

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

Применение распределённых
вычислений в астрономии

09'17
СЕНТЯБРЬ

Какого цвета ночное небо?
Летний Треугольник в августе 2017-го
Астрономия десятилетие назад

История астрономии
Жили-были Луна и звезды
Небо над нами: СЕНТЯБРЬ - 2017



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



Астрономический календарь на 2005 год (архив – 1,3 Мб)
<http://files.mail.ru/79C92C0B0BB44ED0AAED7036CCB728C5>

Астрономический календарь на 2006 год <http://astronet.ru/db/msg/1208871>
 Астрономический календарь на 2007 год <http://astronet.ru/db/msg/1216757>
 Астрономический календарь на 2008 год <http://astronet.ru/db/msg/1223333>
 Астрономический календарь на 2009 год <http://astronet.ru/db/msg/1232691>
 Астрономический календарь на 2010 год <http://astronet.ru/db/msg/1237912>
 Астрономический календарь на 2011 год <http://astronet.ru/db/msg/1250439>
 Астрономический календарь на 2012 год <http://astronet.ru/db/msg/1254282>
 Астрономический календарь на 2013 год <http://astronet.ru/db/msg/1256315>
 Астрономический календарь на 2014 год <http://astronet.ru/db/msg/1283238>
 Астрономический календарь на 2015 год <http://astronet.ru/db/msg/1310876>
 Астрономический календарь на 2016 год <http://astronet.ru/db/msg/1334887>
Астрономический календарь на 2017 год <http://www.astronet.ru/db/msg/1360173>
Астрономический календарь на 2018 год <http://www.astronet.ru/db/msg/1364103>
Астрономический календарь-справочник <http://www.astronet.ru/db/msg/1374768>

Солнечное затмение 29 марта 2006 года и его наблюдение (архив – 2,5 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1211721>
 Солнечное затмение 1 августа 2008 года и его наблюдение (архив – 8,2 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1228001>

Кометы и их методы их наблюдений (архив – 2,3 Мб)
<http://astronet.ru/db/msg/1236635>

Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1217007>
 Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1217007>
 Астрономические хроники: 2006 год (архив - 9,1 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1219122>
 Астрономические хроники: 2007 год (архив - 8,2 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1225438>

Противостояния Марса 2005 - 2012 годы (архив - 2 Мб)
http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005_2012.zip

Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!
 КН на сентябрь 2017 года <http://www.astronet.ru/db/news/>

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



«Астрономическая газета»
<http://www.astro.websib.ru/astro/AstroGazeta/astrogazeta>
 и http://urfak.petsu.ru/astronomy_archive/

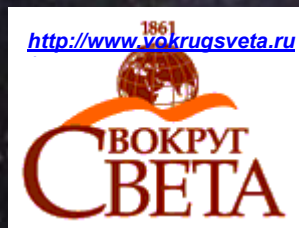


«Астрономический Вестник»
 НЦ КА-ДАР –
<http://www.ka-dar.ru/observ>
 e-mail info@ka-dar.ru

Вселенная.
 Пространство. Время
<http://wselennaya.com/>



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



Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:
<http://www.astronet.ru/db/sect/30000013>
<http://www.astrogalaxy.ru>
<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>
<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)
<http://ivmk.net/liithos-astro.htm>
 ссылки на новые номера - на основных астрофорумах....



Уважаемые любители астрономии!

*В школах астрономию вновь преподают -
Школьники про небо больше узнают!
А журнал подспорьем будет наперед -
Спутник ваш в учебе это - «Небосвод»!*

Редакция журнала «Небосвод» искренне поздравляет всех учителей и учащихся общеобразовательных учреждений с началом нового учебного года, в котором в школах вновь будет преподаваться предмет Астрономия! Желаем учителям успешного преподавания этого интересного предмета, а учащимся успешного усвоения астрономических знаний! Надеемся, что журнал «Небосвод» будет помощником педагогам и ученикам в изучении самой замечательной науки, проникающей до самых окраин вселенной! В добрый путь, друзья! А сентябрь как нельзя лучше подходит для практических занятий по астрономии и преподавателям нужно не упускать хорошее время - ясные осенние вечера - для того, чтобы показать учащимся красоту звездного неба, пронаблюдать в телескоп Луну и планеты. Особенно Сатурн, который находится сейчас на вечернем небе, и кольца которого всегда привлекают внимание. Увидеть их собственными глазами - впечатляет. Большое впечатление оказывает и первый взгляд в телескоп на Луну, поверхность которой усыпана кратерами. Вечером виден также и Юпитер, но нужно торопиться, т.к. с каждым днем планета становится все ближе к Солнцу и условия ее видимости ухудшаются. Самую быструю планету - Меркурий - также можно будет наблюдать в сентябре, но уже по утрам. И это лучшая утренняя видимость в 2017 году, поэтому нужно найти время и увидеть планету собственными глазами! Венера и Марс также видны на утреннем небе, а 18 сентября эти три планеты, Луна и главная звезда созвездия Льва (Регул) максимально сблизятся друг с другом на утреннем небе. Отличная возможность показать ученикам сразу три планеты земной группы и Луну! Много еще интересных небесных объектов и явлений можно наблюдать на звездном небе, но кратко их не опишешь. Подробности можно найти в Календаре наблюдателя на сентябрь 2017 года и Астрономическом календаре на 2017 год, которые можно просмотреть и скачать на Астронет <http://www.astronet.ru/>. Наблюдайте и присылайте ваши статьи в журнал «Небосвод»! Ясного неба и успешных наблюдений!

Редакция журнала «Небосвод»

Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)**
- 10 Какого цвета ночное небо?**
Владимир Карташов
- 14 Применение распределённых вычислений в астрономии**
Юрий Кузнецов
- 18 История астрономии 1970-х**
Анатолий Максименко
- 27 Жили-были Луна и звёзды -
Сказка на небе**
Людмила Максимчук
- 28 Мир астрономии десятилетие назад**
Александр Козловский
- 30 Летний Треугольник. Август - 2017**
Сергей Беляков
- 32 Небо над нами: СЕНТЯБРЬ - 2017**
Александр Козловский

**Обложка: Полное солнечное затмение над
Вайомингом** <http://www.astronet.ru/db/apod.html>

Будет ли небо достаточно ясным, чтобы увидеть затмение? Этот вопрос волновал многих людей, собиравшихся наблюдать вчерашнее затмение Солнца. Полоса полной темноты пересекла материковую часть США от берега до берега, от Орегона до Южной Каролины, а частное затмение было видно во всей Северной Америке. К сожалению, из многих мест удалось увидеть в основном облака. Одно из мест, где условия были лучше - берег озера Грин Ривер в штате Вайоминг. Там облака периодически закрывали Солнце, пока до полной фазы не осталась одна минута. Тогда облака разошлись, и стало возможным сделать центральный кадр этой последовательности снимков. На фотографии солнечная корона протянулась за пределы темного диска Луны, который закрыл наше Солнце. Окружающие кадры показывают частные фазы солнечного затмения до и после полной фазы.

Авторы и права: Бен Купер

Перевод: Д.Ю. Цветков

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

Гл. редактор, издатель: **Козловский А.Н.** (<http://moscowaleks.narod.ru> - «Галактика», <http://astrogalaxy.ru> - «Астрогалактика») (созданы редактором журнала совместно с Александром Кременчуцким)

Редактор: **Николай Демин**, Дизайнер обложки: **Н. Кушнир**, offset@list.ru, корректор **С. Беляков**

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

Е-mail редакции: nebosvod_journal@mail.ru, веб-ресурс журнала: <http://www.astronet.ru/db/author/11506>

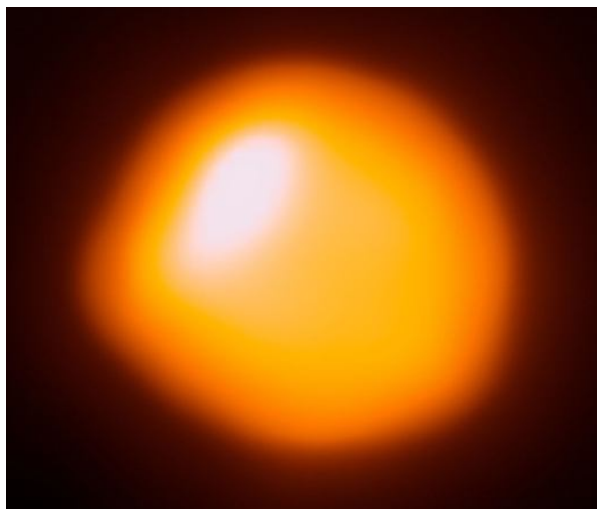
Тема журнала на Астрофоруме - <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/topic,19722.0.html>

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

Сверстано 26.08.2017

© *Небосвод*, 2017

Астрономы получили самый детальный снимок далекой звезды



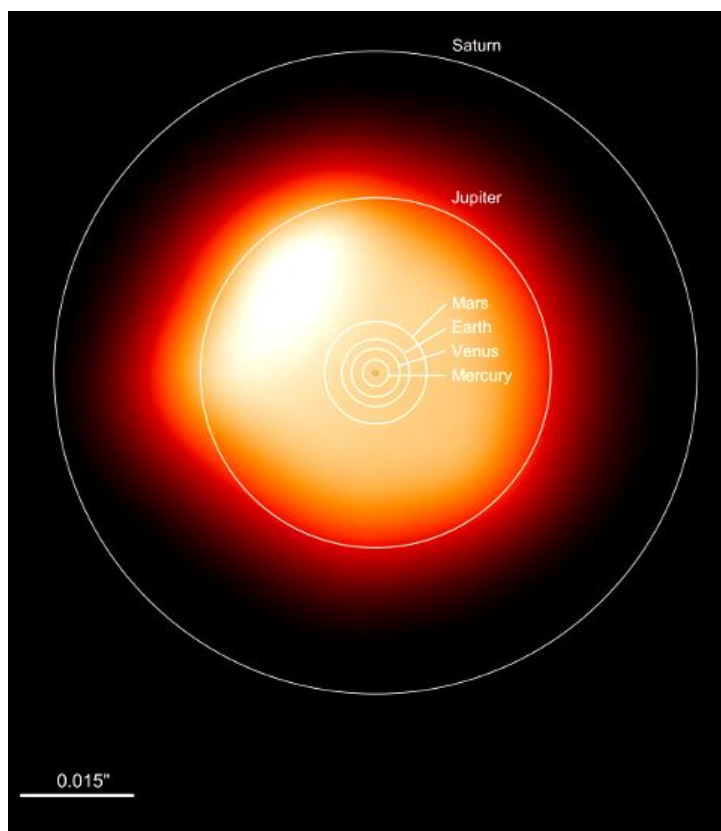
Международная группа астрономов во главе с исследователем из Дублинского института специальных исследований (DIAS) Иманом О'Горманом (Eamon O'Gorman) получила снимок Бетельгейзе в высоком разрешении. Это самая детальная фотография поверхности звезды, отличной от Солнца, а также первое подобное изображение, сделанное телескопом ALMA (Atacama Large Millimeter Array).

Красный гигант Бетельгейзе находится в созвездии Ориона и удален от Земли на расстояние 643 ± 146 световых лет. Объем звезды превышает объем нашего светила примерно в миллиард раз — по минимальным оценкам, если Бетельгейзе поместить в центр Солнечной системы, она заполнит орбиту Марса, а по максимальным — Юпитера. Будучи девятой по яркости звездой на ночном небе, она считается идеальной мишенью для астрономических наблюдений.

В 2009 году исследователи заметили, что за последние 15 лет видимый блеск звезды уменьшился примерно на 15 процентов. Изменение может иметь несколько объяснений: во-первых, это может быть периодическим колебанием диаметра небесного тела; во-вторых, артефактом наблюдений, который связан с неправильной формой Бетельгейзе; в-третьих, звезда могла перейти к последнему этапу своей эволюции. Для того, чтобы лучше понять, какие процессы происходят на небесном теле, ученые наблюдают за ним с помощью телескопов.

Новый снимок в субмиллиметровом диапазоне был получен радиоинтерферометром ALMA 9 ноября 2015 года. На нем видно, что внутренние слои атмосферы Бетельгейзе разогреты неравномерно. Температура крупного «пятна» примерно на 1000 кельвинов выше температуры окружающей поверхности (на расстоянии 1,3 радиусов звезды она составляет 2760 кельвинов). Астрономы полагают, что это может быть связано с

изменчивостью магнитного поля — похожее явление наблюдается на Солнце.



Сравнение орбит планет Солнечной системы и размера Бетельгейзе

Сейчас Бетельгейзе находится на последнем этапе эволюции крупных светил. Наиболее вероятным окончанием ее жизни станет взрыв сверхновой второго типа: это может произойти с одинаковой вероятностью как завтра, так и через тысячу лет. Когда это случится, Бетельгейзе можно будет заметить днем на небе в виде сияющей точки.

Ученые впервые увидели вращение сверхмассивных черных дыр вокруг друг друга

Астрономы из Университета Нью-Мексико впервые смогли зарегистрировать и измерить орбитальное движение пары сверхмассивных черных дыр в центре другой галактики. Исследователи предполагают, что в будущем эти объекты сольются и породят гравитационные волны — так называемую «рябь» пространства-времени, которая впервые была зафиксирована в прошлом году.

В феврале 2016 года коллаборации LIGO и Virgo представили первые доказательства существования гравитационных волн. Одним из наиболее мощных источников колебания геометрии пространства-времени считают слияние пары

черных дыр — именно это событие и удалось зарегистрировать ученым. Сейчас авторам новой работы удалось получить косвенное подтверждение этой теории.



Группа ученых во главе с Грэггом Тэйлором (Greg Taylor) вели наблюдения за галактикой 0402+379, которая была обнаружена еще в 1995 году. В 2003 и 2005 году Тэйлор и его коллеги изучали ее с помощью радиointерферометра Very Long Baseline Array (VLBA) — тогда астрономы заключили, что у галактики два ядра вместо одного. Последующие исследования показали, что в ее центре находятся две сверхмассивные черные дыры, которые удалены от нас на 750 миллионов световых лет.

В новой работе ученые соединили данные прошлых лет с новыми наблюдениями VLBA за 2009 и 2015 год. Изучение объектов на нескольких радиочастотах показало, что они движутся по общей орбите. По предварительным расчетам, период вращения черных дыр составляет около 30 тысяч лет, а их совокупная масса — 15 миллиардов солнечных. При этом расстояние между ними предположительно достигает всего 7,3 парсек, что невероятно мало для такой системы.

Несмотря на то, что исследователи наблюдали за системой чуть более 10 лет, они смогли обнаружить признаки орбитального движения. «Если вы представите улитку на недавно открытой землеподобной планете Проксима Центавра — 4,243 световых лет от нас — которая движется со скоростью 1 сантиметр в секунду, то это примерно то же угловое движение, что мы зарегистрировали здесь», — комментирует один из авторов статьи.

Сейчас астрономы намерены подтвердить полученные результаты, а также точнее определить орбиту черных дыр. Также они надеются в будущем

найти и другие подобные пары черных дыр — считается, что они должны встречаться довольно часто в галактиках.

Объяснены аномальные результаты советской миссии к Венере



Американские и французские учёные объяснили данные о Венере, полученные ещё при СССР в 1985 году. Их отправила на Землю межпланетная космическая станция «Вега-2», которая проводила наблюдение за планетой и изучала её. В одной из таких «посылок» советские учёные обнаружили странные данные, которые в то время не были поняты. «Вега-2» зафиксировала резкие перепады температуры в атмосфере планеты на высоте немногим ниже 7 километров.

Резкие перепады температуры, обнаруженные советской станцией на высоте ниже семи километров от поверхности Венеры, специалисты объяснили изменением химического состава слоев газовой оболочки планеты. Причины, по которым в атмосфере Венеры существуют подобные условия, ранее не были известны.

В газовой оболочке небесного тела преобладают углекислый газ и азот, концентрация последнего, как полагают авторы исследования, начинает резко падать, начиная с высоты около семи километров. Начиная с 12 километров, как считают ученые, при температурах 700 кельвинов и давлении 75 бар вещество в атмосфере Венеры ведет себя как сверхкритическая жидкость.

Специалисты не знают, почему содержание азота начинает резко снижаться у поверхности планеты. Одним из объяснений наблюдаемого авторы считают конвекцию. Если данная гипотеза верна, то содержание азота в газовой оболочке небесного тела на 15 процентов ниже, чем считалось ранее. К подобным выводам авторы пришли в ходе теоретических расчетов и экспериментального моделирования условий атмосферы Венеры.

Марсоход Opportunity начинает изучать долину Настойчивости

Исследовательский ровер Opportunity достиг нового основного места назначения для своей текущей расширенной миссии. Планируется, что здесь он будет работать в течение ещё двух лет. Эта

местность представляет собой древнюю долину, образованную жидкостью на внутреннем склоне опоры обширного кратера.



Это изображение демонстрирует маршрут, который преодолел марсоход Opportunity в конце своего пути к долине Настойчивости. Карта охватывает область, равную примерно в две трети километра в ширину, внутренняя часть кратера показана справа. Opportunity прибыл сюда с севера, его маршрут проложен золотой линией.

Процесс, который «вырезал» долину Настойчивости в опоре кратера Индевор миллиарды лет назад до сих пор не идентифицирован. Но рассматриваются различные способы достижения этого: здесь могла течь проточная вода, могли передвигаться твёрдые обломки с небольшим количеством воды, выступающим в качестве смазки, или, возможно, здесь поработал сухой процесс, такой как эрозия ветра. Основная цель миссии Opportunity на этом месте заключается в оценке того, какой из предполагаемых способов окажется истинным, согласно обнаруженным доказательствам прямо на месте.

Верхняя оконечность долины расположена в виде широкого паза на гребне опоры кратера. Учёные миссии планируют исследовать эту местность, начиная с получения наборов изображений долины с двух противоположных краёв впадины у опоры.

Долина простирается вниз от линии гребня опоры в кратер с наклоном примерно 15-17 градусов на расстояние примерно равное двух футбольным полям.

Если марсоход хоть сколько-нибудь проедет вниз по склону, то повернуть его обратно вверх будет очень трудно. Именно поэтому необходимо

найти маршрут с минимальным количеством препятствий. Исследователи намереваются использовать марсоход, чтобы изучить текстуры и составы вверху, по всей долине и в нижней её части. В то время как стереоизображение будет анализироваться для планирования маршрута, команда планирует использовать в это время ровер, чтобы исследовать область к западу от опоры кратера наверху долины.

Объяснено происхождение звезд-странников Млечного Пути



Британские астрономы установили происхождение звезд-странников — самых быстрых светил Млечного Пути. Ученые полагают, что самые быстрые (гиперскоростные) звезды попали в Млечный Путь из соседнего Большого Магелланового Облака. Светила, как полагают авторы, ранее были частью двойных систем, одна компонента которой взорвалась как сверхновая.

К подобным выводам авторы пришли, используя данные обзора SDSS (Sloan Digital Sky Survey). Специалисты отмечают, что большинство гиперскоростных звезд наблюдаются в созвездиях Секстанта и Льва. Проведенное моделирование показало, что из Большого Магелланова Облака было выкинуто более 10 тысяч светил, половина из которых покинуло или покинет Млечный Путь.

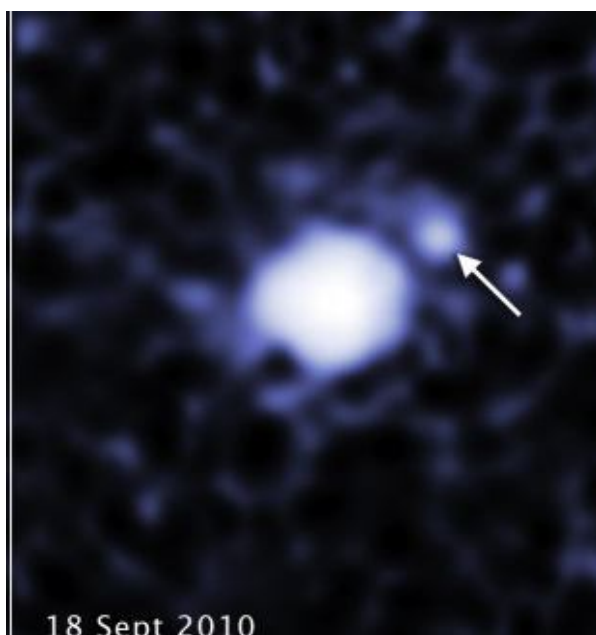
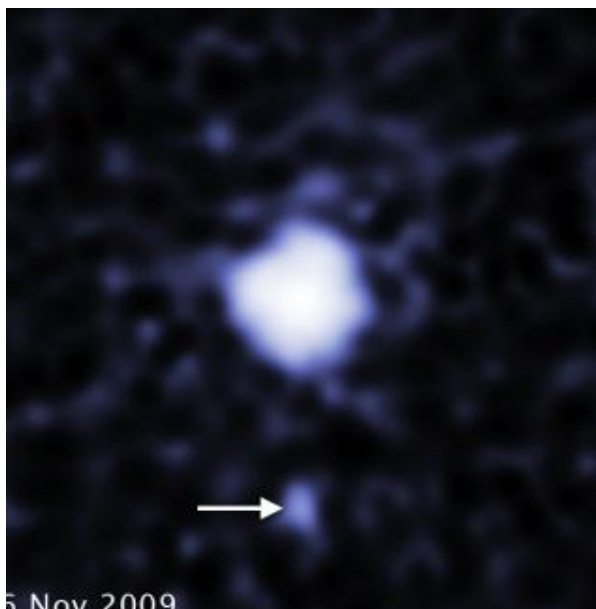
В настоящее время в Галактике известно около 20 гиперскоростных звезд. Их скорость, как показало исследование, складывается из скорости Большого Магелланового Облака и скорости, которую они приобрели после разрушения светил-компаньона.

У карликовой планеты 2007 OR10 обнаружен спутник

Объединив усилия сразу трёх космических обсерваторий, включая телескоп «Хаббл», астрономам удалось обнаружить спутник, вращающийся вокруг третьей по размерам карликовой планеты под названием 2007 OR10. Эта пара обитает в холодных рубежах Солнечной системы в поясе Койпера — сферы, состоящей из ледяных обломков, которые сохранились со времён формирования Солнечной системы 4,6 миллиарда лет назад. Благодаря этому открытию становится ясно, что большинство известных карликовых

планет в поясе размерами более 965 километров в диаметре обладают спутниками.

«Открытие спутников у всех известных больших карликовых планет, за исключением Седны, означает, что в то время, когда эти тела формировались, а это было миллиарды лет назад, столкновения между ними проходили чаще. Это очень важный параметр для моделей формирования Солнечной системы. Если соударения проходили чаще, то планетам было проще обзавестись спутниками», — Ксаба Кисс из обсерватории Конкоя в Будапеште, ведущий автор работы.



Скорее всего, объекты врезались чаще друг в друга, потому что населяли переполненную область будущей Солнечной системы. «Здесь, должно быть, была довольно высокая плотность объектов. Некоторые из них были крупными телами, которые задевали орбиты меньших тел. Эти гравитационные взаимодействия, возможно, могли сбить тела со своих орбит», — Джон Стэнберри из Научного Института Космического телескопа.

Но, скорость движения сталкивающихся объектов не была слишком быстрой или слишком

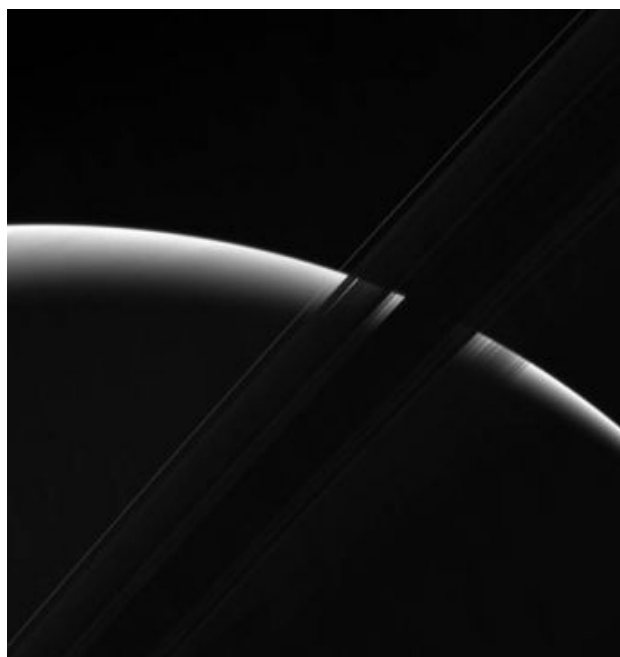
медленной. Если бы скорость столкновения была слишком быстрой, в результате удара образовалось бы множество обломков, которые, возможно, вообще могли вылететь из системы. Слишком медленное столкновение произвело бы просто ударный кратер.

Учёные раскрыли спутник у карликовой планеты 2007 OR10 по архивным изображениям, полученным камерой широкого поля WFC3 на телескопе «Хаббл». А предыдущие данные, собранные телескопом «Кеплер», впервые подсказали астрономам о том, что у этого космического тела может быть спутник. Дело в том, что скорость вращения этой карликовой планеты составляет 45 часов. А типичные периоды вращения объектов в поясе Койпера меньше 24 часов. Затем были исследованы архивы «Хаббла» на предмет поиска таких небесных тел, у которых спутники с помощью своего влияния замедляют период оборота вокруг своей оси.

Астрономам удалось определить спутник в двух отдельных наблюдениях «Хаббла», разница между ними составила один год. Данные показывают, что спутник гравитационно связан с 2007 OR10, потому что он на фоне далёких звёзд перемещается вместе с карликовой планетой. Однако эти два наблюдения не предоставили достаточно информации для астрономов, чтобы определить его орбиту.

Учёные вычислили диаметры обоих объектов на основе наблюдений в дальнем инфракрасном свете от космической обсерватории «Гершель», которая способна измерить тепловое излучение от очень далёких объектов. Карликовая планета имеет средний диаметр 1528 километров, а диаметр её спутника варьируется от 241 до 402 километров. 2007 OR10, так же как и Плутон, движется по орбите с большим эксцентриситетом и в настоящее время в три раза дальше от Солнца, чем Плутон.

NASA показало снимок заката на Сатурне

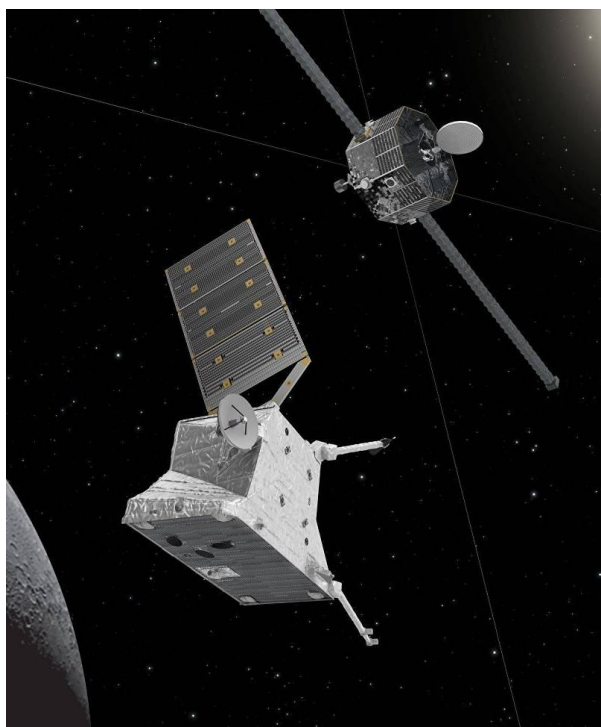


NASA опубликовало фотографию заката на Сатурне, сделанную зондом «Кассини». Снимок был сделан при помощи широкоугольной камеры 31 марта 2017 года с расстояния приблизительно в 1 млн километров от поверхности Сатурна.

На изображении виден погруженный в темноту силуэт Сатурна, а также неосвещенная сторона ледяных колец планеты-гиганта.

Напомним, зонд «Кассини» выполняет миссию по изучению Сатурна, а также его колец и спутников. Он был запущен с Земли в 1997 году. В июне 2004 года он прибыл к Сатурну и стал первым искусственным спутником этой планеты. Гибель аппарата произойдет 15 сентября 2017 г. К этому времени станция совершит 22 оборота вокруг Сатурна.

Совместная миссия Европы, Японии и России - «VeriColombo» готова к отправке



На днях стало известно о завершении подготовки совместной космической автоматической миссии ЕКА и JAXA (Японского агентства аэрокосмических исследований) по изучению Меркурия - «VeriColombo». Ульрих Райнингхаус (Ulrich Reiningshaus), координирующий предстоящее семилетнее путешествие в Европейском космическом агентстве рассказал, что его начало запланировано на 5 октября 2018 года.

Ближайшая к Солнцу планета не только очень быстро вращается вокруг него, что затрудняет выход на ее стабильную орбиту, но даже не имеет атмосферы, которую «VeriColombo» мог бы использовать для торможения. Поэтому путешествие зонда к Меркурию, общей протяженностью приблизительно 8,9 миллиарда километров, будет проходить «окольными» путями через три первые планеты внутренней Солнечной системы, притяжение которых затормозит космический аппарат, за счет чего он сможет выйти

на оптимальную траекторию сближения с Меркурием.

«VeriColombo» - это гигантских размеров космический зонд весом в 4 тонны, созданный инженерами ЕКА в сотрудничестве со специалистами из Японии и России по последнему слову научно-технического прогресса. Только в состав супермощной двигательной установки, МТМ, входят 40 квадратных метров комплекса солнечных батарей мощностью в 10 киловатт, пара ионных и химических двигателей, и 580 литров ксенона. Разработка всех составляющих компонентов велась с учетом будущей работы миссии в «горячих» условиях, где температура будет достигать примерно свыше 350 градусов по Цельсию.

С прибытием «VeriColombo» к Меркурию в конце 2025 года, произойдет его разделение на четыре части. Солнцезащитный экран вместе с европейским зондом МРО и японским зондом ММО двинутся дальше «в поиске» стабильных орбит, а двигательная установка «катапультируется» в космос.

Со слов Хадзиме Хаякавы (Hajime Hayakawa), руководителя миссии японской «части» ММО, зонд будет находиться довольно далеко от Меркурия и вращаться по вытянутой орбите. Он должен исследовать строение его своеобразной «атмосферы» и попытаться разгадать его главную на сегодняшний день загадку сильно наклоненного «на бок» магнитного поля.

А российско-европейский зонд МРО на протяжении 3,5 лет будет изучать недра Меркурия и его поверхность, где могут присутствовать следы геологической активности. А так же, с помощью гамма-спектрометра MGNS, который был разработан в лаборатории Игоря Митрофанова в Московском ИКИ РАН, будут изучаться залежи льда в кратерах на полюсах планеты.

Первый взгляд на «гравитационный танец», дающий начало звездам

Вихревые потоки в облаках холодного, плотного газа позволили ученым впервые взглянуть на формирование компактных ядер звезд под действием гравитации из газа межзвездной среды.

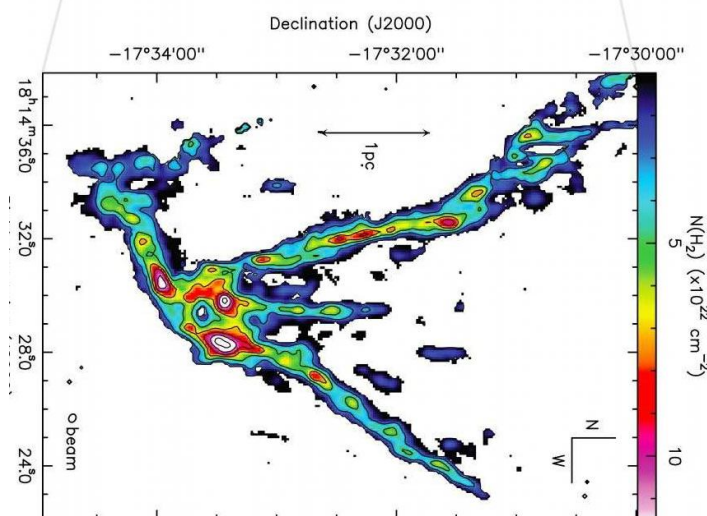
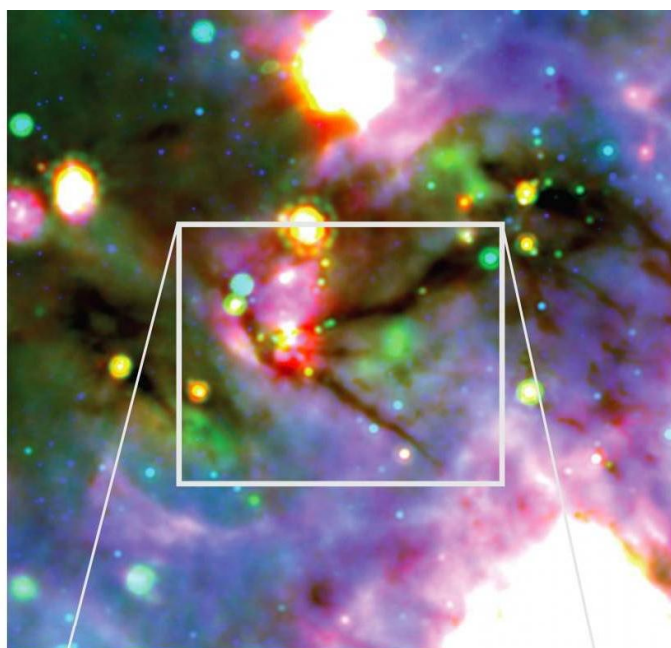
Гвен Уильямс (Gwen Williams) из Кардиффского университета, Соединенное Королевство (СК), главный автор нового исследования, объясняет: «Мы знаем, что состоящие из пыли нитевидные структуры часто можно наблюдать в межзвездной среде Млечного Пути. Мы также знаем, что самые плотные из этих филаментов фрагментируются, превращаясь в компактные облака холодного газа, которые затем коллапсируют под действием собственной гравитации, формируя отдельные звезды. Однако до сих пор для нас остается большим вопросом детальный механизм этого процесса».

SDC13 представляет собой весьма примечательную космическую структуру в форме узла, в котором сходятся четыре филамента с общей массой газа порядка одной тысячи масс Солнца. В своем исследовании Уильямс с коллегами

наблюдала влияние гравитации на движение газообразного аммиака в системе SDC13.

Материал дрейфует из филаментов к многочисленным ядрам, разбросанным на всем протяжении этих вытянутых облаков, и затем аккрецируется на них. В ходе аккреции материала потенциальная энергия гравитационного взаимодействия превращается в кинетическую энергию движения частиц газа. Значительное ускорение потоков газа наблюдалось для двух третей от числа всех изученных в работе ядер будущих звезд.

Также в работе авторы отмечают, что наибольшей интенсивности процессы звездообразования достигают в центральном узле системы SDC13, где зарегистрированы наиболее высокая скорость движения газа и формирование наиболее массивных ядер звезд, которые в будущем станут одними из самых массивных звезд нашей Галактики.



Исследование было представлено в четверг, 6 июля, на Национальном астрономическом собрании Королевского астрономического общества, проходившем в Университете Халла, СК.

Ослепительная спиральная галактика с активным ядром

Очень большой телескоп (Very Large Telescope, VLT) Европейской южной обсерватории запечатлел великолепный вид «сверху» на спиральную галактику с перемычкой Мессье 77. Этот снимок в полной мере передает красоту галактики, демонстрируя её мерцающие спиральные рукава, пересекаемые бороздами пыли – однако не может передать активную природу галактики Мессье 77.



Этот снимок галактики Мессье 77, расположенной на расстоянии 47 миллионов световых лет от нас в направлении созвездия Кита, был сделан в четырех различных полосах спектра, представленных на снимке в синем, красном, фиолетовом и розовом (альфа линии водорода) цветах. Каждая полоса отражает отдельные особенности галактики: розоватый фон альфа линий водорода соответствует более горячим и молодым звездам, формирующимся в спиральных рукавах, в то время как в красном цвете представлены тонкие, нитевидные структуры филаментов газа, окружающего галактику Мессье 77.

*Михаил Рыбаков, любитель астрономии
По материалам сайтов astronews.ru, nplus1.ru,
lenta.ru, theuniversetime.ru*

Какого цвета ночное небо?



Рис. 1. Изображение области неба, где находятся созвездия Андромеды (туманное пятно слева и чуть выше середины – знаменитая туманность M31 или туманность Андромеды). Справа – верхняя часть «квадрата» Пегаса. Что это за зеленоватое сияние, видимое несколько выше горизонта?

Если посмотреть на изображение звездного неба в области созвездий Андромеды и Пегаса, полученное 24 мая 2014 года (рис.1), то можно увидеть какое-то слабое свечение в виде волнистых структур бледно-зеленого цвета. Как вы думаете, какова природа этого свечения?

Большинство из нас, обдумывая ответ на вопрос, имеет ли цвет ночное небо, ответит, что оно черное. Действительно, стоит выйти в безлунную ночь и посмотреть у себя над головой, чтобы убедиться в верности высказанного предположения. Но так ли это на самом деле?

Поиск ответа начнем с обсуждения вопроса о цвете дневного неба – почему оно голубое? Такой необычный цвет объясняется свойствами атмосферы – ее вещество лучше всего рассеивает коротковолновое излучение, например, голубое, которое и заполняет все пространство над поверхностью Земли. Отметим, что окажись мы на Марсе, то с удивлением бы обнаружили, что цвет неба там розоватый.

Значит, чтобы объяснить цвет ночного неба, стоит поискать источник его свечения! Первое, что бросается в глаза ночью – это множество звезд, неравномерно распределенных по небу. Не их ли свет, рассеянный земной атмосферой, как солнечный днем, определяет цвет ночного неба? И каким должен быть этот цвет? Для решения проблемы стоит подойти с двух сторон – теоретической и наблюдательной.

Можно подсчитать количество энергии, попадающее в атмосферу Земли от всех звезд (а их не так много – всего невооруженным глазом на всем небе можно насчитать 6 тысяч звезд), учесть поглощение этой энергии в атмосфере и посмотреть, сколько попадет на поверхность Земли. Если этой энергии достаточно, чтобы быть зафиксированной земными приборами, значит, решение проблемы будет найдено. Подсчитали, измерили, и оказалось, что небо светится, но энергии слишком много, чтобы ее можно было объяснить только звездами.

В 1909 году голландский исследователь Интем, проделав соответствующие измерения, пришел к выводу, что «свет неба ночью состоит из двух частей, из которых одна приходит к нам прямо от звезд, а другая возникает в результате некоторых процессов в атмосфере» [1, с. 7]. Причем вторая часть была еще раньше названа «зеленой» из-за наличия в спектре свечения излучения зеленого цвета, аналогичному излучению полярных сияний. К такому выводу

пришел в 1901 году Вихерт, работавший в Геттингеме. Интересная история изучения свечения ночного неба изложена в книге И.А. Хвостикова, изданной в 1937 году [1]. Читается как детектив! Ее можно скачать из ресурсов Internet.



Рис.2. Изображение части Земли, полученное 15 сентября 2011 с МКС. Видны огни крупного города на побережье — Брисбен, Австралия. Зеленая полоса над Землей — свечение слоя земной атмосферы на высоте приблизительно 100 км.

Уже через год после исследований французский физик Фабри, заново проведя наблюдения и анализируя их, пришел к выводу, что (кроме свечения звезд) «по всему небу существует некая сплошная туманность, дающая равномерную яркость» [1, с. 8]. И эту «туманность» можно заметить почти на всех снимках Земли, полученных на МКС (рис. 2).

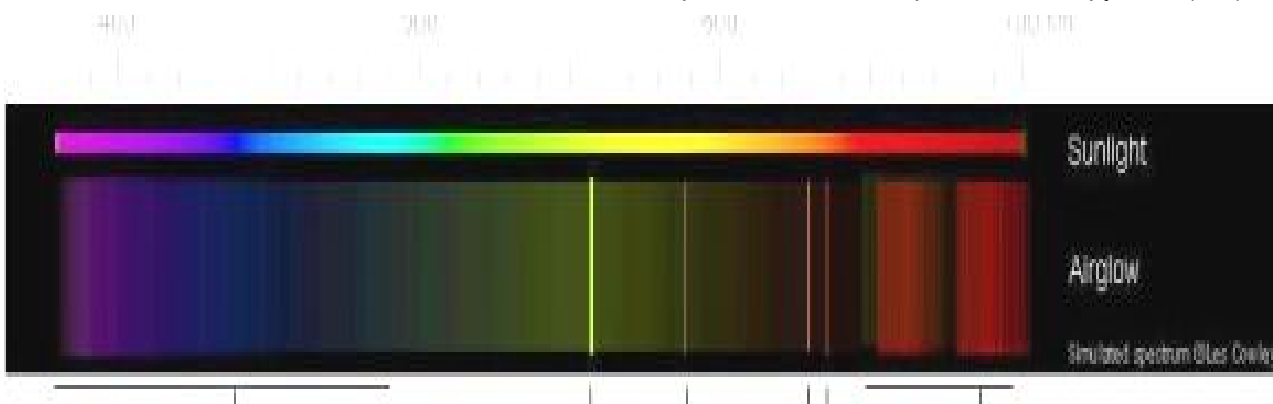


Рис. 3. Зеленый свет от возбужденных атомов кислорода доминирует в свечении ночного неба. Атомы находятся на высоте от 56 до 62 миль в термосфере. Слабее красный свет от атомов кислорода. Атомы натрия, радикалы гидроксила (ОН) и молекулярного кислорода добавляют немного свечения в общую картину.

Какова природа этого излучения, раз оно не имеет звездного происхождения? Излучение может быть либо непрерывным, либо в линиях. Английский физик лорд Рэлей показал в 1921 году, что если бы природа свечения ночного неба была такой же, как и ее свечение днем, то ночью небо было бы тоже голубым, правда их интенсивности различались бы в 1000 раз.

Выходит, что «виноваты» процессы, проходящие внутри атомов и молекул. Но какие это атомы и молекулы? Для ответа на вопрос следует получить спектр этого свечения! Американский астрофизик Бэбкок решил задачу весьма оригинальным способом: раз излучение слабо, то бессмысленно использовать обычные спектрографы.

Он использовал эталон Фабри-Перро и фотокамеру со светосильным объективом. Направив прибор на Полярную звезду, он экспонировал пластинку на протяжении двух ночей! Многочисленные измерения привели ученого к длине волны «зеленого» излучения в 5577,035 с точность в 0,005 ангстрема. Отметим, что последующие измерения лишь чуть-чуть повысили точность измерений!

Но какой элемент ответственен за свечение на измеренной длине волны? Их оказалось несколько: в спектре ночного неба особенно яркими является линия кислорода с λ 5577 (зеленая), 6300,6363 и 6392 (красные) и полосы молекул гидроксила около λ 6560 (инфракрасные лучи). На рис. 3 приведен спектр СНН.

Уже была отмечена схожесть свечения полярных сияний и ночного неба, однако их причины различны. Первые видны из-за того, что в верхних слоях атмосферы происходят возбуждение атомов и молекул с высокоэнергичными частицами солнечного ветра. А свечение неба происходит из-за воздействия коротковолнового солнечного излучения на вещество мезосферы, основными компонентами свечения являются излучение возбужденных атомов кислорода. Кроме кислорода воздействию подвергаются и атомы азота, радикалами гидроксильной группы (ОН). А

световое излучение возникает из-за хемилюминесценции (излучение, возникающее во время прохождения химической реакции или от возбужденных продуктов реакции) и распада возбужденных атомов и молекул.

На рис. 4 приведена структура светящегося ночью слоя земной атмосферы.

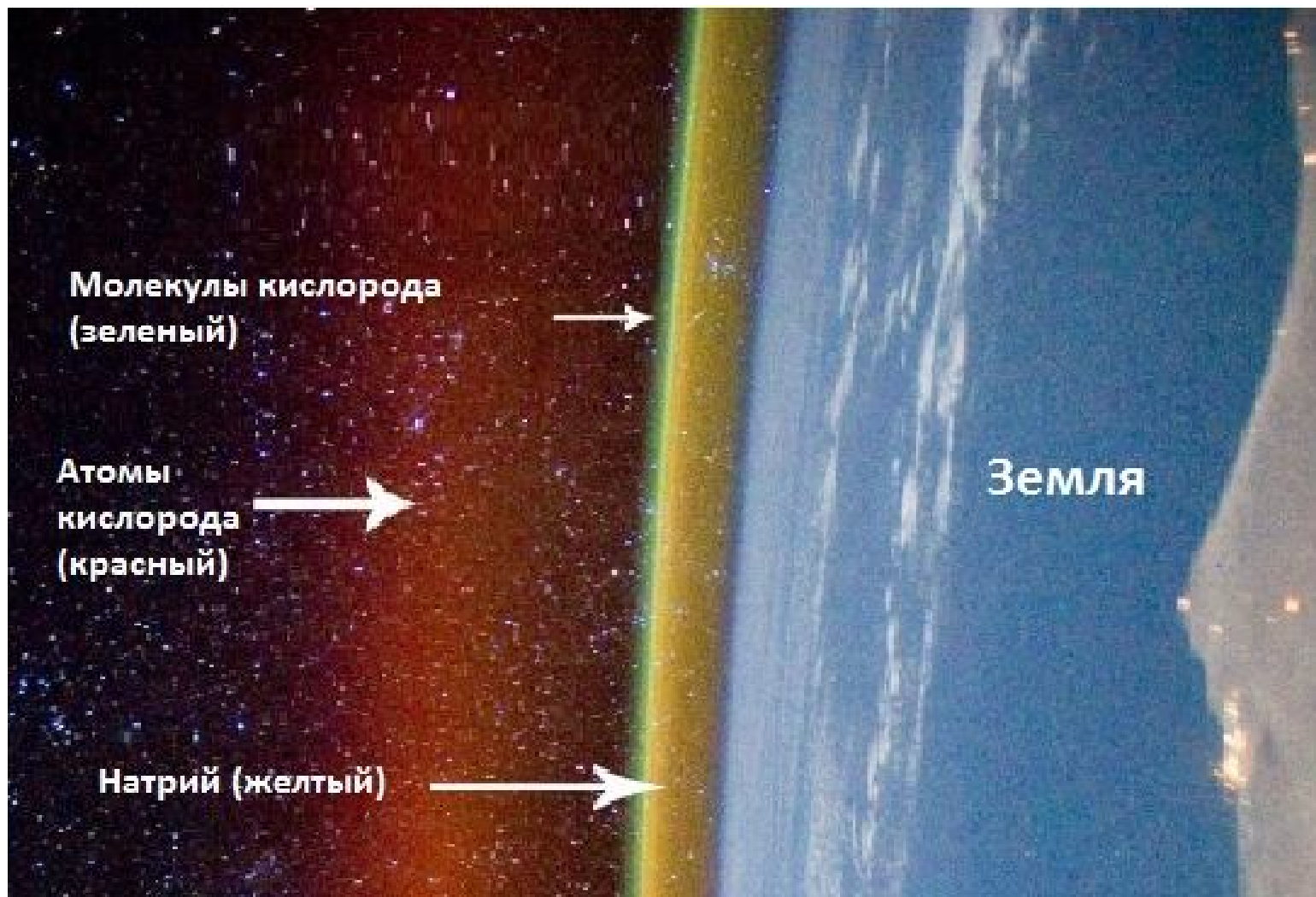


Рис. 4. Разные молекулы и атомы создают различные слои в земной атмосфере, обуславливающие свечение ночного неба. Зеленое излучение молекул кислорода наиболее интенсивное

Можно ли увидеть свечение ночного неба невооруженным глазом? Конечно, да, поскольку в результате именно наблюдений и было открыто свечение ночного неба. Все дело в том, что глаз человека, долгое время находившийся в темноте (адаптирован к темноте, как говорят физики), становится чрезвычайно чувствительным. Он может воспринимать световые потоки, которые не в состоянии зафиксировать многие приборы! В зеленой части спектра глаз способен зафиксировать чуть ли не отдельные кванты света! Поэтому для наблюдения СНН надо выбрать безлунную ночь (особенно хороши августовские ночи!), адаптироваться к темноте и обозревать небо невысоко над горизонтом. Лучше всего выбрать области неба, в которых мало звезд, например, около Полярной звезды. Через некоторое время вы обязательно увидите светлые полосы – это и есть СНН! Правда, зеленоватого оттенка заметить не удастся, поскольку «в темноте все кошки серы» - ночь наше цветное зрение не работает! Но камерой эти полосы зафиксировать значительно проще.

На рис. 5 приведено еще одно изображение СНН, полученное Бобом Кингом. Почему наиболее отчетливо полосы свечения ночного неба видны невысоко над горизонтом? Наиболее ярко и лучше всего СНН проявляет себя на высоте 10-15 градусов над горизонтом. Если смотреть ниже, то слабый свет СНН поглощается более плотными слоями воздуха и пыли. Если смотреть выше, то свет СНН проектируется на большую площадь и поэтому становится слабее. Попробуйте увидеть свечение ночного неба, и вы убедитесь в словах нашего ученого И.А. Хвостикова, сказавшего еще в 1936 году, что «свечение ночного неба, несмотря на свою малую яркость, принадлежит к числу замечательных явлений природы». Осталось обсудить вопрос, а зачем нужно изучать столь слабое свечение ночного неба? Представьте себе, что мы хотим с поверхности Земли получить изображения самых слабых звезд Галактики или изображения самых слабых звездных систем во Вселенной. Эти изображения получатся в результате фиксирования от светил потока излучения, причем, чем слабее светило, тем этот поток меньше. Если число квантов от объекта меньше числа квантов от определенного участка неба, где находится объект, то его изображение



Рис. 5. Свечение ночного неба в области близ Млечного Пути. Изображение получено Бобом Кингом

просто не будет зафиксировано. Долгое время самым слабым небесным светилом были объекты 23 звездной величины! Для сравнения скажем, что различие в блеске двух звезд, звездные величины которых различаются на 5, составляет 100. Значит, звезды 23 звездной величины слабее самых ярких звезд неба, например, Сириуса, почти в 10 миллиардов раз! А как же изучать более слабые объекты? Получать их изображения на фоне СНН, это почти одно и то же, если на фоне сияния Солнца зафиксировать рядом сияние обычной лампочки!

Что же делать? Ведь наиболее интересные открытия связаны со слабыми объектами: по свойствам самых слабых галактик можно определить структуру Вселенной или того мира, в котором мы живем! Значит, аппаратуру надо

выносить за пределы атмосферы Земли, и такой вывод был сделан на основе изучения свойств свечения ночного неба. Действительно, от «малого до великого один шаг!» Или «мал золотник, да дорог!» Теперь на орбитах вокруг Земли работают десятки космических обсерваторий, изучающих свет от объектов, свет от которых идет к нам более десятка миллиардов лет!

Литература

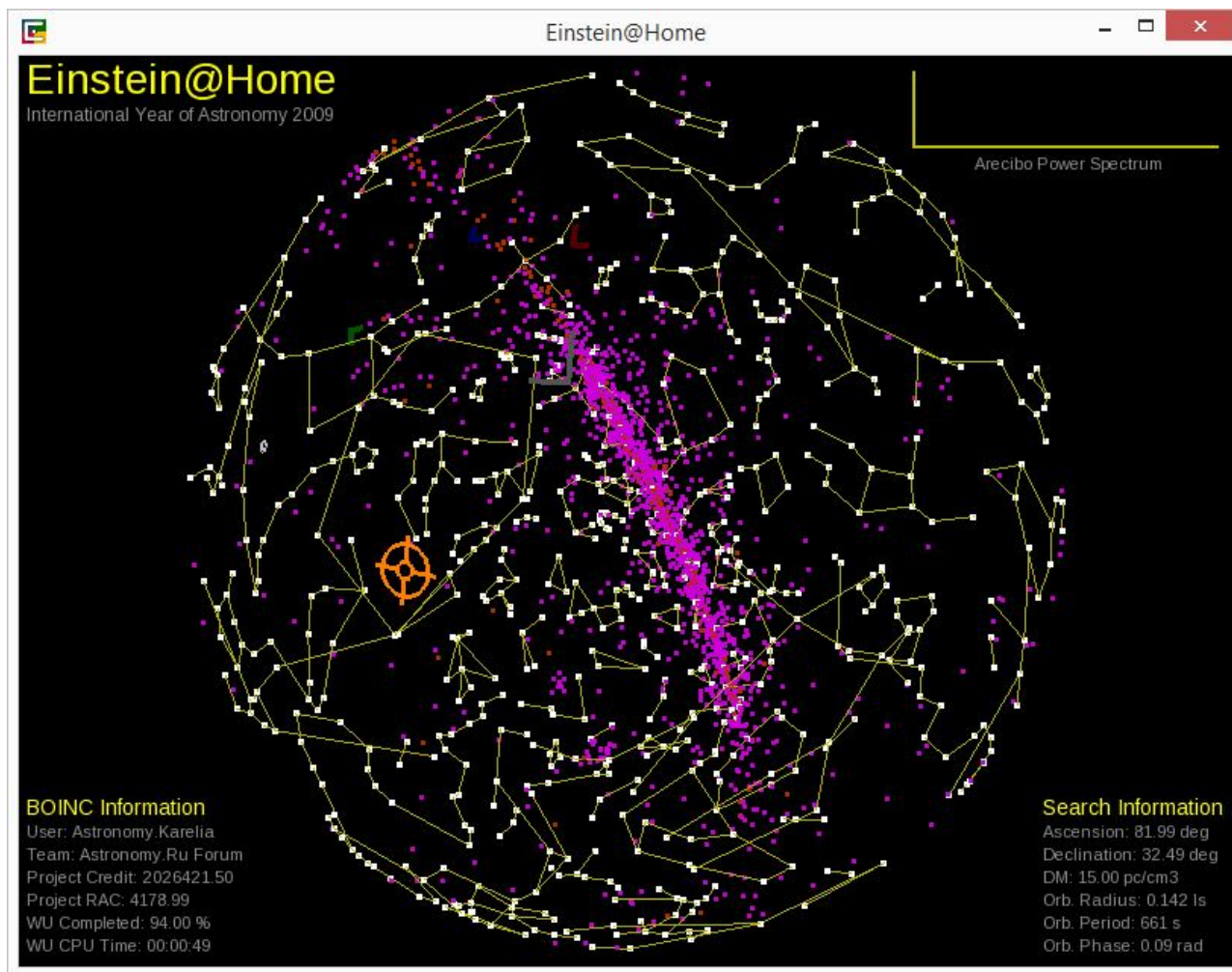
Хвостиков И.А. Свечение ночного неба. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1936.

Чемберлен Дж. Физика полярных сияний и свечения атмосферы. – М.: Мир, 1963.

[Свечение ночного неба. Википедия.](#)

Владимир Карташов, kartash44@yandex.ru
г. Челябинск

Применение распределённых вычислений в астрономии

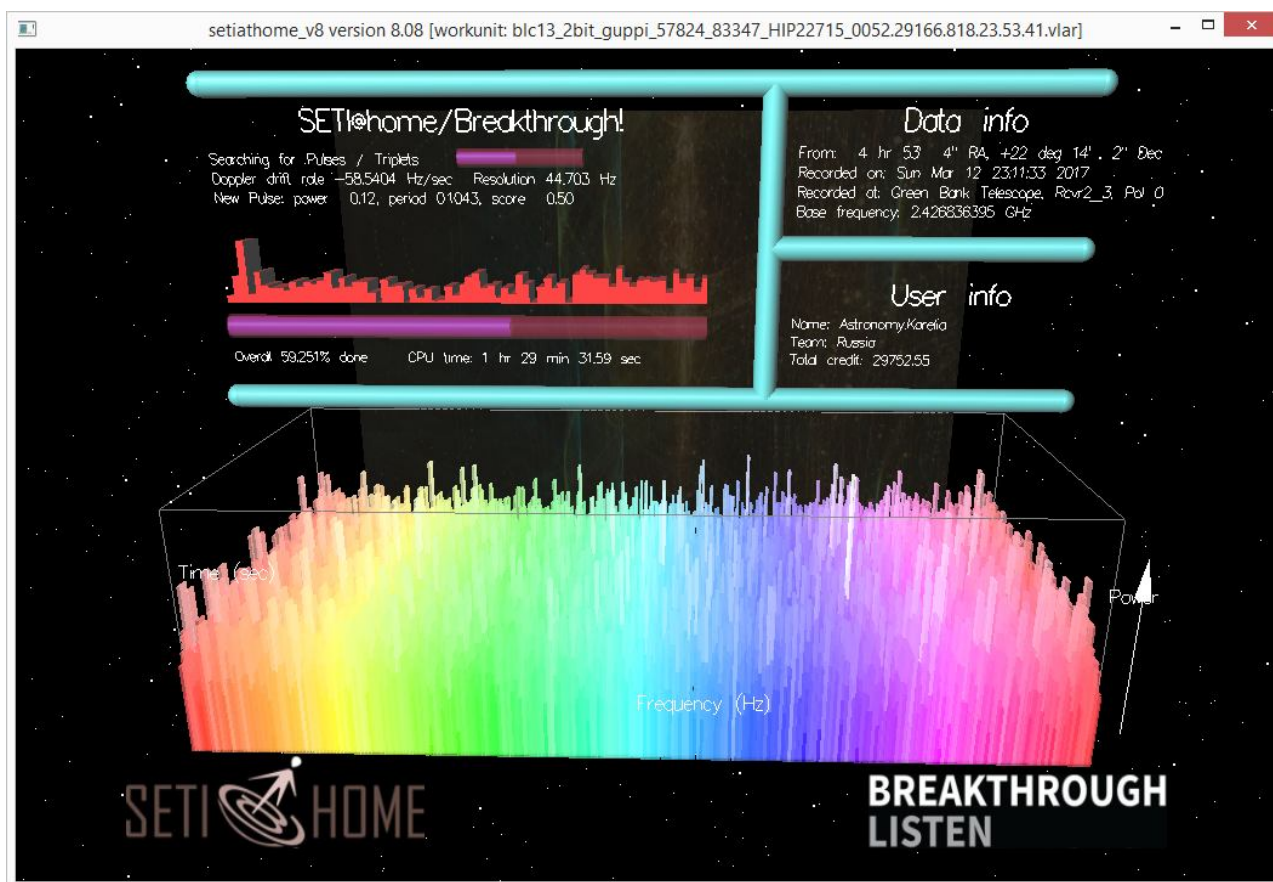


В настоящее время астрономия активно развивается не только благодаря использованию прямых наблюдений в разных диапазонах электромагнитного спектра. Многие объекты и процессы непосредственно зафиксировать бывает довольно затруднительно. Поэтому используются различные методы косвенного обнаружения и исследования на основании имеющихся данных. И тут без анализа больших объёмов информации не обойтись. В таких случаях на помощь приходят распределённые вычисления, суть которых состоит в том, что объёмная вычислительная задача делится на множество небольших заданий, которые раздаются на компьютеры пользователей через интернет, вычисления производятся локально, после чего готовые результаты отправляются обратно на сервер научного центра.

История применения распределённых вычислений в области астрономии начинается с 17 мая 1999 года, когда был запущен знаменитый проект SETI@Home, который занимается поиском сигналов внеземных цивилизаций. Основатели проекта – Д. Геди и К. Кэнов из лаборатории космических исследований Калифорнийского университета в Беркли. На радиотелескопе обсерватории Аресибо (Пуэрто-Рико) записывается

космический шум. Любой пользователь, подключенный к сети интернет, может установить на свой компьютер программу-клиент для проекта SETI@Home. Эта программа скачивает через интернет с серверов проекта небольшую порцию данных, записанных с радиотелескопа, и в течение нескольких часов обрабатывает их. Обработка заключается в попытке выделить из космического (и техногенного) шума сигналы, возможно принадлежащие внеземным цивилизациям.

Следующим большим шагом в истории развития распределённых вычислений стал момент, когда разработчики из того же самого университета Беркли решили создать для своего проекта SETI@Home программную платформу BOINC. А после появления универсальной версии этой платформы, вслед за SETI@Home на её основе возникло множество проектов распределённых вычислений из различных областей науки. Да и сам проект SETI@Home за несколько лет значительно видоизменился. Постоянно совершенствуется и оптимизируется счётный модуль. Основная работа по совершенствованию счётного модуля велась в направлении, чтобы счётный модуль смог игнорировать помехи и сигналы земного происхождения.



В 2008 году помимо основного приложения, которое анализирует данные в диапазоне частоты 1420 МГц, было запущено ещё и новое, дополнительное приложение Astropulse, которое в рамках этого же проекта изучает данные в значительно более широком диапазоне частот.

До середины 2011 года проект SETI@Home анализировал данные, просто записанные радиотелескопом с различных участков неба. Однако с середины 2011 года проект начал исследовать звёздные системы, где были открыты экзопланеты. Для исследований были выбраны 86 планет, ранее обнаруженных космическим телескопом Kepler. Из множества открытых экзопланет, для исследований были отобраны именно те 86, температура поверхности которых от 0 до 100 градусов, т.е. подразумевает наличие воды в жидкой фазе. Таким образом, поиски в SETI@Home стали более целенаправленными.

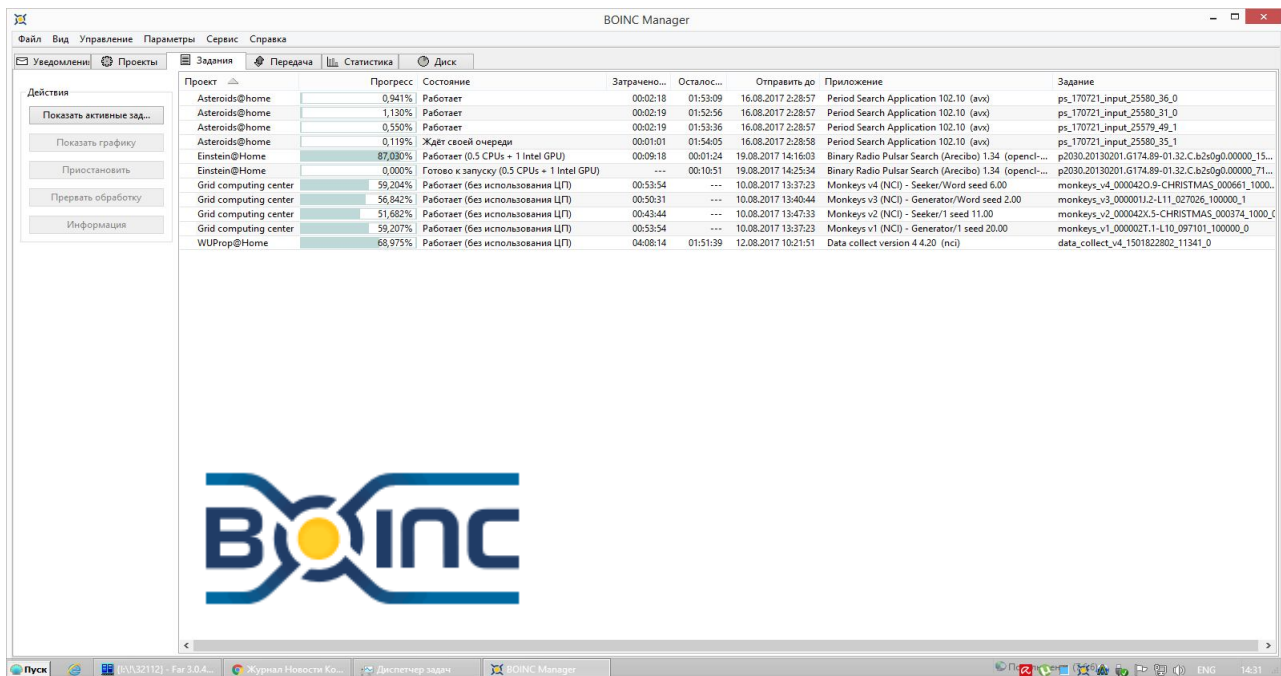
Наконец, в проекте SETI@Home, помимо счётных приложений для центрального процессора, были созданы и запущены в работу приложения, использующие для счёта графические процессоры видеокарт NVidia и ATI. У современных видеокарт имеются десятки и даже сотни графических процессоров и разработаны библиотеки (CUDA, OpenCL), позволяющие задействовать их не для обработки графических изображений, а для параллельных математических вычислений. Приложения для видеокарт в проекте распределённых вычислений SETI@Home предоставляют возможность в десятки раз ускорить выполнение задания по анализу сигнала, записанного с радиотелескопа.

До сих пор в мире проект SETI@Home остаётся одним из самых популярных среди всех (не только астрономических) проектов добровольных распределённых вычислений. К концу июня 2014 года в проекте приняло участие свыше 1,4 миллиона человек со всего мира, было подключено свыше 3,6

миллионов компьютеров. В начале 2012 года, после того, как полгода производился анализ сигналов из звёздных систем, где есть экзопланеты, было обнаружено несколько подозрительных сигналов, однако пока нет точной уверенности, что они произведены именно внеземным разумом, а не являются земными помехами. Телескоп Kepler открывает по многу экзопланет в день, поэтому вероятность обнаружения внеземных цивилизаций все же пока остается весьма низкой.

Но рассмотрим и другие проекты распределённых вычислений, ведущие исследования в области астрономии.

Вторым по популярности среди пользователей является проект Einstein@Home (см. рисунок в начале статьи). Этот проект был запущен в 2005 году. Проект координируется Университетом Висконсина-Милуоки (Милуоки, США) и Институтом гравитационной физики имени Макса Планка (Ганновер, Германия). В проекте поставлено несколько задач. Ведётся обработка данных, поступающих сразу из нескольких обсерваторий. Данные, идущие с двух интерферометров обсерватории LIGO (Лазерно-интерферометрической гравитационно-волновой обсерватории) и интерферометра GEO600 анализируются проектом с целью проверки гипотезы Эйнштейна о существовании гравитационных волн. С 2009 года в рамках проекта начался поиск радиопульсаров. Для решения этой задачи анализируются данные, полученные с радиотелескопа обсерватории Аресибо (Пуэрто-Рико) и радиотелескопа обсерватории Парк, которая находится в Австралии. Открывшему пульсар в Einstein@Home высылается именным сертификат в рамочке от руководителя проекта Брюса Аллена. К настоящему времени (август 2017 года) проектом обнаружено 54 новых радиопульсаров (1 в 2010 году, 15 в 2011, 30 в 2012, 1 в 2013, 1 в 2014 и 5 в 2015 году).



Также в рамках этого проекта производится поиск гамма-пульсаров, для чего анализируются данные, полученные в гамма-обсерватории Fermi. При анализе данных с гамма-телескопа GLAST за 4 прошедших года были открыты 18 гамма-пульсаров. Две другие активные задачи этого проекта в настоящее время являются поиск гравитационных волн от направления, соответствующего сверхновой Кассиопея А и подробное исследование рукава Персея на предмет поиска радиопульсаров. Прочитать подробнее о проекте и ознакомиться с его открытиями Вы можете на странице <http://ru.wikipedia.org/wiki/Einstein@Home>.

Совсем недавно, летом 2012 года, в Международном центре радиоастрономических исследований (The International Centre for Radio Astronomy Research) стартовал новый проект the SkyNet POGS. Цель этого проекта – создать многоволновый атлас ближайшей Вселенной в ультрафиолетовом, оптическом и инфракрасном диапазонах. Для этого на компьютерах добровольцев обрабатываются данные, полученные с трёх разных телескопов (GALEX – орбитальный космический телескоп, работающий в ультрафиолетовом диапазоне; система оптических телескопов Pan-STARRS1; инфракрасный космический телескоп WISE). Проектом изучаются такие физические параметры, как звёздная масса галактик, поглощение излучения пылью, масса пылевой компоненты, скорость образования звёзд. Адрес, который нужно ввести в BOINC для подключения к проекту the SkyNet POGS следующий: <http://pogs.thesky.net/pogs/> Также интересно отметить, что программа-планетарий Stellarium может показать пользователю все галактики, которые были обработаны на его компьютерах (подробнее по ссылке: https://vk.com/wall-53333580_95).

Также недавно теми же разработчиками, что и theSkyNet POGS, был запущен новый проект theSkyNet Sourcefinder <https://sourcefinder.thesky.net/duchamp/>. Он занимается моделированием поиска расположения радиоисточников в определённом заданном кубе данных. Пока проект находится в стадии тестирования (на смоделированных данных тестируется счётное приложение), но в будущем этот проект будет вести уже анализ реальных полученных

данных. Однако этот проект для расчётов помимо BOINC использует ещё и виртуальную машину Oracle VirtualBOX, а, следовательно, очень требователен к оперативной памяти компьютера и потребляет большой Интернет-трафик.

Также недавно был запущен новый проект Asteroids@Home. Его цель – определение формы, параметров вращения и направление оси вращения астероидов по данным фотометрических наблюдений. Проект обрабатывает данные из Центра малых планет (MPC). Уже получены первые научные результаты, которые опубликованы на странице проекта http://asteroidsathome.net/scientific_results.html. Чтобы присоединиться к проекту Asteroids@home, в BOINC нужно ввести адрес: <http://asteroidsathome.net/boinc/>. В начале января 2014 года в проекте Asteroids@Home помимо счётного приложения для центрального процессора было выпущено счётное приложение, которое не использует центральный процессор, а считает только на видеокартах NVidia. Это приложение во много раз позволяет ускорить время расчёта одного задания.

Помимо основных проектов распределённых вычислений есть также вспомогательные, тестовые проекты. Это два проекта – SETI@Home Beta (адрес для подключения: <http://setiweb.ssl.berkeley.edu/beta/>) и Albert@Home (адрес для подключения: <http://albert.phys.uwm.edu/>). Они не занимаются научными расчётами, а ведут расчёты только для теста новых программных счётных модулей, недавно разработанных. Соответственно, SETI@Home Beta тестирует новые счётные модули для основного проекта SETI@Home, а проект Albert@Home занимается тестом новых счётных модулей для проекта Einstein@Home. Однако участие пользователей в этих двух проектах также очень важно и интересно. Ведь чем быстрее будут протестированы и отлажены новые счётные модули в тестовом проекте, тем быстрее они будут выпущены в основной проект, и тем быстрее он будет продвигаться. Поэтому сейчас присоединиться к счёту проектов SETI@Home Beta и особенно Albert@Home может быть также интересно для многих пользователей, желающих внести вклад в развитие астрономии с помощью распределённых вычислений.



Также из области астрономии существует проект Orbit@home, который изучает траектории движения всех малых тел, проходящих рядом с Землей. В 2008 году проектом смоделировано падение астероида 2008 TC3 на теневую сторону Земли. Однако в настоящее время проект временно приостановлен. Но его в ближайшем будущем всё же планируют запустить снова. Следите за новостями на сайте проекта <http://orbit.psi.edu/> и сайтах статистики распределённых вычислений (например, <http://boincstats.com/>), когда он будет снова запущен и какой будет его новый адрес.

Принять участие в проектах распределённых вычислений может каждый. Для этого достаточно иметь современный компьютер и постоянное подключение к Интернету (желательно по безлимитному тарифу, поскольку, например, проекты Albert@Home и Einstein@Home потребляют достаточно большой трафик для загрузки данных для анализа). На компьютер нужно установить программную оболочку BOINC, которую можно загрузить с официального сайта BOINC <http://boinc.berkeley.edu/>. По ссылке <http://solidstate.karelia.ru/~yura/pyldin/yura/ekrans2/boinc/1.htm> приведена иллюстрация процесса установки программы BOINC, она достаточно проста и сложностей не вызывает. После подключения к проекту можно зайти в созданный аккаунт на его сайте и выбрать настройки, такие, как например, получать ли задания для видекарты или только для центрального процессора и другие.

Помимо астрономических проектов можно также подключить в BOINC и поддержать несколько отечественных российских проектов, ведущих исследования в других областях науки, например: Acoustics@home <http://www.acousticsathome.ru/boinc/> - проект для решения обратных задач в подводной акустике. SAT@home <http://sat.isa.ru/pdsat/> - различные задачи в области математики. XANSONS for COD <http://xansons4cod.com/xansons4cod/> - проект из области материаловедения. Все заинтересовавшиеся могут получить ответы и поддержку на многих русскоязычных сайтах и форумах, посвящённых распределённым вычислениям, таких как: <http://vk.com/boinc> <http://forum.boinc.ru/> <http://distributed.org.ua/forum/>

Основная мотивация к участию в проектах распределённых вычислений – это помощь науке, стремление принять участие в научных исследованиях, тем более что в данном случае от пользователя практически ничего не требуется (задания на компьютере выполняются в фоновом режиме на низком приоритете и поэтому незаметно для пользователя). Кому-то может быть даже интересно посоревноваться в количестве выполненных заданий с другими участниками или командами. Но основное – это привлечь практически неиспользуемый во время набора текста или использования интернета процессор и видеокарту на решение многих интересных научных задач в области астрономии.

**Юрий Кузнецов, любитель астрономии
 г. Петрозаводск**

История астрономии 70-80-х годов 20 века

От первого сближения КА с Юпитером (1973г) по (1980г). В данный период были сделаны следующие открытия:

Первое сближение КА с Юпитером (1973г, «Пионер-10», США)

Первое празднование Дня астронома (1973г, США)

Впервые проведено исследование Меркурия с близкого расстояния (1974г, АМС «Маринер-10», США)

Первое радио послание человечества другим цивилизациям (1974г, Аресибо, Пуэрто-Рико)

Открыт новый тип звезд - полярны (1975г)

Открыты барстеры - вспыхивающие галактические рентгеновские источники (1975г)

Предложена современная спектральная классификация астероидов (1975г, К. Чепмен, Д. Моррисон, Б. Зеллер)

Открыта первая рентгеновская новая звезда (1975г, космический телескоп Ариэль)

Открыты кольца Урана (1977г)

Открыт первый спутник Плутона –Харон (1978г, Д.В. Кристи, США).

Доказано существование ячеистой структуры Вселенной (1978г, Я.Э. Эйнасто)

Открыта первая гравитационно - линзовая система (1979г, Р.Дж. Вейманн, Р.Ф. Касвелл, Д. Вели, США)

Первое исследование Сатурна КА (1979г, «Пионер-11», США).



1976г В апреле начал работать первый глобальный радиотелескоп из 4-х радиотелескопов: 22-м Крымской астрофизической обсерватории, 26-м (Мериленд Пойнт, США), 40-м (Оуэнс Велли, США) и 64-м радиотелескоп в Тиндбинбилле (Австралия). Максимальная разрешаемость 0,0001".

Расстояние Симеизм - Тиндбинбилл=11550км.

Тиндбинбилл – Оуэнс Велли =10580км.

Мериленд Пойнт – Тиндбинбилл = 12090км.

Еще в феврале 1976г с помощью международного радиоинтерферометра, состоящего из радиотелескопов Крымской и Хайтекской (США) обсерваторий с разрешением, позволяющим увидеть футбольный мяч на Луне, исследовались квазары и ядра галактик.

На снимке РТ-70 в Евпатории (Крым).



1976г Ярослав Степанович ЯЦКИВ (р. 25.10.1940, с. Данильче (Ивано-Франковская обл.), СССР-Украина) астроном, выходит в соавторстве его монография "Движение полюсов и неравномерность вращения Земли".

Основные научные работы посвящены изучению вращения Земли и фундаментальной астрометрии. В его работах получили дальнейшее развитие новые методы анализа изменений широты и движения полюсов Земли, основанные на применении теории случайных функций. Развил общие принципы изучения ошибок каталогов звезд как случайного поля и применил их при анализе ошибок и сравнении каталогов звезд, созданных различными обсерваториями, как советскими, так и зарубежными.

Под его руководством и при непосредственном участии была завершена большая работа по составлению сводного каталога фундаментальных слабых звезд ПФКСЗ-2.

Выполнил большой цикл работ по изучению свободного и годового движений полюсов и их физической интерпретации. Получил точные оценки параметров чандлеровского и свободного близсуточного движения полюсов, указал на существование не предсказанного теорией прямого близсуточного движения полюсов.

Предложил новый подход к заданию и построению глобальной геоцентрической системы координат на основе перспективных средств космических и астрономических наблюдений. Под его руководством и при непосредственном участии

разработаны и успешно осуществляются крупные всеоюзные программы — "Советская программа наземных наблюдений кометы Галлея" (СОПРОГ) и "Координатно-временное обеспечение научных и прикладных задач" (КВО), а также принимал активное участие в разработке и реализации космических программ ВЕГА, ФОБОС, МАРС. Один из авторов монографий "Движение полюсов Земли с 1890 по 1968 г." (1972г)

В 1960г окончил Львовский политехнический институт. В 1960—1962гг работал в Полтавской гравиметрической обсерватории АН УССР. После окончания в 1965г аспирантуры Главной астрономической обсерватории АН УССР работает в этой обсерватории (с 1976г — директор). Академик АН УССР (1985). Ответственный редактор (1976—1984) межведомственного сборника "Астрометрия и астрофизика", издававшегося Главной астрономической обсерваторией АН УССР, ответственный редактор журнала "Кинематика и физика небесных тел" (с 1985). Вице-президент Международного астрономического союза (с 1982), президент (с 1982) Комиссии № 19 "Вращение Земли" Международного астрономического союза, председатель секции "Астрометрия" Астрономического совета АН СССР (с 1978).

В его честь назван астероид № 2728.

1976г На 16 – ой Генеральной Ассамблее Международного астрономического Союза в Гренобле (Франция) приняты основные астрономические постоянные: скорость света, гравитационная постоянная, астрономическая единица, масса и радиус Солнца, масса и экваториальный радиус Земли.

1 а.е. = 149597870,691 км, $c = 299792458\text{м/с}$

$R_{\text{экв}} = 6378140\text{м}$. Наклон эклиптики к экватору = $23^{\circ}26'21''$

Расстояние от Земли до Луны = 384400км.

1977г Чарльз Томас КОВАЛЬ (Charles Thomas Kowal, р. 8 ноября 1940, США) — американский астроном, обнаруживший множество спутников, астероидов и комет: открывает 18 октября необычный астероид 2060 Хирон, который возможно является кометой. Кроме того открыл: 1974-1975 Спутники Юпитера Леда и Фемисто, причём Фемисто поначалу снова пропал и только в 2000 году был заново обнаружен.

Атоны - астероиды 2340 Хатхор, аполлоны — 981 Мидас, 2063 Бахус, 2102 Тантал и 5660 1974 МА, Амуры 4596 1981 QV и 4688 1980 WF, а также троянцы 2241 Алкафой и 2594 Акамант.

Кометы, среди прочих 99P/Коваль, 104P/Коваль, 134P/Коваль-Ваврова, 143P/Коваль-Мркос.

Много сверхновых звёзд в других галактиках.

Награждён медалью Джеймса Крейга Уотсона (1979г).

1977г 10 марта во время покрытия звезды 8m - SAO 158687 Луной, открыты командой астрономов из США, Австралии, Индии, Южной Африки кольца Урана. Сотрудники Калифорнийского технологического института К. Метьюз и Г. Нойгебауэр определили наличие 9 колец, причем они кольцо имеет вытянутую форму и переменную ширину. Определены размеры четырех колец до 10км, а пятого в 50-100км на расстоянии 18-25тыс. км от планеты. Подтверждены кольца КА «Вояджер -2» (запуск 20.08.1977г), открывшим и 10-е кольцо в 1986г -

1986U2R. К 2010 году было известно уже 17 кольцевых структур у планеты.

Состоят кольца из больших и малых камней, пыли и имеют ширину по 1-5км, а одно 70км. Ближайшее в 16400км от планеты с $T=6\text{ч } 37\text{мин}$, последнее в 25800км с $T=8\text{ч } 26\text{мин}$.



1978г Джеймс Вальтер КРИСТИ (р.1928, США) 22 июня открыл спутник Плутона ХАРОН на 1,55м телескопе военно Морской обсерватории во Флагстаффе (Вашингтон) по полученным фотографиям 22 июня и дает ему название Харон (согласно греческой мифологии, таким было имя перевозчика душ в царство Плутона Аид через Стикс), По архивным снимкам 8 и 13 лет давности до открытия установлено наличие на них Харона.

В 1978г Р.С. Харрингтон вычислил период обращения Харона в 6сут 9час 16,9мин.

Система «Плутон-Харон» оказалась настоящей двойной планетой. Размер Харона 1205 км, удален от Плутона на 19405 км и повернут также одной стороной к планете.

В 1991г получено первое четкое изображение Плутона и Харона с помощью космического телескопа «Хаббл». С помощью его же в период с 15 по 18 мая 2005 года у Плутона обнаружены еще два новых спутника.

Работал в Военно-морской обсерватории США, где изучал двойные звезды, в том числе фотографическим методом. В 2008 году в его честь был назван астероид 129564 Кристи.



1978г Альберт Петрович ГУЛЯЕВ (3.12.1927 – 30.03.1998, Елец, СССР), астроном, профессор МГУ, специалист в области меридианной астрометрии, работая в ГАИШ, возглавил рабочую группу по исследованию нового

меридианного круга ГОМЗ и проведению наблюдений на нем. Полученный в результате каталог звезд ФЗТ (фотографических зенитных труб) оказался самым точным среди всех советских меридианных каталогов, работа (Результаты наблюдений прямых восхождений звезд списков ФЗТ на московском меридианном круге ГОМЗ, 1978г) была удостоена серебряной медали ВДНХ.

Предложил новый метод абсолютных определений прямых восхождений, использующий группу близполусных звезд и в 1989г защитил докторскую «Близполусная зона как особая область прямых восхождений». Его каталоги вошли как составная часть в фундаментальный каталог звезд FK5. Важным научным достижением его является анализ последовательности фундаментальных каталогов серии FK. Высказанное им предположение о том, что традиционные фундаментальные каталоги подходят к пределу своих возможностей, полностью подтвердилось.

Закончил построение общей теории строгой привязки относительных определений координат, провел анализ ошибок свободного цепного метода. Участвовал в работе над Астрографическим каталогом «Карта Неба» и последние годы работал над «Астрометрическим каталогом переменных звезд».

Во время войны окончил 8 классов школы, в 1947г железнодорожный техникум, в 1948 – 1953гг мех.-мат. ф-т МГУ по специальности астрономия (диплом с отличием). После аспирантуры в 1958г защитил кандидатскую «Определение прямых восхождений звезд списка FK4 полярной области на меридианном круге Московской обсерватории в период 1953-1955гг». С 1956г начал работать в ГАИШ, ст. научный сотрудник ГАИШ (1966-1982гг), доцентом физфака МГУ (1982-1988гг), с 1989г ведущим научным сотрудником отдела астрометрии ГАИШ, в 1994г было присвоено звание профессора по специальности астрометрия и небесная механика. Читал курс «Общая астрометрия» и спецкурсы. Был членом Секции астрометрии Астросовета АН СССР, координатором проблемно-тематической группы № 4 «Современный фундаментальный каталог», членом МАС (с 1974г). Вел разделы астрометрии и общей астрономии в журнале «Астрономия». Награжден двумя медалями, тремя медалями ВДНХ, тремя знаками Минвуза СССР.



1978г Яан Эльмарович ЭЙНАСТО (р. 23.02.1929, Тарту, Эстония, СССР) астроном с коллегами (совместно с М. Йёзвээрм и Э. Таго) окончательно доказывает существование ячеистой структуры Вселенной. Оказывается, что в пространстве существуют очень крупные неоднородности с характерными размерами в десятки миллионов световых лет - галактики и их скопления образуют в пространстве подобие

гигантских ячеек. Области с повышенной плотностью галактик чередуется с «пустотами», где средняя плотность галактик и их скоплений во много раз меньше.

В 70-х годах наблюдая за движением звезд и светящихся облаков газа, астрономы обнаружили, что на них кроме диска и гало галактики действует еще что-то. Детальное изучение позволило в конце концов обнаружить корону, которая и создает дополнительное тяготение (совместно с А. Каазилом и Э. Сааром). Она оказалась очень массивной - в несколько раз больше общей массы всех звезд, входящих в диск и гало. Таковы сведения были получены Эйнасто и его сотрудниками в Тартуской обсерватории. Таким образом он первым изучая строение и динамику невидимых корон вокруг галактик, групп и систем галактик, получает надежные данные о скрытых массах.

Развил теорию автоматических и полуавтоматических телескопов для наблюдения искусственных спутников Земли, предложил четырехосный способ монтажа телескопа для наблюдения за движением спутников (реализован народным предприятием «Карл Цейс», ГДР), разработал методику создания оптимального теплового режима астрономических башен и куполов.

Работая в Тартуской обсерватории совместно с сотрудниками развил общие методы построения моделей галактик на основе кинематических и фотометрических наблюдательных данных, изучил пространственно-кинематическую структуру галактики М 31 и предложил ее гидродинамическую модель, состоящую из шести компонентов: ядро, балдж, внутренние области, диск, плоская составляющая, корона. Для них были найдены и основные характеристики: размеры, масса, светимость и т.п. Было в частности установлено, что в ядре плотность велика ($\sim 106 \text{ M}_{\odot}/\text{пк}^3$), так что в центре должно находиться компактное тело типа черной дыры с массой $\sim 108 \text{ M}_{\odot}$.

В 1952г окончил Тартуский университет. С 1952г работает в Тартуской астрофизической обсерватории, в 1963-1968гг - зав. сектором астрофизики Института физики и астрономии АН ЭССР, с 1977г - зав. сектором физики галактик Института астрофизики и физики атмосферы АН ЭССР. Доктор физико-математических наук (1972), академик Эстонской академии наук (1986), с 1985 — академик-секретарь подразделения физики и астрономии Эстонской академии наук. , в 1977—1998 — заведующий отделом космологии, в 1992—1995 — профессор космологии в Тартуском университете. С 1981г член-корреспондент АН ЭССР. Член Европейской Академии, Европейского астрономического общества, Королевского астрономического общества. В его честь назван астероид № 11577.

1978г Артур Давидович ЧЕРНИН (р. 5.12.1939, Пятигорск, Россия), физик-теоретик, специалист в области космологии, космогонии и теоретической астрофизики, публикует книгу "Введение в космогонию" (1978г, 383с., соавт. Л.Э. Гуревич).

Основное направление исследований - космологические модели, физика галактик, их групп и скоплений. В последнее время он особенно активно занимается новыми проблемами космологии, возникшими в связи с обнаружением ускоренного расширения Вселенной. Это ускорение

расширения скорее всего обусловлено наличием темной энергии, отрицательного давления космического вакуума, отраженного в космологической постоянной, Λ -члене уравнений Эйнштейна.



Ныне А.Д.Чернин изучает возможность объяснения загадочно малой дисперсии Хаббловской зависимости красное смещение – расстояние (что можно назвать парадоксом Хаббла-Сендиджа) тем, что движения галактик почти сразу же за границами Местной группы галактик определяются именно темной энергией. Он нашел, что локальный вклад темной энергии в полную плотность массы-энергии (оцениваемый по радиусам сфер нулевого ускорения вокруг близких скоплений галактик) согласуется с глобальными оценками этой плотности, получаемым по данным WMAP и др.

Окончил среднюю школу №5 в Пятигорске (1957г, с золотой медалью) и поступил на физ.-мех. ф-т Ленинградского политехнического института. По окончании института (1963г) работал в Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе АН СССР, а в 1982-89гг - в Государственном педагогическом институте им. А.И. Герцена, с 1990г - в ГАИШ МГУ. В 1969г защитил кандидатскую по теории образования галактик, а в 1979г докторскую "Ранние стадии эволюции крупномасштабной космической структуры". С 1982г стал профессором Ленинградского Педагогического института им. А.И.Герцена. В 1990г он переехал в Москву и стал работать в ГАИШе, до 2007г в Отделе изучения Галактики и переменных звезд, а с тех пор в Отделе внегалактической астрономии ГАИШ. С 1985г член МАС, с 1990г член Европейского астрономического общества и Евразийского астрономического общества. Лауреат Ломоносовской премии МГУ (1996г) за цикл работ по звездообразованию в галактиках (совм. с А.В. Засовым и Ю.Н. Ефремовым) и премии Евразийского астрономического общества (1996г) за работы по звездным комплексам в галактиках (с теми же соавторами).

Опубликовал более 150 научных статей и книги, такие как "Происхождение галактик и звезд" (1983, 191с., соавтор Л.Э. Гуревич), "Звезды и физика" (1984, 159с), "Физика времени"(1987, 220с) переведенные за рубежом.

1978г **Английские астрономы обратили внимание на компактный переменный радионисточник SS 433 (первый микроквazar, один из 455 объектов каталога С. Стефенсона и Н. Сандулака) в созвездии Орла 14m (V1343 Орла) вблизи туманности, оставшейся после сверхновой. Интересен тем, что в нем формируются узконаправленные джеты (выбросы вещества со скоростью 0,27c на расстояние до 60пк). Находится**

в 5пк в сравнительно молодой туманности W50, остатка сверхновой.

Изучив в 1979г удивительные спектры, группа Брюса Моргана обнаружили расщепление линий излучения водорода и нейтрального гелия, расположенных симметрично относительно основных линий и периодически смещающихся (огромной $\sim 900\text{\AA}$) навстречу друг другу с восстановлением картины взаимного положения через 162,5 суток.

По гипотезе 1980г (доказана канадцами в 1981г) директора ГАИШ А.М. Черепашук если представить что это затменно-переменная звезда с $T=13,082$ сут., состоящая из обычной (возможно в 10 солнечных масс) и компактного объекта (60 масс возможно черной дыры), вещество не только падает на этот объект, но и устремляется от него (т.е. две плазменные струи, вырывающиеся до 60 пк, где обнаружены излучения в оптическом, радио- и рентгеновских диапазонах).

1978г **Американский автоматический аппарат ISEE-3 (запуск 12 августа 1978г) впервые выведен 21 ноября 1978г на орбиту вокруг точки либрации в системе Земля-Солнце.**

Аппарат совершил пролет через голову и хвост кометы Джакобини-Циннера 11 сентября 1985г.

1979г **Тобайес Чант ОУЭН (Owen, р. 1936, США) астроном, возглавлял группу ученых НАСА, открывшую (1979г) с помощью автоматической межпланетной станции «Вояджер» кольцо Юпитера, внес большой вклад в исследование марсианской атмосферы.**

Вместе с Д. Голдсмитом автор книги «Поиски жизни во Вселенной» (1980г, русский перевод 1983г).



1979г **Виктор Кузьмич АБАЛАКИН (р. 27.08 1930, Одесса, СССР) астроном, в монографии "Основы эфемеридной астрономии", а также в ряде написанных им разделов "Справочного руководства по небесной механике, астрономии и астродинамике" (1978г) эфемеридная астрономия получила окончательное оформление как самостоятельная область науки.**

Основные научные работы относятся к небесной механике, эфемеридной астрономии, звездной динамике, геодинамике, истории астрономии. Внес большой вклад в разработку основных принципов использования лазерных светолокационных наблюдений Луны для решения задач гео- и

селенодинамики, а также в создание соответствующего математического аппарата. Соавтор цикла работ по созданию единой релятивистской теории движения внутренних планет Солнечной системы.

В 1953г окончил Одесский университет. В 1953—1955гг работал в Геофизическом институте АН СССР, в 1955—1957гг — в Институте теоретической астрономии АН СССР в Ленинграде. После окончания аспирантуры при Одесском университете работал в 1960—1963гг в обсерватории Одесского университета. В 1963—1965гг — доцент кафедры астрономии Одесского университета. С 1965г — зав. отделом Астрономического ежегодника СССР Института теоретической астрономии АН СССР, в 1983г — 2000г директор Пулковской обсерватории. Президент Комиссии № 4 "Эфемериды" Международного астрономического союза (1976—1979). Государственная премия СССР (1982). Член-корреспондент Российской академии наук с 1987 года. Председатель Правления Фонда Интернет-культуры (с 1999). Его именем назван астероид (2722 Абалакин), открытая Н.С. Черных 1 апреля 1976 года в Крымской астрофизической обсерватории.

1979г Р.Дж. ВЕЙМАНН, Р.Ф. КАСВЕЛЛ, Д. ВЕЛШ (США) открыли ДВОЙНОЙ КВАЗАР QSO 0957+561(A,B) - первой гравитационнолинзовой системы в созвездии Большой Медведицы 17m. Координаты для А имеют значение: прямое восхождение $\alpha_A = 09^h57^m53^s$ и склонение $\delta_A = 56^o08'23''$. Расположены в 6" друг от друга с абсолютно идентичными параметрами и практически одинаковыми красными смещениями ($Z=1,4$). Наблюдатели предположили возможность существования вместо разных квазаров двух изображений одного и того же квазара, т.е. двух "миражей". Это предположение вскоре было подкреплено сильным аргументом - на расстоянии 0,8" от компонента В была обнаружена гигантская эллиптическая галактика, которая была интерпретирована как гравитационная линза, создающая два изображения источника с $Z=0,39$.

Весной 1980г открыт тройной квазар 1115+080 А,В,С в созвездии Льва американскими астрономами (группа Веймана) и в ходе исследования были получены эмиссионные спектры всех трех составляющих, оказавшиеся идентичными. Совпали также и красные смещения этих объектов ($z = 1,722$). В отличие от первой гравитационно-линзовой системы наблюдается компактность - все три компонента уместились на небольшой площадке = 2"x2". В следующем 1981г объект А был разрешен на многозеркальном телескопе на две составляющие А1 и А2, разнесенные на угловое расстояние = 0,54". Немало усилий пришлось приложить исследователям на поиск самой линзы, создающей наблюдаемые изображения квазара. Наконец на обсерватории Мауна-Кеа, расположенной на Гавайских островах между компонентами А1 и А2 был выявлен слабый объект, оказавшийся галактикой. Но это была не единственная галактика в окрестности 1115+080, кроме нее были найдены еще две галактики с красными смещениями: $z_1 = 0,304$ и $z_2 = 0,306$. Напрашивается предположение, что все три обнаруженные галактики и создают линзовый эффект. Окончательный ответ, очевидно, будет получен в результате дальнейших исследований.

К 1998г стало известно о более 30 кандидатах в гравитационные линзы. По гравитационизированию оценено значение постоянной Хаббла не более 75 км/(с*Мпк).



1979г В спиральной галактике M100 из созвездия Волосы Вероники 19 апреля найдена сверхновая. Новые исследования ее в 2005 году показали что она не погасла до сих пор. Как правило, такие звезды возвращаются к исходной яркости всего за несколько месяцев, и астрофизики пока не готовы объяснить, чем вызвана затянувшаяся вспышка.

Сверхновую 1979С сфотографировал в рентгеновских лучах в июле 2005 года орбитальный телескоп XMM-Newton. На эту часть спектра приходится большая часть излучения из мест космических взрывов, результатами которых являются сверхновые. Видимая яркость, как и предсказывает теория, уменьшилась с момента вспышки в 250 раз, так что до получения рентгеновских снимков звезда ничем не выделялась из общего ряда. Ученые пояснили, что рентгеновская вспышка подсветила "звездный ветер" - потоки вещества, покинувшие звезду, так что астрономы смогут увидеть ее "оболочки", возраст которых достигает 16 тысяч лет.

1979г Григорий Григорьевич КУЗЬМИН (8.04.1917-22.04.1988, Выборг, СССР) астроном, президент Комиссии № 33 МАС ("Структура и динамика Галактики ") до 1982г.

В 1943г изучил распределение масс в М 31 (Андромеды), применив модель плоского диска.

Методом звездной статистики и звездной динамики определил структуру нашей "локальной" области Галактики, оценил ее плотность, развил математические методы изучения структуры Галактики в целом и построил в 1956г лучную для того времени модель Галактики, на основе новых предложенных им в 1953г и 1956г моделей гравитационного поля звездных систем. На основе изучения движения А-звезд и К-гигантов (гравитационного влияния на него близлежащих частей галактического диска) оценил полную плотность вещества в галактической окрестности Солнца, что было подтверждено в 80-х годах отсутствием темного вещества в окрестностях Солнца. Его уравнение 1957г для гравитирующих систем, описывающее эволюцию использовалось

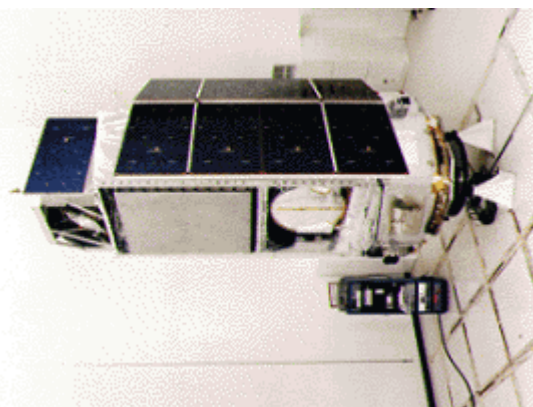
затем другими астрономами для построения моделей спиральных галактик.

Разработал основы эволюции звездных систем не только с учетом иррегулярных сил (т. е. общего суммарного поля тяготения системы), но и иррегулярных (т. е. возникающих при сближениях отдельных членов системы) и в 1962г нашел соотношение между дисперсиями скоростей звезд, приблизительно сохраняющиеся в ходе эволюции. В 1973г он разработал общую теорию, которая позволила определить тенденцию к выравниванию значений дисперсий скоростей звезд в различных направлениях и построил модель трехосных звездных систем, для которых известны три интеграла движения, что используется при моделировании эллиптических галактик.

В 1961г совместно с А.Е. Саломович на $\lambda=9,6$ см наблюдал радиоизлучение Венеры и установили температуру на поверхности в 400-700°C.

В 1964г поехал в Калифорнию (США) где в обсерв. Оуэнс Вэллей (Калифорнийского технологического института) на радиоинтерферометре (два радиотелескопа диаметром по 25м и весом в 500т) совместно с Б.Д. Кларком провел радионаблюдения Венеры и определили диаметр планеты в 6057 км, высоту облаков в 40-60 км, температуру на поверхности в 480°C, на противоположной стороне в 360°C, а полюсах в 230°C- окончательно доказав теорию "парникового эффекта" (работу вели в мае-декабре 1964г).

С 1940г по окончании Тартуского университета до 1951г работал в данном университете и обсерватории, затем в Институте физики и астрономии (с 1973г-Институт астрофизики и физики атмосферы). С 1960г заведующий сектором звездной астрономии этого института, с 1971г профессор. Член-корреспондент АН ЭССР с 1961г. Бредихинская премия 1971г.



1979г 20 сентября с космодрома на мысе Канаверал ракета-носитель «Атлас-Центавр» вывела её на почти круговую околоземную орбиту с перигеем 486,4 километров и наклоном 43,6 градуса астрономическую обсерваторию для регистрации излучения высокой энергии НЕАО-3 (High Energy Astronomy Observatory) — последняя из трёх космических обсерваторий запущенных НАСА для регистрации рентгеновского и гамма-излучения. Масса аппарата составляла 2660 килограммов. Космическая обсерватория была оборудована тремя научными приборами: гамма-спектрометром и двумя аппаратами для анализа космических лучей. Гамма-спектрометр на «НЕАО-3» показал линии, порожденные электронно-позитронной

аннигиляцией с направления на галактический центр.

1979г С января Плутон вышел на участок орбиты ближе Нептуна к Солнцу и ушел за орбиту Нептуна в марте 1999 года, пройдя перигелий в сентябре 1989г. Точнее через перигелий Плутон прошел 9 сентября 1989г и в течение с 7 февраля 1979г по 11 февраля 1999г находился ближе к Солнцу, чем Нептун. Детальные вычисления показывают, что до этого Плутон занимал такое положение с 11 июля 1735г по 15 сентября 1749г, причём всего 14 лет, тогда как с 30 апреля 1483г по 23 июля 1503г он находился в таком положении 20 лет.

Орбиты не пересекаются, их плоскости составляют угол 15°.

В 1988г на Плуtone открыто существование атмосферы.



1979г Исследование Юпитера пролетающими КА (зондами) США «Вояджер-1» (запуск 5.09.1977г - сближение с планетой в марте 1979г) и «Вояджер-2» (запуск 20.08.1977г -сближение с планетой в июле 1979г). Затем уходят к Сатурну.

Скорость полета 19 км/с, масса 808кг, масса научных приборов 105кг, диаметр антенны зонда 3,7 м.

Зонд «Вояджер-1» 5 марта 1979г проходит на расстоянии 278000 км от облачного слоя Юпитера. Сделал около 15000 снимков планеты и спутников, подтвердив фотографией наличие кольца у планеты, открытием 8-ми действующих вулканов на спутнике Ио, открыл два новых ближайших спутника планеты: Теба, Метида, доказал -Большое Красное Пятно -устойчивый вихрь, обнаружил мощные разряды в атмосфере планеты, а сама планета со спутником Ио -своеобразный генератор -протекают токи до 5млн.А, обнаружил Белое пятно диаметром 16000 км. Также провел другие исследования.

9 июля сблизился с Юпитером до расстояния 655000 км Зонд «Вояджер-2» 10 июля сфотографировал кольцо, произвел фотографирование планеты и ее спутников. Открыты полярные сияния, спутник планеты - Адмастия. Провел другие исследования.

1979г Первое исследование Сатурна КА «Пионер-11» (запуск 6.04.1973г). Максимальное сближение до 20900 км 1 сентября. Дважды пересекла кольцо Е -открыв его, произвела фотографирование планеты и кольца, определяет температуру колец и планеты, открывает два новых ближайших спутника: Янус и Эпиметей.

12 ноября 1980г КА «Вояджер-1» проходит в 123000 км от планеты.



Открывает огромное количество колец, 3 новых ближайших к планете спутника: Атлант, Прометей, Пандора (15, 16, 17), исследует магнитосферу, подтверждает наличие плотной азотной атмосферы на Титане (открыта Д.П. Койпер (1944г)), делает фотографии планеты и спутников, уточняя их форму и размеры, подтверждает касание кольца В облачного слоя атмосферы планеты.

27 августа 1981г сближается с планетой «Вояджер-2» и продолжает исследования, начатые «Вояджер-1», произведя множество фотографий планеты, спутников и колец.

При пролетах АМС "Вояджер-1 и -2" в 1980 и 1981гг у планеты стало 17 спутников. В 1990г открыт 18-й спутник, а в 2000 году еще 12 небольших спутников, по всей видимости захваченных планетой астероидов. В конце 2004г Гавайские астрономы обнаружили еще 12 новых спутников неправильной формы диаметром от 3 до 7 километров. В первом полугодии 2007 года добавилось еще 5 спутников и общее количество достигло числа 60.

? Том ГЕРЕЛЬС (21.02.1925-11.07.2011, Харлереммер, Нидерланды-США) астроном, профессор астрономии и планетарных наук в Аризонском университете, с другими астрономами университета стали лучшей командой в поиске околоземных объектов, работая в Паломарской обсерватории.

Герельс впервые стал использовать в 50-х годах фотометрическую систему для поиска астероидов, а так же исследовал зависимость длины волны от поляризации звезд и планет, публикуя свои исследования в Астрономическом Журнале (Astronomical Journal).

Совместно с Корнелис Йоханнес ван Хоутеном и Ингрид ван Хоутен-Гриневельд обнаружил более чем 4000 астероидов, включая астероиды группы Аполлон, астероиды группы Амур, и множество троянских астероидов. Для своих наблюдений, Герельс использовал 48 дюймовый телескоп системы Шмидта в обсерватории Паломар и отправлял фотопластины двум голландским астрономам в Лейденскую Обсерваторию, которые анализировали их и выявляли новые, неизвестные ранее, астероиды. Троио совместно приписывают несколько тысяч открытий. Джерелс также обнаружил много комет.

Он был основным учёным-фотополяриметристом при экспериментах с Фотополяриметром на Пионере 10 и Пионере 11.

Герельс написал ряд учебников по тематике космических исследований, был главным редактором при издании первых 30 выпусков газеты Аризонского университета. Он также начал программу Spacewatch и был её основным

исследователем — программа электронного наблюдения за кометами и астероидами.

Он совместно с Роберт Мак-Миллан впервые заменили повсеместно использовавшиеся тогда в телескопах фотопластины полупроводниковым сенсором, CCD-матрицей, которая превращала поступающий свет в электрические импульсы и передавала информацию на компьютер.

Эта технология была усовершенствована в конце девяностых годов при осуществлении проекта LINEAR. Руководитель проекта Грант Стоукс разрабатывал для ВВС США систему для слежения за искусственными спутниками и космическим мусором, когда в середине девяностых ему пришла в голову мысль, что, вооружившись точно таким же оборудованием, можно находить астероиды и кометы.

Астероид 1777 Gehrels назван в честь него.

Некоторые открытия, сделанные Герельсом:

Астероиды: Кометы:

1979 Sakharov	64P/Свифта-Герельса
2247 Hiroshima	78P/Герельса 2
4065 Meinel	82P/Герельса 3
11184 Postma	90P/Герельса 1



? Корнелис Йоханнес ван Хоутен (1920 — 24.08.2002, Гаага, Нидерланды) голландский астроном, работал в Лейденском университете, занимался исследованием и поиском астероидов.

Корнелис и Ингрид совместно с Томом Герельсом открыли несколько тысяч астероидов. Корнелис обнаружил, что астероиды группируются в определённые «семьи». Он также изучал радиальные скорости близких двойных звезд.

Получил студенческую степень в 1940 году, но Вторая мировая война прервала его исследования, степень доктора философии он получил лишь в 1952г. Женится на астрономе Ингрид Гриневельд, в дальнейшем они вместе стали исследовать астероиды. У них был сын, Карел. С 1954 по 1956 год был научным сотрудником Йеркской обсерватории.

Он никогда не прекращал свои исследования, его новые работы и исследования публиковались до самой его смерти.



? Ингрид ван Хоутен-Гриневельд — голландский астроном, работала в Лейденском

университете, занималась исследованием и поиском астероидов. Совместно с Томом Герельсом и ее мужем Корнелис Йоханнес Ван Хоутеном, она обнаружила и исследовала многие тысячи астероидов (более 4 тысяч), включая астероиды группы Аполлон, астероиды группы Амур, и множество троянских астероидов. Для своих наблюдений, Том Герельс использовал 48 дюймовый телескоп системы Шмидта в обсерватории Паломар и отправлял фотопластины двум голландским астрономам в Лейденскую Обсерваторию, которые анализировали их и выявляли новые, неизвестные ранее, астероиды. Трío совместно приписывают несколько тысяч открытий.

? **Николай Владимирович СТЕШЕНКО** (р. 28.11.1927, с.Диканька (Полтавской обл.), СССР) астрофизик, член-корреспондент АН СССР с 1990 (РАН с 1991г). Основные научные исследования относятся к физике Солнца, а также к прецизионной оптике и телескопостроению.



Показал, что солнечные пятна возникают в активной области при напряженности магнитного поля более 1500 Гс, а не 200-300 Гс, как считалось ранее. Экспериментально установил верхний предел для магнитного поля солнечных гранул и обнаружил тонкоструктурные элементы во флоккулах Солнца. Изучая солнечные вспышки, показал, что эти образования весьма неоднородны, с характерным размером неоднородностей менее 1". Сконструировал ультрафиолетовый орбитальный солнечный телескоп, который успешно работал на орбитальной станции «Салют-4». Получил важные результаты на основе анализа ультрафиолетовых спектров активных областей, в частности, обнаружил усиление ряда ультрафиолетовых линий высокоионизованных атомов металлов, нашел, что скорости неупорядоченных движений плазмы в верхних слоях атмосферы Солнца (в переходной области между короной и хромосферой) могут достигать значения 100 км/с.

Разработал методы прогнозирования радиационной опасности при солнечных вспышках, которые используются в оперативной службе радиационной безопасности космических полетов. Под руководством и при непосредственном участии Стешенко был создан первый в СССР многоэлементный телескоп диаметром 1,2 м с большой разрешающей способностью. Разработал принципиальное решение многоэлементного оптического телескопа диаметром 25 м.

В Крымской астрофизической обсерватории под руководством Стешенко разработана и освоена технология получения первоклассных оптических

поверхностей, в частности больших зеркал из ситалла. Это позволило произвести радикальную перестройку башенного солнечного телескопа обсерватории, ставшего после этого одним из крупнейших телескопов мира.

В 1950г окончил Киевский университет, в 1953г - аспирантуру при этом университете. В 1953-1957гг работал в обсерватории Киевского университета. С 1957г работает в Крымской астрофизической обсерватории АН СССР (с 1960г - зам. директора по научной работе, в 1987—2005 — директор). Член-корреспондент АН СССР (1990), академик Национальной академии наук Украины (1997)). Председатель секции «Приборы и методы астрономических исследований» Астрономического совета АН СССР.



1980г **Виктор Павлович ЛЯДОВ** (5.08.1943-25.10.2003, с. Осокино, Омской, СССР) астроном, разработчик оптико-механических систем для обороны страны и для оптической промышленности, его имя известно немногим любителям астрономии. Он все свободное время уделял любительской астрономии и как мог безвозмездно помогал любителям астрономии и развитию любительской астрономии. В пригороде г. Бугульмы построил обсерваторию, где был установлен превосходный астрограф, сделанный по первому слову техники тех времен. На нем был даже электрический подогрев объектива во избежание выпадения росы на объективе. На этой обсерватории он проводил фотографирование звездного неба, и уже тогда с помощью простого астрографа, пытался зафиксировать слабоконтрастные очень далекие объекты Вселенной по разработанному им методу до 16-17 звездной величины. Такие объекты не были под силу даже самому большому тогда 6-метровому телескопу. Хотел построить самый большой любительского телескопа в мире с диаметром металлического зеркала около 2 метров. Был сделан полный расчет оптико-механической системы телескопа, но перевод в Ленинград не позволил осуществиться мечтам.

Занимался разработкой оптических систем для оборонной промышленности и все его дипломы и патенты на изобретения и разработки хранятся под грифом «Секретно».

Окончил с отличием в 1960 году школу № 1 города Калачинска. В этом же году поступил в Новосибирский государственный университет. Проучившись два курса, перевелся в Казанский

государственный университет им. В.И. Ленина на физический факультет, который окончил в 1965 году, получив специальность астронома. По окончании оставлен работать инженером на кафедре радиоэлектроники – вел спец. курс по радиоэлектронике. С февраля 1968 года по апрель 1986 года работал старшим геофизиком, старшим инженером в тресте «Татнефтегеофизика» в г. Бугульма Татарской АССР. В апреле 1986 года по решению ЦК КПСС был приглашен на работу в Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова в г. Сосновый Бор Ленинградской области. С апреля 1986 года до дня смерти работал старшим научным сотрудником в Государственном оптическом институте им. С.И. Вавилова, филиал №2. В 1990 году Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова был переименован в Научно-Исследовательский Институт Комплексных Испытаний Оптико-Электронных Приборов и Систем – НИИКИ ОЭП им. С.И. Вавилова.

Он публиковался в журнале Института математического моделирования Российской Академии Наук НТЦ «Реагент». Его статья «Оптические схемы перспективных оптико-электронных систем» опубликована в этом журнале 1993 году. Есть и другие публикации. *Один из его учеников - сегодняшний астроном-любитель Козловский Александр (главный редактор журнала «Небосвод»).*

1980г 23 января получен спектр белого карлика GD 229 от инфракрасного до ультрафиолетового излучения на котором видны многочисленные спектральные особенности в оптическом диапазоне и сильнейшие полосы депрессии в ближайшем ультрафиолетовом диапазоне на длине волны в 2000-3000Å. (Со спутника IUE в течение сеанса в 60 мин).

Данный белый карлик, как магнитные белые карлики PG 1031+224 и G+W + 70°8247 относятся к астрофизическим объектам – радиационным ДИСКОНАМ. Это горячие вырожденные звезды, например белый карлик с $T=20000\text{K}$, или нейтронная звезда с сильным магнитным полем $3\text{-}6 \cdot 10^5 \text{ Гс}$ – где под действием давления, вызывающего излучение звезды на циклотронных частотах, происходит истечение вещества и накопление его в магнитосфере звезды.

1980г Владислав Владимирович ШЕВЧЕНКО (р. 18.06.1940, г. Москва), астроном, ведущий специалист в области исследования тел Солнечной системы с помощью наземных наблюдений и на основе данных, полученных с помощью КА, лидер отечественных дистанционных исследований Луны - выходит его книга «Современная селенография» (1980, 288с). Написал и другие сочинения «Луна и ее наблюдение».(1983, 192с), «Лунная база - проект XXI века» (1989, 116с), «Оптические и тепловые параметры поверхности Луны» (2001, 152с).

В 70-е гг был соавтором и руководителем работ по составлению первых карт всей поверхности Луны и глобусов Луны. Участвовал в космических проектах «Зонд», «Луноход» и в разработке проекта обитаемой базы на Луне (совместно с НПО «Энергия»).



В 80-е разработал и успешно применил систему методов дистанционного поиска внеземных природных ресурсов. Вывел систему фундаментальных фотометрических постоянных Луны и пространственную индикатрису рассеяния.

В 90-е – руководил проектом по составлению первых отечественных глобусов Марса. На основе космических съемок и по наземным телескопическим наблюдениям выдвинул гипотезу интенсионного кометного ливня во внутренней части Солнечной системы 10 млн. лет назад.

Окончил школу №424 в Москве (1957г). Работал на заводе токарем. Окончил Московский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (МИИГАиК, 1958-1964) как астроном-геодезист. С 1964г в ГАИШ МГУ. Кандидатская «Физическое картирование Луны по фотометрическим данным» (1969, рук. проф. Ю.Н. Липский). С 1975г – с.н.с. ГАИШ, с 1978г зав. Отделом исследований Луны и планет ГАИШ. Докторская «Фотометрические исследования Луны на основе космических съемок» (1981г). С 1990г руководитель с российской стороны российско-французского проекта дистанционных исследований природы лунных образований на основе наземных телескопических наблюдений (обсерватория Пик-дю-Миди, Франция) и космических съемок (ИСЛ «Клементина», 1994, и «Лунар проспектор», 1999) - по Договору о научном сотрудничестве между МГУ и университетом им. П. Сабатье (Тулуза, Франция).

Член Ученого совета ГАИШ МГУ, член МАС (с 1976г, - Комиссии 16, Физика планет; РГ по номенклатуре планетной системы, председатель Подгруппы лунной номенклатуры). Член Комиссии по космической топонимике при Президиуме РАН; председатель РГ «Луна и Меркурий» Объединенного научного Совета РАН по астрономии. Член диссертационного совета ВАК; Экспертно-консультативного совета по Проблеме устойчивого развития при Гос. Думе РФ (с 1998г); редколлегий журн. РАН «Астрономический вестник», «Земля и Вселенная». Награжден медалями: им. С.П. Королева (1988г) и им. В.П. Глушко (1992г). «Заслуженный научный сотрудник Московского ун-та» (1997г).

Автор более 200 работ, в т. ч. (частично в соавторстве) 11 монографий и сборников.

Анатолий Максименко, любитель астрономии, Новосибирская область
<http://astro.websib.ru>

Жили-были Луна и звёзды — Сказка на небе



Жили-были Луна и звёзды. Жили они на небе, которому конца и края не было. Звёзд насчитывалось тысячи и миллионы тысяч, а Луна была одна. Луна жила-была не сама по себе; так вышло, что пребывала она во второстепенных лицах с тех самых пор, как помнит себя. С самого своего рождения она ощущала себя не самостоятельной единицей, а спутницей планеты Земля. Это ей очень мешало во всех отношениях.

Звёзды ничьими спутницами не были, и любая, даже обычная, неказистая звезда считала себя самым главным светилом во вселенной. Возраст звёзд и звёздных скоплений невообразимо огромен, возраст планет — гораздо... менее того. Звёзды вместе с окружающими их планетами и прочими небесными телами, приписанными к ним, образовывали галактики. Галактик — несметное число. Все без исключения галактики входили в реестры разнообразных вселенных; какой-то галактике повезло больше, какой-то меньше.

Вселенных на небе скопилось тоже несколько тысяч или даже больше. Все они дружно наполняли собой сундук сокровищ Космоса. Космос — хранитель и повелитель всех и вся, всё материальное пространство тьмы и света, все без исключения объекты этого пространства принадлежали ему. Он владел бесчисленным множеством вселенных и, наверное, до конца всего богатства своего не знал. Ну, на миллион чего-то меньше, на миллиард чего-то больше — какая разница? На детали не разменивался, был снисходителен и относился к своим вселенным как добродушный отец к избалованным дочерям. Вселенные пользовались его добротой и творили, что хотели, у него же «на глазах», а он специально закрывал глаза, чтоб не видеть того, чего не хотел и знать. Любая отдельная вселенная, как повелось, обладала и распоряжалась своим несметным богатством единолично. Вселенская лояльность изначально пресекала грубые нарушения законов, поддерживающих логическое равновесие параметров пространства и времени во всех её регионах.

Интересующая нас Вселенная полагала себя наиважнейшей в Космосе. И разве у кого-то возникали возражения? Вселенная была строптивая и

манипулировала галактиками, не отдавала им на откуп ни звёзды, ни иные небесные тела, относящиеся к ним. Она по-хозяйски требовала от всех находящихся в её безраздельной власти небесных тел и объектов не подавать повода для спонтанного переформатирования галактик ни в одной, даже самой захудалой из её областей — будет только хуже.

— Конечно, науку подчинения я проходила, — соглашалась покорная Луна, — и откуда бы я ни взялась, как бы мне ни хотелось изменить свою долю, этому не бывать. Напрасно магнитные поля сбивают меня с толку, напевая песню о том, что с их помощью я могла бы...

Магнитные поля, радиационные потоки и космические лучи — не без ведома Хозяйки-вселенной — легко пронизывали эту самую Вселенную, внося некоторое, порой негативное разнообразие в околопланетные пространства, да и в атмосферу самих планет. Вселенная допускала такие вольности — перемены, не противоречащим законам её развития, неизбежны. И в то же время она не слишком озадачивалась судьбами каких-то там планет, которым и счёт вела небрежно, подражая Космосу.

Интересующая нас и Луну галактика в самой интересной для нас Вселенной носила название Млечный Путь. Эта галактика не была центральной во Вселенной, но прославилась стабильно красивыми, вытянутыми формами, своеобразным устройством, сдержанной внутренней политикой, чем и взыскала уважение на просторах Вселенной, а главное — в Космосе, вроде как любимая внучка своего дедушки. Все двести миллиардов звёзд, составляющих Млечный Путь, очень гордились своим сиятельным коллективом — поди, поищи такой же путь!

— Вот если бы сам Млечный Путь вступился за меня, то и мне бы нашлось подходящее, приятное для меня место в какой-нибудь другой планетной системе, в какой-то милой компании. Я убеждена в этом! — вздыхала Луна. Её совершенно не интересовал тот факт, что далеко не каждая звезда, по душевной щедрости Вселенной, имела собственную планетную систему, а только одна, то ли из трёх, то ли из двадцати пяти, смотря по обстоятельствам. Да и какие планеты вращались вокруг звезды, ещё проверить надо. — Подумаешь, великое дело! Мне же не все системы нужны сразу, а только одна.

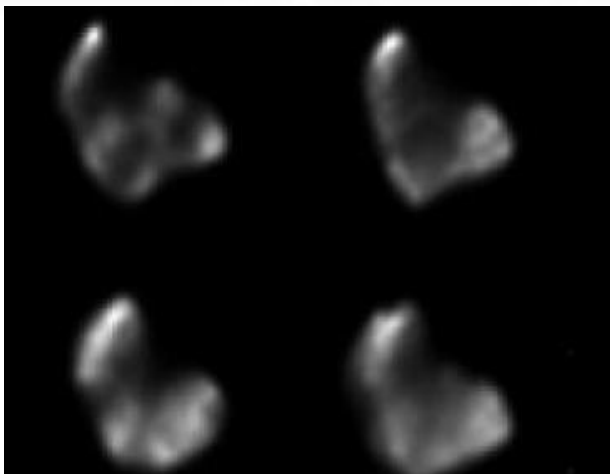
*Одна Луна, одна звезда, одна галактика
— идеальное сочетание...*

Продолжение в следующем номере....

Людмила Викторовна Максимчук,

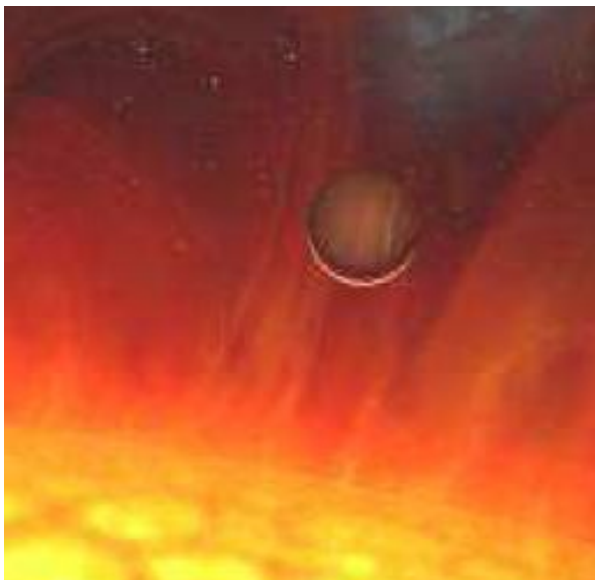
поэтесса, писательница, художница, драматург, член
Московской городской организации Союза писателей России
E-mail: ludmila@maksimchuk.ru saim:
<http://www.maksimchuk.ru/>

Мир астрономии десятилетие назад



Треугольный астероид 2002 NY40.

Сентябрь 11, 2007 – В августе 2002 года причудливый астероид сблизился с Землей до кратчайшего расстояния, находясь всего на 54000 километров выше поверхности Земли. Это только в 1,5 раза больше расстояния между Землей и Луной. Это сближение дало астрономам беспрецедентную возможность изучать астероид, который прилетел к нам из прошлого. Пожалуй, это наиболее необычная форма космических обломков - треугольные астероиды.



Земля может выжить после расширения Солнца.

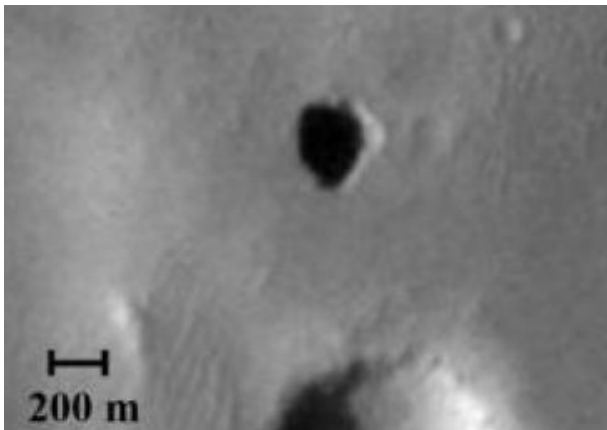
Сентябрь 13, 2007 - Ученые нашли планету, на примере которой попытались предсказать, что будет происходить с нашей планетой через 5 млрд лет, когда Солнце превратится в "красного гиганта", увеличится в 100 раз и поглотит Венеру и Меркурий. Итальянские астрономы выдвинули версию, согласно которой Солнце через пять миллиардов лет, превратившись в "красного гиганта", хотя и увеличится в размере в 100 раз, поглотив Меркурий с Венерой, но, возможно, пощадит Землю. Ученые нашли планету, находящуюся на том же

расстоянии от своей звезды, что и Земля от Солнца, т.е. около 150 млн км, пишет NEWSru.com со ссылкой на газету The New York Times. Сейчас это расстояние увеличилось почти в два раза. Трудно предсказать, что произойдет с нашей планетой, когда на Солнце кончится водород - или Земля все-таки будет поглощена Солнцем, или отдалится от него. Как рассказал Роберто Сильвотти, астроном из обсерватории Неаполя, звезда V391 Pegasi находится на расстоянии 4500 световых лет от Земли, а масса этой стареющей звезды составляет примерно половину от массы Солнца. Вокруг нее вращается огромная планета, раза в три крупнее Юпитера. Звезда V 391 Pegasi, пройдя стадию "красного гиганта", превратилась теперь в так называемого "субкарлика" - относительно небольшую по размеру звезду, содержащую в себе элементы тяжелее гелия и светящуюся не так ярко, как обычные звезды той же температуры. Роберто Сильвотти считает, что это открытие побудит астрономов к поискам аналогичных систем, чтобы систематизировать полученную информацию и составить модели взаимодействия небесных тел в подобных условиях. Это, в свою очередь, позволит более точно предсказать, что случится с Землей через пять миллиардов лет, хотя, признает итальянский астроном, у нашей планеты полно и более актуальных проблем. Астрономы также заметили, что бывший "красный гигант" пульсирует, разгораясь и затухая каждые шесть минут. Итальянские астрономы наблюдают за этой звездой семь лет и в течение последних трех лет обнаружили определенные колебания в цикле пульсации, на которые, установили они, влияет масса планеты. Это не первый случай, когда на цикл пульсирования звезды влияют расположенные поблизости планеты. В 1992 году пульсар PSR1257+12 показал наличие поблизости двух планет. Американские астрономы обнаружили также потухшую звезду в созвездии Стрельца. Ее масса упала до планетарной и теперь она сама вращается вокруг одной из звезд. Такие системы, возможно, испытали появление т.н. "сверхновых звезд". Ученые признают, что, даже если Земля переживет трансформацию Солнца, для нее это будет очень нелегко. Когда Солнце превратится в "красный гигант", то, чтобы сохранить угловой момент, оно будет терять в массе, а Земля станет стремиться к уходу на более отдаленную и безопасную орбиту. Но в то же время нельзя забывать о солнечном притяжении, вследствие чего Земля может раствориться в Солнце. Сейчас очень трудно подсчитать, будет ли Земля поглощена Солнцем или удалится на безопасное расстояние, говорит исследователь Марио Ливиньо. Самый опасный момент ожидает нашу планету, когда период пребывания Солнца в стадии "красного гиганта" подойдет к концу и произойдет вспышка гелия. Когда это произошло со звездой V 391 Pegasi, она исторгла гелиевые массы. Это еще одна причина опасаться, что Земля может не пережить солнечных метаморфоз через пять миллиардов лет. Но даже если это и случится, нужно учесть, что Солнце тоже не вечно. Текст http://topnews.ru/news_id_14704.html



Как остановить опасные астероиды?

Сентябрь 20, 2007 - В настоящее время никому не надо объяснять, какие будут последствия, если астероид упадет на Землю. Единственный вопрос, который интересует человечество, насколько вероятно такое падение и когда оно может произойти. А пока все относительно спокойно и есть время, ученые разрабатывают проекты, которые позволят избежать столкновения посредством искусственного влияния на астероид. Пока астрономы составляют каталог потенциально опасных астероидов, инженеры создают аппараты, способные достичь одного из таких астероидов и ударным методом отклонить грозящий Земле космический обломок с курса. Такую миссию под названием Don Quijote («Дон Кихот») готовит космическое агентство ESA. «Дон Кизот» достигнет одного из ближайших астероидов и произведет пробное отклонение его от существующей орбиты. После этого ученые рассчитают новую траекторию полета астероида, и станет окончательно ясно насколько эффективен такой метод.



Вход в подземное царство марсиан.

Сентябрь 21, 2007 – Детальные снимки, сделанные орбитальным аппаратом Mars Reconnaissance Orbiter (MRO), подтвердили существование пещер в поверхности Марса. Космический корабль разглядел в подробностях то, что выглядит похожим на вход в пещеру на склоне давно потухшего марсианского вулкана. Снимки говорят о том, что эти пещеры достаточно глубоки, а возможно переходят в подземные туннели. Теперь они представляют исключительный научный интерес. Будущие марсианские экспедиции обязательно будут направлены в этот район для изучения уникальной

области. Возможно, какие-либо организмы могли сохраниться в марсианском «метрополитене», покинув непригодную для жизни и агрессивную среду на поверхности Марса.



Поиску черных дыр помогут они сами.

Сентябрь 25, 2007 - Черные дыры поражают воображение. Представьте себе, что огромная звезда сжата в объект бесконечно малого размера. Подобное кажется невозможным, но это так. Когда большая звезда в конце своей эволюции уже не способна создавать давление газов, чтобы противодействовать собственной же гравитации, она сжимается (коллапсирует) до невероятно малых размеров по сравнению со своим первоначальным диаметром. Гравитация вновь образовавшегося объекта так высока, что даже свет не может покинуть его. Черная дыра окружает пеленой темной неизвестности, границей которой является горизонт событий. Любой объект или излучение, которые зайдут за этот горизонт, неизбежно и безвозвратно будут проглочены черной дырой. За горизонтом событий для нас существует только чернота. Поэтому такие объекты и называются черными дырами. Но могут ли быть обстоятельства, при которых черные дыры могли бы быть не совсем черными? Астрономы считают, что такая возможность зависит от скорости вращения черных дыр. Считается, что все черные дыры, обнаруженные до настоящего времени, вращаются со скоростью около 1000 оборотов в секунду. Но если можно было бы раскрутить коллапсары до гораздо более быстрого вращения, то это даст возможность черной дыре рассказать о себе у горизонта событий. Черная дыра с 10 массами Солнца должна будет вращаться со скоростью несколько тысяч оборотов в секунду. Согласно расчетам ученых из Кембриджского университета, такой объект может быть обнаружен в качестве гравитационной линзы, которая своей мощной гравитацией фокусирует свет от более далеких объектов, находящихся за ней, делая эти объекты видимыми. Если исследователи правы в своей теории, то астрономы должны будут увидеть своеобразную подпись черной дыры в спектре излучения, приходящего от более далекого объекта. Мощности современных телескопов вполне достаточно, чтобы найти черные дыры – гравитационные линзы. Дело теперь остается за малым – найти их.

Александр Козловский, журнал «Небосвод»
 Перевод текстов осуществлялся в 2006 году с любезного разрешения Фразера Кейна (Fraser Cain) из Канады – автора сайта «Вселенная Сегодня» (Universe Today) <http://www.universetoday.com>
 Впервые опубликовано в рассылке сайта «Галактика» <http://moscowaleks.narod.ru>
 (сайт создан совместно с А. Кременчуцким)

ЛЕТНИЙ ТРЕУГОЛЬНИК. АВГУСТ 2017



В ночь с 12 на 13 августа 2017 года неподалеку от города Иваново состоялся шестой ежегодный выездной астрономический семинар «Летний Треугольник». На поле у деревни Дегтярево, что в четырех километрах к югу от города, ивановскими любителями астрономии была организована площадка для наблюдений звездного неба. Установленные на ней оптические приборы и фототехника позволили в эту ночь всем желающим заглянуть в глубины Вселенной и узреть ее сокровища.

Мероприятие продлилось с восьми часов вечера до пяти утра. В арсенале наблюдателей было четыре телескопа: два рефрактора и два рефлектора системы Ньютона. Многие привезли с собой бинокли, монокуляры и зрительные трубы. Съемка велась как на профессиональные, так и на любительские фотоаппараты.

Первым объектом для наблюдения стал заходящий за горизонт Юпитер. Сквозь предзакатную дымку его атмосферные полосы были с трудом различимы, а Галилеевы спутники и вовсе не видны. Однако диск планеты-гиганта довольно ясно вырисовывался на бледно-розовом закатном небосклоне. Затем телескопы были перенаправлены на Сатурн. Находившийся достаточно высоко на небе, он порадовал всех собравшихся своими четкими очертаниями и хорошо различимыми на фоне уже потемневшего неба кольцами. За ним наблюдали до тех пор, пока из-за туманного горизонта не начал подниматься темно-желтый диск

ущербной луны. Уже через час все присутствующие смогли полюбоваться ее потрясающими горными хребтами, кратерами и морями.

Еще через некоторое время, когда небо потемнело достаточно, чтобы на нем отчетливо стали видны даже средней яркости светила, для всех желающих была проведена экскурсия по звездному небу. Участники акции познакомились с основными созвездиями и самыми яркими звездами северного полушария, видимыми в это время.

Сразу после экскурсии начались наблюдения объектов глубокого космоса – шаровых звездных скоплений, галактик и туманностей. Несмотря на достаточно сильную засветку от Луны, всем удалось увидеть рассеянные звездные скопления хи-аш в созвездии Персея и шаровое скопление М13 в Геркулесе, ближайшую к нам галактику Андромеды М31, расположенную в двух с половиной миллионах световых лет от нас, а также изящную планетарную туманность Кольцо в созвездии Лиры. Порадовали своим голубоватым светом Плеяды. Хоть это далеко не весь перечень объектов, которые можно было увидеть в эту ночь, наблюдения можно считать успешными. Тем более, что на протяжении всей ночи собравшиеся могли любоваться красивыми вспышками спутников связи «Иридиум» и настоящим «звездным дождем» метеорного потока Персеид. Фотосъемка этого чрезвычайно красивого явления велась астрономами-любителями до самого рассвета.



За время проведения мероприятия на поле трижды опускался густой, белый, как молоко, туман. Он буквально заслонял собой небо, оставляя видимыми лишь наиболее яркие звезды в зените. К счастью, периодически дымка рассеивалась, и наблюдения возобновлялись. Во время одного из таких вынужденных перерывов среди участников встречи была проведена астрономическая викторина. Первенство в интеллектуальном состязании одержал студент Александр Маханов. Победителю был вручен приз от главного организатора и постоянного партнера мероприятия – школы-музея «Литос-КЛИО» ЦДТ №4: сертификат на посещение Ивановского планетария на две персоны. Еще одним призом стала книга Ивана Ефремова «Туманность Андромеды», которая была вручена аспиранту ИГЭУ Алексею Алейникову, отставшему по результатам викторины от победителя лишь на один балл.

После викторины перед собравшимися выступил работник музея г. Заволжск и популяризатор астрономии Николай Гусев. Он рассказал о предстоящем проведении в Заволжске шестых Бредихинских чтений, возобновленных в прошлом году после долгого перерыва (еще со времен СССР), и пригласил всех желающих посетить данное мероприятие.

Самые стойкие любители астрономии встретили предутреннюю Венеру, сияющую на восточном небе, а затем их взору предстал потрясающей красоты рассвет: в золотистых облаках вставала огненным шаром наша звезда...

В этот раз «Летний Треугольник» собрал свыше ста человек, абсолютное большинство из которых впервые приняли участие в подобном мероприятии. Очень порадовали присутствовавшие

на встрече вместе со своими родителями дети. Они с большим интересом слушали рассказы о наблюдаемых объектах и задавали массу вопросов по теме услышанного. Особенно отличился мальчик Дима Румянцев (детсад №22).. В свои пять лет этот юный эрудит не только отлично знает строение Солнечной системы и названия всех крупных спутников в ней, но даже способен назвать радиусы некоторых планет и расстояния до них от Солнца. Хочется надеяться, что подобные мероприятия будут и дальше привлекать и усиливать интерес взрослых и детей к астрономии.



Фотографии с мероприятия можно посмотреть здесь <http://ivmk.net/lithos-prosch17.htm>

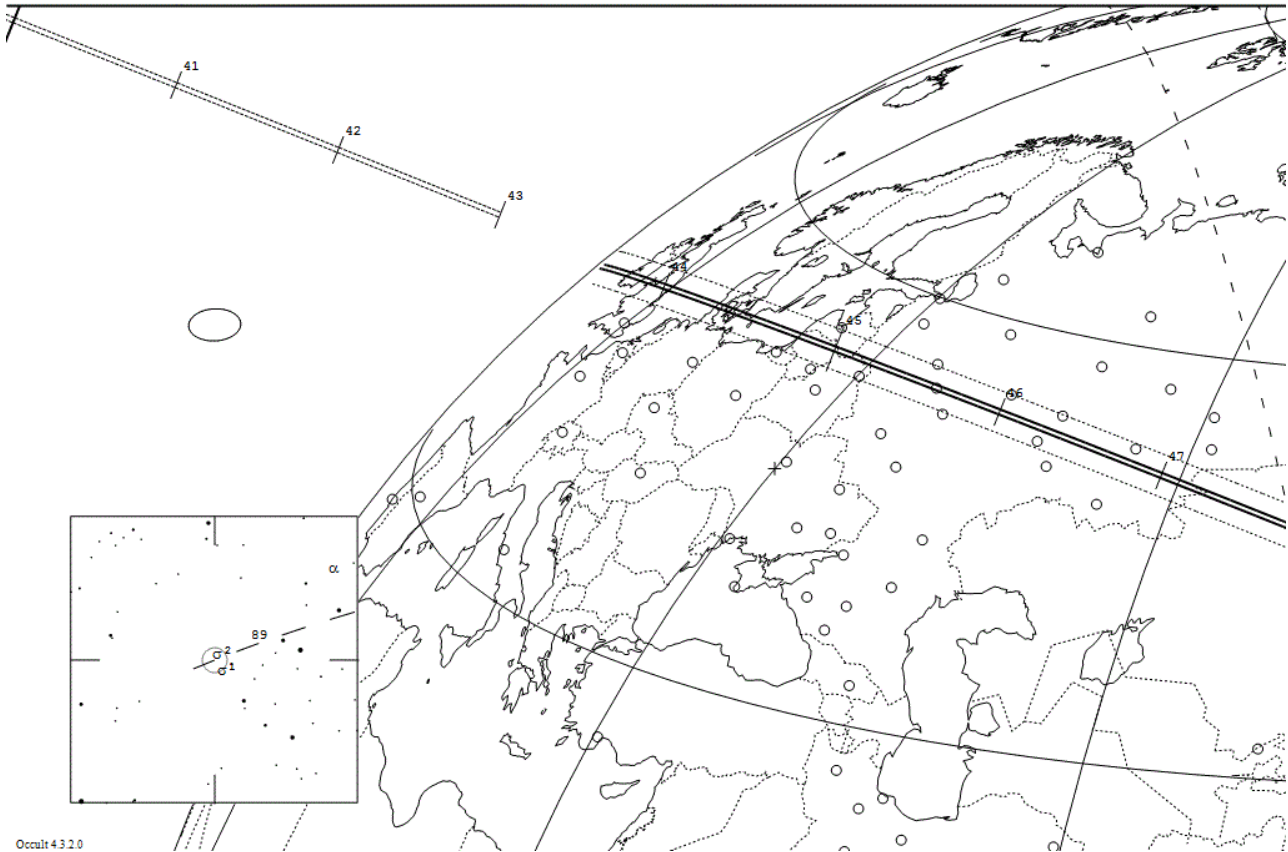
Тимофей Илюшин, Сергей Беляков
Любители астрономии, г. Иваново

6925 Susumu occults HIP 21673 on 2017 Sep 9 from 23h 44m to 23h 58m UT

Star:
Mv = 5.1
RA = 4 39 9.2753 (J2000)
Dec = 15 47 58.354
[of Date: 4 40 9, 15 49 55]
Prediction of 2017 Jul 16.0

Max Duration = 1.8 secs
Mag Drop = 12.7
Sun : Dist = 57 deg
Moon : Dist = 36 deg
illum = 84 %
E 0.060"x 0.037" in PA 87

Asteroid:
Mag = 17.8
Dia = 23km, 0.012"
Parallax = 3.314"
Hourly dRA = 1.549"
dDec = -8.98"



Избранные астрономические события месяца (время всемирное - UT)

1 сентября - максимум действия метеорного потока Ауригиды из созвездия Возничего (ZHR= 6),

1 сентября - Луна ($\Phi = 0,74+$) в максимальном склонении к югу,

1 сентября - Венера проходит в градусе к югу от звездного скопления Ясли (M44),

3 сентября - Меркурий проходит в 3,3 гр. южнее Марса,

4 сентября - Меркурий в стоянии с переходом к прямому движению,

4 сентября - Луна ($\Phi = 0,97+$) в нисходящем узле орбиты,

5 сентября - Нептун в противостоянии с Солнцем,

5 сентября - Марс проходит в 0,7 гр. севернее Регула,

6 сентября - покрытие Луной ($\Phi = 1,0$) планеты Нептун при видимости в Южной Америке и Антарктиде,

6 сентября - полнолуние,

7 сентября - астероид (89) Юлия (9,0m) в противостоянии с Солнцем,

9 сентября - максимум действия метеорного потока Сентябрьские эпсилон-Персеиды (ZHR= 5),

9 сентября - Луна близ Урана при фазе около 0,9-,

9 сентября - покрытие звезды сигма 1 Тельца (5,1m) астероидом 6925 Susumi при видимости на Европейской части России,

10 сентября - Меркурий проходит в 0,7 гр. южнее Регула,

11 сентября - Юпитер проходит в 3 гр. севернее Спика,

12 сентября - покрытие Луной ($\Phi = 0,6-$) звезд скопления Гиады и Альдебарана при видимости в Северной Америке,

12 сентября - Меркурий в западной (утренней) элонгации (18 градусов),

13 сентября - Луна в фазе последней четверти,

13 сентября - Луна ($\Phi = 0,45-$) в перигее своей орбиты на расстоянии от центра Земли 369858 км,

14 сентября - Луна ($\Phi = 0,35-$) в максимальном склонении к северу,

15 сентября - Меркурий в перигелии своей орбиты,

16 сентября - Меркурий проходит в 3 угловых минутах севернее Марса,

16 сентября - Луна ($\Phi = 0,15-$) проходит в 3,5 гр. южнее звездного скопления Ясли (M44),

17 сентября - Луна ($\Phi = 0,07-$) в восходящем узле орбиты,

18 сентября - покрытие Луной ($\Phi = 0,06-$) Венеры при видимости в Австралии Индонезии и Новой Зеландии,

18 сентября - покрытие Луной ($\Phi = 0,05-$) звезды Регул при видимости в Африке и на юге Азии,

18 сентября - покрытие Луной ($\Phi = 0,02-$) Марса при видимости в Центральной и Южной Америке,

18 сентября - покрытие Луной ($\Phi = 0,02-$) Меркурия при видимости в Китае, Японии и Индонезии.

20 сентября - долгопериодическая переменная звезда V Северной Короны близ максимума блеска (6,5m),

20 сентября - Венера проходит в полградуса севернее Регула,

20 сентября - новолуние,

22 сентября - Луна ($\Phi = 0,05+$) близ Юпитера и Спика,

22 сентября - осеннее равноденствие,

24 сентября - покрытие Луной звезды гамма Весов (3,9m) при фазе 0,2+ и видимости в Западной Европе и на северо-западе Африки,

27 сентября - Луна ($\Phi = 0,4+$) близ Сатурна,

27 сентября - Луна ($\Phi = 0,42+$) в апогее на расстоянии от центра Земли 404345 км,

28 сентября - Луна в фазе первой четверти,

28 сентября - Луна ($\Phi = 0,91+$) в максимальном склонении к югу.

Обзорное путешествие по звездному небу сентября в журнале «Небосвод» за сентябрь 2009 года (<http://astronet.ru/db/msg/1236026>).

Солнце движется по созвездию Льва до 17 сентября, а затем переходит в созвездие Девы и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила уменьшается с каждым днем все быстрее (достигая максимума к осеннему равноденствию 22 сентября), вследствие чего также быстро увеличивается продолжительность ночи. Осеннее равноденствие сравнивает продолжительность дня и ночи на всей Земле, а после перехода Солнца в южное полушарие неба ночь в северном полушарии Земли становится длиннее дня (астрономическая осень), а в южном полушарии Земли - короче (астрономическая весна). В начале месяца долгота дня на широте Москвы составляет 13 часов 47 минут, а в конце - 11 часов 38 минут, и продолжает быстро уменьшаться. Полуденная высота Солнца на широте Москвы уменьшится за месяц на 11 градусов (с 42 до 31 градуса). Сентябрь - один из благоприятных месяцев для наблюдений дневного светила. **Но нужно помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно проводить обязательно (!) с применением солнечного фильтра** (рекомендации по наблюдению Солнца имеются в журнале «Небосвод» <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

Луна начнет движение по осеннему небу в созвездии Стрельца при фазе 0,74+, совершая по нему путь, который продлится до 2 сентября. Перейдя в созвездие Козерога при фазе 0,88+, яркая Луна останется в нем до 5 сентября, когда вступит в созвездие Водолея, где примет фазу полнолуния 6 сентября. В это полнолуние произойдет покрытие Луной планеты Нептун при видимости в Южной Америке и Антарктиде. Границу созвездия Рыб почти полная Луна пересечет 7 сентября, а 8 и 10 сентября посетит созвездие Кита. Уменьшая фазу, лунный овал 9 сентября вновь побывает в созвездии

Рыб, пройдя южнее Урана при фазе около 0,9- 9 сентября. Зайдя ненадолго в созвездие Овна в ночь с 10 на 11 сентября, Луна перейдет в созвездие Тельца при фазе около 0,7-. Здесь 12 сентября произойдет очередное покрытие Луной ($\Phi = 0,6-$) звезд скопления Гиады и Альдебарана при видимости в Северной Америке. 13 сентября Луна в созвездии Тельца примет фазу последней четверти, находясь близ максимального склонения и перигея своей орбиты. В этот же день ночное светило посетит созвездие Ориона (уже в виде большого серпа при фазе около 0,4), а на следующий день вступит в созвездие Близнецов, где пробудет до 15 сентября. В этот день Луна перейдет в созвездие Рака при фазе около 0,2- и совершит по нему путь до 17 сентября (пройдя южнее звездного скопления Ясли - M44), когда вступит во владения созвездия Льва при фазе 0,1-. Здесь Луна 18 сентября покроет четыре (!) небесных светила! Весьма редкое сочетание покрытия за один день! Тонкий лунный серп сначала скроет от взоров наблюдателей Венеру, затем покроет Регул, затем - Марс и, наконец, Меркурий. Утро 18 сентября будет самым красочным за весь месяц! Три планеты, Луна и яркая звезда соберутся в секторе немногим более 10 градусов! Покрытие Венеры будет видно в Австралии, Индонезии и Новой Зеландии, покрытие Регула - в Африке и на юге Азии, покрытие Марса - в Центральной и Южной Америке, покрытие Меркурия - в Китае, Японии и Индонезии. Совершая дальнейший путь по сентябрьскому небу, Луна покинет созвездие Льва 19 сентября, чтобы принять фазу новолуния уже в созвездии Девы. Перейдя на вечернее небо, молодой месяц будет находиться низко над западным горизонтом, постепенно сближаясь со Спикой и Юпитером при фазе менее 0,1+ (22 сентября). 23 сентября тонкий серп при фазе 0,1+ перейдет в созвездие Весов и покроет здесь на следующий день звезду гамма Весов при фазе 0,2+ и видимости в Западной Европе и на северо-западе Африки. 25 Луна побывает в созвездии Скорпиона и в этот же день перейдет в созвездие Змееносца при фазе около 0,3+. Достигнув соединения с Сатурном ($\Phi = 0,4+$) Луна пройдет севернее околованной планеты и устремится к созвездию Стрельца, в которое войдет 27 сентября. Здесь ночное светило 28 сентября примет фазу первой четверти близ апогея орбиты и максимального южного склонения. В это время лунный полудиск наблюдается по вечерам низко над южным горизонтом. 30 сентября при фазе около 0,7 лунный овал перейдет в созвездие Козерога и закончит здесь свой путь по сентябрьскому небу при фазе 0,76+.

Большие планеты Солнечной системы. **Меркурий** перемещается попятно по созвездию Льва, а 4 сентября меняет его на прямое, устремляясь к созвездию Девы, куда перейдет 26 сентября. Планета наблюдается у восточного горизонта на фоне утренней зари, и данная видимость является лучшей утренней в 2017 году. В начале месяца быстрая планета находится в 9 градусах к западу от Солнца, но быстро увеличивает элонгацию, достигая максимальной (18 градусов) 12 сентября. В это время Меркурий виден более часа на утреннем небе. Затем быстрая планета уменьшает элонгацию и к концу месяца теряется в лучах восходящего Солнца. Видимый диаметр Меркурия в течение месяца уменьшается от 10 до 5 угловых секунд при увеличивающемся блеске от +4m до -1,3m. Фаза увеличивается от 0,05 до 0,95, т.е. Меркурий (при наблюдении в телескоп) представляет из себя серп, превращающийся к максимальной элонгации в полудиск, а затем - в овал, уменьшающийся в диаметре. В мае 2016 года

Меркурий прошел по диску Солнца, а следующее прохождение состоится 11 ноября 2019 года.

Венера движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Рака, а 10 сентября переходит в созвездие Льва, где проведет остаток описываемого периода. 20 сентября планета пройдет в полградууса севернее Регула. Утренняя звезда постепенно уменьшает угловое удаление к западу от Солнца, и к концу месяца элонгация Венеры изменится от 32 до 25 градусов. В телескоп планета наблюдается в виде небольшого белого овала. Видимый диаметр Венеры уменьшается от 12" до 11", а фаза увеличивается от 0,83 до 0,90 при блеске около -4m.

Марс перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Льва. 5 сентября проходя в 0,7 гр. севернее Регула. Планета имеет утреннюю видимость и видна в лучах восходящего Солнца. Блеск Марса имеет значение +1,7m, а видимый диаметр - 3,5". Планета постепенно приближается к Земле, а возможность увидеть планету вблизи противостояния появится летом следующего года. Детали на поверхности планеты (крупные) визуально можно наблюдать в инструмент с диаметром объектива от 60 мм, и, кроме этого, фотографическим способом с последующей обработкой на компьютере.

Юпитер перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Девы, постепенно сближаясь с яркой звездой Спика этого созвездия (до 3 градусов в середине месяца). Газовый гигант наблюдается в вечернее время над юго-западным горизонтом в начале месяца, а затем скрывается в лучах заходящего Солнца. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы уменьшается от 32,3" до 31,0" при блеске около -1,6m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника видны уже в бинокль, а в телескоп в условиях хорошей видимости можно наблюдать тени от спутников на диске планеты.

Сатурн перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Змееносца (близ звезды тета с блеском 3,2m). Наблюдать окольцованную планету можно в вечернее время над юго-западным горизонтом (около двух часов в средних широтах). Блеск планеты уменьшается от +0,4m до +0,5m при видимом диаметре, имеющим значение около 17". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 40x16" при наклоне к наблюдателю 27 градусов.

Уран (5,9m, 3,4") движется попятно по созвездию Рыб (близ звезды омикрон Psc с блеском 4,2m). Планета видна на ночном и утреннем небе при продолжительности видимости около 9 часов. Уран, вращающийся «на боку», легко обнаруживается при помощи бинокля и поисковых карт, а разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Невооруженным глазом планету можно увидеть в периоды новолуний на темном чистом небе, и такая возможность представится во второй половине месяца. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

Нептун (7,9m, 2,3") движется попятно по созвездию Водолея близ звезды лямбда Aq (3,7m), 5 сентября достигая противостояния с Солнцем. Планета видна всю ночь при продолжительности видимости около

9 часов. Для поисков планеты понадобится бинокль и звездные карты [Астрономическом календаре на 2017 год](#), а диск различим в телескоп от 100 мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Фотографическим путем Нептун можно запечатлеть самым простым фотоаппаратом с выдержкой снимка 10 секунд и более. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

Из комет, видимых в сентябре с территории нашей страны, расчетный блеск около 12m и ярче будут иметь, по крайней мере, две кометы: C/2017 O1 и PANSTARRS (C/2015 ER61). Блеск обеих комет составляет около 10m. Небесная страница PANSTARRS (C/2015 ER61) также, как и C/2017 O1 находится в созвездии Тельца недалеко от Плеяд. Подробные сведения о других кометах месяца (с картами и прогнозами блеска) имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://cometbase.net/>.

Среди астероидов самыми яркими в сентябре будут Веста (7,8m) и Ирида (7,6m). Веста движется по созвездию Девы, но близко к Солнцу, поэтому ее наблюдения затруднительны. Ирида перемещается по созвездию Овна, приближаясь к своему противостоянию с Солнцем. Всего в сентябре блеск 10m превысят шесть астероидов. Карты путей этих и других астероидов (комет) даны в приложении к КН (файл mapkn092017.pdf). Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

Из относительно ярких долгопериодических переменных звезд (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце (по данным календаря-памятки Федора Шарова, источник - AAVSO) достигнут: W Кассиопеи 8,8m - 2 сентября, U Малого Пса 8,8m - 4 сентября, S Компаса 9,0m - 7 сентября, RT Скорпиона 8,2m - 7 сентября, S Большой Медведицы 7,8m - 8 сентября, S Ящерицы 8,2m - 9 сентября, R Жирафа 8,3m - 17 сентября, R Рыси 7,9m - 18 сентября, Z Змееносца 8,1m - 19 сентября, S Пегаса 8,0m - 19 сентября, V Северной Короны 7,5m - 20 сентября, RR Орла 9,0m - 21 сентября, S Змеи 8,7m - 23 сентября, X Жирафа 8,1m - 24 сентября, X Близнецов 8,2m - 24 сентября, RU Геркулеса 8,0m - 28 сентября, SS Змееносца 8,7m - 29 сентября, RT Орла 8,4m - 29 сентября, W Орла 8,3m - 30 сентября. Больше сведений на <http://www.aavso.org/>.

Среди основных метеорных потоков 1 сентября в 2 часа по всемирному времени пик максимума будет у потока Ауригиды из созвездия Возничего (ZHR=6). 9 сентября в 20 часов по всемирному времени максимума действия достигнут Сентябрьские эпсилон-Персеиды (ZHR=5). Луна в период максимума потоков будет около фазы полнолуния, поэтому условия наблюдений метеоров будут ограничиваться влиянием ночного светила. Подробнее на <http://www.imo.net>
Ясного неба и успешных наблюдений!

Дополнительно в АК_2017 - <http://www.astronet.ru/db/msg/1360173>
Оперативные сведения о небесных телах и явлениях - на Астрофоруме <http://www.astronomy.ru/forum/index.php> и на форуме Старлаб <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58>
Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты их видимых путей по небесной сфере имеются в Календаре наблюдателя № 09 за 2017 год <http://www.astronet.ru/db/news/>

Александр Козловский, журнал «Небосвод»

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>

КА ДАР

ОБСЕРВАТОРИЯ

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

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2017 год

<http://www.astronet.ru/db/msg/1360173>



АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца

<http://shvedun.ru>



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

astro.websib.ru



<http://астрономия.рф/>

Астрономия .РФ

Общероссийский астрономический портал

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

Звездочет

<http://astronom.ru>

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

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

О НАС КОНТАКТЫ КАК КУПИТЬ И ОПЛАТИТЬ ДОСТАВКА ГАРАНТИЯ



большая вселенная

<http://www.biguniverse.ru>

Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»

Подписку можно оформить в двух вариантах: печатном (в печатном временно подписки нет) и электронном.

На печатный вариант могут подписаться любители астрономии, у которых нет Интернета (или иной возможности получить журнал) прислав обычное почтовое письмо на адрес редакции: **461675, Россия, Оренбургская область, Северный район, с. Камышлинка, Козловскому Александру Николаевичу**

На электронный вариант в формате pdf можно подписаться (запросить все предыдущие номера) по e-mail редакции журнала nebosvod_journal@mail.ru Тема сообщения - «Подписка на журнал «Небосвод».





Полное солнечное затмение над Вайомингом

Небосвод 09 - 2017

