20:43 Oct 18 16:12 Nov 17 11:47 Dec 17 05:42	Jan 3 22:09 Mar 3 11:38 t Apr 2 02:12 May 1 17:23 Jun 31 08:45 Jul 29 23:57 Aug 29 14:36 Sep 28 04:18 p Oct 26 16:49 Nov 26 04:12 Dec 24 14:54 Dec 24 01:28	Jan 10 15:48 Mar 11 09:40 Apr 10 04:54 May 9 21:12 Jun 8 10:02 Jul 7 19:29 Aug 6 02:21 Sep 4 07:51 Oct 3 13:25 Nov 1 20:29 Dec 1 06:09 Dec 30 18:59
2019 00h01m	Jan 6 01:28 P Feb 4 21:04 Mar 6 16:04 Apr 5 08:51 May 4 22:46 Jun 3 10:02 Jul 2 19:16 T Aug 1 03:12 Aug 30 10:37 Sep 28 18:27 Oct 28 03:39 Nov 26 15:06 Dec 26 05:14 A	Jan 14 06:45 Feb 12 22:25 Mar 14 10:26 Apr 12 19:05 May 12 01:12 Jun 10 05:59 Jul 9 10:55 Aug 7 17:31 Sep 6 03:10 Oct 5 16:47 Nov 4 10:22 Dec 4 06:58	Jan 21 05:16 t Mar 21 01:42 Apr 19 11:11 May 18 21:10 Jun 17 08:30 Jul 16 21:38 p Aug 15 12:30 Sep 14 04:34 Oct 13 21:09 Nov 12 13:36 Dec 12 05:13	Jan 27 21:11 Mar 28 11:28 Apr 26 22:18 May 26 16:33 Jun 25 09:47 Jul 25 01:19 Aug 23 14:58 Sep 22 02:42 Oct 21 12:40 Nov 19 21:12 Dec 19 04:58	2027 00h02m	Jan 7 20:24 Feb 6 15:56 A Mar 8 09:30 Apr 6 23:52 May 6 10:59 Jun 4 19:40 Jul 4 03:02 Aug 2 10:05 T Sep 31 17:40 Oct 30 02:35 Nov 29 13:35 Dec 28 03:24 Dec 27 20:12	Jan 15 20:33 Feb 14 07:57 Mar 15 16:24 Apr 13 22:55 May 13 04:43 Jun 11 10:56 Jul 10 18:39 Aug 9 04:54 Sep 7 18:30 Oct 7 11:46 Nov 6 07:58 Dec 6 05:20	Jan 22 12:17 Feb 20 23:23 n Mar 22 10:43 Apr 20 22:26 May 20 10:58 Jun 19 00:44 Jul 18 15:45 Aug 17 07:29 n Sep 15 23:04 Oct 15 13:47 Nov 14 03:26 Dec 13 16:09	Jan 29 10:55 Mar 30 05:17 Apr 30 00:55 Apr 28 20:19 May 28 13:58 Jun 27 04:55 Jul 26 16:55 Aug 25 02:27 Sep 23 10:20 Oct 22 17:29 Nov 21 00:49 Dec 20 09:12
2020 00h01m	Jan 24 21:43 Feb 23 15:32 Mar 24 09:28 Apr 23 02:26 May 22 17:38 Jun 21 06:41 A Jul 20 17:32 Aug 19 02:41 Sep 17 11:00 Oct 16 19:31 Nov 15 05:08 Dec 14 16:17 T	Jan 3 04:45 Feb 2 01:42 Mar 2 19:57 Apr 1 10:20 May 30 20:37 Jun 30 03:29 Jul 28 08:15 Aug 27 12:32 Sep 25 17:58 Oct 24 01:55 Nov 23 13:23 Dec 22 04:45 Dec 21 23:41	Jan 10 19:22 n Mar 9 07:33 Mar 9 17:47 Apr 8 02:34 May 7 10:44 Jun 5 19:11 n Jul 5 04:44 n Aug 3 15:58 Sep 2 05:22 Oct 1 21:06 Oct 31 14:50 Nov 30 09:31 n Dec 30 03:29	Jan 17 12:59 Feb 15 22:18 Mar 16 09:34 Apr 14 22:56 May 14 14:02 Jun 13 06:24 Jul 12 23:30 Aug 11 16:46 Sep 10 09:27 Oct 10 00:40 Nov 8 13:46 Dec 8 00:37	2028 00h02m	Jan 26 15:13 A Feb 25 10:37 Mar 26 04:32 Apr 24 19:47 May 24 08:16 Jun 22 18:27 Jul 22 03:01 T Aug 20 10:43 Sep 18 18:23 Oct 18 02:56 Nov 16 13:17 Dec 16 02:06	Jan 5 01:40 Feb 3 19:10 Mar 4 09:01 Apr 2 19:14 May 2 02:25 Jun 1 07:37 Jul 29 12:11 Aug 27 01:36 Sep 25 13:09 Oct 25 04:51 Nov 24 00:12 Dec 23 21:43	Jan 12 04:03 p Feb 10 15:03 Mar 11 01:05 Apr 9 10:25 May 8 19:48 Jun 7 06:08 Jul 6 18:11 p Aug 5 08:10 Sep 3 23:48 Oct 3 16:25 Nov 2 09:17 Dec 2 01:40 Dec 31 16:48 t	Jan 18 19:27 Feb 17 08:09 Mar 17 23:23 Apr 16 16:37 May 16 10:43 Jun 15 04:28 Jul 14 20:58 Aug 13 11:47 Sep 12 00:47 Oct 11 11:57 Nov 9 21:25 Dec 9 05:38
2021 00h01m	Jan 13 05:01 Feb 11 19:07 Mar 13 10:22 Apr 12 02:32 May 11 19:00 Jun 10 10:53 A Jul 10 01:16 Aug 8 13:49 Sep 7 00:51 Oct 6 11:04 Nov 4 21:14 Dec 4 07:43 T	Jan 20 21:02 Feb 19 18:48 Mar 21 14:40 Apr 20 06:59 May 19 19:12 Jun 18 03:53 Jul 17 10:10 Aug 15 15:20 Sep 13 20:40 Oct 13 03:26 Nov 11 12:47 Dec 11 01:36	Jan 28 19:17 Feb 27 08:18 Mar 28 18:49 Apr 27 03:32 May 26 11:13 t Jun 24 18:39 Jul 24 02:36 Aug 22 12:01 Sep 20 23:53 Oct 20 14:56 Nov 19 08:58 p Dec 19 04:37	Jan 6 09:37 Feb 4 17:37 Mar 6 01:31 Apr 4 10:03 May 3 19:50 Jun 2 07:25 Jul 1 21:11 Aug 31 13:17 Sep 30 07:14 Oct 29 01:57 Nov 27 12:28 Dec 27 02:25	2029 00h02m	Jan 14 17:24 P Feb 13 10:32 Mar 15 04:20 Apr 13 21:40 May 13 13:42 Jun 12 03:50 P Jul 11 15:51 P Aug 10 01:55 Sep 8 10:43 Oct 7 19:14 Nov 6 04:23 Dec 5 14:52 P	Jan 22 19:23 Feb 21 15:10 Mar 23 07:33 Apr 21 19:50 May 21 04:16 Jun 19 09:54 Jul 18 14:14 Aug 16 18:55 Sep 15 01:29 Oct 14 11:08 Nov 13 00:34 Dec 12 17:48	Jan 30 06:03 Feb 28 17:10 Mar 30 02:26 Apr 28 10:36 May 27 18:37 Jun 26 03:22 t Jul 25 13:35 Aug 24 01:51 Sep 22 16:29 Oct 22 09:27 Nov 21 04:03 Dec 20 22:46 t	Feb 5 21:52 Mar 7 07:52 Apr 5 19:51 May 5 09:48 Jun 4 01:19 Jul 3 17:58 Aug 2 11:17 Sep 1 04:34 Oct 30 20:57 Nov 28 11:32 Dec 28 23:47 Dec 28 09:48
2022 00h01m	Jan 2 18:34 Feb 1 05:48 Mar 2 17:37 Apr 1 06:26 Apr 30 20:29 P May 30 11:31 Jun 29 02:52 Jul 28 17:54 Aug 27 08:15 Sep 25 21:53 Oct 25 10:47 P Nov 23 22:56 Dec 23 10:16	Jan 9 18:12 Feb 8 13:50 Mar 10 10:45 Apr 9 06:47 May 9 00:21 Jun 7 14:48 Jul 7 02:13 Aug 5 11:06 Sep 3 18:07 Oct 3 00:14 Nov 1 06:37 Nov 30 14:37 Dec 30 01:21	Jan 17 23:50 Feb 16 16:58 Mar 18 07:19 Apr 16 18:56 May 16 04:14 t Jun 14 11:51 Jul 13 18:37 Aug 12 01:35 Sep 10 09:57 Oct 9 20:53 Nov 8 11:01 t Dec 8 04:08	Jan 25 13:42 Feb 23 22:33 Mar 25 05:38 Apr 23 11:57 May 22 18:43 Jun 21 03:10 Jul 20 14:18 Aug 19 04:35 Sep 17 21:51 Oct 17 17:15 Nov 16 13:28 Dec 16 08:58	2030 00h02m	Jan 4 02:50 Feb 2 16:08 Mar 4 06:35 Apr 2 22:03 May 2 14:12 Jun 1 06:21 A Jul 30 21:33 Aug 30 11:10 Sep 28 23:06 Oct 27 09:53 Nov 26 02:16 Dec 24 17:32	Jan 11 14:05 Feb 10 11:50 Mar 12 08:47 Apr 11 02:56 May 10 17:11 Jun 9 03:34 Jul 8 11:00 Aug 6 16:42 Sep 4 21:55 Oct 4 03:56 Nov 3 11:56 Dec 2 22:57 Dec 31 13:36	Jan 19 15:55 Feb 18 06:21 Mar 19 17:57 Apr 18 03:20 May 17 11:18 Jun 15 18:40 p Jul 15 02:10 Aug 13 10:43 Sep 11 21:16 Oct 11 10:45 Nov 10 03:30 Dec 9 22:41 n	Jan 26 18:14 Feb 25 01:58 Mar 26 09:51 Apr 24 18:39 May 24 04:57 Jun 22 17:19 Jul 22 08:07 Aug 21 01:15 Sep 19 19:56 Oct 19 14:50 Nov 18 08:32 Dec 18 00:01
2023 00h01m	Jan 21 20:54 Feb 20 07:08 Mar 21 17:25 Apr 20 04:14 H May 19 15:54 Jun 18 04:38 Jul 17 18:32 Aug 16 09:37 Sep 15 01:39 Oct 14 17:54 A Nov 13 09:26 Dec 12 23:31	Jan 28 15:19 Feb 27 08:05 Mar 29 02:32 Apr 27 21:20 May 27 15:22 Jun 26 07:50 Jul 25 22:07 Aug 24 09:57 Sep 22 19:31 Oct 22 03:29 Nov 20 10:49 Dec 19 18:39	Jan 6 23:08 Mar 7 12:41 Apr 6 04:36 May 5 17:35 n Jun 4 03:42 Jul 3 11:39 Aug 1 18:32 Sep 31 01:36 Oct 29 09:57 Nov 28 20:23 p Dec 27 00:32	Jan 15 02:12 Feb 13 16:02 Mar 15 02:09 Apr 13 09:11 May 12 14:28 Jun 10 19:31 Jul 10 01:48 Aug 8 10:28 Sep 6 22:21 Oct 6 13:48 Nov 5 08:37 Dec 5 05:51	2031 00h02m	Jan 23 04:31 Feb 21 15:50 Mar 23 03:50 Apr 21 16:58 May 21 07:18 A Jun 19 22:25 Jul 19 13:40 Aug 18 04:31 Sep 16 18:46 Oct 16 08:19 Nov 14 21:08 H Dec 14 09:04	Jan 30 07:43 Mar 1 04:01 Mar 31 00:31 Apr 29 19:19 May 29 11:19 Jun 28 00:19 Jul 27 10:35 Aug 25 18:40 Sep 24 01:20 Oct 23 07:37 Nov 21 14:45 Dec 21 00:00	Feb 7 12:47 Mar 9 04:31 Apr 7 17:22 May 7 03:40 n Jun 5 11:58 n Jul 4 19:01 Aug 3 01:45 Sep 1 09:20 Sep 30 18:56 Oct 30 07:31 n Nov 28 23:18 Dec 28 17:32	Jan 16 12:47 Mar 16 06:36 Apr 14 12:58 May 13 19:07 Jun 12 02:21 Jul 11 11:49 Aug 10 00:23 Sep 8 16:14 Oct 8 10:50 Nov 7 07:03 Dec 7 03:21
2024 00h01m	Jan 11 11:57 Feb 9 22:59 Mar 10 09:01 Apr 8 18:22 T May 8 03:23 Jun 6 12:39 Jul 5 22:58 Aug 4 11:13 Sep 3 01:55 Oct 2 18:49 A Nov 1 12:47 Dec 1 06:21 Dec 30 22:26	Jan 18 03:52 Feb 16 15:01 Mar 17 04:10 Apr 15 19:13 May 15 11:48 Jun 14 05:18 Jul 13 22:48 Aug 12 15:18 Sep 11 06:05 Oct 10 18:55 Nov 9 05:55 Dec 8 15:26	Jan 25 17:53 Feb 24 12:30 Mar 25 07:00 n Apr 23 23:50 May 23 13:54 Jun 22 01:09 Jul 21 10:18 Aug 19 18:27 Sep 18 02:35 p Oct 17 11:26 Nov 15 21:28 Dec 15 09:01	Feb 2 23:19 Mar 3 15:24 Apr 2 03:14 May 1 11:26 May 30 17:12 Jun 28 21:54 Jul 28 02:53 Aug 26 09:28 Sep 24 18:51 Oct 24 08:04 Nov 23 01:28 Dec 22 22:18	2032 00h02m	Jan 11 11:57 Feb 10 04:31 Mar 11 15:50 Apr 9 16:58 May 9 07:18 A Jun 7 22:25 Jul 7 13:40 Aug 6 04:31 Sep 4 18:46 Oct 4 08:19 Nov 2 21:08 H Dec 2 09:04	Feb 9 07:43 Mar 8 04:01 Apr 7 00:31 May 29 19:19 Jun 29 11:19 Jul 28 00:19 Aug 27 10:35 Sep 25 18:40 Oct 24 01:20 Nov 23 07:37 Dec 21 14:45 Dec 21 00:00	Jan 8 18:26 Feb 7 12:47 Mar 9 04:31 Apr 7 17:22 May 7 03:40 n Jun 5 11:58 n Jul 4 19:01 Aug 3 01:45 Sep 1 09:20 Sep 30 18:56 Oct 30 07:31 n Nov 28 23:18 Dec 28 17:32	Jan 16 12:47 Mar 16 06:36 Apr 14 12:58 May 13 19:07 Jun 12 02:21 Jul 11 11:49 Aug 10 00:23 Sep 8 16:14 Oct 8 10:50 Nov 7 07:03 Dec 7 03:21

Обозначения:

- T – полное солнечное затмение
- A – кольцеобразное солнечное затмение
- P – частное солнечное затмение
- H – кольцеобразно-полное солнечное затмение
- t – полное лунное затмение
- p – частное лунное затмение
- n – полутеневое лунное затмение

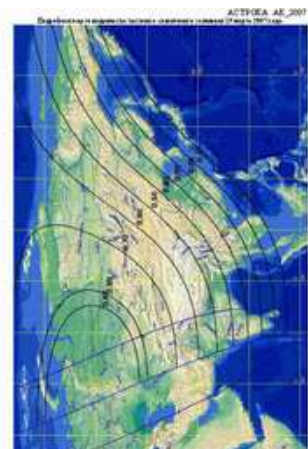
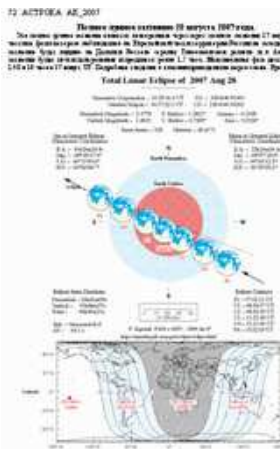
Источник: <http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/phase/>



Астрономический календарь на 2007 год доступен каждому!

Уважаемые любители астрономии! Вашему вниманию предлагается **третий выпуск Астрономического календаря**, издающегося в серии «Астробиблиотека» от АстроКА. Первые выпуски данного календаря показали, что, не смотря на всеобщую компьютеризацию и возможность получения данных по астрономическим явлениям посредством компьютера, печатное издание Астрономического календаря все же имеет свои преимущества. Достаточно открыть книгу в любое время, и можно узнать обо всех явлениях, происходящих в 2007 году. АК_2007 имеет удобный формат для распечатки и последующей его сборки в книгу. Достаточно скачать архивный файл АК_2007 в формате Word http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak_2007_se.zip или pdf http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak_2007sen.zip, распечатать на принтере 35 листов бумаги (с приложениями), а затем собрать их в книгу согласно инструкции, и у Вас в руках окажется ежегодник, освещающий основные явления 2007 года. Объем архивного файла формата doc составляет 1,7Мб, а формата pdf 2,2Мб. АК_2007 можно скачать и с <http://astrogalaxy.ru> и <http://moscowaleks.narod.ru/>. Кроме этого, АК_2007 рассылается по e-mail, с sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru. АК_2007 существенно не отличается от издаваемых в прошлые годы АК, а также издаваемых сейчас: «Школьного астрономического календаря» и Астрономического календаря Пулковской обсерватории, и содержит основные эфемериды Солнца, Луны и больших планет, конфигурации планет и карты их видимого движения, эфемериды астероидов и комет. Приведены сведения о солнечных и лунных затмениях, долгопериодических переменных звездах, покрытиях звезд и планет Луной, покрытиях астероидами звезд и т.д. При составлении АК-2007 использовались: программы АК 4.12 (основная часть АК) и Календарь2.0 Кузнецова А.В. (Нижний Тагил), программа-планетарий Guide8.0 (карты движения комет и астероидов), сайт <ftp://ftp.ster.kuleuven.ac.be/dist/vvs/asteroids/2007/> (покрытия звезд астероидами), календарь IMO (метеоры), сайт <http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/> (затмения) и ежегодники АК (1991-1993, 2002 годы). В АК на 2007 год приводится общий обзор явлений. Более подробно эти явления описываются в ежемесячном «Календаре наблюдателя». Не имеющим компьютера, можно заказать КН письмом с вложенным конвертом с обратным адресом. Адрес для заказа: 461 645, Россия, Оренбургская область, Северный район, с. Камышлинка, Козловскому Александру Николаевичу. E-mail sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru

АК 2007
АК-2007
пригодится
ВСЕМ!





Заход Луны на горе Паранал.

Этот восхитительный заход Луны сфотографировал с помощью телеобъектива немного незадолго до восхода Солнца на залитой светом вершине 2635-метровой горы Сьерро Паранал на севере Чили. На фоне почти полной еще октябрьской Луны вырисовывается силуэты величественного комплекса телескопов Южно-Европейской обсерватории Паранал. Самые крупные слева направо видны купола четырех 8.2-метровых очень больших телескопов, известных как: Анту, Куэн, Йепун и скрытый за ним Мелипал. Знаток обсерватории Паранал заметят также белые купола вспомогательных Панорамного Очень Большого телескопа далеко справа и небольшого телескопа. Такие интересные имена – Анту, Куэн, Йепун, Мелипал – были заимствованы из языка чилийской народности Мапуче и означают в переводе – Солнце, Луна, Вечерняя Звезда и Южный Крест соответственно.

Автор: Гордон Жиллет, Перевод: А.В. Козырева

Публикуется с любезного разрешения www.astronet.ru