

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



## Откуда взялась вселенная?

11'14  
НОЯБРЬ



Уран и Нептун и их наблюдение    В центре Золотой Рыбы (скопление из созвездия Золотой Рыбы)  
История астрономии    Мир астрономии 10-летие назад    Мир астрономии 100-летие назад  
Комета Jacques (C/2014 E2): итоги конкурса    Наблюдения любителей астрономии  
Журнал «Земля и Вселенная» номер 5 - 2014    Полное солнечное затмение - 2015  
Небо над нами: НОЯБРЬ – 2014

## 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 (архив - 2 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1208871>  
 Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1216757>  
 Астрономический календарь на 2008 год (архив - 4,1 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1223333>  
 Астрономический календарь на 2009 год (архив – 4,1 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1232691>  
 Астрономический календарь на 2010 год <http://astronet.ru/db/msg/1237912>  
 Астрономический календарь на 2011 год <http://astronet.ru/db/msg/1250439>  
 Астрономический календарь на 2012 год <http://astronet.ru/db/msg/1254282>  
 Астрономический календарь на 2013 год <http://astronet.ru/db/msg/1256315>

**Астрономический календарь на 2014 год** <http://astronet.ru/db/msg/1283238>

**Астрономические явления до 2050 года** <http://astronet.ru/db/msg/1280744>

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

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

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

**Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)**  
<http://www.astronet.ru/db/msg/1217007>

**Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)**  
<http://www.astronet.ru/db/msg/1217007>

**Астрономические хроники: 2006 год (архив - 9,1 Мб)**  
<http://www.astronet.ru/db/msg/1219122>

**Астрономические хроники: 2007 год (архив - 8,2 Мб)**  
<http://www.astronet.ru/db/msg/1225438>

**Противостояния Марса 2005 - 2012 годы (архив - 2 Мб)**  
[http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005\\_2012.zip](http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005_2012.zip)

**Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!**  
 КН на ноябрь 2014 года <http://www.astronet.ru/db/news/>

Журнал «Земля и Вселенная» - издание для любителей астрономии с 49-летней историей  
<http://earth-and-universe.narod.ru>



«Астрономическая газета»  
<http://www.astro.websib.ru/astro/AstroGazeta/astrogazeta>  
 и [http://urfak.petrstu.ru/astronomy\\_archive/](http://urfak.petrstu.ru/astronomy_archive/)



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

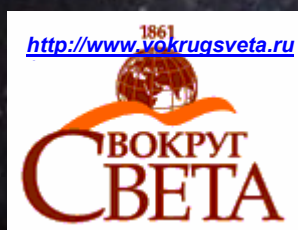


«Астрономический Вестник»  
 НЦ КА-ДАР - <http://www.ka-dar.ru/observ>  
 e-mail [info@ka-dar.ru](mailto:info@ka-dar.ru)  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-1.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-2-06.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-3-06.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-4-06.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-5.pdf>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

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



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



<http://lenta.ru/>



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

Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:

<http://www.astronet.ru/db/sect/30000013>  
<http://www.astrogalaxy.ru> (создан редактором журнала совместно с Александром Кременчуцким)  
<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>  
<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)  
<http://www.dvastronom.ru/> (на сайте лучшая страничка о журнале)  
<http://ivmk.net/lithos-astro.htm> , <http://naedine.org/nebosvod.html>  
<http://znaniya-sila.narod.ru/library/nebosvod.htm>  
<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3606936> (все номера)  
 ссылки на новые номера - на основных астрофорумах....

## Уважаемые

### любители астрономии!

Ноябрь не балует нас ясными ночами, а те, которые неожиданно наступают, могут также неожиданно превратиться в сплошной облачный покров, через который едва просвечивает даже Луна. Тем не менее, у любителя астрономии всегда найдется повод для занятий любимой наукой. Бескрайние просторы Интернет тому подспорье. Скачав очередной номер журнала «Небосвод» или листая старые, можно найти много интересного. В частности, замечательную прогулку по звездному небу можно совершить с помощью статьи Виктора Смагина из журнала «Небосвод» за ноябрь 2008 года (<http://astronet.ru/db/msg/1236026>), где имеется описание туманных объектов, доступных взору любителей астрономии в последний месяц осени. Хотя на северном небе уже отсутствуют кометы достаточной яркости, но наступает время планет. Это и Меркурий, утренняя элонгация которого наступает в самом начале месяца, и яркий Юпитер с системой его замечательных спутников. И именно спутники газового гиганта привлекают внимание своими конфигурациями. Ведь наступил период когда плоскости их орбит лежат перпендикулярно лучу зрения наблюдателя на Земле. Поэтому мы можем регулярно видеть затмения и покрытия Ио, Европы, Ганимеда и Каллисто, применяя для этого даже небольшой телескоп. Но самым доступным явлением месяца будет метеорный поток Леониды, максимум которого наступит около полуночи 18 ноября. Для наблюдения «падающих звезд» понадобится лишь ясная погода и желание наблюдать это замечательное астрономическое явление. За час можно будет увидеть более 15 метеоров. Для жителей Севера страны наступает время полярных сияний, которые видны без всяких оптических приборов. Любители астрономии уже присылают в журнал снимки этого красивого явления, и читатели могут увидеть некоторые из них в этом номере. Еще один небесный объект, который можно наблюдать без применения биноклей и телескопов – Солнце. В конце октября большое пятно можно было видеть на диске дневного светила невооруженным глазом. Наблюдайте и присылайте свои наблюдения и другие материалы для публикации! Ясного неба и успешных наблюдений!

Искренне Ваш Александр Козловский

## Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

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

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

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

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

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

Сверстано 30.10.2014

© Небосвод, 2014

## Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
- 6 Откуда взялась вселенная?  
*Борис Штерн*
- 13 Уран и Нептун и их наблюдение  
*Николай Демин*
- 16 В центре Золотой Рыбы  
*30 лучших фотографий «Хаббла»*
- 17 История астрономии (1954)  
*Анатолий Максименко*
- 25 Мир астрономии 100-летие назад  
*Валентин Ефимович Корнеев*
- 26 Конкурс: фото Jacques (C/2014 E2)  
*Валерия Силантьева*
- 30 Наблюдения любителей астрономии  
*Сергей Зайцев, Роман Филиппов*
- 35 Журнал «Земля и Вселенная»  
*Валерий Щивьев*
- 37 Полное солнечное затмение - 2015  
*Полезная страничка*
- 38 Небо над нами: НОЯБРЬ - 2014  
*Александр Козловский*

<http://video.mail.ru/mail/alwaechter/56/672.html>

Обложка: Самолёт, облака, Луна, пятна, Солнце <http://www.astronet.ru/>

Что это оказалось перед Солнцем? Самый близкий к нам объект — это самолёт, который виден чуть ниже центра Солнца и попал в кадр по чистой случайности. Чуть дальше, в Земной атмосфере, расположились многочисленные облака, создавая несколько тёмных горизонтальных полос. Ещё дальше находится Луна, которая видна как полукруглый откусанный кусок в верхней правой части Солнца. Чуть выше самолёта и немного ниже поверхности Солнца расположились солнечные пятна. Основная группа пятен AR 2192, попавшая на снимок, является одной из самых больших когда-либо зарегистрированных групп пятен. С тех пор, как в начале недели она показалась из-за края солнечного диска, она сверкает и взрывается солнечными вспышками. Это прекрасное шоу силуэтов на фоне Солнце, запечатлённое в прошлый четверг, к сожалению, длилось недолго. Через пару секунд самолёт улетел. Через пару минут облака уплыли. Через пару часов частное солнечное затмение Солнца Луной закончилось. Осталась только группа пятен, однако через несколько дней даже AR 2192 исчезнет из вида, скрывшись за краем солнечного диска. К счастью, когда речь идёт о Солнце, даже неожиданные силуэты на его фоне можно заметить поразительно часто.

Авторы и права: Дойл Слифер

Перевод: Вольнова А.А.

### У соседней звезды найдено два семейства комет

ний, выполненных между 2003 и 2011 годами с приемником HARPS, смонтированном на 3.6-метровом телескопе ESO в обсерватории Ла Силья в Чили.



Вокруг Беты Живописца обращается крупнейшая популяция экзокomet. Изображение: <http://www.eso.org/>

В обсерватории ESO Ла Силья (Чили) с помощью приемника HARPS проведена самая полная в истории астрономии каталогизация комет, обращающихся вокруг другой звезды. Группа французских астрономов изучила почти 500 индивидуальных «экзокomet», принадлежащих системе звезды Бета Живописца (Beta Pictoris), и установила, что они образуют два различных семейства: старые кометы, которые уже совершили множество оборотов вокруг материнской звезды, и более молодые, вероятно образовавшиеся в результате недавнего разрушения одного или нескольких объектов большего размера. Новые результаты будут опубликованы в журнале Nature 23 октября 2014 года.

Бета Живописца (Beta Pictoris) – молодая звезда, расположенная примерно в 63 световых годах от Солнца. Ей всего около 20 миллионов лет и она окружена массивным диском — очень молодой планетной системой, в которой большое количество газа и пыли выделяется кометами и образуется в результате столкновений астероидов.

Флавьен Кифер (Flavien Kiefer, IAP/CNRS/UPMC), руководитель нового исследования, рассказывает: «Бета Живописца – интереснейший объект! Детальные наблюдения экзокomet вокруг этой звезды помогают нам понять, какие процессы происходят в молодых планетных системах.»

Уже в течение почти тридцати лет астрономы наблюдают очень слабые изменения светового потока от Беты Живописца, которые, как полагают, обусловлены прохождениями комет перед диском звезды. Кометы – это малые тела размером всего в несколько километров в поперечнике, но в их составе много льда, который испаряется при приближении кометы к звезде. Образующиеся в результате гигантские газо-пылевые кометные хвосты могут поглощать довольно много света. Слабое свечение самих экзокomet теряется в ярком сиянии материнской звезды, и поэтому их прямые наблюдения с Земли невозможны.

Исследуя экзокометы в системе Беты Живописца, ученые проанализировали более 1000 индивидуальных наблюдений

Астрономы получили выборку из 493 различных экзокomet. Некоторые из них наблюдались несколько раз и продолжительность их наблюдений достигала нескольких часов. Тщательный анализ наблюдений позволил вычислить скорости и размеры газовых облаков, связанных с кометами. Для каждой кометы удалось получить и некоторые параметры орбиты, например, ее форму и ориентацию, а также расстояние от кометы до материнской звезды.

Исследование нескольких сотен экзокomet, принадлежащих одной и той же внесолнечной планетной системе, проведено впервые в истории астрономии. В результате выявлено два различных семейства комет: одно из них состоит из старых объектов, орбиты которых установились под влиянием массивной планеты [1], а другое вероятно возникло в результате недавно произошедшего разрушения одного или нескольких тел большего размера. В Солнечной системе тоже имеются различные кометные семейства.

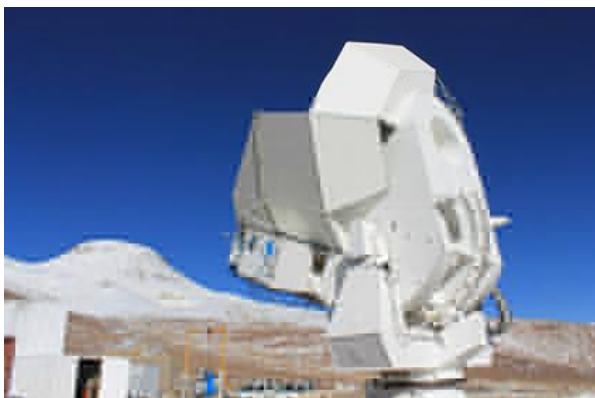
Экзокометы первого семейства отличаются большим разнообразием орбит и выделяют сравнительно немного газа и пыли. Это может объясняться тем, что за долгую историю обращения вокруг материнской звезды такие кометы уже истощили свои запасы льда [2].

Экзокометы второго семейства гораздо активнее, а их орбиты почти идентичны [3]. Это позволяет предположить, что все они имеют общее происхождение – вероятно, в результате разрушения объекта большего размера, осколки которого приобрели орбиты, проходящие вблизи материнской звезды.

Флавьен Кифер заключает: «Впервые выполнено статистическое исследование, позволившее определить физические свойства и орбиты большого количества экзокomet. Эта работа имеет большое значение для понимания механизмов, которые работали и в Солнечной системе непосредственно после ее образования 4.5 миллиарда лет назад».

Источник: <http://www.eso.org/public/russia/news/eso1432/>

## Найдено новое доказательство экспансии Вселенной после Большого взрыва



Телескоп проекта POLARBEAR. Фото: Brian Keating

Обнаружено древнейшее (реликтовое) излучение, а также следы космической инфляции — мгновенного разбухания Вселенной, которое произошло за доли секунды после Большого взрыва. С таким заявлением выступил международный коллектив из более чем 70 ученых, работающих в проекте POLARBEAR. О своем открытии астрономы рассказали в журнале *Astrophysical Journal*, а кратко о нем сообщает *Science Recorder*.

POLARBEAR — это эксперимент, который проводится в пустыне Атакама (Чили) с помощью телескопа «Хуан Чан», установленного в обсерватории имени Джеймса Экса. Ученые измеряют остаточное излучение Большого взрыва: по мере расширения Вселенной оно растянулось по всему пространству и охладилось до микроволнового диапазона. Новый телескоп позволил астрофизикам сделать максимально точное (за всю историю науки) измерение реликтового излучения.

Участники проекта уверены, что их наблюдения (с вероятностью 97,2 процента) свободны от искажений, которые вносит космическая пыль. «Мы убеждены, что В-моды реликтового излучения являются по своей природе не галактическими, а космологическими. Это важная веха», — заявил соавтор исследования Кэм Арнольд (Cam Arnold).

Источник: <http://lenta.ru/news/2014/10/22/polarbear/>

## Пара астероидов столкнулась с Землей 458 миллионов лет назад



Около 458 миллионов лет назад Земля сотряслась от двойного астероидного удара, кратеры от которого можно наблюдать в наши дни в Швеции, как недавно сообщили уче-

ные. По их словам, это событие может вести к «одной из крупнейших космических катастроф» в истории Солнечной системы — сильному столкновению в поясе астероидов, которое произошло на 12 миллионов лет раньше.

Два осколка из того столкновения упали в мелководные моря, которые покрывали современную Скандинавию, согласно исследованию. С поднятием земной коры, характерные особенности, указывающие на произошедшее событие, можно обнаружить в центральной Швеции — кратер Локне диаметром 7,5 км (находится, приблизительно, в 20 км к югу от города Эстерсунд) и 700-метровый кратер Малинген, расположенный на расстоянии 16 км от кратера Локне.

Исследование, опубликованное в журнале *Scientific Reports*, подтверждает давние подозрения, что появление этих кратеров было связано с крайне редким двойным видом столкновения с перемещавшейся парой астероидов.



Группа ученых под руководством Йенса Ормоэ (Jens Ormoé) из Астрологического центра в Мадриде (Испания) выполнили бурение кратеров в поисках следов осадочных пород, подвергшихся воздействию ударной нагрузки. Ученые также оценили расстояние, на которое были разбросаны осколки, возникшие из-за удара, и определили, что Кратер Локне образовался вследствие взаимодействия с объектом длиной, примерно, в 600 метров, тогда как кратер Малинген образовался из-за столкновения со 150-метровым объектом. Они принадлежали к группе астероидов, называемых кучей щебня (обломков) или же фрагментами, путешествующими в кластере.

Подобные пары астероидов являются обсуждаемой темой в области астрофизики. Моделирование указывает на то, что около 16 процентов астероидов, которые подбираются близко к Земле, путешествуют в парах. Из 188 известных кратеров лишь 10 рассматриваются, как возникшие в результате воздействия таких пар астероидов.

Произошедшее 458 миллионов лет назад событие могло быть частью дождя из метеоров, которые сталкивались с Землей после большого распада в главном поясе астероидов.

Источник: <http://www.astronews.ru/>



Подборка новостей производится по материалам с сайта <http://www.universetoday.com/> <http://elementy.ru/>  
<http://www.eso.org> <http://www.astronews.ru> <http://lenta.ru/>

## Откуда взялась Вселенная?



Микеланджело. Сотворение мира. Фрагмент

Журнал «Троицкий вариант — Наука» <http://trv-science.ru/> опубликовал фрагменты из книги **Бориса Штерна** «Прорыв за край мира» — главы из III части, где описана теория космологической инфляции, или раздувающейся вселенной, которая ответила на фундаментальные вопросы, разрешила парадоксы, касающиеся Большого взрыва, и находит всё новые подтверждения. Книга вышла в начале июня, информация о ней дана на сайте «Троицкого варианта — Наука». 19 июня в Тургеневской библиотеке-читальне (Москва, Бобров переулок, дом 6, стр. 2) в 19.00 состоялась презентация книги, включающая доклад автора «Сто лет развития космологии» и дискуссию. Предлагаем читателям ознакомиться с главами этой замечательной книги.

Детали картины, которая впоследствии получила название «космологическая инфляция», оставалось только собрать воедино для того, чтобы выявилось нечто очень важное, произошедшее в самом начале. Напомним, Большой взрыв давно стал такой же очевидностью, как шарообразность Земли. Однако теория Большого взрыва имела одну очень смутную сторону: начальные условия. Они привели к удивительной однородности в причинно не связанных областях, к гигантским размерам, «плоской» геометрии и обеспечили громадное содержимое. Начальные условия выступили тем ковром, под который приходилось замечать основные проблемы космологии. Причем казалось, что вопрос о начальных условиях будет в терминах науки решен не скоро, что это,

скорее, вопрос для философов или, прости господи, теологов.



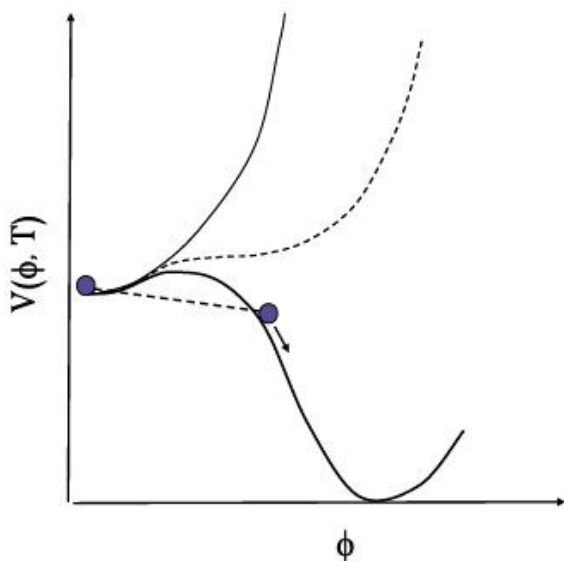
Алан Гут (фото из «Википедии»)

Оказалось, что этот проклятый вопрос решается той же силой природы, что придала Земле шарообразную форму, — гравитацией. Только не в ее тяготеющей ипостаси, а в отгалкивающей.

Это был, конечно, прорыв. Возьмем на себя смелость назвать его второй космологической револю-

цией, которая произошла в начале 1980-х годов в несколько стадий, которые мы осветим, придерживаясь хронологической последовательности.

Исторически первый достаточно проработанный вариант механизма инфляции предложил Алексей Старобинский в 1980 году. В основе механизма лежала модификация уравнений Эйнштейна — такая, что сказывается только при огромной кривизне пространства-времени. Модификация заключалась в добавлении члена, пропорционального квадрату кривизны пространства-времени. Основания для такой модификации были почерпнуты из квантовой теории поля. Это напоминает эффект Казимира, в котором металлические пластины «деформируют» нулевые колебания электромагнитного поля в вакууме. В модели Старобинского нулевые колебания вакуумных полей «деформируются» большой кривизной четырехмерного пространства-времени. При этом энергия вакуума не уменьшается, как в эффекте Казимира, а увеличивается, причем очень сильно. Это в точности соответствует возникновению скалярного поля, которое дает гравитационное расталкивание пространства. Тот же эффект, с другой стороны, эквивалентен действию лямбда-члена Эйнштейна, только в данном случае он не постоянен, а становится ничтожным, когда ускоренное расширение Вселенной прекратилось.



Потенциал поля инфлатона в сценарии Алана Гута. Разные кривые соответствуют разным температурам

Ретроспективный анализ показал, что модель Старобинского эквивалентна более поздней и наиболее реалистичной модели инфляции с сильным полем (сценарий медленного скатывания). К сожалению, в момент появления эта работа не вызвала должного резонанса. Называют разные причины, в частности, вспоминают о самоизоляции советской науки тех времен. Однако статья была опубликована в хорошем международном журнале и впоследствии неплохо цитировалась. Более того, в свете новых данных по реликтовому излучению модель Старобинского, дополненная работой В.Муханова и Г.Чибисова (см. ниже), вышла в число фаворитов. Сейчас, когда опубликованы окончательные данные

космического микроволнового телескопа WMAP и когда они проанализированы вместе со всей совокупностью разнообразных данных, добытых разными инструментами, видно, что эта модель лучше многих других вписывается в общую картину.

Наконец работа Старобинского завоевала заслуженную популярность. Осознавал ли сам Алексей всё значение своей работы? Действительно, в статье не говорится, что этот механизм позволяет решить главные проблемы космологии. Впрочем, лучше мы об этом спросим его самого ближе к концу книги.

Заявления, что инфляция решает основные парадоксы, совершенно явно и с изрядной настойчивостью начал делать Алан Гут, опубликовавший в том же году, но позже, статью с другим механизмом космологической инфляции. Именно эта статья привела к появлению новой парадигмы. Возможно, даже не столько статья, сколько интенсивная пропагандистская кампания, которую вел Гут, выступая на десятках конференций и семинаров по всему миру, убеждая и вдалбливая.

Научные работники зачастую опасаются докладывать свои результаты, пока они не опубликованы: дескать, украдут. Как правило, это не слишком опытные ученые. Конечно, бывает, что и крадут, но редко — намного чаще не замечают или игнорируют. Особенно когда работа открывает направление, перпендикулярное мейнстриму, или находится вне сферы внимания основных действующих лиц данной области науки. В этом случае упорное продвижение новых результатов в круг внимания научной общественности — такая же неотъемлемая часть работы, как и написание статьи. Алан Гут хорошо справился с этой частью работы.



Алексей Старобинский (фото из «Википедии»)

Вот сценарий Алана Гута. Существует скалярное поле с потенциалом, где есть метастабильное и основное состояния. Это, например, может быть аналог поля Хиггса, но с гораздо более высокой плотностью энергии. Такое поле может отвечать за нарушение симметрии, связанной с великим объеди-

нением. Мы этого поля не «щупали» и никогда не сможем этого сделать напрямую. Скалярное поле можно обнаружить, возбудив его — родив частицу поля, что и произошло недавно с полем Хиггса. В данном же случае частица поля имеет такую массу, что о перспективах ее рождения на ускорителях можно забыть. Однако есть достаточно сильные аргументы в пользу того, что такое поле должно существовать. Например, теория Великого объединения, в которой энергетический масштаб этого поля, т.е. характерный потенциал  $V_1$ , неплохо экстраполируется из физики доступных нам масштабов: видно, что он лишь на два-три порядка ниже планковской энергии.

Сценарий Гута начинается с очень плотного и очень горячего зародыша Вселенной. Откуда этот зародыш взялся — отдельный вопрос, многократно обсуждавшийся. Например, микровселенная может появиться как результат редкой (но не безнадежно редкой) квантовой флуктуации. Важно, чтобы зародыш расширялся (по закону Фридмана) и чтобы все поля были в термодинамическом равновесии. Характерное время первой стадии сценария —  $10^{-37}$  или  $10^{-36}$  с, за это время зародыш расширился и остыл до  $10^{16}$  ГэВ. Это важный момент, поскольку при такой температуре плотность энергии поля  $\phi$  становится сравнимой с плотностью энергии частиц, а у эффективного потенциала поля появляется новый минимум. Это момент фазового перехода.

Но переход поля в новый минимум задерживается — происходит переохлаждение, подобное тому, что может происходить при замерзании воды. Поле  $\phi$  «успокаивается», оставаясь в локальном минимуме  $\phi_1$  — именно в том, где величина поля равна нулю, а потенциал  $V_1$  огромен. Это метастабильное состояние также известно как «ложный вакуум». Согласно остроумной формулировке Андрея Линде, «тяжелое ничто» (heavy nothing). По мере остывания плотность энергии статического поля всё больше начинает перевешивать тепловую плотность энергии. А давление у постоянного и однородного скалярного поля, напомним, отрицательное. И в какой-то момент суммарное давление в зародыше вселенной меняет знак — становится отрицательным. Вселенная переохлаждается — скалярное поле застревает в локальном минимуме, в метастабильном состоянии. По мере охлаждения давление идет всё дальше в минус и наконец пересекает критическую черту  $-1/3$  е.

Как только это происходит, знак самотяготения вселенной меняется. До этого гравитация стремилась замедлить скорость расширения пузырька, теперь она начинает его раздувать. Размер вселенной начинает расти, кривизна уменьшается. А скалярное поле никуда не девается — оно по-прежнему занимает весь объем, лишь становится однородной. Получается тот же самый закон роста, что у размножения нейтронов при ядерном взрыве или бактерий в идеальных условиях, — экспоненциальное расширение. Каждый равный промежуток времени типа  $10^{-37}$  с размер вселенной удваивается, а кривизна уменьшается в два раза. И это продолжается довольно долго

— пока поле  $\phi$  остается в минимуме  $\phi_1$ , могут пройти многие десятки или сотни времен удвоения размеров Вселенной. За это время из микроскопического зародыша вселенная становится гигантской, ее пространство совершенно «плоским» — евклидовым.

При этом скорость удаления любых двух точек друг от друга быстро становится выше скорости света. Это ничему не противоречит — точки попадают в причинно не связанные области пространства, никакая информация от одной точки к другой не может быть передана в принципе. Ограничение на относительную скорость движения тел в специальной теории относительности — локальный принцип. Он глобален в стационарной вселенной, но не в расширяющейся. Возможно, причинная связь теряется навсегда — когда-нибудь при более медленном расширении вселенной она восстановится, но на стадии экспоненциального раздувания любой объем быстро «рассыпается» на гигантское количество ничего не знающих друг о друге областей. Однако важно то, что эти причинно не связанные области имеют общее происхождение — они помнят общие условия, с которых стартовали.

Наконец, скажем через  $10^{-35}$  с, метастабильное поле «вскипает», выделяя свою энергию в частицы. Как это происходит? В сценарии Гута поле в отдельных местах туннелирует через потенциальный барьер в основное состояние  $\phi_0$ . При этом образуются растущие пузырьки новой фазы — истинного вакуума. Пузырьки сталкиваются, ложный вакуум «выгорает», передавая свою энергию частицам. Вселенная снова разогревается, давление меняет знак — становится положительным. Экспоненциальное расширение заканчивается.

Дальше всё снова происходит по сценарию Фридмана, только вселенная уже имеет гигантские размеры и почти нулевую кривизну. Она продолжает расширяться с замедлением и еще вырастет на много порядков, испытав в самом начале ряд других метаморфоз. При этом ей гарантировано практически вечное, а может быть, и просто вечное существование.

Таков сценарий возникновения нашей Вселенной с помощью механизма космологической инфляции, который первым получил широкую известность. В этом сценарии, однако, есть один неправильный эпизод. О нем скажем ниже. Очень часто достижения, менявшие представления о мире, содержали в себе неправильные элементы: Колумб думал, что открыл периферию Индии, Коперник считал орбиты планет круговыми, Хаббл ошибся в определении своей постоянной более чем в пять раз. Гут предложил сценарий рождения Вселенной, который в данном конкретном виде работать не мог, но ухватывал суть. Поэтому прежде, чем перейти к последующим более правильным сценариям, мы перечислим важнейшие вещи, зафиксированные и четко изложенные Гутом в основополагающей статье.



Вернемся к фундаментальным вопросам, перечисленным в начале предыдущей части.

1. **Почему Вселенная так велика и сбалансирована (близка к «плоской») с невероятной точностью?** Потому, что инфляция раздула ее на десятки порядков, сделав кривизну Вселенной ничтожной. Напомним, согласно уравнениям Фридмана динамику расширения Вселенной определяет отношение кривизны трехмерного пространства к постоянной Хаббла (мы можем сравнивать величины разных размерностей, выразив их в планковских единицах или, в данном случае, помножив кривизну на скорость света). Это отношение  $\Omega_k$  могло быть порядка единицы до начала инфляции. В процессе инфляции кривизна уменьшилась на много порядков, а постоянная Хаббла не изменилась. Вселенная стала «плоской» с огромной точностью — это и есть та «точность броска», которая обеспечила огромное время расширения с замедлением до ничтожной скорости в отдаленном будущем. Если Вселенная раздулась, например на 100 порядков, то после инфляции  $\Omega_k \sim 10^{-100}$ . Можно говорить в терминах средней плотности Вселенной — ее отличие от критической как раз и определяется параметром  $\Omega_k$ , т.е. инфляция автоматически обеспечивает точнейший баланс между скоростью расширения и плотностью — настолько точный, что он будет сохраняться неопределенно долгое время.

2. **Почему Вселенная столь однородна, хотя ее наблюдаемые области не были причинно связаны в первые мгновения?** Что так согласовало параметры Большого взрыва в причинно не связанных областях? Все наблюдаемые части Вселенной составляли одну причинно связанную область до начала инфляции. Эта связь была потеряна, но общее прошлое, а вместе с ним и общее скалярное поле остались. Поле, практически не меняясь, раздулось вместе с пространством и к окончанию инфляции было повсюду одинаковым. «Выгорание» однородного поля дало однородные условия в областях, потерявших причинную связь.

3. **Почему во Вселенной так много частиц (порядка  $10^{90}$  только в ее видимой части)? Другими словами, откуда у Вселенной такая большая энтропия?** Частицы образовались в результате распада скалярного поля, которого стало очень много — при расширении вселенной заполняющее ее поле, в отличие от газа частиц, не меняет своей плотности и остается тождественным себе самому. То есть суммарная энергия поля на инфляционной стадии росла экспоненциально. Вся эта энергия перешла в частицы. При дальнейшем расширении Вселенной число частиц в сопутствующем объеме оставалось примерно одинаковым. Причем никакого нарушения закона сохранения энергии не было: в каждый момент отрицательная гравитационная энергия связи Вселенной равна по абсолютной величине энергии скалярного поля (а потом и энергии частиц). Так что всё содержимое огромной Вселенной получено как бы «бесплатно». Этим Вселенная как целое отличается от любого объекта внутри нее: в ней глобально не действует принцип сохранения материи — всё, что есть во Вселенной, образовалось практически из ничего, вопреки клас-

сикам естествознания, начиная с древних греков, утверждавшим невозможность подобного. Необъятное содержимое Вселенной перед нами. А то, что оно получено ценой абстрактной отрицательной энергией связи, не портит впечатления от грандиозного процесса творения всего из ничего.

4. **Что дало начальный толчок расширению вселенной?** Сценарий космологической инфляции как раз и представляет собой описание этого начального толчка.

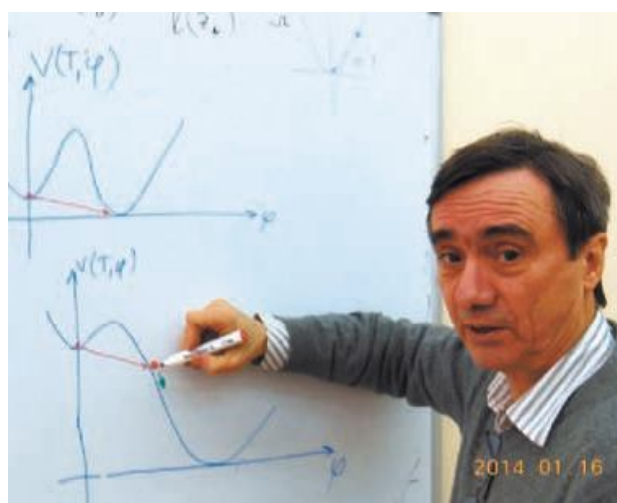
Пока оставляем в стороне четвертый вопрос: почему физика Вселенной оказалась как будто специально подогнанной под существование человека? На этот вопрос будет дан ответ ниже, когда речь пойдет о следующих стадиях развития теории.

Теперь о неправильности этого замечательного сценария. Она заключается в его конечной стадии - выходе из режима инфляции. Гут предположил, что поле переходит в новое состояние с нулевой энергией путем туннельного перехода в разных точках — образуются пузырьки новой фазы, которые потом растут и объединяются. Оказывается, не объединяются! На самом деле пузырьки удаляются друг от друга продолжающейся инфляцией гораздо быстрее, чем они растут, — расстояние между ними увеличивается экспоненциально, и никакого темпа рождения новых пузырьков не хватит, чтобы победить эту экспоненту.

Если вернуться к исходным предположениям, то неправильной оказалась форма потенциала, точнее, барьер между двумя минимумами. Но, как выяснилось, никакой барьер и не нужен — без него всё работает лучше и проще.

## Всё даже еще проще

Где-то году в 1982-м в столовой ФИАН произошел разговор, который хорошо запомнился Игорю Ткачёву. Рассказ об этом разговоре заслуживает того, чтобы передать его полностью.

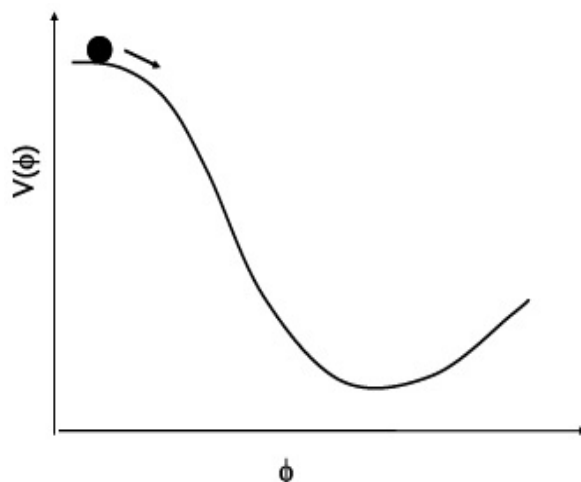


Игорь Ткачёв иллюстрирует варианты туннельного перехода инфлатона — как это предполагалось в работе Гута (вверху) и как это должно происходить на самом деле (внизу). Снимок Б. Штерна

В то время, когда работа Гута по инфляции была у всех на слуху, Андрей рассказал про некоторые свои соображения по этому поводу. Это было в финансовской столовой. Как сейчас помню, ели борщ. В сценарии Гута инфляция заканчивается, когда поле туннелирует через потенциальный барьер. Он считал, что туннелирование происходит сразу из локального минимума в основной, как на верхнем рисунке. Для оценки вероятности он использовал так называемое тонкостенное приближение. В его сценарии образовывалось много пузырей новой фазы, которые сталкивались и объединялись в горячую однородную вселенную. Андрей сказал, что это большой вопрос, куда туннелирует поле. А если потенциал устроен так, что второго минимума нет и кривая уходит вообще вниз? Что тогда — туннельный переход произойдет в минус бесконечность? Да нет, конечно! То, куда оно перейдет, надо считать, и тонкостенное приближение здесь не годится. Потенциал после туннельного перехода не может стать выше из-за закона сохранения энергии. Ниже может, но не сильно ниже — вероятность этого очень мала: под барьером наберется больший отрицательный интеграл действия, который идет в экспоненту, когда считаешь вероятность. Андрей честно посчитал, куда с наибольшей вероятностью попадает поле после туннельного перехода, причем считать пришлось на компьютере — это не так просто. Оказалось, поле туннелирует немного ниже минимума на склон, как на нижнем рисунке. И здесь, на склоне, его значение велико — не намного ниже, чем в локальном минимуме. Андрей посчитал, что происходит после этого — тут считать даже легче. Оказалось, что инфляция отнюдь не заканчивается. Поле продолжает раздувать пространство и успевает раздуть его на много порядков, пока не «сползет» вниз по склону. Из этого следовали важнейшие вещи: сценарий Гута неверен в своем конце — пузыри новой фазы, протуннелировавшие через барьер, не успевают объединиться, перемешаться и разорваться, дав однородную горячую вселенную, — они разносятся на огромные расстояния. И второе следствие: не нужно изобретать хитрые потенциалы с барьером. Инфляция может работать и без них. Это очень серьезные следствия, и Андрей, еще не очень доверяя своим результатам, стремился обсудить их с возможно большим числом коллег, заручившись поддержкой и уверенностью перед публикацией статьи.

Итак, потенциальный барьер был призван задержать скалярное поле в локальном минимуме, чтобы оно успело раздуть вселенную прежде, чем «упадет» в основное состояние. Но, оказывается, поле и без барьера может «застрять» вблизи своего первоначального значения. Для этого нужно, чтобы расширение было быстрым, а потенциал поля пологим. На языке хорошо знакомых явлений быстрое расширение играет роль вязкого трения, а наклон потенциала  $V(\phi)$  аналогичен наклону поверхности, по которой катится шарик. Есть разные возможности сконструировать скалярное поле. Вариант, предложенный взамен сценария Гута Андреем Линде и на три месяца

позже Андреасом Альбрехтом и Полом Стейнхардтом, — потенциал с плоской вершиной при нулевом поле и минимумом в стороне, как изображено на рис. ниже



Потенциал инфлатона в модели «новой инфляции»

Вход в стадию инфляции, как и в сценарии Гута, — термодинамический: горячая протовселенная расширяется и адиабатически охлаждается. Если в начале поле находится в термодинамическом равновесии при высокой температуре, оно должно «сесть» в нуль. Это довольно общее свойство систем — находиться при высокой температуре в наиболее симметричном состоянии (на самом деле изображенный потенциал похож на донышко бутылки в комплексных координатах, и нуль оказывается центром симметрии). При расширении зародыша вселенной опять происходит переохлаждение, и инфляция стартует точно так же, как изложено выше. И точно так же вселенная успевает раздуться на десятки порядков величины, пока поле, преодолевая вязкое трение, катится вниз с «пологой горки».

Разница в том, что в этом сценарии поле, не встречая никаких барьеров, в конце концов целиком сваливается в минимум. Потенциальная энергия поля превращается сначала в энергию его колебаний, а потом в конечном счете передается рождаемым частицам. Наступает новое термодинамическое равновесие, дальше всё идет по хорошо знакомому закону Фридмана, хотя впереди остается еще много нетривиальных событий.

Этот вариант выхода из инфляции пережил придирчивую проверку многими авторами — он действительно работает при достаточно общих предположениях.

Как в исходном сценарии Гута, так и в новом сценарии (он так и называется: «новая инфляция») остается один этап, который для своего объяснения требует слегка напрячься: как протовселенная добралась до старта инфляции? Она должна была достаточно расшириться и остыть, чтобы скалярное поле с отрицательным давлением перевесило энергию частиц и переменных полей. Дистанция от планковского состояния до начала раздувания относительно не-

лика, и проблема ее преодоления решается несравненно проще, чем создание огромной Вселенной без механизма инфляции. И всё же зазор в три порядка по температуре и интервал в миллион планковских времен требуется преодолеть (он именно таков, если механизм приводится в действие полем масштаба великого объединения). Вероятно, для описания этого скачка можно было бы использовать что-то вроде квантомеханического описания подбарьерного туннелирования (распад ядер и т.п.). Можно было бы... если бы существовала наука под названием «квантовая гравитация». Увы, до применения квантовой механики к подобным задачам еще далеко. Но, по крайней мере, концепция туннельного перехода дает подходящую метафору (см. рис. 20.3), позволяющую легко смириться с проблемой доинфляционной стадии.

### ...И еще проще

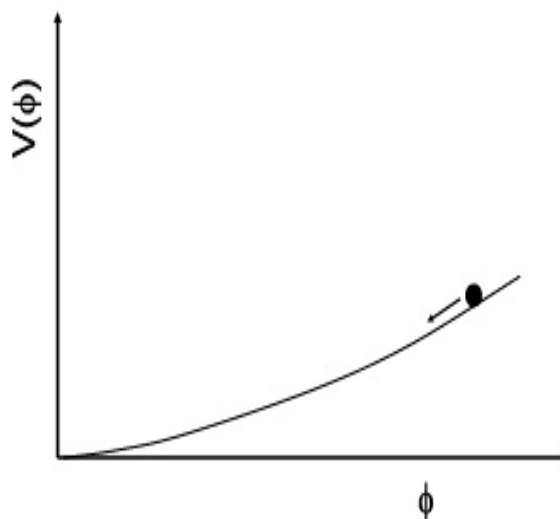
Следующий важный шаг сделал Андрей Линде уже без других претендентов на приоритет. На самом деле всё может быть еще проще — инфляция может произойти без всяких хитростей типа специального потенциала с плоским максимумом в нуле и без термодинамического равновесия с переохлаждением. Возьмем произвольное поле с естественным чашеобразным потенциалом.

Предположим, что вблизи планковского состояния образовался фрагмент пространства-времени, заполненного скалярным полем. «Вблизи» означает удаление от планковских условий, достаточное для того, чтобы фрагмент мог рассматриваться в рамках классической теории. Пусть поле будет достаточно однородным, а вклад горячей материи незначительным. Тогда давление в нем может оказаться отрицательным, удовлетворяющим условию инфляции:  $p < -1/3 \epsilon$ .

Примет ли эта инфляция «вселенский» масштаб (т.е. раздует пространство на много порядков) или тут же прекратится? Это зависит от того, насколько пологий склон потенциала и насколько быстро пошло раздувание. Напомним: скорость раздувания (постоянная Хаббла) играет роль вязкого трения. Для большой скорости раздувания требуется большое отрицательное давление, значит, и большая плотность энергии, она же — потенциал поля ( $V(\phi)$  на картинке и  $\epsilon$  в формуле совпадают, если поле однородно и постоянно). А для пологости склона ось  $X$  должна быть длинной, т.е. величина  $\phi$  должна быть большой. Величина поля имеет размерность массы, и необходимое значение оказывается больше планковской массы. Ничего страшного, величина поля — достаточно абстрактная величина, главное, чтобы значение потенциала было ниже планковского масштаба — тогда есть классическое пространство-время, с которым можно работать. Еще важно, чтобы поле было достаточно однородным в некоторой области пространства, в несколько раз превышающей размеры горизонта.

Так вот, если «чаша» потенциала достаточно широка и если природа пробует любые стартовые условия,

то она обязательно попробует и те, что перечислены выше. И тут уже возврата нет — готова гигантская вселенная. И не только. Но об этом «не только» — ниже.



*Схема потенциала в концепции хаотической инфляции: поле находится на склоне потенциала, но скатывается настолько медленно, что пространство успевает раздуться на десятки порядков*

Из-за того, что для запуска механизма достаточно подходящей комбинации из разнообразного множества случайных начальных условий, Андрей Линде назвал этот сценарий хаотической инфляцией. Только надо помнить, что термин «хаотический» относится лишь к старту. В дальнейшем всё происходит, как и в предыдущем варианте, — вполне регулярно и с предсказуемым исходом.

Большое преимущество этого сценария в том, что не требуется ни термодинамического равновесия, ни фазового перехода, предшествующих инфляции. В сценариях Гута и «новой инфляции» цепочка событий выглядела следующим образом: горячая вселенная — переохлаждение — инфляция — горячая вселенная. В случае с хаотической инфляцией первые две стадии, каковы, безусловно, являются обузой, отпадают. Не надо больше объяснять, как установилось доинфляционное термодинамическое равновесие (далеко не очевидно, что это возможно), не нужен весьма специфический вид потенциала и т.п.

Пожалуй, хаотическая инфляция и есть общепринятая ныне концепция зарождения Вселенной, точнее, ее часть.

**Борис Штерн, 17 июня 2014 года. ТрВ № 156, с. 4-5, "Популяризация науки"**

Веб-версия <http://trv-science.ru/2014/06/17/otkuda-vzylas-vselennaya/>

## Уран и Нептун и их наблюдение

### Уран

31 августа 2014 года

с 02:10 до 03:30 MSK

Художественная зарисовка с отображением всех замеченных устойчивых "шумов".



Стрелкой показано направление оси вращения Урана.

Телескоп системы Ньютона  
D = 254 mm; F = 1255 mm  
Увеличение 240 x

#### Введение.

Исторически так уж сложилось, что отечественные любители астрономии редко уделяют должное внимание наблюдению дальних планет Солнечной системы. Связано это, конечно, с тем, что любительские телескопы обычно не позволяют проводить полноценные наблюдения этих удалённых и тусклых объектов. Но давайте подумаем, а так ли всё плохо?

Дело в том, что практика наблюдений показывает, что некоторые конструктивные наблюдения Урана и Нептуна с помощью любительских средств всё-таки возможны. В зависимости от оптического инструмента, которым располагает любитель астрономии, в наблюдении Урана и Нептуна можно поставить перед собой разные цели.

#### Наблюдения в бинокль.

Обладатели полевых и астрономических биноклей могут поставить перед собой цель обнаружения этих далёких миров, а также выявления и фиксирования перемещения этих планет среди звёзд.

Обнаружить Уран и Нептун на звёздном небе можно следующим способом:

- 1) Наведите оптический инструмент на место предполагаемого нахождения объекта. Узнать его можно с помощью программы – планетария, например, Redshift, Stellarium.

- 2) Сравните видимое в окуляр с отображённым на карте. Найдите «лишнюю звезду», не изображённую на карте.
- 3) Найденная «лишняя звезда» и будет искомым планетой. Уран в бинокль виден в виде бело-голубой звезды 6m. Цвет же Нептуна заметен лишь в крупные астрономические бинокли (70 мм – 100 мм), в которые эта планета представляется тусклой (8m) голубоватой звездой, насыщенность оттенка которой зависит от апертуры бинокля и особенностей зрения наблюдателя.

В заключение, тут хотел бы отметить, что обе планеты на хорошем загородном небе могут быть легко видны не только в полевой, но и в театральный бинокль, а Уран, иногда даже заметен невооружённым глазом.

#### Наблюдения в малые телескопы.

Любители астрономии, обладающие малыми телескопами (от 80 мм – 100 мм) могут попытаться рассмотреть диски этих далёких планет. Диск Урана можно увидеть начиная с 60x – 80x увеличения, для Нептуна это значение находится в районе 120x – 140x.

# Нептун

27 - 28 августа 2014

с 23:55 до 00:40 MSK

Художественная зарисовка с отображением всех замеченных устойчивых "шумов".



Стрелкой показано направление оси вращения Нептуна.

Телескоп системы Ньютона  
D = 254 mm; F = 1255 mm  
Увеличение 360 х  
Карандашный рисунок,  
обработанный в GIMP и Paint

В ходе подобных наблюдений интересно и полезно отметить видимый цвет диска. Дело в том, что этот параметр очень сильно зависит от индивидуальных особенностей зрения наблюдателя. Лично я вижу Уран зеленовато - серым, а Нептун – приглушённо - голубым. Интересно, а какие цветовые оттенки отметите Вы?

## Наблюдения в крупные телескопы.

Обладатели крупных оптических инструментов с апертурой хотя бы 200 мм – 250 мм в применении к

Урану и Нептуну могут поставить перед собой по-настоящему сложные задачи – а именно, попытаться пронаблюдать их спутники и рассмотреть хоть какие –нибудь детали облачного покрова.

### *Наблюдения спутников планет*

Собственно говоря, в отношении спутниковых систем Урана и Нептуна любительские наблюдения не заходят за пределы простого обнаружения и идентификации. Наблюдения каких-либо интересных явлений (покрытия, затмения и т.п.) находятся за пределами возможностей любительской астрономии. Что же касается простого обнаружения:

- 200 мм – 250 мм апертуры – доступны спутники Урана Титания и Оберон, а также спутник Нептуна Тритон.

- 300 мм – 400 мм апертуры – кроме вышеуказанных, у Урана можно попытаться рассмотреть Ариэль и Умбриэль.

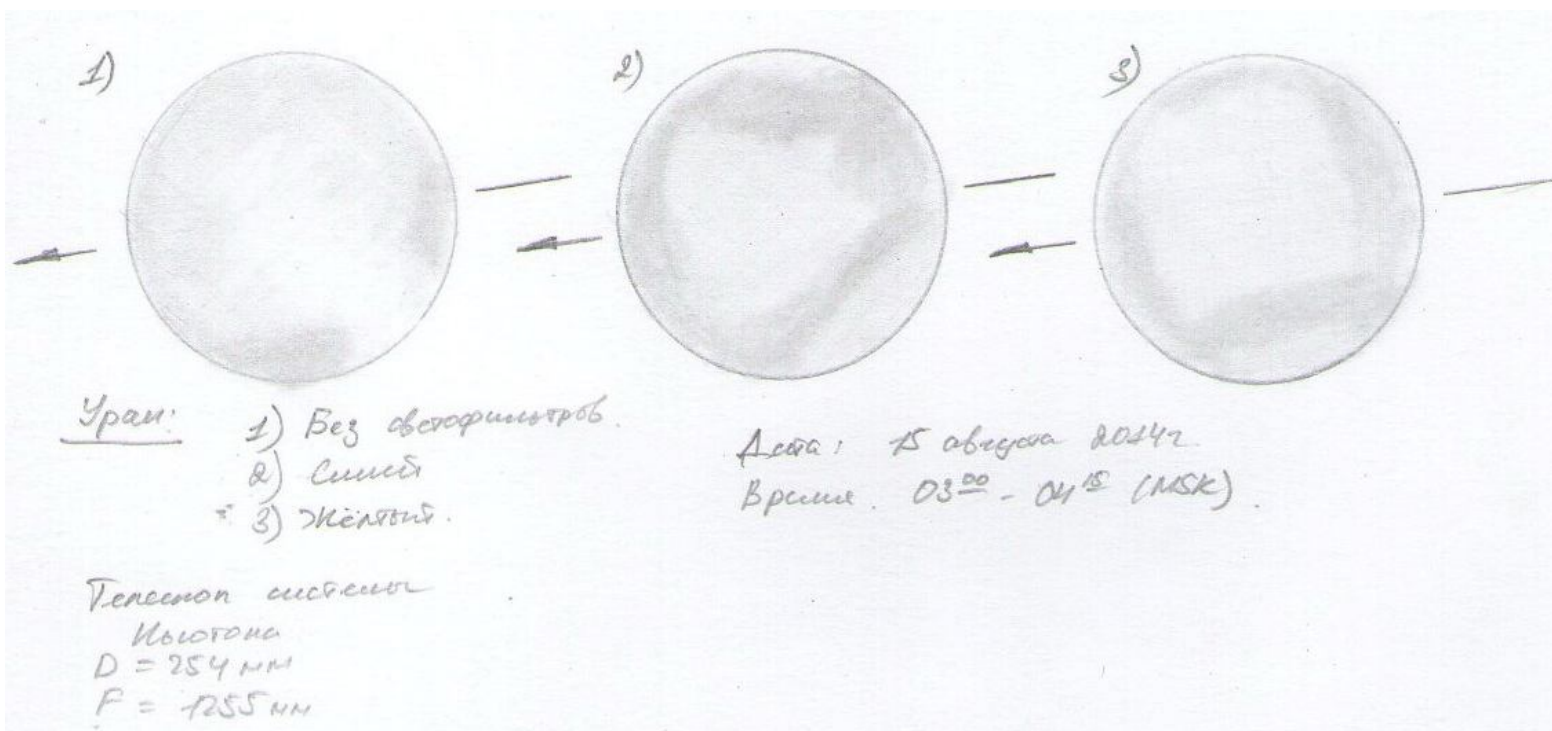
Разумеется, речь идёт о благоприятных условиях наблюдения при прозрачной атмосфере и отсутствии засветки. Искать спутники этих планет в городских условиях практически бессмысленно.

### *Наблюдения деталей облачного покрова*

Вот мы и пришли к самому сложному и противоречивому виду наблюдений Урана и Нептуна. Дело в том, что абсолютно достоверных и непротиворечивых данных о наблюдении деталей на этих планетах в видимом диапазоне с помощью любительских средств нет. Некоторые наблюдатели отмечают наличие деталей на Уране (и, реже – Нептуне) уже в 150 мм рефрактор, другие же и в 450 мм Ньютон не наблюдают ничего, кроме практически однородного сине-зелёного диска с некоторым потемнением к краю.

Кстати, насчёт потемнения к краю. Это, пожалуй, единственная деталь, более – менее уверенно разли-

чимая на дисках этих планет в крупные любительские телескопы. Вызвана эта особенность не наличием каких –либо атмосферных образований, а спецификой освещения диска. Могу отметить, что в 254 мм Ньютон краевое потемнение у Урана я отмечал практически всегда, что же касается Нептуна, то эта деталь становилась доступной только в ночи со спокойной атмосферой и высоким синингом.



Итак, все наблюдаемые на Уране и Нептуне детали (а чаще – просто намёки на них) можно условно разделить на две группы – пятна (могут быть тёмными и светлыми) и полосы (тоже могут быть тёмными и светлыми, располагаются параллельно экватору).

В отличие от аналогичных деталей на Юпитере и Сатурне, детали на дальних планетах Солнечной системы всегда крайне слабоконтрастны и трудны для наблюдения.

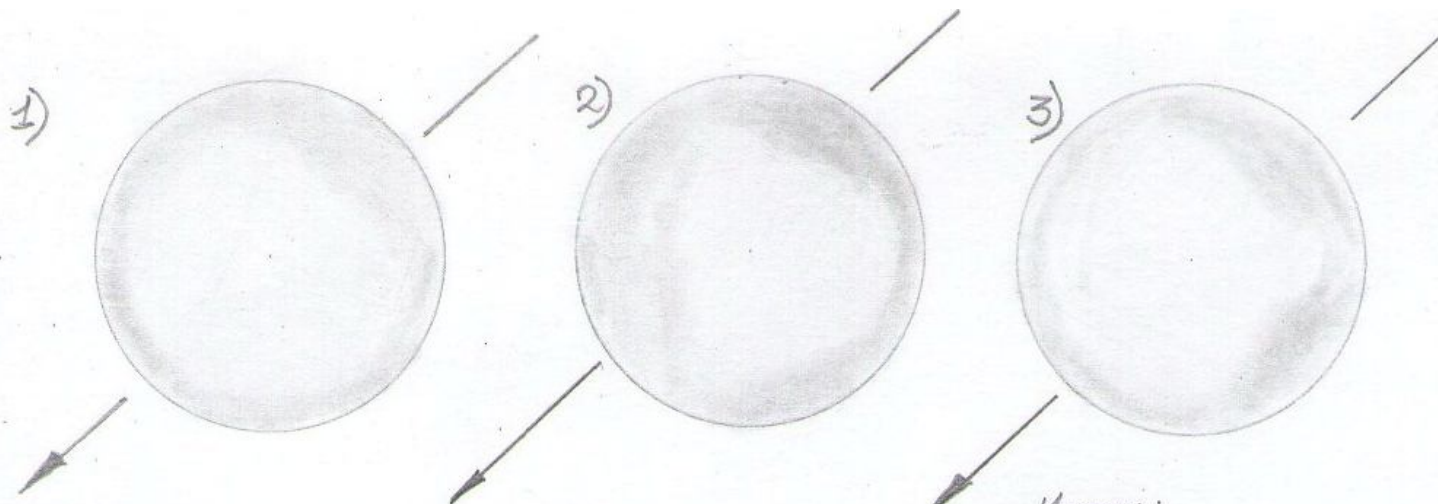
Чем же осложняются наблюдения подобных деталей на Уране и Нептуне?

- Во-первых, малым угловым размером Урана (3,7") и Нептуна (2,3"), что лишь в несколько раз превышает разрешающую способность даже крупных любительских телескопов.
- Во-вторых, малой контрастностью наблюдаемых деталей. Даже на фотографиях этих планет, полученных с АКС и крупнейших телескопов мира в видимом диапазоне волн детали наблюдаются далеко не всегда.

Борьба с этими обстоятельствами затруднена, но всё же возможна. Например, путём использования телескопов с большой апертурой и подбора времени наблюдения таким образом, чтобы атмосферы планет были активны и содержали детали, доступные для наблюдения в видимом свете.

### Некоторые общие рекомендации наблюдателю.

- Используйте самый апертуристый из доступных телескопов планетного качества. Следует иметь ввиду, что для полноценного наблюдения планет практически непригодны схемы Ньютона с корректором и короткофокусные рефракторы – ахроматы, поскольку разрешение этих телескопов далеко от характерного для соответствующей апертуры.
- Уделите особое внимание юстировке инструмента. В случае наблюдения таких сложных объектов, её качество сказывается на изображении особенно сильно.
- При наблюдении Урана и Нептуна берегитесь боковой засветки, могущей вызвать разного рода блики и другие дефекты изображения, которые неопытный наблюдатель примет за реальные детали. В случае, если Вы наблюдаете в городе, накройте голову и окулярный узел инструмента тёмной плотной тканью – это защитит Ваши глаза от постороннего света.
- Уделяйте достаточно времени каждому наблюдению. За беглый 5 – 10 минутный просмотр, деталей Вы, скорее всего, никогда не увидите. Лично я уделяю каждой планете не



- 1) Нептун. Без светофильтров.
- 2) Нептун. Синий светофильтр.
- 3) Нептун. Желтый светофильтр.

Дата: 15 августа 2014 года  
 Время: 00<sup>15</sup> - 01<sup>30</sup> (МСК).

Нептун;  
 Телескоп системы Ньютона  
 $D = 254 \text{ мм}$   
 $F = 1255 \text{ мм}$   
 Увеличение 240x и 480x.

менее 30 - 45 минут из каждой наблюдательной сессии.

- Всегда зарисовывайте всё, что видите. Даже если детали очень сомнительны (а они в случае с Ураном и Нептуном такими будут почти всегда). Позже, сравнив свои зарисовки с отчётами других наблюдателей, Вы сможете сделать выводы о ложности или достоверности тех или иных деталей. Для правильной ориентации зарисовки отметьте направление смещения диска планеты в поле зрения под воздействием точного вращения Земли.

*К вопросу об использовании цветных светофильтров.*

Относительно применения фильтров при наблюдении Урана и Нептуна у меня сложилось двойкое впечатление – с одной стороны, диски этих планет тусклые и наличие лишних деталей на оптической оси делает их ещё тусклее (что в случае с Ураном и Нептуном явно неблагоприятно), а с другой стороны – использование цветных фильтров иногда позволяет немного (только немного!) поднять контраст получаемого изображения.

Опишу свои впечатления относительно разных использовавшихся светофильтров:

- Жёлтый, зелёный и синий оказывают, в целом, позитивное действие, поднимая контраст некоторых наблюдавшихся подробностей. О деталях я не говорю, поскольку не уверен в их реалистичности.

- Оранжевый и нейтральный светофильтры не оказали заметного влияния на качество картинки – они её не улучшили, но и не особенно ухудшили. Разве что, изменили цветовые оттенки и понизили яркость.
- Красный и, особенно, фиолетовый светофильтры очень темнили изображение, делая наблюдения совершенно неэффективными. Можно попробовать использовать эти светофильтры на самых крупных любительских телескопах (400 мм – 500 мм апертурой), не исключено, что там они могут привести к любопытным результатам и позволят рассмотреть ранее недоступные детали облачного покрова.

**Ясного неба терпения при выполнении ваших зарисовок!**

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

Специально для журнала «Небосвод»

В центре Золотой Рыбы



В центре области звездообразования Золотой Рыбы находится гигантское скопление самых больших, горячих и массивных среди всех известных нам звезд. Эти звезды образуют скопление, запечатленное на этом изображении.

Сайт космического телескопа имени Эдвина Хаббла (КТХ) - <http://hubblesite.org/>

Источник: <http://www.adme.ru>



## История астрономии в датах и именах

Продолжение. Начало - в № 7 - 12 за 2010 год, № 1 - 12 за 2011 год, № 1 - 12 за 2012 год, № 1 - 12 за 2013 год и № 1 - 7 за 2014 год

### Глава 19 От зарождения радиоастрономии в СССР (1948г) до второго открытия Пулковской обсерватории (1954г)

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

1. Организуется Крымская научная станция - первая в стране радиоастрономическая обсерватория (1948г, В.В. Виткевич, С.Э. Хайкин, СССР)
2. Основана Московская школа звездной астрономии (Международный центр изучения переменных звезд) (1948г, П.П. Паренаго, Б.В. Кукаркин, СССР)
3. Печатается первое издание "Общего каталога переменных звезд" (1948г, Б.В. Кукаркин, СССР)
4. Открыто ядро Галактики (1948г, А.А. Калиняк, В.И. Красовский, В.Б. Никонов, СССР)
5. Установлены подсистемы в структуре Галактики (1949г, Б.В. Кукаркин, СССР)
6. Определяется современное значение видимых звездных величин Солнца и полной Луны (1949г, В.Б. Никонов).
7. Устанавливается, что из ядер комет выбрасываются не только газы, но и твердые частицы (1949г, А.Д. Дубяго)
8. Предлагается модель кометы - «грязного снежка» - конгломерат легкоплавающих льдов и пылевых частиц (1950г, Ф.Л. Уилл, США)
9. Доказано теоретически, что планеты гиганты газообразные тела и не имеют твердой поверхности (1950г, В.Г. Фесенков, А.Г. Масевич)
10. Признана современная теория образования Солнечной системы (1951г, О.У. Шмидт)
11. Обнаружено радиоизлучение нейтрального водорода (1951г, Х. Юэн, Э.М. Перселл, США)
12. Открыты спиральные рукава Галактики (1952г, У.У. Морган, США)
13. Обнаружены протозвезды (1952г, В.Г. Фесенков, СССР)
14. Создана первая солнечная батарея (1953г, США)
15. Открыто сверхскопление галактик (1953г, Ж.А. Вокулёр, Франция)
16. Созданы основы теории пульсации цефеид (1953г, С.А. Жевакин, СССР)
17. Уточнена двумерная Гарвардская классификация звездных спектров (1953г)
18. Созданы лазеры (1954г, А.М. Прохоров, Н.Г. Басов, СССР, Ч.Х. Таунс, США)
19. Создан Европейский центр ядерных исследований (ЦЕРН, Швейцария, 1954г)
20. Открытие 21 мая восстановленной после войны Пулковской обсерватории (1954г, СССР)

### 1954 год



**1954г Соломон Борисович ПИКЕЛЬНЕР** (6.02.1921-19.11.1975, Баку, СССР) астрофизик, выходит совместная работа с **Г.А. Шайн** и **В.Г. Газе** о связях между газовыми и пылевыми туманностями, по результатам исследования множества фотографий туманностей в линиях водорода.

Он доказал, что если в облака межзвездного газа и пыли концентрируется к галактической плоскости, то существует между облаков и весьма разреженная среда (до  $0,1 \text{ ат/см}^3$ ), которая слабо конденсируется к галактической плоскости. В то время, как на расстоянии в 300 св. лет от галактической плоскости облаков почти нет, разреженная межзвездная среда простирается до 10000 св. лет по обе стороны от галактической плоскости. Среднее расстояние между звездами вблизи Солнца 5-10 св. лет, а пространство между ними заполнено целым рядом сложных газопылевых структур, образующих межзвездную среду на которую приходится ~ 10% масса Галактики. Ее плотность в миллион раз меньше самого лучшего «вакуума» на Земле, созданного в лабораториях. Защищал докторскую диссертацию, посвященную исследованиям межзвездного газа; исследовал турбулентные движения межзвездной среды, а также впервые показал, что оптическое излучение газовых туманностей может быть обусловлено ударными волнами и разработал теорию ударных волн применительно к космической плазме. Показал, что неотъемлемым свойством межзвездного газа является его двухфазное состояние (разреженная горячая и плотная холодная фазы), и тем самым объяснил образование в межзвездной среде облаков. Учитывая влияние магнитного поля на движение нейтрального межзвездного газа,

рассмотрел процесс образования массивных газовых комплексов вблизи плоскости Галактики и показал возможность гравитационной конденсации газа в звезды внутри этих комплексов; выдвинул концепцию галактического гало, образуемого релятивистскими частицами и межзвездными магнитными полями.

Межзвездная среда находится в постоянном взаимодействии со звездами, которые рождаются из ее вещества и в свою очередь изменяют физические и химические свойства. Образующийся газ и пыль собираются в облаках самой различной формы и движутся относительно друг друга со скоростями ~ 10 км/с.

По построенной радиокарте излучения атомного H на  $\lambda=21,1$  см, находящегося при низкой температуре и давлении выявлена его наибольшая плотность:

1. В центре Галактики расположена область ионизированного H и гигантские молекулярные облака.
  2. Центр окружен кольцом атомарного и молекулярного H.
  3. В спиральных рукавах гигантского диска (известны: Стрельца, Щита, Лебеда, Персея) сосредоточена большая часть нейтрального H.
- В настоящее время существуют теории происхождения рукавов:

1. Само распределяющегося звездообразования – вспышки сверхновых порождают новое поколение звезд.
2. Теория волн плотности – местное повышение плотности приводит к повышению гравитационного возмущения и на краях рукавов образуется ударная волна благоприятная для формирования молекулярных облаков и рождения звезд класс O и B (подтверждена наблюдениями).

В этом же 1954г выходит его работа по результатам спектрофотометрических исследований волокнистых туманностей NGC 6960, 6992-5 (Петля в Лебеде) в которой он доказывает, что данные туманности остатки взрыва сверхновых звезд несколько десятков тысяч лет назад. Объяснил сложную волокнистую структуру оболочек остатков Сверхновых, построил количественную теорию свечения волокон на основе представления о пересечении фронтов ударных волн с высвечиванием в неоднородной среде. Разработал метод оценки магнитного поля и энергии частиц в радиоисточниках — остатках Сверхновых. Объяснил вековое ускорение волокон Крабовидной туманности давлением релятивистских частиц и магнитного поля. П. выполнил исследования кинематических и физических свойств межзвездного газа, в частности его нагрева и ионизации.

В 1945г впервые в кандидатской диссертации показал, что звёздный ветер от горячих звёзд может быть обусловлен давлением излучения в линиях ионов наиболее обильных химических элементов.

Первым развил представление о межзвездных магнитных полях, опровергнул идею что они имеются только в облаках межзвездного газа. Он был одним из первых, кто осознал принципиальное значение магнитной газодинамики и физики плазмы для понимания природы космических объектов. Благодаря его работам космическая электродинамика изменила лицо современной астрофизики, позволив понять совокупность явлений в межзвездной среде, галактиках и атмосфере Солнца.

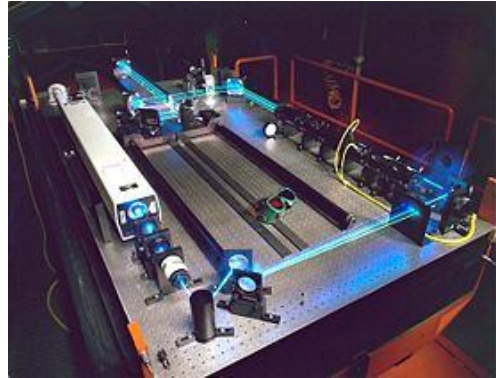
Выполнил работы по физике Солнца. В 50-х годах во время работы в Крыму, работая на небылярном спектрографе, предложил оригинальную модель диссипации (испарения) короны за счет выхода тепловых частиц, скорости которых превышают параболическую для Солнца по всей ее толщине, а не из узкого слоя, как считалось раньше. Современная оценка потери массы короны составляет  $10^{34}$  г/с. Уже в ГАИШ первым предложил физическую интерпретацию основной крупномасштабной структуры солнечной хромосферы – так называемой хромосферной сетки, которая покрывает Солнце с размером ячеек в 30–40 тыс. км и на границах которой имеет место увеличение плотности вещества, а также концентрации магнитного поля и структурных неоднородностей плазмы. Разработал теорию основных структурных образований хромосферы – спиклул.

В 1967г дал ответ на вопрос о происхождении клочковатой облачной структуры межзвездного газа, наблюдаемой на длине волны 21 см. Аналогичное объяснение было дано и американским астрономом Дж. Филд (1965г).

Среднюю школу окончил в Туле. Окончил в 1942г астрономическое отделение Московский университет, аспирантуру а 1945г, работал в 1946–1959г в Крымской обсерватории, с 1959г профессор кафедры астрофизики физфака МГУ и сотрудник ГАИШ. Читал курс теоретической астрофизики. В 1964–1967гг он был президентом комиссии №34

«Межзвездное вещество и планетарные туманности» в МАС. В течение 15 лет ответственным секретарем «Астрономического журнала». Под его редакцией вышла энциклопедия «Физика космоса» (М.: «Советская энциклопедия», 1976г). В 1971г был избран в члены Лондонского королевского астрономического общества.

Основные работы: «Физика межзвездной среды» (1959г), «Межзвездная среда» (1963г, в соавторстве), «Основы космической электродинамики» (1966г), «Физика плазмы солнечной атмосферы» (1977г, в соавторстве с С.А. Каплан и В.Н. Цытович), «Физика межзвездной среды» (1979г, в соавторстве с С.А. Каплан), «Научное открытие и его восприятие» (1984г). Его имя присвоено малой планете №1975 и кратеру на обратной стороне Луны.



1954г В Физическом институте АН СССР Александр Михайлович Прохоров (11.07.1916– 08.01.2002) и Николай Геннадьевич Басов (14.12.1922–1.07.2001) и почти одновременно с ними в Колумбийском университете США Чарлз Харт Таунс (р. 28.07.1915) (назвал мазер) создали первые квантовые генераторы (лазеры - Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation — усиление света в результате вынужденного излучения, Нобелевские лауреаты 1964г), которые сразу нашли применение в радиотелескопах.

В 1958г Таунс и Артур Л. Шавлов (фирма Белл телефон лабораторис) предложили принцип лазера. Шавлов предложил использовать рубин. В 1960г физик Теодор Майман (США) создал первый работающий лазер - рубиновый лазер в исследовательской лаборатории компании Хьюза (Hughes Aircraft), которая находилась в Малибу, штат Калифорния, который давал красное излучение с длиной волны 694 нанометра. В этом же году физик Али Яван (Иран - США) создает газовый (гелий-неоновый) лазер - премия им. А. Эйнштейна. В 1966г созданы первые жидкостные лазеры.

Лазеры получили широкое применение, в том числе для установления сверхдальних связей с КА, исследование поверхности Луны, управления движением КА, корректировки их траектории и т.д. Ими оснащаются все ИСЗ и КА.

**Виды лазеров:**

Газовые лазеры

- Гелий-неоновые лазеры (HeNe) (543 нм, 632,8 нм, 1,15 нм, 3,39 нм)
  - Аргоновые лазеры (458 нм, 488 нм или 514,5 нм) непрерывный газовый лазер, который способен излучать свет в различных длинах волн синего и зеленого диапазонов.
  - Лазеры на углекислом газе (9,6 мкм и 10,6 мкм) используются в промышленности для резки и сварки материалов, имеют мощность до 100 кВт
  - Лазеры на монооксиде углерода. Требуют дополнительного охлаждения, однако имеют большую мощность — до 500 кВт
  - Эксимерные газовые лазеры, дающие ультрафиолетовое излучение. Используются при производстве микросхем (фотолитография) и в установках коррекции зрения. F<sub>2</sub> (157 нм), ArF (193 нм), KrCl (222 нм), KrF (248 нм), XeCl (308 нм), XeF (351 нм)
- Твердотельные лазеры
- рубиновые (694 нм), александритовые (755 нм), Nd:YAG (1064 нм), Ho:YAG (2090 нм), Er:YAG (2940 нм). Используются в медицине.

- Алюмо-иттриевые твердотельные лазеры с неодимовым легированием (Nd:YAG) — инфракрасные лазеры большой мощности, используемые для точной резки, сварки и маркировки изделий из металлов и других материалов
  - Кристаллические лазеры с иттербиевым легированием, такие как Yb:YAG, Yb:KGW, Yb:KYW, Yb:SYS, Yb:BOYS, Yb:CaF<sub>2</sub>, или на основе иттербиевого стекловолокна; обычно работают в диапазоне 1020—1050 нм; потенциально самые высокоэффективные благодаря малому квантовому дефекту; наибольшая мощность сверхкоротких импульсов достигнута на Yb:YAG-лазере. Волоконные лазеры с иттербиевым легированием обладают рекордной непрерывной мощностью среди твердотельных лазеров (десятки киловатт)
  - алюмо-иттриевые с эрбиевым легированием, 1645 нм
  - алюмо-иттриевые с тулиевым легированием, 2015 нм
  - алюмо-иттриевые с гольмиевым легированием, 2096 нм, Эффективный ИК-лазер, излучение поглощается влажными материалами толщиной менее 1 мм. Обычно работает в импульсном режиме и используется в медицине.
  - Титан-сапфировые лазеры. Хорошо перестраиваемый по длине волны инфракрасный лазер, используемый для генерации сверхкоротких импульсов и в спектроскопии
  - Лазеры на эрбиевом стекле, изготавливаются из специального оптоволокна и используются как усилители в оптических линиях связи.
  - Микрочиповые лазеры. Компактные интегрированные импульсные твердотельные лазеры, наиболее широко используются в сверхъярких лазерных указках
- Полупроводниковые лазерные диоды - Самый распространенный тип лазеров; используются в лазерных указках, лазерных принтерах, телекоммуникациях и оптических носителях информации(CD/DVD). Мощные лазерные диоды используются для накачки современных твердотельных лазеров.
- Лазеры с внешним резонатором (External-cavity lasers), используются для создания высокоэнергетических импульсов
- Лазеры на красителях Тип лазеров, использующий в качестве активной среды растворов органических красителей в этиловом спирте или этиленгликоле. Позволяют осуществлять пререстройку длины волны излучения в диапазоне от 350 нм до 850 нм (в зависимости от типа красителя). Применение — спектроскопия, медицина (в том числе фотодинамическая терапия), фотохимия.
- |                                |
|--------------------------------|
| Лазеры с квантовым каскадом    |
| Лазеры на свободных электронах |
| Лазеры на свободных электронах |
| Лазер с солнечным возбуждением |

**1954г** Создан Европейский центр ядерных исследований (ЦЕРН, CERN – Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) 12 европейскими странами при поддержке ЮНЕСКО для теоретических и экспериментальных работ по физике элементарных частиц. Это крупнейшая в мире лаборатория физики высоких энергий. Расположен в Швейцарии, близ Женева. Официальный сайт ЦЕРНа

Соглашение подписано в Париже 29 июня – 1 июля 1953 года представителями 12 европейских стран. Организация была образована 29 сентября 1954 года. В настоящее время число стран-членов возросло до 20. Кроме того, некоторые страны и международные организации имеют статус наблюдателя. В ЦЕРНе постоянно работают около 2500 человек, ещё около 8000 физиков и инженеров из 580 университетов и институтов из 85 стран участвуют в международных экспериментах ЦЕРНа и работают там временно.

Территория ЦЕРНа состоит из двух основных площадок и нескольких более мелких. Большой комплекс зданий включает в себя рабочие кабинеты, лаборатории, производственные помещения, склады, залы для конференций, жилые помещения, столовые. Ускорительный комплекс расположен, как на поверхности (старые ускорители Linac, PS), так и под землей на большой глубине до 100 метров (более современные SPS, LHC). Основной площадкой является территория близ швейцарского городка Мейран (site Meyrin). Другой основной площадкой является территория возле французского городка Превесан-Моэн (site Prévessin). Более мелкие площадки разбросаны в ближайших окрестностях вдоль подземного кольца, построенного для ускорите-

ля LEP. Ускорительный комплекс ЦЕРНа состоит из шести главных ускорителей:

- Linac2, Linac3. Два линейных ускорителя низкоэнергетических частиц. Используются для инжекции частиц в Протонный Синхротрон (Proton Synchrotron, PS, 600 МэВ, 1957г). Один используется для инжекции протонов, другой — тяжёлых ионов.
- PS Booster, увеличивает энергию частиц из линейных ускорителей для передачи в PS.
- PS (Proton Synchrotron), 28 ГэВ Протонный Синхротрон. Запущен в 1959 году.
- SPS (Super Proton Synchrotron), Протонный Суперсинхротрон. Запущен в 1971 году. Изначально, имел энергию 300 ГэВ, но пережил несколько улучшений. Диаметр кольца 2 км. Применялся для экспериментов с фиксированной мишенью, как протон-антипротонный коллайдер. Далее использовался для ускорения электронов и позитронов в LEP.
- ISOLDE (Isotope Separator On-line), установка для исследования нестабильных ядер. Запущена в 1967 году. Предварительное ускорение частиц происходит в PS Booster.
- Большой адронный коллайдер (LHC, Large Hadron Collider) с максимальной проектной энергией 14 ТэВ, кольцо длины 27км. Первый тестовый пучок получен в начале сентября 2008 года.

#### Научные достижения (наиболее важные):

- 1973: Открытие нейтральных токов с помощью пузырьковой камеры Гаргамель.
- 1983: Открытие W- и Z-бозонов в экспериментах UA1 и UA2. (Нобелевскую премию по физике в 1984г **Карло Руббиа** и **Симон ван дер Мер**)
- 1989: Определение количества сортов нейтрино в экспериментах на ускорителе LEP.
- 1995: Создание первых атомов антиматерии - атомов антиводорода в эксперименте PS210.
- 2001: Открытие прямого нарушения CP-симметрии в эксперименте NA48.
- В 1989г английский и бельгийский учёные **Тим Бернерс-Ли** и **Роберт Кайо** предложили глобальный гипертекстовый проект Всемирной паутины для облегчения обмена информации между группами исследователей больших экспериментов на коллайдере LEP. Первый веб-сайт в ЦЕРН появился в 1991 г. Однако, в начале 90-х, после написания и опубликования спецификаций URI, HTTP и HTML, Всемирная паутина становится действительно всемирной. 30 апреля 1993, CERN объявил, что Всемирная паутина будет свободной для всех пользователей.
- В 1992г Нобелевскую премию по физике получил сотрудник ЦЕРН **Жорж Шарпак** "за изобретение и создание детекторов элементарных частиц, в частности многопроволочной пропорциональной камеры."
- Годовые взносы стран-участников ЦЕРНа в 2008 году составляют 1075,863 миллионов швейцарских франков (около 990 миллионов американских долларов).

**1954г Владимир Евгеньевич СТЕПАНОВ** (1(14).12.1913 – 26.08.1986, с. Щегловка, Донецкая обл., Украина) астроном, выдающийся астрофизик-солнечник, крупный организатор науки, работая в ГАИШ, открывает, что в отдельных солнечных пятнах низкая температура – не выше 3600К. В кандидатской «Об электромагнитной природе солнечных пятен» (1949г) получил результаты, до сих пор представляющие большой интерес.

В 1955 приглашен в Крымскую астрофизическую обсерваторию (КрАО) АН СССР, где начал цикл работ на новом башенном солнечном телескопе (БСТ) и фотоэлектрическом магнитографе. Один из создателей первого отечественного магнитографа для измерения слабых магнитных полей на Солнце. Исследовал движение и механизмы нагрева вещества в атмосфере Солнца. Теоретически обосновывал полученные результаты наблюдений Солнца. Его теория оказалась применимой и к уравнению лучистого равновесия магнитных звезд.

Решил задачу (1958-62гг) переноса излучения в магнитном поле с учетом поляризации падающего и рассеянного (поглощенного) излучения.



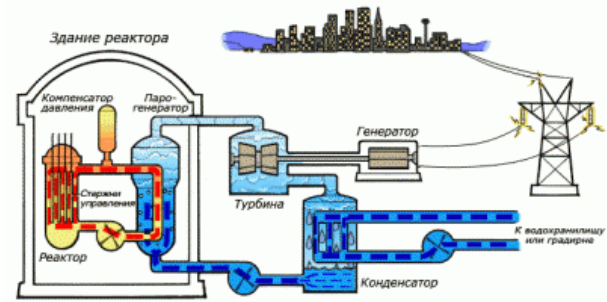
Является одним из создателей первого отечественного магнитографа, предназначенного для измерения слабых магнитных полей на Солнце. Выполнил наблюдения активных областей на Солнце и с их помощью изучил строение и динамику магнитного поля и плазмы на различных уровнях атмосферы активной области, показал существование вихревой структуры поля, разработал метод определения движения магнитного поля и с его помощью обнаружил движение поля солнечного пятна и его тесную связь с движением вещества; предложил механизм нагрева плазмы в возмущенной хромосфере. В последние годы руководит работами, посвященными изучению динамики и вращения атмосферы Солнца на корональных уровнях.

В 1928—1931гг работал слесарем, вагранщиком в Донбассе. После рабфака (1931г) поступил в Днепропетровский горный институт. Увлечись астрономией, в 1933 перешел в МГУ, окончив в 1937г, работал в Ташкентской обсерватории (1937-1941г), начав свою «солнечную» тему. В марте 1941г призван в армию. Будучи преподавателем Томского артиллерийского училища, он с января 1942г до Победы — на фронте (минометный полк). Награжден орденами «Красной Звезды», «Отечественной войны», медалями «За отвагу», «За оборону Ленинграда» и др. После демобилизации (1946г) работал в Астрономической обс. Львовского (1946-53) университета, был ее директором, создавая уникальное новое оборудование (вертикальный солнечный телескоп с кварцевым спектрографом двойного прохождения). В 1953-55гг доцент каф. астрофизики МГУ, 1955-1962 - в Крымской астрофизической обсерватории АН СССР. С 1962 - зам. директора, в 1964-1978 - директор Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн (СибИЗМИР) АН СССР (Иркутск, начав со строительства и оборудования обсерваторий - первая, Саянская солнечная (300 км от Иркутска, на границе с Монголией)) уже с 1963г публикует материалы наблюдений. Наиболее важны в этот период результаты по дифференциальному вращению солнечной короны и определению ее физических параметров, работа по зональным течениям в короне, интенсивное применение методов физики плазмы для исследования Солнца. Директор СибИЗМИР (1965- 1979), чл.-корр. АН СССР (с 1968г). Руководил работами по программе Года солнечного максимума в СССР (1979-1981). Был избран депутатом Верховного Совета СССР. С 1982г возглавлял Научный Совет АН СССР по проблеме «Физика солнечно-земных связей». Был активным членом МАС и редколлегии международного журнала «Solar Physics».

Постоянно заботился о подготовке кадров - аспирантов и соискателей, преподавал в Львовском, Московском, Иркутском ун-тах, создав в последнем кафедру «Физика космического пространства»; создал мощную школу солнечной астрофизики в Сибири.

**1954г** Первая в мире атомная электростанция на 5 МВт пущена 27 июня в г Обнинске (Калужской области). В 1958г была введена в эксплуатацию 1-я очередь Сибирской АЭС мощностью 100 МВт (полная проектная мощность 600 МВт). В том же году развернулось строительство Белоярской промышленной АЭС, а 26 апреля 1964г генератор 1-й очереди дал ток потребителям. В сентябре 1964г был пущен 1-й блок Нововоронежской АЭС мощностью 210 МВт. Второй

блок мощностью 350 МВт запущен в декабре 1969г. В 1973г запущена Ленинградская АЭС.



За пределами СССР первая АЭС промышленного назначения мощностью 46 МВт была введена в эксплуатацию в 1956г в Колдер-Холле (Великобритания). Через год вступила в строй АЭС мощностью 60 МВт в Шиппингпорте (США).

Мировыми лидерами в производстве ядерной электроэнергии являются: США (788,6 млрд. кВт·ч), Франция (426,8 млрд. кВт·ч), Япония (273,8 млрд. кВт·ч), Германия (158,4 млрд. кВт·ч) и Россия (154,7 млрд. кВт·ч). На начало 2004 года в мире действовал 441 энергетический ядерный реактор, российское ОАО «ТВЭЛ» поставляет топливо для 75 из них.

Крупнейшая АЭС в мире Касивадзаки-Карива по установленной мощности (на 2008 год) находится в Японском городе Касивадзаки префектуры Ниигата — в эксплуатации находятся пять кипящих ядерных реакторов (BWR) и два продвинутых кипящих ядерных реакторов (ABWR), суммарная мощность которых составляет 8,212 ГигаВатт.



**1954г Всеволод Сергеевич ТРОИЦКИЙ** (12(25).03.1913-5.06.1996, с. Михайловское (ныне Тульской обл.), СССР) радиофизик и радиоастроном, начиная с 1950г исследует радиоизлучение и природу Луны, развил точную теорию теплового радиоизлучения Луны, которое привело к открытию у Луны горячих недр. В 1958-1960гг провел цикл оригинальных исследований поверхностного слоя Луны в радиодиапазоне. Создал детальную теорию радиоизлучения Луны и предложил методы изучения свойств и структуры ее поверхностного слоя. Исследования Троицкого позволили определить физические свойства и тепловой режим слоя лунного вещества толщиной в несколько метров, твердопористый характер его структуры. Методы Троицкого широко применяются для изучения планет наземными средствами, с искусственных спутников планет и межпланетных станций, а также для изучения Земли из космоса.

Разработал оригинальные радиотелескопы и прецизионный метод измерения слабых сигналов - метод «искусственной Луны». С их помощью получил наиболее точные данные о спектре радиоизлучения Луны в широком диапазоне длин волн, о его зависимости от фазы лунаций и затмений.

Подтвердил гипотезу профессора Н.Н. Сытинской (1956г) «метеорно - шлаковой» поверхности Луны. Подтверждена в 1964-1966гг снимками КА «Рейнджер 7-9», «Луна-9» (1966г) совершившей мягкую посадку и сделавшего панораму лунной поверхности, на которой видны детали миллиметровой длины.

В 1980 предложил метод диагностики злокачественных новообразований у человека по их усиленному тепловому радиоизлучению.

Разработал радиометр метровых волн и применил его к изучению радиоизлучения Солнца.

Окончил Горьковский университет (1941). С 1948 работает в Горьковском научно-исследовательском радиофизическом институте. Руководил созданием первых советских радиотелескопов. С 1970г член-корреспондент АН СССР. Премия им. А.С. Попова АН СССР (1974).



**1954г Григорий Моисеевич ИДЛИС** (22.11.1928-29.03.2010, Пенза, СССР) астроном, впервые построил две конечные аналитические модели Галактики — сферическую и плоскую — с уточненным потенциалом ("модели Идлуса"), уточнив полученный П.П. Паренато гравитационный потенциал Галактики.

Научные работы относятся к космогонии, динамике звездных систем, космологии. Показал несостоятельность закона планетных расстояний О.Ю. Шмидта и распространил закон планетных расстояний В.Г. Фесенкова на случай регулярных спутников планет (1952г). Вывел вероятностные законы распределения по размерам и массам для осколков, образующихся при случайном дроблении твердых тел, и указал, что именно этим теоретическим законом соответствуют наблюдательные данные для астероидов, метеоритов и метеорных частиц (1953г).

Обобщил и проанализировал введенный Г.Г. Кузминым в динамику звездных систем третий интеграл движения. Доказал (1956г), что в структурно бесконечной Вселенной с учетом релятивистских дефектов масс всевозможных космических систем гравитационный космологический парадокс Зелигера устраняется без каких бы то ни было ограничений на их параметры.

Впервые выдвинул и рассмотрел (1957г, 1958г) так называемый антропоцентристский (антропогенный, или антропный) принцип, согласно которому наблюдаемый нами мир со всеми его основными характеристиками выделяется из множества всевозможных миров в структурно неисчерпаемой Вселенной прежде всего тем, что он удовлетворяет необходимым и достаточным условиям для естественного возникновения в нем жизни и для ее развития вплоть до высших разумных форм.

Разработал метод определения масс далеких галактик по обусловленному ими эффекту гравитационной линзы и вместе с Р.Х. Гайнуллиной и З.Х. Курмакаевым впервые обнаружил такой эффект гравитационной линзы для ряда галактик (1962г). Выдвинул и развил идею, по которой квазизамкнутые макромиры типа Метагалактики извне эквивалентны элементарным частицам (1965г). Автор монографий "Космические силовые поля и некоторые вопросы структуры и эволюции галактической материи" (1957), "Космическая материя" (1957), "Структура и динамика звездных систем" (1961), "Математическая теория научной организации труда и оптимальной структуры научно-исследовательских институтов" (1970).

В 1951г окончил Казахский университет в Алма-Ате, в 1954г — аспирантуру под руководством В.Г. Фесенкова в Астрофизическом институте АН КазССР. В 1954—1972гг работал в этом институте (с 1961г заведовал созданным им отделом звездной динамики, с 1964г — директор института). Преподавал также в Казахском университете, профессор. С 1972г работает в Институте истории естествознания и техники АН СССР. Заслуженный деятель науки КазССР.



**1954г Геннадий Михайлович НИКОЛЬСКИЙ** (28.09.1929 — 20.12.1982, Ростов-на-Дону, СССР) астрофизик, по материалам полных солнечных затмений 25 февраля 1952 и 30 июня 1954, полученным с его участием, провел исследование солнечной короны.

Основные научные работы относятся к физике Солнца и астрономическому приборостроению. Совместно с Г.М. Ивановым-Холодным выполнил цикл теоретических исследований коротковолнового излучения Солнца и строения переходной зоны между хромосферой и короной. Занимался также изучением планет, межзвездной среды, зодиакального света, свечения ночного неба. Был искусным наблюдателем и экспериментатором.

Разработал ряд приборов для изучения Солнца: оригинальный внезатменный коронограф со стационарным высокодисперсионным спектрографом (совместно с Г.М. Ивановым-Холодным), крупнейший в мире внезатменный коронограф с объективом диаметром 530 мм (совместно с А.А. Сазановым). Предложил идею нового магнитографа на основе интерферометра Фабри-Перо для измерения магнитных полей в хромосфере и короне Солнца. Создал также прецизионные поляриметры для наблюдения поляризации короны во время солнечных затмений, экспедиционные коронографы.

Большое внимание уделял подготовке и проведению внеатмосферных исследований с орбитальных космических станций. Автор эксперимента "Искусственное солнечное затмение" во время совместного полета космических кораблей "Союз" и "Аполлон" (1975).

В 1953г окончил Киевский университет. В 1953—1956гг работал на кафедре астрономии этого университета, в 1956—1958гг — в Астрофизическом институте АН КазССР. С 1958г работал в Институте земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР (с 1969г возглавлял созданную им лабораторию солнечной активности). С 1971г — профессор.

**1954г** Международный Комитет по мерам и весам предложил определение секунды как 1/31 556 925,9747 доли тропического года на 1 января 1900 года в 12 часов звездного времени.

Лишь в 1967-м состоялся переход от столь неудобного и неутраченного определения секунды к атомному эталону времени.

Сегодня секунда — это промежуток времени, точно равный 9 192 631 770 периодам излучения, который соответствует переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома Цезия 133. Ошибка, свойственная атомным часам при определении секунды, составляет менее  $\pm 0,3$  нс за сутки, что эквивалентно одной секунде за 10 миллионов лет.

*Продолжение следует....*

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

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

Публикуется с любезного разрешения автора

## Мир астрономии десятилетие назад



### SMART-1 - на лунной орбите. Фото: ESA

**Ноябрь 16, 2004** - Космический корабль ESA SMART-1 уже не на орбите Земли... он на орбите Луны! Аппарат в течение многих месяцев поднимал свою орбиту вокруг Земли, увеличивая свой перигей и апогей, используя эффективный ионный двигатель. Вчера

он, используя лунную гравитацию для изменения траектории космического корабля, перешел на лунную орбиту с минимальным расстоянием 5000 км от Луны. Двигатель, теперь уже искусственного спутника Луны, проработает 4 дня, чтобы завершить орбитальный маневр. SMART-1 будет уменьшать свою орбиту вокруг Луны до середины января. К этому времени он опустится к Луне на 300 км, а затем начнет исследование лунной поверхности и другую научную работу.

[http://www.universetoday.com/am/publish/smart1\\_lunar\\_orbit.html](http://www.universetoday.com/am/publish/smart1_lunar_orbit.html)



### Каньоны на Марсе. Фото: ESA

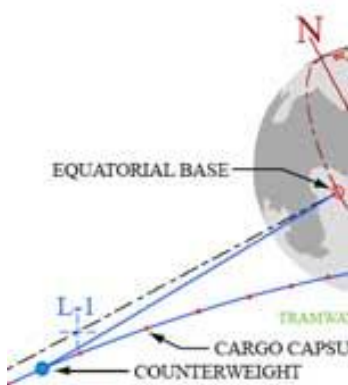
**Ноябрь 17, 2004** - Европейский «Марс-Экспресс» получил серию фотографий системы каньонов на поверхности Красной Планеты. Каньоны являются частью области Coprates Catena, которая находится на южном конце огромной

трещины Valles Marineris. Геологические факторы повлияли на формирование эти каньонов - несколько обвалов видны на этих снимках. Ученые объясняют этот факт подпочвенным льдом, который растаял, и края каньона, потеряв внутреннюю опору, обрушились.

[http://www.universetoday.com/am/publish/collapsed\\_canyons\\_mars.html](http://www.universetoday.com/am/publish/collapsed_canyons_mars.html)

### Лунный лифт реален! Фото: ST&R

**Ноябрь 18, 2004** - Знаменитый писатель-фантаст Артур Кларк в своем романе «Фонтаны рая» описал идею космического лифта, который люди должны построить через 50 лет. Многие в то



время скептически отнеслись к этой идее.... Jerome Pearson начал размышлять о космических лифтах с 1970 года. Он знает обо всех серьезных проблемах в проектировании такого лифта, которые могут быть преодолены! Jerome Pearson предлагает агентству NASA строить такой лифт между Землей и Луной! И агентство серьезно рассматривает это предложение.

[http://www.universetoday.com/am/publish/lunar\\_space\\_elevator.html](http://www.universetoday.com/am/publish/lunar_space_elevator.html)

### Как формировались первые звезды? Фото: ESO

**Ноябрь 18, 2004** -

Раннее звездообразование – трудная область исследований для астрономов. Все звезды, которые мы можем видеть, сформировались из молекулярного облака газа и пыли. Но как сформировались первые звезды без газа и пыли?! Карликовые



галактики (класс Blue Dwarf Galaxies), похоже, помогут решить некоторые аспекты этой проблемы. Они содержат межзвездные облака, которые подобны веществу, существовавшему в ранней Вселенной. Эти галактики могут иметь активные области звездообразования. На Европейской Южной Обсерватории начали изучение одной из таких голубых карликовых галактик, чтобы лучше понять процессы такого звездообразования.

[http://www.universetoday.com/am/publish/blue\\_dwarf\\_galaxy\\_cluster.html](http://www.universetoday.com/am/publish/blue_dwarf_galaxy_cluster.html)

### Эта галактика пожирает соседнюю. Фото: Subaru

**Ноябрь 19, 2004** -

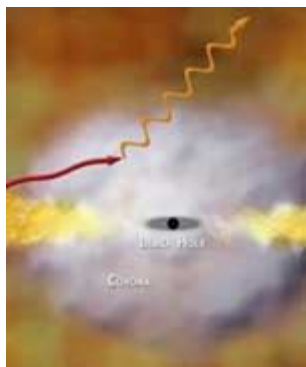
Японские исследователи, используя мощный телескоп «Субару», обнаружили большую галактику, «пойманную» во время поглощения меньшей соседней



галактики. «Едок-неряха» оставляет тонкий след из звезд длиной свыше 500000 световых лет, который является самым длинным из обнаруженных когда-либо астрономами. Примеры такого типа галактических катаклизмов нужны для подтверждения многих теории, поскольку поглощенные галактики - обычно тусклые карликовые галактики. Мы имеем только косвенное подтверждение поглощения соседних галактик нашим Млечным Путем. Это скопления звезд, движущихся по необычной орбите.

[http://www.universetoday.com/am/publish/galaxy\\_eat\\_galaxy.html](http://www.universetoday.com/am/publish/galaxy_eat_galaxy.html)

**Ранние супермассивные черные дыры. Фото: Chandra**



**Ноябрь 22, 2004** - Астрономы теперь уверены, что все большие галактики имеют супермассивную черную дыру в центре, но не знают пока, когда образовались эти черные дыры: раньше или позже самой галактики. Одна из гипотез указывает на то, что эти черные дыры

сформировались вскоре после Большого Взрыва, а затем галактики образовались вокруг них. Новые наблюдения рентгеновской обсерватории «Чандра» показывают отдаленный квазар, который сформировался через миллиард лет после Большого Взрыва, и уже выделил ту же сумму энергии, как двадцать триллионов Солнц.

[http://www.universetoday.com/am/publish/black\\_holes\\_early\\_on.html](http://www.universetoday.com/am/publish/black_holes_early_on.html)



**Книжное обозрение: Земля из космоса.**

**Ноябрь 23, 2004** - Andrew Johnston в своей книге «Земля из космоса» предоставляет рядовому жителю Земли возможность во всей красе рассмотреть нашу планету из ближнего космоса. Изумительно четкие и красочные фотографии

покажут Вам Землю такой, какой ее могут видеть только космонавты своими глазами. Такие ошеломляющие изображения являются результатом работы фотокамер со спутника Земли. Вы сможете постичь по этой книге всю красоту поверхности нашей планеты! Эти фотографии представляют собой фактически произведения искусства, описывающие наш небольшой мир в безграничных просторах Вселенной.

[http://www.universetoday.com/am/publish/book\\_review\\_earth\\_space.html](http://www.universetoday.com/am/publish/book_review_earth_space.html)



**Тетфия висит под Сатурном. Фото: NASA/JPL/SSI**

**Ноябрь 23, 2004** - NASA опубликовало очередной снимок, полученный с космического корабля «Кассини». Это - фото одной из лун Сатурна (Тетфии), которая почти касается диска Сатурна. Конечно, на самом деле Тетфия находится гораздо дальше от планеты, т.к. это лишь видимое в проекции сближение ее с Сатурном. Этот снимок был получен 18 октября 2004 года, когда космический корабль был в 3,9 миллионах км от Тетфии. Диаметр Тетфии 1060 км, что в несколько раз меньше, чем диаметр самого большого спутника Сатурна – Титана.

[http://www.universetoday.com/am/publish/tethys\\_under\\_saturn.html](http://www.universetoday.com/am/publish/tethys_under_saturn.html)

**Протопланетные диски вокруг молодых звезд. Фото: NASA**

**Ноябрь 25, 2004** - Протопланетные диски, окружающие новые звезды, похоже, имеют строительные блоки для образования планет земного типа на



самом раннем этапе эволюции диска. Такой вывод делается, согласно нового исследования международной группы астрономов. Они использовали интерферометр VLT Европейской Южной Обсерватории, чтобы изучить диски около трех молодых звезд, которые подобны

нашему Солнцу, каким оно было более 4,5 миллиардов лет тому назад. Они обнаружили, что внутренняя часть этих дисков очень богата твердыми частицами, которые гравитационно связаны друг с другом и в последствии станут превращаться во все большие и большие объекты, пока, наконец, не сформируют целую планету земного типа.

[http://www.universetoday.com/am/publish/right\\_ingredients\\_rocky\\_planets.html](http://www.universetoday.com/am/publish/right_ingredients_rocky_planets.html)

**Почему на Эросе нет глубоких кратеров. Фото: NASA/JPL**

**Ноябрь 30, 2004** - Когда космический корабль NEAR исследовал астероид Эрос в 2000-2001 годах, ученые обнаружили, что кратеры на астероиде менее глубокие, чем ожидалось.

Исследователи из Университета Аризоны думают, что у них есть ответ на этот вопрос. Всякий раз, когда Эрос сталкивается с не-

большим астероидом, он начинает вибрировать всей своей поверхностью. Сыпучее вещество двигается по поверхности, вниз по откосам, и может заполнить старые кратеры, иногда засыпая их полностью.

[http://www.universetoday.com/am/publish/eros\\_few\\_craters.html](http://www.universetoday.com/am/publish/eros_few_craters.html)

Полная подборка переводов астросообщений 2004 года имеется в книге «Астрономические хроники: 2004 год» <http://www.astronet.ru/db/msg/1216761>

**Александр Козловский, журнал «Небосвод»**

Перевод текстов осуществлялся в 2004 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)

## Мир астрономии столетие назад

### НОВАЯ КОМЕТА

Ночью 1-го по 2-е Мая в. с., пополуночи, с Кенигсбергской Обсерватории замечена была новая комета в созвездии Лебедя. Она туманная, без хвоста, и быстро движется по направлению к северо-востоку.

ЖУРНАЛ МИНИСТЕРСТВА НАРОДНОГО ПРСВЕЩЕНИЯ. 1846.ч.I

### УСПЕХИ НЕБЕСНОЙ ФОТОГРАФИИ

В 1890 году недавно умерший Фогель, директор Потсдамской обсерватории, объявил, что блестящая звезда Девы, известная под название "Колоса пшеницы», ко одинокое. а двойное светило, но что вследствие близости и слабости света спутника последний не может быть наблюдаем в самые сильные телескопы того времени.

Существование спутника у "Колоса пшеницы" было указано периодическим смещением спектральных линий звезды то к красному, то к фиолетовому концу спектра. Смещение линий было определено на фотографических пластинках. Хотя на них не были видны спектральные линии спутника, но существование его было несомненно: оно, как выше сказано, указывалось периодическим смещением спектральных линий видимой звезды. В настоящее время г-жа Мори из Аллеганской обсерватории сообщает о том, что на 83 пластинках спектра Девы видны также линии спектра спутника. Спектр снимался с помощью спектрографа Меллона, приделанного к 30-дюймовому рефрактору Аллеганской обсерватории. Таким образом, в настоящее время наблюдается слабый спутник, открытый 19 лет назад Фогелем.

НОВОЕ ВРЕМЯ. 1909 г. 30 мая

### ЛУННОЕ ЗАТМЕНИЕ 22 мая 1909 г.

Полное лунное затмение 22 мая могло быть на юге России при благоприятной погоде. Мы получили от одного любителя астрономии фотографию неполной фазы затмения — перед самым началом затмения. Часть луны, погруженная в тень вовсе не была видна 22 мая. Иногда же вся луна остается видимою во время полной фазы, и тогда она принимает красноватый оттенок. Если на Земле по время полной фазы погода ясная в тех местах, где Солнце всходит или закатывается, то лучи Солнца проходят через земную атмосферу, преломляются в ней и доходят до Луны, освещая ее поверхность красноватым светом. Если же в тех местах небо пасмурное — затянуто тучами на большую высоту, то явления, описываемого в первом случае, быть не может. Иногда вся Луна, погруженная в тень Земли, становитя темною. Повидимому, этот случай и был

22 мая. Прилагаемая фотография увеличина с прекрасного оригинала.

НОВОЕ ВРЕМЯ. 1909 г 13 июня



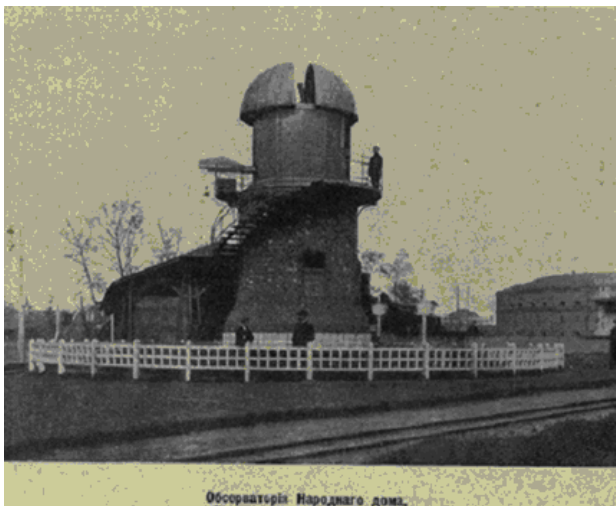
### КОМЕТА ГАЛЛЕЯ И ИСТОРИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ

Обнаружение на небосклоне кометы Галлея побудило одну из английских газет напечатать курьезную справку о крупных событиях, которыми якобы характеризовались появления этой планеты на памяти человечества. Вот эти события до Рожд. Хр.: 240 г. - победа римлян над Карфагеном, окончание первой пунической войны; 163 г. - Иуда Маккавей занимает Иерусалим; 87 г. - гражданская война в Риме; 12 г. - нашествие Друза на Германию. По Рожд. Хр.: 66 - Веспасиан начал войну, окончившуюся взятием Иерусалима Титом, 296 г. - обратное завоевание Британии Констанцием; 375 г. - нашествие гуннов на Италию, 452 г. - Атила разоряет Италию, 531 г. - начало пятидесятилетней моровой язвы в Персии; 610 р. - начало проповеди Магомета в Персии, 1066 г. - нашествие норманнов на Англию, 1146 г. - второй крестовый поход, 1221г. - завоева-



ние Хорасана и Персии Чингизханом, 1378 г. - Климент VII, начало раскола в Римской церкви; 1456 г. - наступление турок после взятия Константинополя на Европу, 1531 г. - наводнение в Голландии, землетрясение в Лиссабоне, 1607 г. - уничтожение испанского флота у Гибралтара голландцами, 1758 г. - победа русских над Пруссией, рождение Нельсона, 1835 г. - политический кризис в Англии.  
НОВОЕ ВРЕМЯ. 1909 г. 12 октября.

### ОБСЕРВАТОРИЯ НАРОДНОГО ДОМА



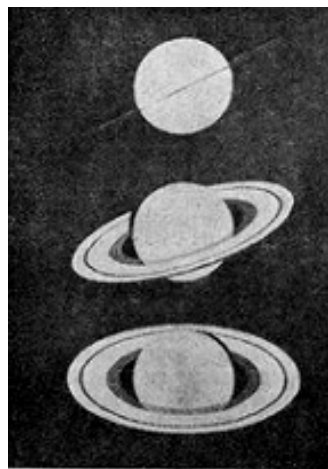
Обсерватория Народного дома.

В мае месяце 1909 г. была открыта обсерватория в Народном доме, в которой всякий желающий может познакомиться с тем, где находится за пределами нашей планеты в бесконечном пространстве вселенной. Теперь после того, как обсерватория работает уже год и в ней сделано много улучшений, устроен кабинет для дежурного астронома и собрана приличная библиотека, можно надеяться, что она делается лучшею среди других общедоступных обсерваторий Петербурга. Всего народных обсерваторий в Петербурге три. Первая по времени была выстроена в народном доме гр. Паниной, но она плохо выполняет свое назначение. Эта обсерватория мало доступна, вследствие того, что открыта по известным дням в определенные, немногие часы. Второй является обсерватория «Русской Урании» на Марсовом поле. Наконец третья и лучшая в Народном доме. Две последние обсерватории открыты каждый день с утра и до поздней ночи. Обсерватория Народного дома Народного дома прекрасно оборудована. В ней установлен хороший инструмент шести дюймового отверстия, допускающий увеличения от 85 до 720 раз. При наблюдении Солнца есть прекрасный поляризационный телескоп Цейса, который рассеивая солнечный свет, позволяет наблюдать Солнце без темных стекол, что доставляет большое удобство. Кроме этого, обсерватория много выигрывает от того, что она помещается в саду, вдали от пыли и езды, и сотрясение почвы от езды совершенно не сказывается при наблюдениях. Вообще, кажется, популяризация астрономии направится по пути, избранному в Америке и Германии, где общедоступные обсерватории существуют уже сравнительно давно. Остается пожелать, чтобы этот новый способ популяризации астрономии все больше и больше развивался у нас и чтобы такие общедоступные обсерватории строились и в других городах России,

тем более что у петербургской и особенно провинциальной публики, как показала за три года существования обсерватория «Русской Урании» на Марсовом поле, обнаруживается живой интерес к науке о небе.

НОВОЕ ВРЕМЯ. 1910 г. 12 июля

### КОЛЬЦО САТУРНА



Изменения вида кольца Сатурна.

Последние года кольцо Сатурна было плохо видно, так как в 1907 году оно было обращено к нам ребром, как изображено на верхнем рисунке. Поэтому к 1907 году оно совершенно исчезло для небольших труб, а в последующие года, хотя и было заметно, но казалось нам сперва в виде светлой черточки, а затем по-

лоски. В продолжение 29-ти лет, т. е. в период полного обращения Сатурна около Солнца положение плоскости кольца с линией нашего луча зрения меняется, вследствие чего кольцо дважды совершенно исчезает и дважды бывает наиболее раскрыто. Между фазой полной невидимости кольца и небольшого раскрытия проходит 7 лет 4 месяца. Здесь мы приводим рисунки изменения кольца Сатурна. Между первым положением, когда кольцо кажется наблюдателю с Земли узкой светлой черточкой и последним – протекает 7 лет, после чего кольцо в такой же промежуток времени опять принимает вид светлой черточки. Сравнение позднейших наблюдений с прежними показало, что кольцо постепенно приближается к Сатурну, так что если это сближение будет продолжаться, то со временем кольцо упадет на Сатурн. Любопытные наблюдения над кольцом были произведены Барнардом и Лоуэлем в периоды между 17 апреля 1908 г. и 4 октября 1907 г. по 7 января 1908 г., когда кольцо было обращено к нам темной стороной. Барнард в 40-дюйм. рефрактор обсерватории Йеркса кольцо будучи очень тонким и едва видимым в этот гигантский телескоп, казалось неодинаковой яркости, что он объяснил светорассеянием солнечного света в твердых частицах кольца, которое, как и отражение, будет тем сильнее, чем гуще собраны частицы. Лоуэль же нашел из наблюдений над тенью кольца, видимой на диске Сатурна, что оно не везде ровно и обладает, как выяснилось потом, наибольшей толщиной в тех местах, где оно казалось Барнардлу наиболее ярким. Теперь Сатурн можно наблюдать с 11 часов вечера в созвездии Овна, по которому он идет попятным движением.

НОВОЕ ВРЕМЯ. 1910 г. 11 сентября

**Валентин Ефимович Корнеев,**  
доктор исторических наук, профессор

Специально для журнала «Небосвод»

Комету можно и сейчас увидеть, но она стала более

## АСТРОНОМИЧЕСКИЕ КОНКУРСЫ

### Конкурс лучшая фотография кометы C/2014 E2 (Jacques)

С августа – сентябрь 2014 года организаторами сайта rathspace.ru проводился конкурс на лучшую фотографию кометы C/2014 E2 (Jacques). На конкурс прислали 21 фотографию из Северного полушария. Все фотографии вы можете посмотреть в нашей группе "Rathspace - Путь Вселенной" в социальной сети "ВКонтакте".

Напомним, что комета C/2014 E2 (Jacques) была открыта астрономом Кривованом Жаксом из обсерватории Soneag 13 марта 2014 года. Звездная величина ее была 11.5 м

Комета на момент открытия находилась на южном небе, в созвездии Центавра. Постепенно поднимаясь, она оказалась 9 мая уже на северном небе.

тусклой. Все дальше и дальше удаляясь от нас. Мы имели уникальный шанс - посмотреть на нее.

Фотографировать кометы не так легко, у каждой кометы своя траектория движения и скорость. На момент максимальной яркости комет у астрофотографов не так много времени, часто мешает плохая погода. Но все таки не смотря на все трудности, участникам конкурса удалось запечатлеть удивительные кадры нашей незваной гостии. В этот раз комета C/2014 E2 (Jacques) порадовала интересным прохождением на фоне туманностей, а именно на фоне Сердца и Души. Получились очень эстетически красивые работы.

По оценкам Жюри (астрофотографы: Александр Рудой, Максим Хисамутдинов, организаторы гр.)



C/2014 E2 (Jacques) - долгопериодическая комета, которая движется по параболической орбите с периодом обращения вокруг Солнца в 21 424 года. 2 июля комета прошла свой перигелий и теперь улетаёт от Солнца, чтобы вернуться только через двадцать веков. Орбиту Земли комета пересекла 28 августа 2014 года, на расстоянии 0.564 а.е (84.3 миллионов километров).

**1 место - Алексей Юрченко**

*24 августа 3:00. Телескоп DeepSky 102ED с редьюсером, монтировка EQ5 с моторами, камера Canon 1100Da. 5x1мин ISO800 + 12x1мин ISO1600 + flat + dark. Сложено в DeepSkyStacker по комете, уровни и кривые в Photoshop.*

Необычна съемка этой кометы была тем, что изначально она не планировалась. Главной целью в ту ночь было запечатлеть Туманности Орёл и Галактику в Треугольнике. Но так вышло, что наша основная компьютеризированная монтировка отказалась работать (проблема как оказалось в питании). Ну не уезжать же с пустыми руками! Поэтому вдоволь повизуалив решили переставить апохроматический 102 миллиметровый телескоп на монтировку с приводами по обеим осям и запечатлеть, уже высоко поднявшуюся на небе, комету. Сам объект довольно яркий и легко нашелся в искатель телескопа. Впечатлил «прорисовавшийся» на фотографии хвост, визуально он виден не был.

Первую комету я увидел невооруженным глазом еще в детстве – это была комета Хейла-Боппа в 1997 году. Следующую комету, которую я наблюдал уже в телескоп, стала Лулинь зимой 2009-го. А с прошлого года, после знакомства с сочинским клубом любителей астрономии «Орион» и выездами за черту города под темное небо, стараюсь не упустить ни

одной доступной для наблюдений небесной странички. А вот сфотографировать удалось помимо кометы Jacques еще и комету ISON в ноябре прошлого года.

Стараемся выезжать как можно дальше от города. Излюбленная нами астроплощадка находится недалеко от поселка Харциз на высоте 600м н.у.м. и в 40км от города Сочи, где и была снята комета C/2014 E2 (JACQUES). Сам Сочи за несколько лет подготовки к Олимпиаде сильно преобразился, и создаваемая им иллюминация, никак не способствует комфортным наблюдениям даже далеко от побережья, в сторону гор, куда еще может добраться внедорожник. Поэтому этим летом мы наведались в дружественную нам республику Абхазия. Пунктом назначения стал перевал Пыв, находящийся на высоте 2000м н.у.м. в чёрной зоне засветки. Все участники остались довольны природой, чистым горным воздухом и темным небом с яркими россыпями звёзд. Словами всей красоты не описать! Жаль только, что из-за погоды и географического положения, это место доступно всего несколько месяцев в году.



одной доступной для наблюдений небесной странички. А вот сфотографировать удалось помимо кометы Jacques еще и комету ISON в ноябре прошлого года.

Год назад после первых визуальных астровыездов мы с коллегой Константином Радченко решили общими усилиями и средствами собрать свой астрограф. На тот момент об астрофото, да и вообще о фотографии мы практически ничего не знали. После месяца проведенного за изучением соответствующей

## 2 место - Сергей Кузнецов

*Снято на кэнон 50d через Юпитер 21м на монтировке HEQ-5pro, 43 x 150 сек. 19,08,2014*

Ожидал чего-то более зрелищного, особенно ждал прохождения по туманностям Душа и Сердце. Но погода оказалась опять плохой. Представленная работа - это пристрелочная съемка для оценки воз-

можной выдержки. Запомнилась эта комета быстрым спадом яркости. В августе видел её в телескоп 127мм как яркий шаровик. А месяц спустя в 200 мм увидел только тусклое облачко.

За свою жизнь я видел всего четыре кометы. Кроме этой C/2011 L4 (PANSTARRS) и C2009 P1 GARRAD, и C/2013 R1 LAVEJOI все снимал. В 2010 году начал свои первые попытки снять что-то вразумительное.

Снимать приходится со двора моего дома, но всё чаще задумываюсь о выездах. Все больше и больше ставят уличные фонари на соседних улицах.

АстроСъемки провожу возле личного гаража, где есть не только электричество, но можно и укрыться от холода, а главное находиться подальше от города.

Под объектив камеры, как помню, попадали кометы C/2011 L4 (PANSTARRS), C/2012 S1 ISON, C/2013 R1 (Lovejoy) и долгожданная C/2014 E2(JACQUES), о которой я продолжу свой разговор. Интерес к ней был никаким, так как не производила впечатление. Но это был конкурс на лучшую фотографию. Да и в тот месяц и снимать было совершенно нечего. Комета от остальных, которых я видел, оказалась слабоактивной, поэтому визуально не наблюдался хвост и не было проблем с обработкой. Старался, мучился. Хотел выиграть и фортуна мне улыбнулась. Это моя первая победа в моем хобби.



### 3 место - Александр Ситников

*Пролетающая комета C/2014 E2(JACQUES) на фоне туманностей IC1848(Душа), IC1808(Сердце). EQ5 Synscan.Canon EOS 550Da+Sigma 70-300 (200mm). 19x180 s + 33x300 s, iso 400. F/5 Iris+Photoshop+FSIV. 20.08.2014 г. и 23.08.2014 г.*

В своей жизни я повидал множество комет. Запомнилась очень яркая Хейла-Боппа, когда мне было 9 лет, помню еще Хиякутаке, после захода Солнца. Остальные только разглядывал в телескоп, а через некоторое время начал снимать в течении двух лет. Конечно, чтобы добиться хороших снимков, пришлось потратить много времени на изучение и чтение форумов, а также покупке оборудования. Так я начал, путем опытов, проб и ошибок, заниматься астрофотографированием.

4 место выбрали "жители группы" в социальной сети "ВКОНТАКТЕ" среди 3 участников, набравшие по оценкам жюри высокие баллы после призеров.

Первая сложность – погода. Большую часть времени я просидела у окна, грустно вздыхая и глядя то на незашедшую Луну, то на дождь (очень пасмурное лето). Во-вторых, это был один из моих первых снимков космоса, сделанных на Canon7D, по сути, никак не приспособленный для астрофотографии (по крайней мере, хуже, чем 60-й, если говорить о съемке со штатива, а не через телескоп), поэтому снимать не «натасканным» на космос фотоаппаратом было непривычно.

За лето у меня получилось снять комету всего дважды – с разницей в 4 дня – и я поняла, что она, как профессиональная модель, очень быстро «меняется в

лице». За 4 дня у неё резко «облез» хвост, поэтому на втором снимке она выглядела уже менее «кометно» – хвост уже больше подходил для хомячка. Так что третьей сложностью оказалась сама комета.

Ни визуально, ни через телескоп я комет не видела – именно поэтому я и занялась астрофотографией. Она оказалась наиболее эффективным средством, чтобы в условиях чудовищной городской засветки без возможности выезда за город как можно лучше рассмотреть многие космические объекты.

него снимать на цифромьльницу Луну и Солнце, это, конечно, было хорошо, но мало. В прошлом году взяла недорогую зеркалку и стала постигать дзен астрофото – комариными шажками, зато с большим интересом.

Осознание того, что я живу практически в центре города, машины у меня нет, и дачи за городом тоже нет – это просто фильм ужасов какой-то для любителя астрофотографии. Поэтому снимаю я в основном с балкона или из окна. Далеко не все мои друзья



#### 4 место - Анастасия Тимофеева

*C/2014 E2 Jacques, Город, Canon7d + Юнитер-37а, 5,5 мин. F/3.5, ISO 1600*

Поскольку я не так давно занимаюсь астрофото, мне удалось снять всего несколько ярких прошлогодних комет – Panstarrs, Lemmon, Ison, Lovejoy, Encke и, конечно, Jacques. Стараюсь не упускать возможности фотографировать кометы, пусть даже получится жирная точка с крошечным крысиным хвостиком – всё равно, это же моя точка! Любая комета становится роднее, когда пытаешься зафиксировать её своими силами.

Я довольно долго увлекалась астрофотографией весьма абстрактно – в качестве зрителя: смотрела чужие профессиональные и любительские снимки, совершенно не понимая, как они создаются. Но «охота оказалась пуще неволи». В начале 2012 года я купила плохонький телескоп и пробовала через

разделяют мое увлечение космосом, к тому же (даже при наличии машины) они неохотно соглашались отъезжать ночью от города – они девочки. Крайне редко всё складывается настолько удачно (и машина, и охрана, и погода хорошая), что я могу выехать пофотографировать за город в зелёную, максимум – в синюю зону засветки. Выездные сессии можно сосчитать по пальцам одной руки. Поэтому следующим этапом на моём пути любителя астрофотографии точно будет приобретение личного автотранспорта, дачи... строительство дачной обсерватории... в горах... Теперь понятно, почему астрофотография считается дорогим хобби.

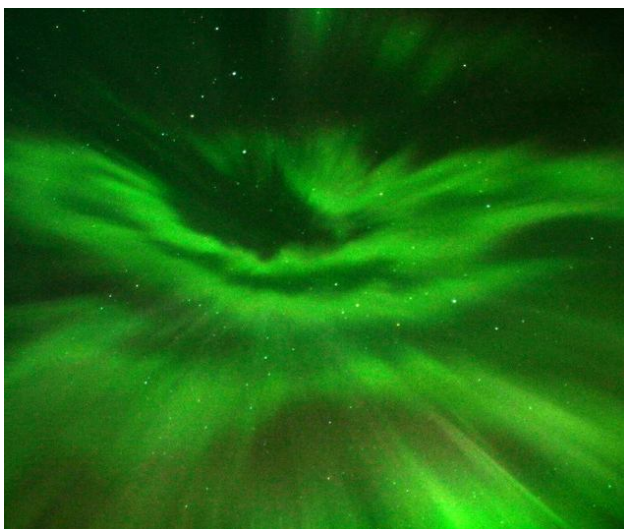
***Поздравляем 4 победителей с победой! Спасибо всем за участие, за ваши красивые работы!***

***Валерия Силантьева, астрофотограф, любитель астрофотографии. [www.pathspace.ru](http://www.pathspace.ru)***

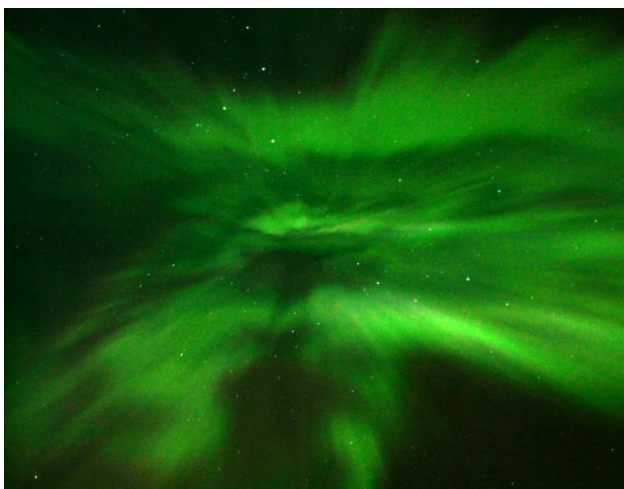
Специально для журнала «Небосвод»

## Красота полярных сияний

10 сентября 2014 года в группе пятен № 2158, произошла мощная рентгеновская вспышка класса X-1,6 сопровождающаяся корональным выбросом массы (СМЕ), причём в геоэффективной позиции, т.е. направленным в сторону нашей Земли. По одной из моделей ударная волна должна была придти 12 сентября 2014 г от 17 до 22 часов по Московскому времени. Весь мир с нетерпением ожидал этого "привета" от нашего Солнца, потому что вспышки такого класса редки сами по себе, а на геоэффективной позиции происходят ещё реже! Геомагнитная буря началась приблизительно в 21 час мск и продолжалась несколько часов. Северные сияния наблюдались даже до 55 гр. северной широты!



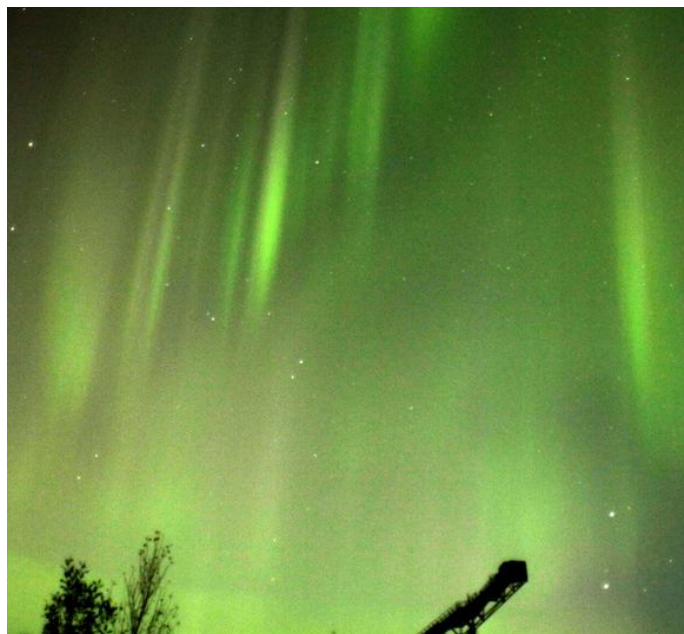
"1 фото" - 13 сентября 2014, 01:49 мск, Canon 1100d, объектив MC Мир 47М, ЖЗ-светофильтр, ISO 1600, выдержка 3,2 сек



"2 фото" - 13 сентября 2014, 01:49 мск, Canon 1100d, объектив MC Мир 47М, ЖЗ-светофильтр, ISO 1600, выдержка 3,2 сек



"3 фото" - 13 сентября 2014, 01:52 мск, Canon 1100d, объектив MC Мир 47М, ЖЗ-светофильтр, ISO 1600, выдержка 4 сек



"4 фото" - 13 сентября 2014, 01:45 мск, Canon 1100d, объектив MC Мир 47М, ЖЗ-светофильтр, ISO 1600, выдержка 4 сек

**Сергей Зайцев**, астрофотограф,  
любитель астрономии, г. Мурманск

Специально для журнала «Небосвод»

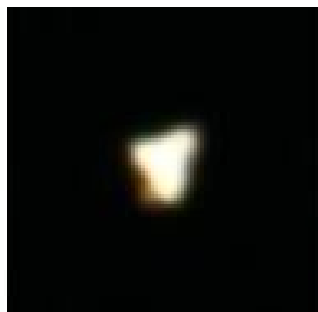
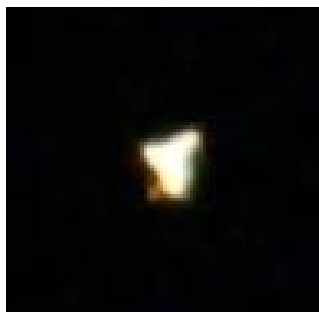
## МКС, спутники Юпитера и солнечные пятна



Фото автора на балконе квартиры в Королёве (сразу после окончания моей видеосъёмки пролёта "Союза" рядом с МКС, за час до их стыковки), выполненное мамой.

### Фотоотчёт о наблюдении пролёта космического корабля "Союз ТМА-14М" в непосредственной близости от МКС (за час до стыковки) 26.09.2014 в небе над Королёвом.

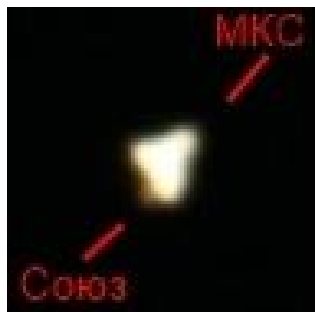
Ранним утром 26 сентября 2014 года, в период с 05:08:30 до 05:09:24, считаю, что мне удалось со своего балкона заснять фотоаппаратом Canon 60D с 2х линзой Барлоу, через телескоп Sky-Watcher ВКР 2001, при помощи ручного ведения, на видео



(ISO 3200, выдержка одиночного кадра 1/50 сек, режим 50 кадров в секунду), пролёт космического корабля "Союз ТМА-14М" в непосредственной близости от МКС (за час до их стыковки) в небе над г. Королёвом Московской области. Ниже - моё подробное описание процесса съёмки, вместе с подготовкой, данного события.

Интересно, что, во-первых, это был мой дебют (так сказать, попробовал сразу снять такое значимое событие без предварительной тренировки) в плане съёмки МКС при помощи нового моего телескопа (ранее через 114-мм телескоп фотографировал только пролёты МКС на фоне Солнца при помощи фотоаппарата Canon IXUS 310). Во-вторых, в составе экипажа космического корабля летела моя землячка - уроженка Приморского края - Елена Серова (я тоже являюсь уроженцем Приморского края и переехал в наукоград только год назад для учёбы в ККМТ, ранее жил в пос. Ливадия Приморского края), и это добавляло мне заинтересованности для съёмки, как исторического факта. В-третьих, остроты в процессе подготовки к съёмке добавляла сильнейшая облачность. Кстати, из-за последней пришлось накануне практически ежечасно проверять на компьютере карты облачности, пока к полуночи не выяснил, что на 5 часов утра над Королёвом в небе ожидается просвет в облаках. В-четвёртых, стыковка "Союза" и МКС не должна была быть видна над г. Королёвом, т. к. должна была произойти намного ранее очередного пролёта (витка) "Союза" с МКС над Королёвом (стыковка должна была произойти над другим географическим населённым пунктом - вообще не над Россией - в 06:11 утра 26.09.2014, а очередной пролёт над Королёвом, после планируемой мной видеосъёмки, должен был быть в 06:40, поэтому они летели бы уже пристыкованными над Королёвом в 06:40).

Просмотрев онлайн-трансляцию успешного старта "Союза" с Байконура, лёг поспать на несколько часов до планируемой видеосъёмки. Будильник завёл, конечно, на час ранее времени пролёта "Союза" рядом с МКС над Королёвом, чтобы успеть вынести на балкон телескоп и настроить его.



Когда в назначенное время (узнал через интернет) МКС появилась из тени Земли в небе над

Королёвом, заметил, что невооружённым глазом "Союза" возле МКС видно не было. В 05:08:30 они вместе появилась в кадре снимаемого мной видео данного пролёта (замечу, что выдержку ставил 1/50 секунды специально, если "Союз" будет лететь на

более далёком угловом расстоянии от МКС, чтобы он просматривался на фоне ещё черного неба, хотя именно из-за этого МКС получилась, к сожалению, пересвеченной).

Так как пятница - это учебный день, то извлечь кадры, сложить их, сделать анимацию удалось только вечером..

Коллаж из 4 фотографий. На нём слева направо изображены:

1) Один из самых чётких одиночных кадров "Союза" рядом с МКС, за час до их стыковки, из видеоролика.

2) Результат сложения 98 кадров из видеоролика в программе Registax 6.

3) Результат сложения 98 кадров из видеоролика в программе Registax 6, с подписанными расположениями на фото "Союза" и МКС.

4) Результат сложения 98 кадров из видеоролика в программе Registax 6, с усилением яркости, контрастности, уровней и кривых.

P. S. Считаю, что мой фото- и текстовый отчёт представляет интерес, т. к. мне удалось заснять "Союз" и МКС в НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ близости друг от друга ПЕРЕД стыковкой, когда их отделяли друг от друга уже какие-то метры (тем более, что в Интернете я не встретил на сегодняшний день ни одного фотоснимка "Союза" и МКС так близко, как получилось у меня). Уточню ещё раз, что при всех своих знаниях в астрономии и фотонавыках, географически я мог (что и сделал) снять на видео по вышеуказанным причинам "Союз" и МКС ТОЛЬКО ЗА ЧАС до их стыковки, а не сам момент стыковки.

### **Фотоотчёт за 7 октября 2014 г. о наблюдении затмения Каллисто тенью Ганимеда**

Наблюдение затмения Каллисто тенью Ганимеда в г. Королёве Московской области, 7 октября 2014 г.

Так как на Европейской части России полное лунное затмение 8 октября 2014 года не будет видно, то я решил компенсировать лунное затмение хотя бы наблюдением затмения Каллисто.

Погода ночью 7 октября, вопреки прогнозам, была ясной. Так как в момент времени затмения Юпитер мне не был виден с балкона квартиры, то пришлось выходить во двор нашего многоэтажного дома, откуда самая крупная планета Солнечной системы едва была видна сквозь ветви деревьев. Так как была ночь, то выносить телескоп на улицу я не рискнул, поэтому пришлось довольствоваться изображением Юпитера и его спутников на экране фотоаппарата Canon 60D, укрепленного на штативе. Без телескопа, при помощи 135-мм объектива фотоаппарата, изображение было весьма мелким, но на фотографиях, с выдержкой 1 секунду и ISO 1600, угадывались Ио и Ганимед (слившиеся в одно целое на фото), Европа и

более тусклый Каллисто посередине. Верхнее фото прилагаемого коллажа сделал в 03:32, когда затмение только началось (после чего зашёл почти на полчаса домой - погреться).



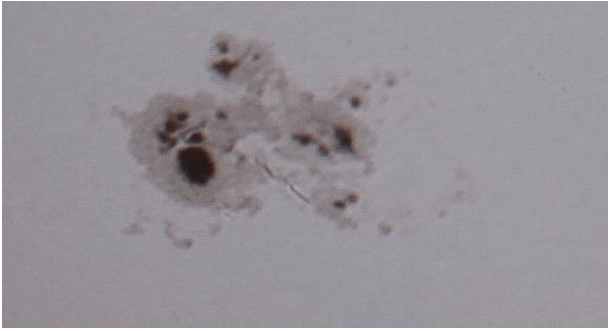
Ближе к 4 утра снова вышел во двор с фотоаппаратом. На его экране я Каллисто не увидел (это было в 03:55). На фото (его не прилагаю, т. к. оно не очень информативное) данный спутник тоже не просматривался (была лишь заметна большая вытянутость слившихся визуально в единое целое Ганимеда и Ио, Европа была на том же месте). Не ожидал, что падение яркости Каллисто будет настолько большим, но это только добавило моего интереса наблюдения за данным астрономическим явлением (ведь никогда ранее подобных затмений ещё не наблюдал). Второе фото (нижнее) в коллаже сделано в 04:05 - в момент максимума затмения, после чего дальнейший процесс фотографировать не стал, т.к. уже снял то, что планировал, и пошёл досыпать перед учебным днём.

23.10.2014 погода позволила мне наблюдать группу пятен 2192 на Солнце, о чём я составил собственный отчёт с двумя фото. Предлагаю данный материал вниманию ваших читателей, для возможной публикации в Вашем журнале (на Ваше усмотрение). До свидания. С уважением, Филипп Романов, 17 лет, г. Королёв Московской области.

### **Наблюдение Солнца 23 октября 2014 г., в телескоп SW 2001**

Утром 23 октября, после многодневной затяжной облачности и осадков, наконец-то, установилась ясная погода, с морозной (по ощущениям было холодно, как в среднестатистическом декабре) температурой воздуха - около -10 градусов. Так как я долго ждал этого прояснения, к тому же, на Солнце находится огромная интересная группа пятен 2192, то не смог упустить возможности в обеденный перерыв наблюдать дневное светило.





На фоне полностью синего неба всё-таки плыли небольшие облака, из-за быстрого движения которых сильно искажался вид солнечного диска (на увеличении 80x вообще ничего разобрать было невозможно, наблюдал только при 40x).

В телескоп данная огромная группа пятен представляла собой красивейшее зрелище. В ней были заметны около 30 теней в 5 основных пятнах, полутени которых почти сливались в единое целое. Самая большая из всех теней - круглая - как раз и была видна невооружённым глазом.

В группе 2195 увидел 3 овальных пятна, с тенями и полутенями; в группе 2194 - одно; в группе 2193 - два; в группе 2187 - одно.

В общем, впечатления от наблюдения данной группы остались сильные. Надеюсь, что погода позволит ещё хотя бы несколько раз понаблюдать за данными пятнами, если они ещё будут находиться на Солнце через половину его оборота, после того, как скроются скоро за лимбом. Прилагаю два фото Солнца, сделанные мной 23.10.2014 камерой Canon 60D через телескоп SW 2001.



Для начала взглянул на Солнце через солнечный фильтр невооружённым глазом. Замечу, что за 5 с лишним лет увлечения астрономией я никогда не видел такого большого солнечного пятна. Группа пятен 2192 была не просто отлично видна невооружённым глазом, но и в ней уверенно различалась мелкая тень и обширная полутень! (ранее крупнейшие солнечные пятна на диске видел невооружённым глазом только в виде точек)

Первое фото (уточню, что полоса на нём по центру пятна, скорее всего, является осевшей пылью на оптике) сделано с помощью 2x линзы Барлоу, второе - без неё.

**Филипп Романов, любитель астрономии,  
г. Королев Московской области**

Специально для журнала «Небосвод»



**«Имя - на Марс!» и «Взгляд - на Луну!».** Под такими девизами 30 октября 2014 года прошла вторая просветительская акция «Библиотечная астрономия». Она была организована активом любителей астрономии города Иванова, школой-музеем «Литос-КЛИО» и дирекцией и сотрудниками Центральной городской детской библиотеки.

В каникулы надо проводить время с пользой. Именно этим и занялись пришедшие на мероприятие школьники всех возрастов и их родители.

Дети постарше участвовали в книжной викторине-выставке «Мифы звездного неба». Сотрудница информационного отдела Т.Н. Яковлева познакомила детей с мифами разных народов о звездах, созвездиях и небесных светилах. Победителями викторины стали ученики 5-го класса школы №20 Даша Мозгалева, Маша Осина и Карина Мохомад.

Самые маленькие под руководством Н.С. Стодольниковой прошли посвящение в космонавты: в спортивно-космических эстафетах они старались быть самыми ловкими, самыми быстрыми, самыми сильными. Родители в это время смогли познакомиться с книжками по астрономии для малышей.

Когда победители викторин и эстафет были определены, все прошли в главный космозал, где сотрудники библиотеки сыграли сценку про профессора-астронома и его нерадивого ученика, который никак не мог понять, что Земля круглая.

Далее всех ждало большое путешествие по звездному небу. С помощью отличной проекционной техники и программы-планетария Stellarium участники акции смогли познакомиться с осенним

звездным небом, научились определять направления по сторонам света с помощью звезд, побывали на Луне и посмотрели, как вращается Земля. Большой интерес вызвал рассказ о предстоящем частном солнечном затмении, которое будет видно в Иванове 20 марта следующего года.

После «космической» разминки-зарядки перешли к главному. Все желающие до 31 октября могли отправить через специальный сайт свои имена на чип, который будет помещен в экспериментальный корабль «Орион-1», стартующий 4 декабря 2014 года. Сделав несколько витков вокруг Земли, корабль вернется, а

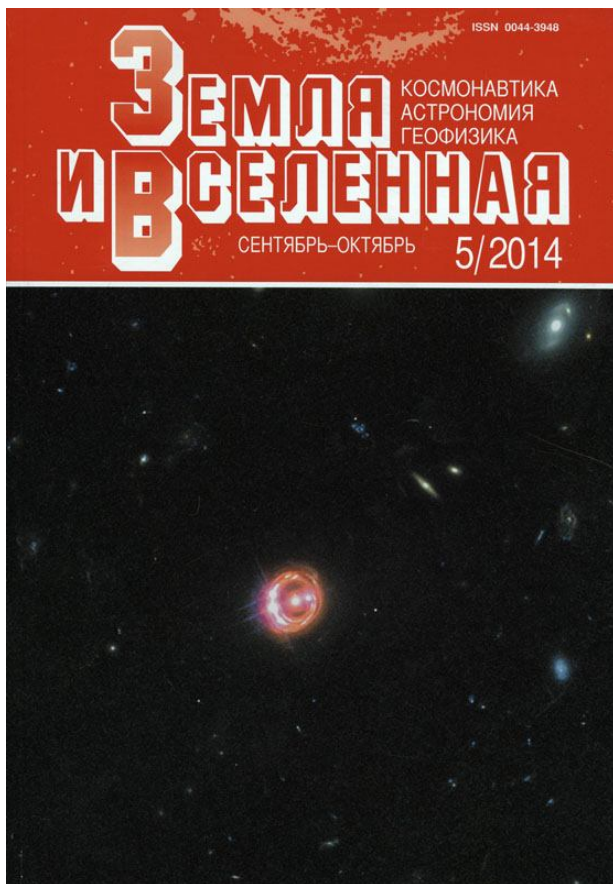
чип будет перемещен на аппарат, который в ближайшее время полетит к Марсу. С разрешения родителей было собрано и зарегистрировано на сайте несколько десятков имен маленьких читателей библиотеки. В конце мероприятия записавшиеся получили специальные именные сертификаты в виде билетов на космический рейс. Дети были очень довольны участием в таком виртуальном путешествии во Вселенную. Еще бы! Если не они сами, то хотя бы их имена побывают в космосе и отправятся на красную планету. Директор филиала библиотеки №4, астроном-любитель Т.Н. Илюшин подробно рассказал о миссии «Ориона-1» и полете к Марсу, проиллюстрировав свой рассказ двумя интересными и зрелищными видеороликами.

Завершала мероприятие тротуарная астрономия. У крыльца библиотеки был поставлен телескоп-рефрактор Celestron со стократным увеличением. Выстроилась большая очередь из желающих поглядеть на лунные кратеры и моря. Но легкая облачность, сгустившаяся к вечеру, не дала сразу насладиться лунным рельефом. Пришлось немного подождать. Пауза заполнилась вопросами и ответами на космические темы: о черных дырах, солнечных затмениях, астрономических массовых мероприятиях... Наконец-то в облаках образовалась проплешина. Тут главное было - успеть! Но самые стойкие получили заряд удовольствия, узрев своими собственными глазами Луну через телескоп...

**Сергей Беляков, Иваново, [stgal@mail.ru](mailto:stgal@mail.ru)**

Специально для журнала «Небосвод»

# Земля и Вселенная 5 - 2014



## Аннотации основных статей («Земля и Вселенная», № 5, 2014)

**«Проект «Бион-М».** Доктор биологических наук, заместитель директора по науке ИМБП РАН В.Н. Сычёв, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник ИМБП РАН Е.А. Ильин.

После 16-летнего перерыва в нашей стране возобновились запуски в космос биоспутников – автоматических космических аппаратов, предназначенных для проведения в орбитальных полетах комплексных биомедицинских экспериментов на различных представителях животного и растительного мира. В 2013 г. начался новый этап физиологических и биологических экспериментов в космосе с использованием современных технологий. Основная задача 30-суточного полета КА «Бион-М» № 1 – изучение влияния невесомости на физиологические функции организма животных на тканевом, клеточном и молекулярном уровнях. Получен большой объем научной информации, важной для теории и практики космической медицины.

**«Семён Самсонович Ковнер».** Доктор физико-математических наук А.В. Козенко (Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН), кандидат философских наук С.Н. Корсаков (Институт философии РАН).

Сегодня мало кто помнит имя замечательного исследователя и организатора науки С.С. Ковнера. А ведь он был соратником академика О.Ю. Шмидта и внес значительный вклад в развитие геофизики в нашей стране. Он был также инициатором строительства Планетария в Москве и много сил отдал популяризации науки.

Семён Самсонович Ковнер родился 10 (22) февраля 1896 г. в Москве в семье фельдшера при заводе. Начальное образование получил в школе Е.А. Кирпичниковой. В 1905 г. поступил в Московскую гимназию 10, которую окончил с медалью в 1914 г. В том же году он один год слушал лекции в Народном университете Шанявского. В 1915 г. Семён Ковнер поступил на физико-математический факультет Московского университета по специальности математический анализ. В 1918 г., будучи студентом, написал под руководством профессора Б.К. Млодзиевского самостоятельное исследование «О трансцендентальных кривых на Римановых поверхностях». В 1921 г. после окончания учебы он был оставлен профессором Д.Ф. Егоровым при университете для подготовки к профессорскому званию.

**«Экспедиция по следам Челябинского метеорита».** Кандидат физико-математических наук О.П. Попова (Институт динамики геосфер РАН).

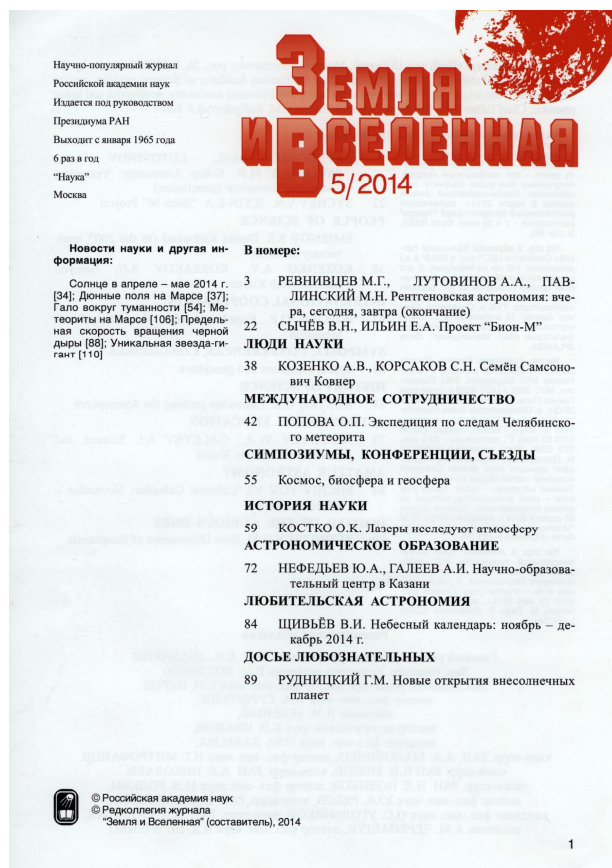
Утром 15 февраля 2013 г. над Челябинском в атмосферу вошел крупный небесный объект, который создал весьма сильные оптические и акустические эффекты и ударную волну, приведшую к легким разрушениям на большой территории. С чем можно сравнить это явление, названное в СМИ «Челябинским метеоритом»? Например, с Тунгусским метеоритом. Его падение 30 июня 1908 г. вызвало катастрофические последствия и сопровождалось глобальными атмосферными аномалиями (Земля и Вселенная, 2008, № 3). Взрыв болида на высоте 8 км вызвал и землетрясение магнитудой около 5 баллов. Его мощность от 3–5 до 10–50 Мт в тротиловом эквиваленте, такой разброс оценок связан с неполнотой наблюдательных данных. Даже на расстоянии в десятки километров от эпицентра был полностью повален лес.

По оценкам специалистов, подобные события происходят в среднем раз в 100–1000 лет.

**«Лазеры исследуют атмосферу».** Доктор физико-математических наук О.К. Костко (Институт прикладной геофизики им. Е.К. Фёдорова Росгидромета).

В 1905 г. наш соотечественник В.В. Кузнецов подготовил и провел достаточно неожиданный эксперимент. Установив на поверхности Земли мощный прожектор, он ночью направил его луч на облака. На некотором расстоянии от прожектора был размещен прибор, регистрирующий рассеянный облаком свет. Изменяя угол наблюдения, из простых геометрических соотношений В.В. Кузнецов определил высоту облаков, наиболее интенсивно рассеивающих свет.

Этот опыт ознаменовал начало прожекторного зондирования атмосферы, которое развивалось в течение 50 с лишним лет – от измерения высоты облаков до определения общего содержания молекул и атомов в единице объема воздуха на высотах до 70 км. Прожекторное зондирование атмосферы позволило исследовать атмосферу Земли с помощью локационных оптических средств. Обратим внимание на термин «локационных». Свойства атмосферы в оптическом диапазоне электромагнитных волн можно изучать, используя излучение Солнца или свечение метеорной материи в верхних слоях атмосферы в качестве источника света. В опытах же В.В. Кузнецова и многих других специалистов применялся локационный принцип измерений и прожектор с приемником.



**«Научно-образовательный центр в Казани».**  
 Доктор физико-математических наук директор  
 Астрономической обсерватории им. В.П. Энгельгардта  
 Ю.А. Нефедьев, кандидат физико-математических наук  
 доцент Астрономической обсерватории им. В.П. Энгельгардта  
 А.И. Галлеев.

С 2008 г. в Казани осуществляется крупный проект по созданию Научно-образовательного центра космических исследований и технологий на базе Астрономической обсерватории им. В.П. Энгельгардта (АОЭ) Казанского университета. Здесь была организована первая в России кафедра астрономии, недавно отметившая 200-летие, а затем на ее основе – Астрономическая обсерватория (Земля и Вселенная, 2011, № 2). Идея создания такого Центра связана с ростом значимости астрономии и космонавтики как инструмента фундаментальных научных исследований. Однако без развития астрономического образования невозможен прогресс данного направления науки. Необходимо приобщать молодых людей к современным научным знаниям, популяризировать науку. В настоящее время разрабатываются и внедряются инновационные технологии в сфере космической связи, навигации, метеорологии, изу-

чения природных ресурсов, мониторинга природных и антропогенных процессов, картографии. Космическая навигация и геодезия основаны на современных наземных наблюдениях и технологиях сканирования небесной сферы, обработка данных ведется в астрономических обсерваториях. Для того чтобы Россия оставалась в числе лидеров космических исследований, нужно строить наземные станции астрономических и геодезических наблюдений. КФУ – один из ведущих российских и мировых центров подготовки кадров по астрономии и космической геодезии, фундаментальных и прикладных исследований. В разное время выпускники КФУ были инициаторами создания научных школ в области астрофизики звездных атмосфер, космической астрометрии и метеорных исследований, образовательных центров, возглавляли крупные творческие коллективы. Научные данные, полученные казанскими астрономами, были использованы при подготовке запусков межпланетных станций к Луне и Марсу.

**«Небесный календарь: ноябрь – декабрь 2014 г.».** В.И. Щивьев (г. Железнодорожный, Московская обл.)

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

В настоящее время открыто свыше тысячи планет, обращающихся вокруг других звезд. Большинство из них – горячие газовые гиганты на близких к звездам орбитах. В результате наблюдений с помощью наземных и космических обсерваторий удается открывать все большее число планет, по своим свойствам напоминающих Землю. Некоторые из новых внесолнечных планет находятся в пределах «зоны обитаемости». В статье приводятся сведения об обнаруженных за последнее время экзопланетах и обсуждаются наиболее интересные из них.

**Читайте в журнале «Земля и Вселенная», №6, 2014:**

- Цыганков О.С. Введение в эмпирическую экзобиологию: программа «Тест»
- Нерушев А.Ф. Струйные течения в атмосфере Земли
- Кричевский С.В. «Зеленая» космонавтика для будущего человечества
- Смирнов С.С. Дэниел Кирквуд (к 200-летию со дня рождения)
- Перов С.П. Космология и релятивистская астрофизика
- Шевченко В.В., Нефедьев Ю.А., Дубяго И.А. Имена казанских астрономов на карте Луны
- Самодуров В.А. Астрономический кружок при Пуштинской обсерватории
- Щивьев В.И. Небесный календарь: январь – февраль 2015 г.
- Герасютин С.А. Яркий след крылатого метеорита
- Старовойт О.Е., Чепкунас Л.С., Коломиец М.В. Сейсмичность Земли в декабре 2013 г. – августе 2014 г.

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

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

## Полное солнечное затмение 20 марта 2015 года

### Total Solar Eclipse of 2015 Mar 20

Geocentric Conjunction = 10:17:04.8 UT    J.D. = 2457101.928528

Greatest Eclipse = 09:45:37.6 UT    J.D. = 2457101.906685

Eclipse Magnitude = 1.0445    Gamma = 0.9454

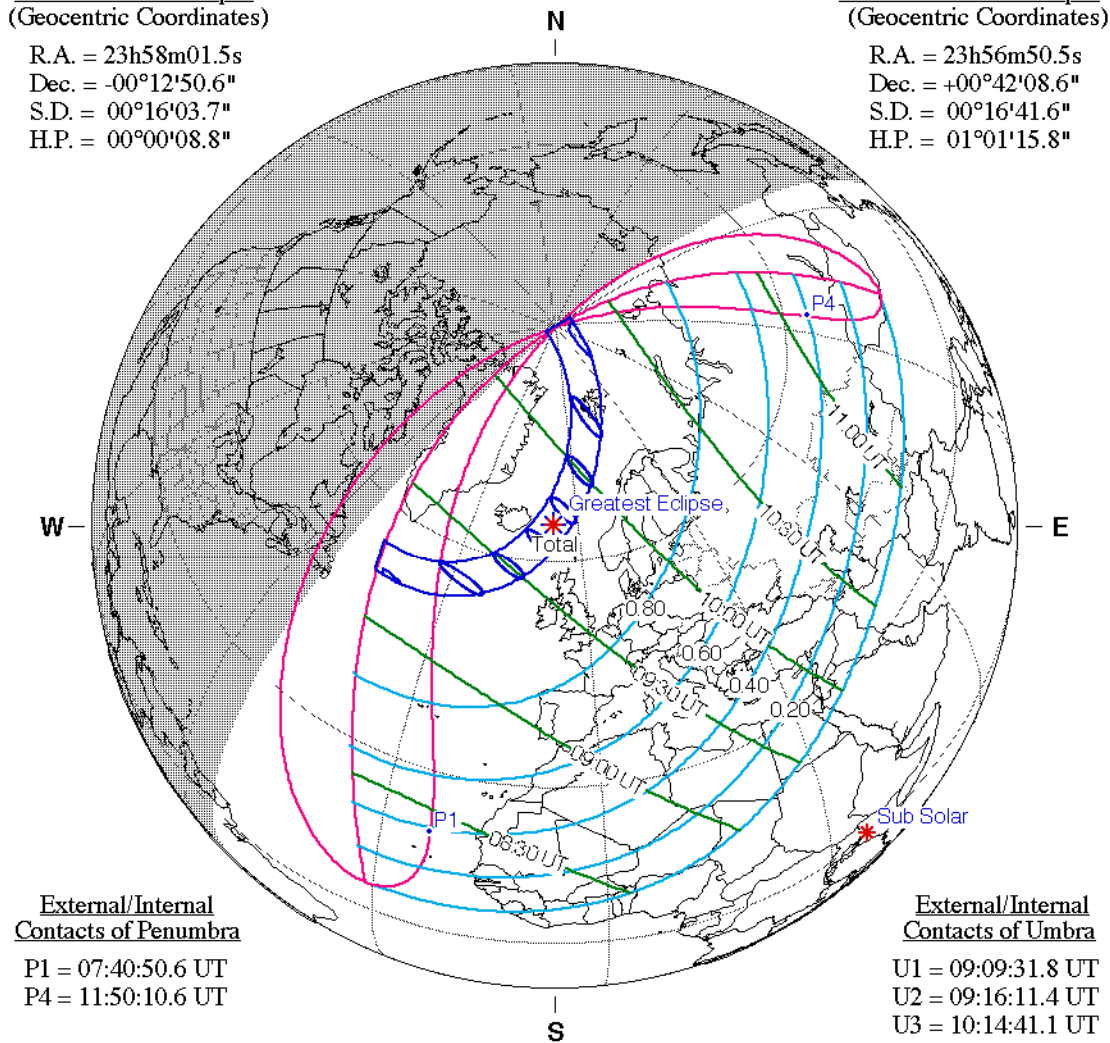
Saros Series = 120    Member = 61 of 71

#### Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 23h58m01.5s  
Dec. = -00°12'50.6"  
S.D. = 00°16'03.7"  
H.P. = 00°00'08.8"

#### Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 23h56m50.5s  
Dec. = +00°42'08.6"  
S.D. = 00°16'41.6"  
H.P. = 01°01'15.8"



#### External/Internal Contacts of Penumbra

P1 = 07:40:50.6 UT  
P4 = 11:50:10.6 UT

#### External/Internal Contacts of Umbra

U1 = 09:09:31.8 UT  
U2 = 09:16:11.4 UT  
U3 = 10:14:41.1 UT  
U4 = 10:21:19.7 UT

#### Local Circumstances at Greatest Eclipse

Lat. = 64°26.3'N    Sun Alt. = 18.5°  
Long. = 006°39.0'W    Sun Azm. = 135.0°  
Path Width = 462.6 km    Duration = 02m46.8s

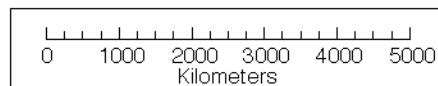
#### Ephemeris & Constants

Eph. = Newcomb/ILE  
 $\Delta T = 71.8$  s  
k1 = 0.2724880  
k2 = 0.2722810  
 $\Delta b = 0.0''$      $\Delta l = 0.0''$

#### Geocentric Libration (Optical + Physical)

l = 1.25°  
b = -1.24°  
c = -24.92°

Brown Lun. No. = 1141



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

## НОЯБРЬ - 2014



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

1 ноября - Меркурий в утренней элонгации,

3 ноября - окончание видимости Сатурна,

4 ноября - Меркурий в соединении со звездой Спика,

4 ноября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,94$ ) планеты Уран при видимости в Арктике (Гренландия, Исландия, Шпицберген),

5 ноября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,98$ ) звезды омикрон Рыб (4,3 $m$ ),

5 ноября - долгопериодическая переменная звезда V Единорога близ максимума блеска (6,0 $m$  виз.),

7 ноября - долгопериодическая переменная звезда R Рыб близ максимума блеска (7,0 $m$  виз.),

8 ноября - Луна ( $\Phi = 0,99$ ) в звездном скоплении Гиады (на угловом расстоянии полградуса севернее Альдебарана),

9 ноября - астероид Геба сближается с Землей до 1 а.е.,

10 ноября - долгопериодическая переменная звезда R Лебедя близ максимума блеска (6,1 $m$  виз.),

11 ноября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,76$ ) звезды лямбда Близнецов (3,6 $m$ ),

12 ноября - Марс проходит в 2 градусах севернее звезды сигма Стрельца (2,0 $m$ ),

13 ноября - Венера проходит в полутора градусах южнее Сатурна,

14 ноября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,57$ ) звезды альфа Рака (4,3 $m$ ),

16 ноября - Нептун в стоянии с переходом к прямому движению,

16 ноября - астероид Геба в противостоянии с Солнцем,

17 ноября - Марс проходит в 2 градусах южнее звезды пи Стрельца (2,9 $m$ ),

18 ноября - максимум действия метеорного потока Леониды,

18 ноября - Сатурн в соединении с Солнцем,

18 ноября - Меркурий проходит в 46 угловых минутах севернее звезды альфа Весов (2,7 $m$ ),

20 ноября - долгопериодическая переменная звезда S Геркулеса близ максимума блеска (6,4 $m$  виз.),

23 ноября - долгопериодическая переменная звезда V Гончих Псов близ максимума блеска (6,2 $m$  виз.),

24 ноября - начало утренней видимости Сатурна (для средних широт),

24 ноября - окончание утренней видимости Меркурия (для средних широт),

26 ноября - Меркурий проходит в полутора градусах южнее планеты Сатурн,

28 ноября - долгопериодическая переменная звезда R Орла близ максимума блеска (5,5m виз.),

30 ноября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,63$ ) звезды 51 Рыб (5,9m).

**Обзорное путешествие по звездному небу ноября** можно совершить вместе с журналом «Небосвод» за ноябрь 2009 года (<http://astronet.ru/db/msg/1236026>).

**Солнце**, двигаясь по созвездию Весов, 23 ноября пересечет границу созвездия Скорпиона, а 29 ноября войдет в созвездие Змееносца. Склонение центрального светила к концу ноября достигает 21,5 градуса к югу от небесного экватора, поэтому продолжительность дня в северном полушарии Земли близка к минимальной. В начале месяца она составляет 9 часов 12 минуты, а к концу описываемого периода уменьшается до 7,5 часов, принимая значение всего на полчаса больше минимальной продолжительности. Эти данные справедливы для широты **Москвы**, где полуденная высота Солнца за месяц уменьшится с 19 до 12 градусов. Наблюдать центральное светило можно весь день, но **нужно помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно обязательно (!) проводить с применением солнечного фильтра** (рекомендации по наблюдению Солнца можно найти в журнале «Небосвод» на <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

**Луна** начнет движение по ноябрьскому небу в созвездии Козерога при фазе, близкой к первой четверти ( $\Phi = 0,56$ ). В первые дни месяца она видна невысоко над горизонтом в вечернее и ночное время (до полуночи). Затем ночное светило поднимается все выше и все ярче освещает ночное небо, не оставляя шансов наблюдать слабые туманности и кометы в любительские телескопы. 2 ноября лунный овал посетит созвездие Водолея, где пройдет севернее Нептуна в 4 градусах при фазе 0,73. По созвездию Рыб Луна совершит трехдневное путешествие 3, 4 и 5 ноября, покрыв 4 ноября планету Уран, увеличив фазу до 0,94. Это событие смогут увидеть жители Исландии и северных районов Атлантики и Северного Ледовитого океана. Далее яркий лунный диск посетит южную часть созвездия Овна, и приняв здесь фазу полнолуния 7 ноября, перейдет в этот же день в созвездие Тельца, где пройдет южнее Плеяд и посетит Гиады уже при фазе 0,95. 10 ноября лунный овал посетит созвездие Ориона и выйдет на просторы созвездия Близнецов после полуночи 11 ноября при фазе 0,83. В этот период Луна поднимается над горизонтом на максимальную высоту и соответственно находится на небе максимально продолжительное время в текущем месяце. Покрыв ( $\Phi = 0,76$ ) в ночь с 11 на 12 ноября звезду лямбда Близнецов, ночное светило устремится к созвездию Рака, в котором пробудет с 12 по 14 ноября покрыв звезду альфа Рака (4,3m) при фазе 0,57. Фазу последней четверти естественный спутник Земли примет уже в созвездии Льва в конце дня 14 ноября, сблизившись с Юпитером. Пройдя южнее Регула, лунный полудиск посетит созвездие Секстанта, а затем вновь пройдет по территории Льва, снизив фазу до 0,3 16 ноября. На следующий день тающий лунный серп перейдет в созвездие Девы и будет виден по утрам,

набирая высоту на светлеющем небе. 19 ноября стареющий месяц пройдет в 2 градусах севернее Спики при фазе 0,07, а 20 ноября пересечет границу с созвездием Весов, где 21 ноября сблизится менее чем до градуса с Меркурием около звезды альфа Весов (2,7m). Приняв в этом созвездии фазу новолуния, Луна выйдет на вечернее небо, пройдя по созвездию Скорпиона, а затем посетит созвездие Змееносца, где будет находиться 23 и 24 ноября. Границу созвездия Стрельца молодой месяц пересечет при фазе 0,05, будет виден низко над горизонтом на фоне вечерней зари. День ото дня увеличивая фазу и высоту над горизонтом, лунный серп 26 ноября достигнет созвездия Козерога ( $\Phi = 0,23$ ), и пробудет здесь до конца дня 28 ноября, когда перейдет в созвездие Водолея и второй раз за месяц сблизится с Нептуном, приняв фазу первой четверти. 30 ноября лунный полудиск войдет в созвездие Рыб и закончит здесь свой путь по ноябрьскому небу при фазе 0,65.

**Из больших планет Солнечной системы** в ноябре будут наблюдаться все.

**Меркурий** перемещается по созвездию Девы близ Спики до 13 ноября, а затем перейдет в созвездие Весов, где пробудет до 29 ноября, прежде чем пересечет границу созвездия Скорпиона. Наблюдать Меркурий лучше всего в первую половину месяца, когда продолжительность его видимости составляет более часа на фоне утренней зари. В телескоп виден полудиск с видимыми размерами 7,0", фазой более 0,5 и блеском -0,5m. В первый день месяца планета достигнет утренней элонгации 18,7 градусов, а затем угловое расстояние ее от Солнца начнет уменьшаться и как следствие ухудшаться условия видимости. Ко времени окончания видимости в 20 числах месяца блеск Меркурия возрастет до -0,9m, а видимый диаметр уменьшится до 5 угловых секунд (фаза увеличится до 0,96). На вечернем небе быстрая планета появится в декабре.

**Венера** весь месяц имеет прямое движение, перемещаясь по созвездию Весов, 16 ноября переходя в созвездие Скорпиона, а 23 ноября - в созвездие Змееносца. Найти ближайшую к Земле планету на фоне вечерней зари можно будет лишь в конце месяца (лучше всего - на юге страны). Элонгация Вечерней Звезды к этому времени увеличится до 9 градусов и шансы найти планету в бинокль достаточно велики. Видимый диаметр планеты придерживается значения 9,9" при фазе около 1,0 и блеске -3,9m. В телескоп в конце месяца можно увидеть небольшой белый диск.

**Марс** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Стрельца. Планета наблюдается вечерами с продолжительностью видимости около двух часов. Блеск планеты за месяц уменьшается от +0,9m до +1,0m, а видимый диаметр - от 5,5" до 5,1". Такие размеры не позволяют вести эффективные визуальные наблюдения поверхности планеты, т.к. детали на ее поверхности практически неразличимы.

**Юпитер** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Льва и к концу месяца сблизится с Регулом (альфа Льва) до 7,5 градусов. Газо-

вый гигант наблюдается большую часть ночи (в восточной и южной части неба), увеличивая продолжительность видимости за месяц от 7,5 до 10 часов. Видимый диаметр самой большой планеты Солнечной системы увеличивается от 36,4" до 39,8" при блеске -2,1m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности хорошо видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника также видны уже в бинокль, а в телескоп можно наблюдать тени от спутников на диске планеты. Сведения о конфигурациях спутников - в данном КН.

**Сатурн** весь месяц находится в созвездии Весов (в 2,5 гр. южнее звезды гамма Весов с блеском 3,9m), перемещаясь в одном направлении с Солнцем. Наблюдать Сатурн можно будет в конце месяца, когда он появится в лучах утренней зари у юго-восточного горизонта. Блеск Сатурна составляет +0,6m при видимом диаметре около 15,5". В небольшой телескоп можно наблюдать детали поверхности, кольцо и спутник Титан. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 34,4x13,7".

**Уран** (5,7m, 3,6") перемещается попятно по созвездию Рыб (в 3 гр. южнее звезды дельта Рыс с блеском 4,4m). Планета наблюдается почти всю ночь (около 11 часов). Уран, вращающийся «на боку», легко обнаруживается при помощи бинокля и поисковых карт, а разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. При отсутствии засветки планета может быть найдена невооруженным глазом, а лучшие условия для этого будут во второй половине месяца близ новолуния. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

**Нептун** (7,8m, 2,3") движется попятно по созвездию Водолея близ звезды сигма Аqr (4,8m) до 16 ноября, а затем меняет направление движения на прямое. Планета видна в вечернее и ночное время (в южной, а затем западной части неба) с продолжительностью видимости в средних широтах около 7 часов. Чем южнее будет пункт наблюдения, тем лучше условия наблюдений. Отыскать Нептун можно в бинокль с использованием звездных карт в [КН на январь](#) и [Астрономическом календаре на 2014 год](#), а диск становится различим в телескоп от 100мм в диаметре с увеличением более 100 крат при прозрачном небе. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

**Из комет** в ноябре в зависимости от местоположения пункта наблюдения на территории нашей страны можно будет наблюдать две небесные странницы блеском до 11m. Обе кометы можно попытаться отыскать в вечернее время. Хвостатая гостья Оукаимеден (C/2013 V5) перемещается на северо-восток по созвездию Весов с блеском около 10m, и наиболее доступна жителям южных широт. Комета Siding Spring (C/2013 A1) поднимается к северу по созвездиям Змееносца и Змеи при блеске слабее 10m. 16 ноября она покроет звезду омикрон Змеи с блеском 4,2m. Самая яркая комета месяца PAN-STARRS (C/2012 K1) уходит все дальше на юг, и доступна лишь жителям южных широт. Подробные сведения о других кометах месяца (с картами и про-

гнозами блеска) имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://cometbase.net/>.

**Среди астероидов** самыми яркими в ноябре будут Веста (7,8m) и Геба (8,0m). Веста движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Змееносца, 26 декабря переходя в созвездие Стрельца. Наблюдается она в вечернее время выше и левее Антареса (альфа Скорпиона), но условия видимости ее с каждым днем ухудшаются. Геба весь месяц находится в созвездии Эридана (близ звезды дельта Егi с блеском 3,5m), перемещаясь с востока на запад и вступая в противостояние с Солнцем 16 ноября. В последнем месяце осени это самый удобный для наблюдения астероид. Карты путей астероидов даны в приложении к КН (файл mapkn112014.pdf). Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

**Из относительно ярких (до 9m фот.) долгопериодических переменных звезд** (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: X GEM 8,2m (4 ноября), V MON 7,0m (5 ноября), S PYX 9,0m (6 ноября), R PSC 8,2m (7 ноября), V OPH 7,5m (8 ноября), R CYG 7,5m (10 ноября), T CAS 7,9m (11 ноября), Z PUP 8,1m (11 ноября), W AQR 8,9m (13 ноября), V CRB 7,5m (13 ноября), V PEG 8,7m (13 ноября), X AUR 8,6m (13 ноября), T AND 8,5m (15 ноября), T ERI 8,0m (19 ноября), S HER 7,6m (20 ноября), V CVN 6,8m (23 ноября), SV AND 8,7m (26 ноября), T HER 8,0m (26 ноября), S CET 8,2m (27 ноября), R AQL 6,1m (28 ноября). Больше сведений на <http://www.aavso.org/>.

**Среди основных метеорных потоков** максимума 12 ноября наступит максимум Северных Таурид из созвездия Тельца (часовое число - 5), а 18 ноября максимума действия достигнут Леониды (главный поток месяца). Часовое число его составляет около 15 метеоров. 21 ноября в 22 часа 25 минут UT наступит максимум альфа-Моноцеротид из созвездия Единорога (часовое число переменное +/- 5). Близкое новолуние позволит провести эффективные наблюдения Леонид и альфа-Моноцеротид. Кроме этого, еще активны Южные Тауриды, максимум которых был в октябре, и Ориониды с максимумом, имевшим место также в октябре. Набирают активность Моноцеротиды из созвездия Единорога, достигающие максимума уже в декабре. Подробнее на <http://www.imo.net>.

**Оперативные сведения о небесных телах и явлениях** имеются, например, на <http://vk.com/astro.nomy> и на форуме Старлаб <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58>.

#### **Ясного неба и успешных наблюдений!**

Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты видимых путей по небесной сфере имеются в Календаре наблюдателя № 11 за 2014 год <http://www.astronet.ru>

**Александр Козловский, журнал «Небосвод»**

<http://moscowaleks.narod.ru> и <http://astrogalaxy.ru>  
(сайты созданы совместно с А. Кременчуцким)



# 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 2015 год**

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



# АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

## Два стрельца

<http://shvedun.ru>



## Наедине с КОСМОСОМ

<http://naedine.org>

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

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

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

## REALSKY

Астрономический online-журнал

<http://realsky.ru>

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

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

## Звездочет

<http://astronom.ru>

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

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

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



## большая вселенная

<http://www.biguniverse.ru>

## AstroКОТ Планетарий Кабинет

- Новости \_\_\_\_\_
- Софт \_\_\_\_\_
- Приложения \_\_\_\_\_
- Форум \_\_\_\_\_
- Контакты \_\_\_\_\_

<http://astrokot.ru>

### Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»

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

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

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

Все номера можно скачать по ссылкам на 2 стр. обложки



**Самолёт, облака, Луна,  
пятна, Солнце**

