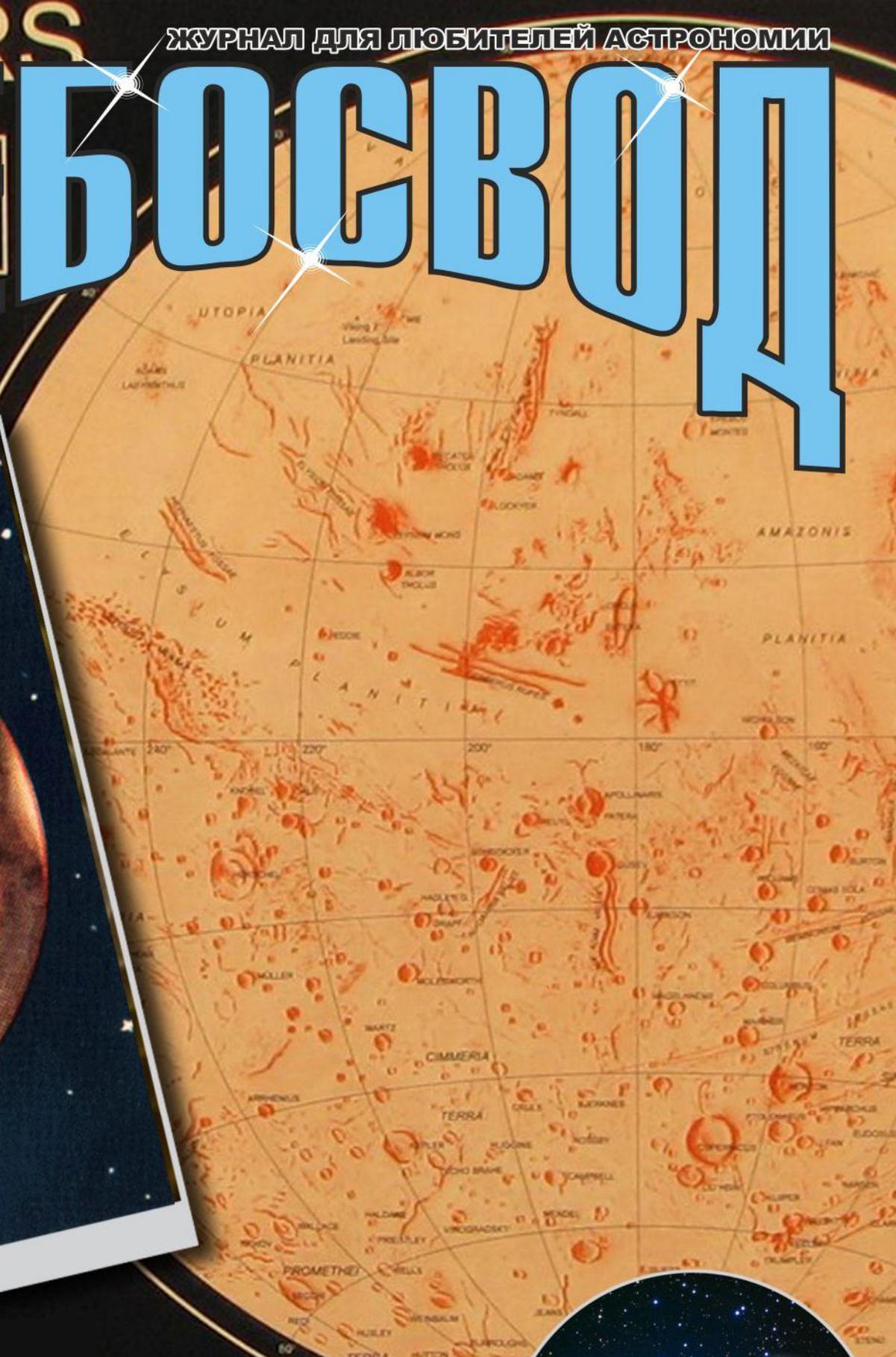
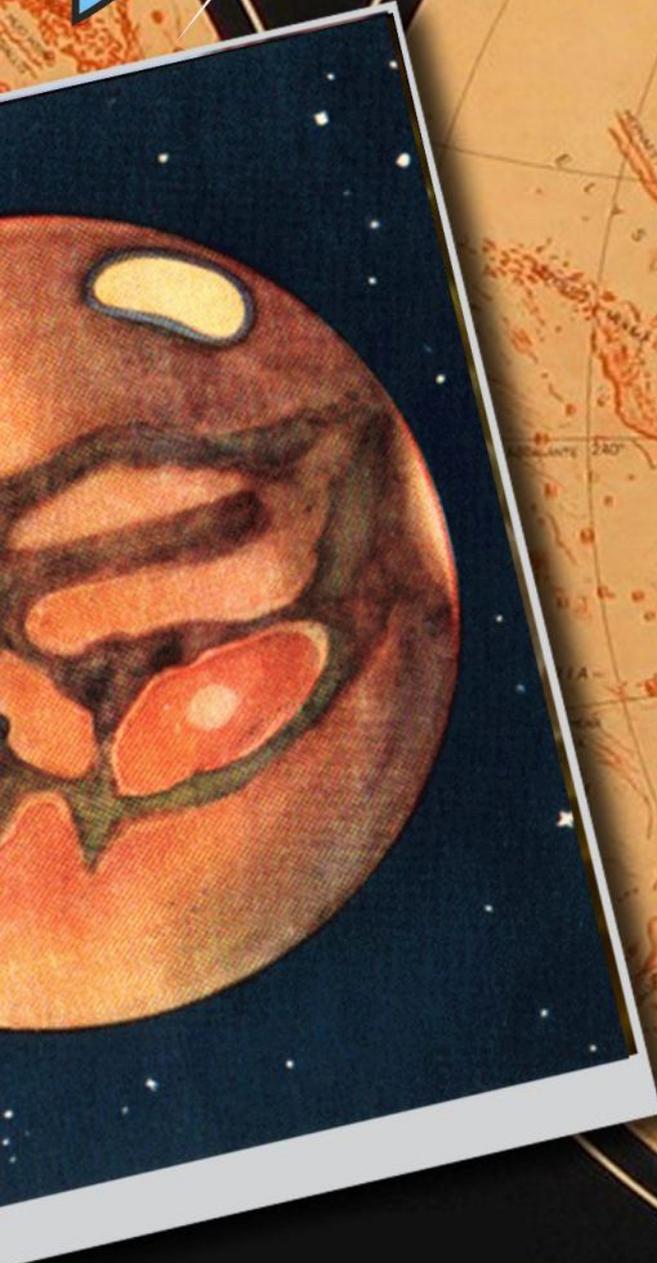


MARS

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

## Вселенная: НОВЫЙ ВЗГЛЯД



6'14  
ИЮНЬ

Техника зарисовок планет: Марс  
История астрономии  
Полезная страничка

Лучшие фото телескопа им. Хаббла  
Мир астрономии десятилетие назад  
Небо над нами: июнь

## 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 июнь 2014 года <http://www.astronet.ru/>

Журнал «Земля и Вселенная» - издание для любителей астрономии с 48-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/>



НАУКА И ЖИЗНЬ



<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!

Лето радует теплыми ночами, но несколько огорчает светлым небом в средних широтах, и полярным днем в северной части страны. В таких условиях на Севере можно наблюдать только Солнце, Луну и Венеру, и лишь в средней полосе страны более слабые объекты. Отличительной особенностью июня является наличие серебристых облаков, которые можно наблюдать на фоне сумеречного сегмента. Это означает, что первый месяц лета наиболее урожайный для наблюдения таких облаков, т.к. астрономические сумерки в средних широтах не кончаются, и наблюдения серебристых облаков (при их наличии) можно проводить всю короткую летнюю ночь. Для жителей южных широт страны условия наблюдений более выгодны, и если вы хотите увидеть южное небо, то в этом может помочь слет «Южные ночи». Очередной, летний, заезд слета пройдет в Крыму на базе Крымской астрофизической обсерватории с 12 июня по 5 июля. «Морская» часть с 12 по 21 июня, «Горная» - с 21 июня по 5 июля. С условиями участия, проживания и питания можно ознакомиться на сайте мероприятия [www.astro-nochi.ru](http://www.astro-nochi.ru). Если у Вас не будет возможности увидеть темное южное небо, то остается ожидать августа месяца, когда ночи в средней полосе России и СНГ станут темнее, и позволят наблюдать кометы, туманности и другие слабые небесные объекты. Журнал «Небосвод» ждет от вас, уважаемые любители астрономии, статей, фотографий и другие материалы для публикации на страницах единственного бесплатного ежемесячного издания для любителей астрономии нашей страны. Журнал выражает глубокую благодарность Сергею Белякову, Николаю Демину, Сергею Цуканову за присланные статьи. Поддержите «Небосвод» и вы рассказами о своих наблюдениях, а также полезными советами по использованию астрономической оптики, поделитесь опытом, помогите начинающим любителям астрономии наиболее плодотворно использовать время для наблюдений небесных объектов. Ясного неба и успешных наблюдений!

*Искренне Ваш Александр Козловский*

## Содержание

- 4 **Небесный курьер** (новости астрономии)
- 6 **Вселенная: новый взгляд**  
*С. Б. Попов, А. В. Топоренский*
- 13 **Зарисовываем планету Марс**  
*Николай Демин*
- 16 **Туманность Sh2-136**  
*30 лучших фотографий «Хаббла»*
- 17 **История астрономии (1948)**  
*Анатолий Максименко*
- 25 **Мир астрономии 10-летие назад**  
*Александр Козловский*
- 27 **Что случилось? Когда случилось?**  
*Сергей Беляков*
- 28 **Звездная ночь в музее**  
*Сергей Беляков*
- 30 **Двойная звезда 61 Лебеда**  
*Полезная страничка*
- 31 **Небо над нами: ИЮНЬ - 2014**  
*Александр Козловский*

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

### **Обложка: M51: рентгеновские лучи из Водоворота** (<http://www.astronet.ru/>)

Что получится, если сделать рентгеновский снимок целой спиральной галактики? Недавно это снова было осуществлено рентгеновской обсерваторией НАСА Чандра для пары близких взаимодействующих галактик, известных как Водоворот (M51). Сотни сияющих рентгеновских звезд видны на этом снимке спиральной галактики и ее соседки, сделанном обсерваторией Чандра. Картинка смонтирована из данных о рентгеновском излучении, полученных обсерваторией Чандра, и изображений в видимом свете от космического телескопа им.Хаббла. Яркие рентгеновские источники в основном являются нейтронными звездами и черными дырами в двойных системах. Их количество внутри M51 необычно велико для нормальной спиральной или эллиптической галактики. Это позволяет предположить, что в космическом водовороте произошла мощная вспышка звездообразования. Яркие ядра двух галактик, NGC 5194 и NGC 5195 (справа и слева), также проявляют активность в высокоэнергичном диапазоне. На этой картинке в искусственных цветах рентгеновское излучение показано фиолетовым цветом. Диффузное рентгеновское излучение обычно дает газ, нагретый до нескольких миллионов градусов при взрывах сверхновых.

**Авторы и права:** Рентгеновские лучи: НАСА <http://www.nasa.gov/>, Рентгеновская обсерватория Чандра <http://chandra.harvard.edu/>, Р.Килгарт (Университет Веслейан <http://www.wesleyan.edu/astro/>) и др.; Оптика: НАСА <http://www.nasa.gov/>, Институт космического телескопа <http://www.stsci.edu/portal/>  
Перевод: Д.Ю.Цветков

## 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 15.06.2014

© Небосвод, 2014

### На спутнике Плутона мог существовать подземный океан



Фото: NASA / JPL / Space Science Institute

На крупнейшем спутнике Плутона — Хароне — когда-то мог существовать подземный теплый океан, в котором имелись условия для зарождения жизни. К такому выводу, как пишет в субботу, 14 июня, The Daily Mail, пришли ученые NASA.

На существование океана на спутнике Плутона указывают недавние исследования его орбиты. «Сравнивая новые данные о Хароне с предыдущими наблюдениями, можно сказать, что лучше всего форму его орбиты объясняет возможное наличие в прошлом подземного океана, о чем свидетельствует эксцентриситет орбиты», — рассказала сотрудник Центра космических полетов имени Годдарда Алиса Роден.

Эксцентрисичность (овальная форма) орбиты, по словам Роден, могла породить сильные приливы на спутнике Плутона, в результате чего на его поверхности, покрытой льдом, появились трещины. Они, в свою очередь, могут указывать на наличие в прошлом сильных подземных течений, температура воды в которых могла быть достаточно высокой для существования жизни.

«В зависимости от того, как формировалась орбита Харона развивались, в особенности, если она прошла через фазу высокого эксцентриситета, в течение определенного промежутка времени жидкая вода могла находится на поверхности спутника», — отметила Роден.

Жидкая вода, как напоминают исследователи, является одним из необходимых условий зарождения жизни. Вместе с тем живым организмам также требуется источник энергии и наличие таких веществ, как углерод, азот и фосфор. Имелось ли это на Хароне, ученые пока не знают.

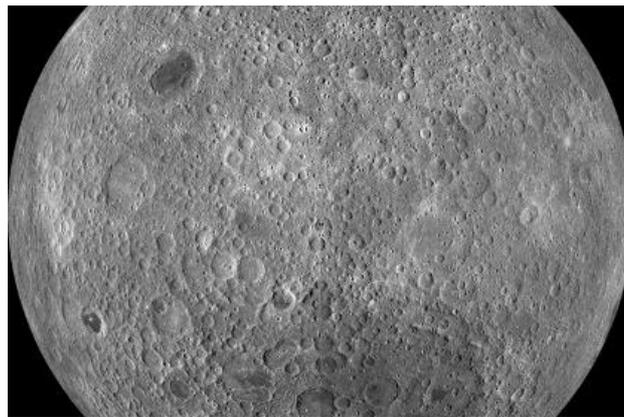
Плутон является карликовой планетой в Солнечной системе, расстояние между ним и Хароном составляет 19570 километров, что почти в 20 раз меньше расстояния между Землей и Луной. Диаметр Плутона равен 2390 километрам, а Харона — 1212 километрам.

Плутон в девять раз тяжелее Харона, а центр тяжести системы находится между поверхностями планет. При этом недавно астрономы из США в результате компьютерного моделирования установили, что система Плутон-Харон имеет связанную атмосферу.

<http://lenta.ru/news/2014/06/15/charon/>

### Ученые раскрыли тайну отсутствия морей на обратной стороне Луны

Ученые из Университета штата Пенсильвания и НАСА выяснили причины отсутствия морей на обратной к Земле стороне Луны. Исследование ученых опубликовано в The Astrophysical Journal Letters, кратко с ним можно ознакомиться на сайте университета.



Обратная сторона Луны. Фото: NASA

Специалисты связали отсутствие морей на «темной» (обратной) стороне Луны с соотношением толщин коры видимой и обратной сторон лунных полушарий. По мнению ученых, в результате столкновения 4,5 миллиарда лет назад Земли с гипотетическим космическим телом под названием Тейя внешние слои Земли и Тейи сформировали Луну, которая была в 10-20 раз ближе к Земле, чем сегодня. Луне из-за такого интенсивного взаимодействия с Землей удалось вращаться с периодом, позволяющим быть всегда повернутой только одной стороной к Земле.

В то время обе планеты, Земля и Луна, были достаточно горячими, однако Луна из-за своих относительно небольших по сравнению с Землей размеров остывала быстрее, чем Земля, причем «темная» сторона спутника охлаждалась и затвердевала быстрее. Исследователи связывают это с тем, что на сторону Луны, повернутую к Земле, интенсивно действовало тепло со стороны планеты, которая к тому времени была раскалена до 2,5 тысяч градусов Цельсия.

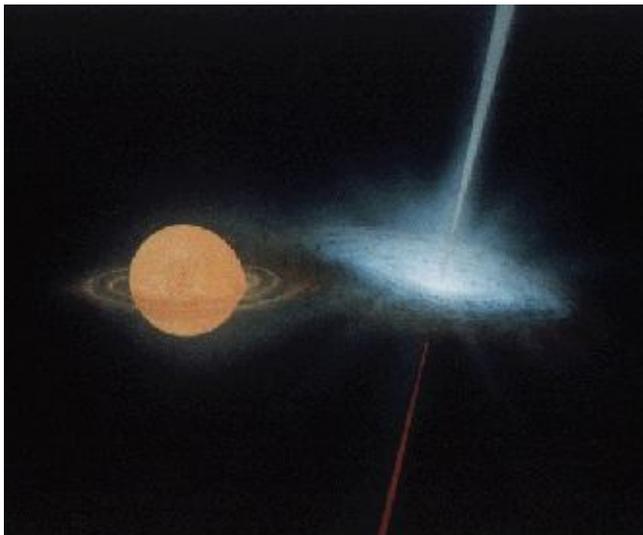
Кальций и алюминий быстрее оседали на поверхности «темной» стороны Луны, делая ее тверже и толще. На другой стороне спутника, где кора была тоньше, астероидные удары разрывали слабую кору и провоцировали возникновение потоков базальтовой лавы, которые и привели к возникновению морей. На обратной стороне Луны из-за большой толщины и твердости коры такие удары привели только к возникновению множества разбросанных долин, кратеров и горных хребтов.

Тейя, по мнению ученых, имела сходные с Марсом размеры (диаметр Марса в два раза меньше диаметра Земли), и после столкновения с Землей продолжила свое движение без значительных потерь. Согласно модели ударного формирования Луны, предложенной учеными в середине 1970-х годов, это привело к особой небесной механике Земли в Солнечной системе и специфическому климатическому режиму на планете, позволяющим существовать жизни.

Впервые моря на обращенной к Земле стороне Луны увидел Галилео Галилей, а их отсутствие (на обратной стороне Луны всего два крупных моря — Москвы и Мечты) на «темной» стороне спутника зафиксировал в 1959 году советский зонд «Луна 3».

<http://lenta.ru/news/2014/06/11/moon/>

## Найден кандидат в объекты Ландау-Торна-Житков



Один из этапов эволюции двойной системы в объект Ландау-Торна-Житков NASA / wikipedia.org

Ученые из США и Чили обнаружили вероятного кандидата на объект Ландау-Торна-Житков. Свое исследование авторы опубликовали на arXiv.org, кратко с ним можно ознакомиться на сайте Колорадского университета в Боулдере.

Ученые изучили спектры звезды HV 2112 в Малом Магеллановом облаке и обнаружили в них аномально высокое содержание линий, отвечающих рубидию, литию и молибдену. Астрономы сделали свое открытие, используя оптические 6,5-метровые телескопы Обсерватории Лас-Кампанас в Чили.

Высокая температура красных сверхгигантов, к которым, как считалось, относится HV 2112, позволяет им содержать каждый из этих элементов, но, как правило, не все три одновременно и не в таком большом количестве. Такое распределение химических элементов свидетельствует в пользу того, что звезда HV 2112 является объектом Ландау-Торна-Житков.

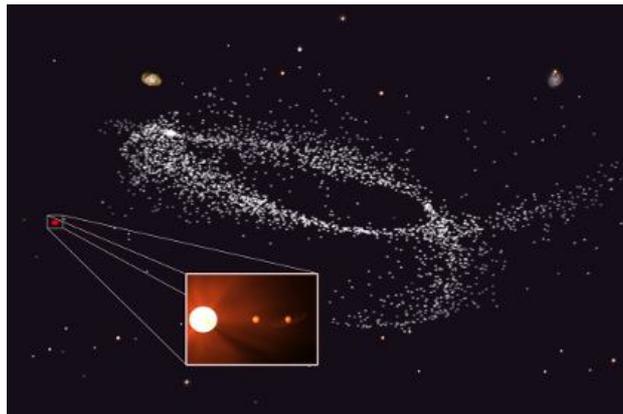
Объект Ландау-Торна-Житков — звездное образование, состоящее из красного гиганта (или сверхгиганта), внутри которого находится нейтронная звезда. Как считается, такие объекты могут образовываться в результате столкновений нейтронной звезды и красного гиганта или в результате эволюции двойной звездной системы, состоящей из нейтронной звезды и красного гиганта. Более правдоподобный второй случай предполагает сценарий, согласно которому нейтронная звезда входит во внешние слои умирающей звезды-компаньона и аккрецирует на себя ее вещество. Дальнейшая эволюция системы зависит от соотношений параметров звезд и может привести, в частности, к образованию объекта Ландау-Торна-Житков.

Звезда на стадии объекта Ландау-Торна-Житков, как считается, может находиться около тысячи лет; дальнейшая эволюция системы приводит к взрыву сверхновой и образованию системы двух релятивистских объектов (например, системы, состоящей из пульсара и нейтронной звезды, вращающихся на большой скорости относительно общего центра масс, который сам движется с высокой скоростью).

Кип Торн и Анна Житков теоретически описали такие объекты в 1977 году. Еще раньше, в своей статье 1932 года «К теории звезд», Лев Ландау предсказал существование нейтронных звезд, а в работе «Об источниках звездной энергии», опубликованной в 1938 году в журнале Nature, предположил существование звезд с нейтронным ядром. Обнаруженные особенности спектра делают звезду HV 2112 наиболее вероятным кандидатом на объекты типа Ландау-Торна-Житков из известных сегодня науке.

<http://lenta.ru/news/2014/06/06/landau/>

## Астрономы исследовали историю древней звезды и ее планет



Звезда Каптейна и ее планеты Изображение: University of California — Irvine : Victor Robles, James Bullock and Miguel Rocha and University of California — Santa Cruz: Joel Primack/ RAS

Международная группа астрономов объявила о двух новых экзопланетах, которые вращаются вокруг звезды Каптейна. Как сообщается на сайте Королевского астрономического общества Великобритании, на одной из планет созданы хорошие условия для возникновения жизни, так как она находится на достаточном расстоянии от светила, чтобы на ней могла находиться жидкая вода.

Астрономы обнаружили, что одна из планет системы, Kapteyn b, в пять раз массивнее Земли и имеет период обращения вокруг своего светила, равный 48 земным суткам. Эта планета находится на достаточном расстоянии от звезды, чтобы температура на ее поверхности позволила воде находиться в жидком состоянии.

Вторая планета, Kapteyn c, массивнее Земли, с периодом обращения вокруг своего светила, равным 121 земным суткам, как полагают астрономы, не может содержать значительное количество воды в жидком состоянии. В настоящее время ученые изучили не все необходимые характеристики планет системы Kapteyn. В своем исследовании астрономы комбинировали данные со сверхточных спектрометров обсерваторий Кека на Гавайях, Ла-Силья и Лас-Кампанас в Чили.

Звезда Каптейна находится в созвездии Живописца на расстоянии около 12 световых лет от Солнечной системы в гало нашей галактики. Светило представляет собой красный субкарлик; звезда испускает света в 250 раз меньше, чем Солнце, ее масса равна четвертой части массы Солнца.

Особенностями звезды Каптейна является то, что она движется в обратную сторону, чем большинство звезд в Млечном Пути, и ее большое собственное движение. Наблюдения ученых позволяют сделать некоторые выводы об истории звезды Каптейна. Как считают астрономы, светило могло родиться примерно 11,5 миллиардов лет назад (что всего на два миллиарда лет позже возникновения Вселенной) в карликовой галактике, которая была поглощена Млечным путем. К такому выводу ученые пришли, предположив, что звезда Каптейна вместе со своей карликовой галактикой была частью Омга Центавра, которая в настоящее время регистрируется астрономами как крупнейшее шаровое скопление сотен тысяч звезд в нашей галактике, похожих на звезду Каптейна.

Вероятно, в прошлом шаровое скопление Омга Центавра было карликовой галактикой, в центре которого может находиться черная дыра. Ученые считают, что их открытие представляет интерес в первую очередь в контексте поиска потенциально пригодных для жизни планет, свойства которых еще недостаточно выяснены.

<http://lenta.ru/news/2014/06/04/kap/>

Подборка новостей производится по материалам с сайта <http://www.universetoday.com/> и <http://lenta.ru>



*Стоит звезда на небе чистом.  
За нею мгла, пред нею сонм.  
И время ходит колесом  
Преобразованное в числа  
Дмитрий Пригов*

*Звезды - невод.  
Рыбы - мы.  
Боги - призраки у тьмы.  
Велимир Хлебников*

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

### **Не боги расширение вселенной наблюдают**

Вселенная расширяется. Это не только один из самых удивительных и важных научных фактов, установленных за последнюю сотню лет, а может быть и за всю историю человечества - это и просто нечто грандиозное. Вся наблюдаемая вселенная

эволюционирует. Существует огромное количество независимых наблюдательных подтверждений этого феномена. Однако в некотором смысле, расширение не наблюдается пока непосредственно: теоретики строят различные модели, позволяющие описать расширение вселенной, но мы не видим, как наблюдаемые объекты в реальном времени становятся дальше и дальше. Нам не хватает точности наблюдений, или же, с существующей техникой, нам придется ждать очень долго (века, или, по крайней мере, десятилетия), чтобы накопить данные.

Представим, что у нас есть возможность проводить наблюдения с гораздо более высокой точностью. Или что мы можем подождать несколько столетий, проводя наблюдения, а потом прокрутим пленку в ускоренном темпе. Имитацию последнего можно реализовать в виде компьютерной симуляции, например в планетарии. Чтобы мы увидели? Или иначе, как нам правильно сделать компьютерную модель, демонстрирующую расширение вселенной с точки зрения земного наблюдателя?

Обычно в популярной (и не только) литературе в качестве аналогии используют надувающийся воздушный шар или растягивающуюся плоскость. Это хороший пример. Однако он обладает важной особенностью. Он показывает нам некоторый взгляд со стороны (что, кстати, потом становится причиной недоразумений и неточного понимания). Мы как бы смотрим из лишнего измерения, да еще вдобавок видим все сразу, наблюдая процессы по единым космическим часам, т.е. разом охватываем всю вселенную, получая информацию с бесконечной скоростью. Этот "взгляд бога" недоступен обычному наблюдателю. Мы находимся на Земле, внутри вселенной. Сигналы приходят к нам с конечной скоростью со скоростью света. Поэтому мы видим космологические объекты такими, какими они были в далеком прошлом. Кроме того, есть космологическое красное смещение, из-за которого сигнал, испущенный в течение какого-то интервала времени (скажем, минуты), будет регистрироваться нами в течение более длительного интервала (например, если источник наблюдается на красном смещении  $z=1$ , то в течение двух минут). Заметим, что красное смещение в космологии лучше всего определить именно через отношение интервалов времен в момент излучения и в момент приема сигнала (красное смещение,  $z$ , равно отношению интервалов минус единица). Поэтому "картина наблюдателя" будет сильно отличаться от "картины бога". Давайте разберемся, как они связаны.

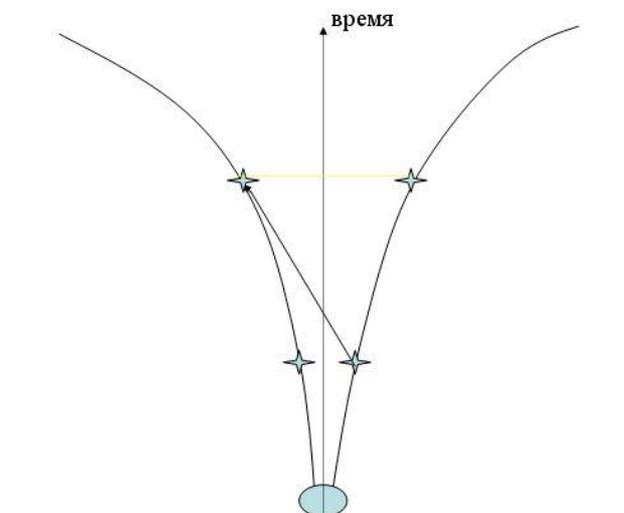
## Расстояния в космологии

*Как бегущая вода  
В гибком зеркале природы  
Велимир Хлебников*

В космологии существует несколько разных определений для расстояния и скорости. Кроме того, мы можем относить эти величины к разным моментам времени. Познакомимся с ними.

Для начала сделаем важное утверждение, отчасти противоречащее здравому смыслу. Надо отказаться от вопроса: "Какое же расстояние (и скорость) в космологии правильное на самом деле?" Правильных несколько. Часть определений расстояния связана с методами наблюдений, часть с теоретическими построениями.

В обычных ситуациях (например, на Земле) у нас есть разные методы определения расстояний, но все они должны давать один и тот же результат. Т.е., мы пытаемся измерить одну и ту же величину. Например, мы можем прямо добраться до объекта и измерить расстояние рулеткой. Можем использовать радар чтобы, посылая сигнал и принимая отраженный, по времени распространения волны туда и обратно определить расстояние. Если мы знаем размер объекта, до которого измеряем расстояние, то, определив его видимый угловой размер, мы узнаем, используя несложные школьные тригонометрические формулы, как далеко он расположен. Наконец, если необходимо оценить удаленность источника света известной мощности, то мы измеряем поток излучения, и, проведя простые вычисления, немедленно получаем расстояние до него. Важно, что на Земле, в Солнечной системе, и даже в Галактике и ее окрестностях все подобные методы будут давать одинаковый результат. Расстояние не зависит от метода измерений, определение расстояния интуитивно ясно и единственно. В космологии все не так.



Представим себе такую ситуацию. В какой-то момент времени в далекой-далекой галактике вспыхивает сверхновая. Свет движется в нашу сторону, и достигает нас через 10 миллиардов лет. Соответственно, свет прошел путь 10 миллиардов световых лет. Однако в момент излучения расстояние между нами было гораздо меньше, чем 10 миллиардов световых лет. Сейчас расстояние между нами гораздо больше 10 миллиардов световых лет, т.к. вселенная расширяется, причем ускоренно. Расстояние сейчас мы можем только рассчитать или измерить косвенно, да и то не скоро (см. ниже). А вот расстояние в момент излучения (в момент взрыва сверхновой) мы в принципе, как это ни странно, сможем измерять в недалеком будущем (для некоторых объектов мы даже уже умеем это делать!). Это будет угловое расстояние (см. текст).

Проблем с расстоянием в космологии две: все быстро движется и все расположено далеко друг от друга. В итоге, пока свет дойдет от источника до наблюдателя, расстояния сильно изменятся (см. врезку). При этом расстояния "прямо сейчас" не поддаются прямому измерению, т.к. эта процедура занимает конечное (и, вообще говоря, довольно большое) время, связанное с распространением сигнала: мы просто не видим далекие объекты такими, каковы они в данный момент времени. Это все усложняет, т.к., пользуясь бытовым опытом, мы привыкли представлять себе все таким, каково оно есть сейчас, в настоящий момент времени. В космологии расстояния и скорости прямо сейчас мы можем только рассчитать, пользуясь какой-нибудь моделью, или же можем получить их косвенным методом, но не с помощью современных методов наблюдения.

## Зачем космологам разные модели?

Читателя может удивить, что в статье упоминаются, то вселенная, заполненная пылью, то вселенная, заполненная излучением. Зачем все это, если мы знаем, что это не так? Причин несколько.

Во-первых, космологические модели современного типа строят уже почти сто лет, грубо говоря, с появления Общей теории относительности (точнее, с работ Александра Фридмана). И в 20-е гг. прошлого века мы были далеки от представлений о вселенной, заполненной темной энергией и холодной темной материей. Поэтому исторически возникали разные модели, связанные с разными гипотезами о том, чем же в основном заполнен наш мир.

Во-вторых, важно понимать, что ученые хотят именно понять, разобраться, а для этого нужны в том числе и достаточно простые модели большого количества деталей затуманивает картину. При популярном или учебном изложении простые модели просто незаменимы. Именно на них, как на кошках в известном фильме, надо тренироваться.

В-третьих, простые приближения очень часто достаточно хорошо описывают реальную ситуацию, по крайней мере на каких-то этапах. Например, плотность энергии излучения спадает быстрее плотности вещества. Значит, в молодой вселенной (первые десятки тысяч лет расширения, когда стадия инфляции уже осталась в прошлом) вклад излучения в полную плотность был основным, все прочее было мелкой добавкой. И для этого периода расширения можно довольно успешно применять модель, в которой все заполнено излучением. Затем, плотность энергии излучения сильно падает, но, скажем, темная энергия все еще не вносит большого вклада, поэтому приближение вселенной, заполненной пылью будет неплохо работать. Пыль это просто вещество без давления, поэтому обычное барионное вещество или холодная темная материя с этой точки зрения пыль. Вселенная де Ситтера - это хорошее приближение для стадии инфляции. А также,

возможно, для будущего нашей вселенной, если темная энергия никуда не денется, и расширение будет всегда идти с ускорением.

Т.о., применение простых моделей позволяет лучше разобраться в сложных процессах, имеет исторические основания, а для некоторых этапов прямо таки прекрасно описывает реальность.

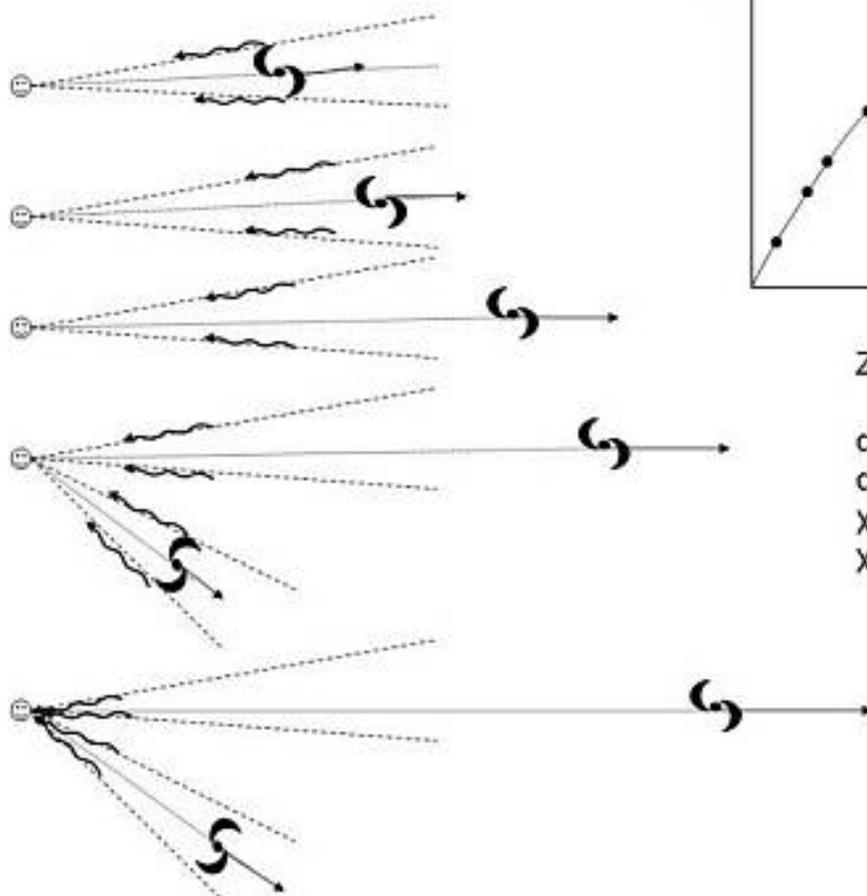
Поскольку самым распространенным способом проиллюстрировать картину расширения является "взгляд бога", давайте обсудим расстояние, связанное с ним. Представим, что мы накинута на всю вселенную эластичную координатную сетку. У каждой галактики теперь появился свой "адрес" - номер ячейки в такой сетке. В процессе расширения сетка растягивается вместе с движением галактик, т.е. "адрес" не изменяется. Т.о. каждому объекту можно приписать постоянную координату, хотя расстояние между объектами растет. С другой стороны, зная, как меняется расстояние между двумя любыми объектами со временем, мы можем рассчитать расстояние между двумя любыми объектами по их адресам для любого момента времени. Это т.н. собственное расстояние.

Собственное расстояние в настоящий момент мы не можем измерить непосредственно. Обычно его рассчитывают, зная красное смещение и задаваясь какой-то космологической моделью. Это удобно для восприятия, поскольку "взгляд бога" крайне иллюстративен. Однако с точки зрения наблюдений важно иметь и другие подходы. Поэтому придумали еще несколько вариантов расстояния, связанные с разными способами измерения. Во-первых, это фотометрическое расстояние. Чтобы его определить, необходимо знать светимость источника - сколько энергии он излучает в секунду. Если есть целый класс источников, для которых можно узнать светимость, то их называют "стандартными свечами". Далее, измерив поток излучения от источника, мы немедленно по простой формуле получаем фотометрическое расстояние. Определяя именно эту величину по наблюдениям далеких сверхновых типа Ia, ученые смогли обнаружить ускоренное расширение вселенной, за что в 2011 г. им была вручена Нобелевская премия по физике.

Еще один способ определить расстояние до космологического источника это увидеть, как в нем движется какая-нибудь деталь, например, уплотнение в струе, бьющей из квазара. Если мы знаем истинную скорость движения детали, то по видимому смещению мы получим расстояние - расстояние по собственному движению. Важное свойство такой величины - ее равенство собственному расстоянию в настоящий момент. Это и есть тот косвенный метод измерения собственного расстояния в настоящий момент, о котором мы упоминали выше. К сожалению, узнать истинную скорость движения какой-нибудь детали в космологическом источнике очень трудно. Поэтому

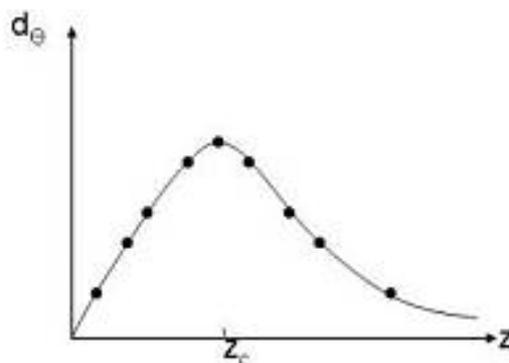
вряд ли в ближайшее время такой способ измерения расстояний в космологии будет использоваться.

Наконец, для нас крайне важным будет т.н. угловое расстояние. Остановимся на нем подробнее. Обычно, если мы прикидываем расстояние на глазок, мы пользуемся именно им: зная размер объекта, мы используем его видимый размер, чтобы оценить, как далеко он находится. Конечно, мы не продельваем каждый раз в уме расчет по тригонометрическим формулам, но если мы хотим провести точное измерение, то сделать это придется. В земных условиях никаких тонкостей нет. А вот в космологии начинаются чудеса.



Важный факт состоит в том, что угол между лучами света не меняется при распространении в плоской вселенной, даже при ее расширении с любым, в том числе изменяющимся, темпом. В результате угловое расстояние до космологического объекта зависит только от того, как далеко он находился в момент излучения. На рисунке показано, что видимый размер (и угловое расстояние) двух галактик может быть одинаковым, хотя в данный момент собственное расстояние до них будет сильно различаться. Свет был испущен далекой галактикой, но скорость космологического удаления этой галактики от нас в этот момент превосходит световую, поэтому вначале свет также будет от нас удаляться. Однако позже, хотя сама галактика продолжает удаляться быстрее скорости света, свет попадает в область, где скорость удаления меньше световой, соответственно, лучи начинают приближаться к наблюдателю. Угол между ними при этом остается прежним. Лучи света выходят также из более близкой галактики, в этот момент световые лучи, испущенные первой галактикой, находятся на таком же расстоянии от нас. Одновременно, свет от двух галактик попадает к наблюдателю, обе галактики имеют одинаковый видимый размер (мы предполагаем, что их линейные размеры

равны). Соответственно, наблюдатель на Земле определяет, что угловые расстояния до двух галактик равны. На дополнительном графике видно, что галактики можно объединить в своего рода пары относительно максимума зависимости углового расстояния от красного смещения. По поводу связи с реальными наблюдениями можно отметить такое любопытное совпадение: наименьший возможный угловой размер типичной галактики получается близким к одной угловой секунде, то есть той величине, которую позволяет увидеть земная атмосфера (меньшие угловые размеры трудно наблюдать из-за неоднородностей нашей воздушной оболочки). Это значит, что в любой достаточно крупный наземный телескоп галактики даже на самых больших расстояниях будут видны как протяженные, а не точечные объекты и не могут быть спутаны со звездами фона.



$$z_c: v_{em} = c$$

$$d_{\theta 1} = d_{\theta 2}$$

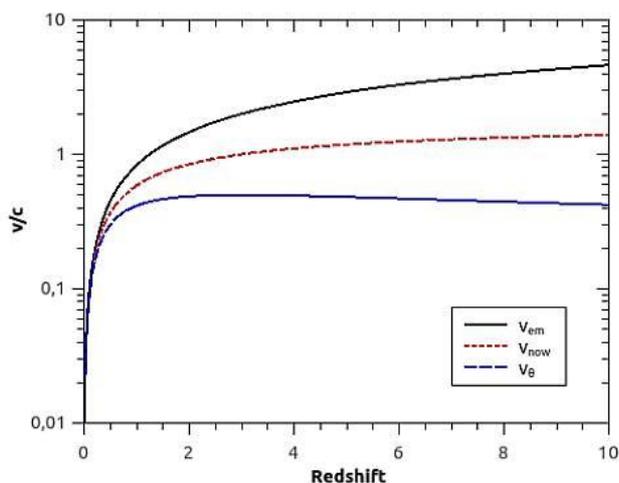
$$d_{em 1} = d_{em 2}$$

$$X_1 a(t_{em 1}) = X_2 a(t_{em 2})$$

$$X_1 > X_2, a(t_{em 1}) < a(t_{em 2})$$

У многих людей есть такая особенность (часто она появляется с возрастом): события вчерашнего дня помнятся лучше, чем дня позавчерашнего, недельные - еще хуже.... Зато некоторые воспоминания детства и юности сияют, как будто все это случилось вчера. Если мы возьмем галактику типа нашей, то окажется, что вплоть до некоторого расстояния (напомним, что, глядя на далекие объекты - мы смотрим в прошлое!) галактика будет выглядеть все меньше и меньше. Но потом - о чудо! - видимый размер начнет увеличиваться (во вселенной, заполненной пылью, это произошло бы на красном смещении  $z=5/4$ ; в нашей вселенной соответствующее  $z$  чуть больше). Это происходит потому, что свет этой галактики был испущен в молодости вселенной, когда мы находились гораздо ближе к ней. Соответственно, угловое расстояние до далеких объектов меняется таким же причудливым образом (см. врезку).

Важно, что угловое расстояние равно собственному расстоянию в момент испускания излучения. Получается, что с одной стороны эта величина соответствует понятному параметру в "картине бога", а с другой - это величина, непосредственно связанная с реальными наблюдениями. Для практического использования такого расстояния необходима т.н. "стандартная линейка", т.е. необходимо знать истинные размеры какого-нибудь космологического объекта. Например, можно использовать масштаб т.н. барионных акустических осцилляций. Это флуктуации в распределении вещества в ранней вселенной, которые застыли в виде крупномасштабной структуры вселенной. Теория позволяет рассчитать истинный масштаб этих неоднородностей. Изучая, как распределены галактики и их скопления в большом масштабе (примерно 300 млн световых лет), можно определять расстояния до них - это будет угловое расстояние. Т.о., мы можем непосредственно измерить собственное расстояние до этих структур на момент испускания наблюдаемого сигнала. Кроме того, мы умеем определять именно угловое расстояние на момент излучения до т.н. поверхности последнего рассеяния, откуда к нам приходит реликтовое излучение (оно, кстати, небольшое всего лишь около 13 мегапарсек, т.к. тогда вселенная была гораздо компактнее).



Графики скоростей для вселенной, заполненной пылью. Видно, что график для "видимой скорости" (нижняя синяя кривая) имеет максимум. Верхняя (черная) кривая соответствует скорости на момент излучения, рассчитанная по "космическому времени". Средняя (красный пунктир) - это скорость в настоящий момент времени.

Теория говорит, как различные космологические расстояния связаны друг с другом. Т.о., определив с достаточной точностью одно из них, можно подсчитать и остальные, если у нас есть хорошая космологическая модель.

## Горизонты

*Снова летит домовый в погоне за небом.  
Джордж Гуницкий*

Горизонт частиц - это расстояние до самого далекого источника, в принципе наблюдаемого в данный момент времени (на всякий случай уточним, что речь идет о собственном расстоянии до объекта в момент приема фотона, а не в момент излучения). Иногда радиус горизонта определяют по-другому: расстояние, которое фотон может пройти от "момента ноль" до данного момента (т.е. это расстояние, на которое можно передать информацию за время, равное возрасту Вселенной, разумеется, с учетом расширения). Оба определения эквивалентны. В нерасширяющейся Вселенной конечного возраста (т.е. "с началом") этот радиус линейно рос бы со временем. Во Вселенной, расширяющейся с замедлением, радиус рос бы всегда, но медленнее. Ну а во Вселенной, которая начала ускоряться в какой-то момент своей эволюции, радиус стремится к конечному значению (в сопутствующих координатах, т.е. в координатах на расширяющейся сетке) при стремлении времени к бесконечности (т.е. есть объекты, которые мы никогда не увидим, сколько бы ни ждали). Этот горизонт нельзя определить как скорость света, умноженную на время после начала расширения, т.к. пока фотон летит, вселенная расширяется. Обратите внимание, красное смещение источников на горизонте частиц бесконечно. Формально, горизонта частиц нет во вселенных, все время расширяющихся с ускорением (расстояние в данный момент до объекта с красным смещением равным бесконечности, будет стремиться к бесконечности). Но, если мы говорим о частицах, как о галактиках, которые возникли в какой-то не слишком ранний момент жизни вселенной, то такой горизонт будет и в ускоряющихся моделях. Есть он и в нашей вселенной.

Горизонт событий - довольно хитрое понятие (и не во всякой космологической модели он существует). События во вселенной можно разделить на три группы. Во-первых, есть те, что были доступны нам для наблюдения в прошлом, во-вторых, есть такие, которые будут доступны в будущем. В-третьих, есть такие, которые нам принципиально недоступны для наблюдений в любое время. Горизонт событий как раз отделяет недоступные для наблюдений события. Расстояние до горизонта событий в настоящий момент - это расстояние до частицы, до которой может прийти наш световой сигнал, посланный в данный момент. Фактически, в нашей реальной вселенной горизонт виден только в "картине бога". Для нас же ситуация такова. Мы видим галактики на красном смещении около 1.8. Свет от такой галактики шел к нам 10 миллиардов лет. В момент излучения галактика находилась от нас в 5.7 миллиардах световых лет. Сейчас до нее 16.2 миллиарда световых лет. И сигнал, посланный нами к ней, никогда ее не достигнет, если динамика вселенной в будущем принципиально не изменится. И наоборот, мы никогда не увидим события, происходящие в ней сейчас. Т.е., расстояние до горизонта событий соответствует расстоянию до такой галактики в данный момент, но мы-то видим ее сейчас такой, какой она была в далеком прошлом! В этом смысле, мы не видим горизонта событий, но можем сказать, что его положение соответствует

современному положению галактик, наблюдаемых нами на  $z=1.8$ .

Важно понимать, что мы можем видеть какой-нибудь источник в некоторую эпоху его существования (т.е. он не за горизонтом частиц), но события на источнике, происходящие там в настоящее время, нам будут принципиально недоступны. Т.е., источник находится за горизонтом событий. Забавно, но возможна и обратная ситуация (в современной космологической модели она реализовывалась миллиарды лет назад). Мы не видели источник (он в тот момент был за горизонтом частиц), но могли послать сигнал, который до него в конце концов доберется, т.к. расширение замедлится.

## Скорости в космологии

Поговорив о расстояниях и горизонтах, перейдем к скоростям. В конце концов, нас интересуют именно они, т.к. мы хотим понять, как мы можем увидеть динамику расширения вселенной в "картине наблюдателя", и как мы можем сопоставить ее с "картиной бога".

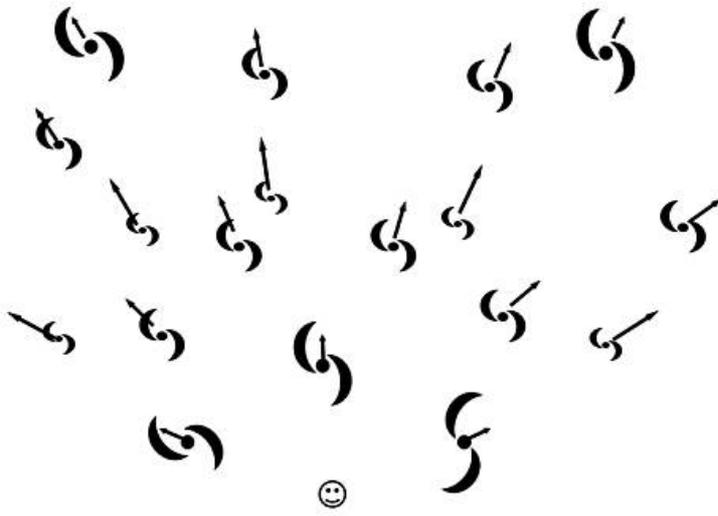
Для начала рассмотрим один достаточно важный вопрос, часто вызывающий непонимание. Вспомним закон Хаббла: скорость удаления далёких объектов от нас прямо пропорциональна расстояниям до них. Здесь речь идет о скорости изменения собственного расстояния в настоящий момент (именно это наблюдалось бы в "картине бога"). Расстояния же могут быть очень большими, а в некоторых моделях и неограниченными. Получается, что если закон Хаббла верен и на очень больших расстояниях, скорости тоже не ограничены, в том числе и скоростью света. На этом месте у людей, знакомых со специальной теорией относительности, может возникнуть недоумение. Однако на самом деле закон Хаббла (который в действительности верен всегда) не противоречит специальной теории относительности. Расстояние, на котором скорость равняется световой, называется сферой Хаббла. Есть источники, которые и в момент излучения, и в настоящий момент находятся за пределами нашей хаббловской сферы, т.е. их скорость убегания выше световой и в момент испускания, и сейчас. Для современной космологической модели (в которой вклад темной энергии составляет около 70%) все наблюдаемые источники с красным смещением, превышающим примерно 1.5, в настоящий момент удаляются от нас быстрее скорости света. Специальная теория относительности вообще-то, запрещает примерно такую ситуацию: некий наблюдатель, находящийся в точке А, видит в этой же точке (или ее небольшой окрестности) объект, проносящийся со сверхсветовой скоростью. А вот если точки существенно разные, то противоречия может и не быть.

Например, в такой естественной системе отсчёта, в которой читающий эти строки покоится, какая-нибудь галактика, скажем, туманность Андромеды, движется с огромной скоростью, делая полный

оборот за сутки. Понятно, что сверхсветовая скорость этой галактики относительно выбранной системы отсчёта никого не пугает. В космологии ситуация чуть сложнее (галактики движутся от нас поступательно), но качественно картина та же самая. Скорости точек, находящихся друг от друга на больших космических расстояниях, могут быть не ограничены скоростью света, более того, само понятие скорости можно ввести несколькими разными способами, как было и с ранее описанными расстояниями. Как мы помним, можно ввести два осмысленных собственных расстояния до объекта: расстояние "сейчас" и расстояние в момент излучения принимаемого сейчас света. Естественно определить скорости как темп изменения расстояния с течением времени. Рассмотрим сначала скорость "сейчас".

Космологическая модель позволяет нам рассчитать, как меняется масштаб с течением времени. Т.е., как в любой момент изменяются собственные расстояния. Это соответствует скорости в "картине бога". Однако, это дважды не наблюдаемая величина. Во-первых, мы не можем из наблюдений определить собственное расстояние в настоящий момент (а значит, и измерить соответствующую скорость). Во-вторых, нам не доступно космическое время, которое играет ключевую роль в описании расширения, соответствующем "взгляду бога" - мы все наблюдаем по своим часам. Значит, это не подходящая скорость для иллюстрации расширения в картине наблюдателя, хотя и важная для понимания структуры Вселенной в целом. Интересно отметить, что в моделях с горизонтом частиц эта скорость стремится к конечному пределу. Но этот предел во всех реалистичных моделях выше скорости света.

В частности, для наиболее популярной в наше время модели этот предел выше скорости света примерно в два раза. Скорость же в момент излучения света на горизонте частиц вообще не ограничена (если мы рассматриваем возможность увидеть частицы такими, какими они были сколь угодно близко к моменту "ноль"). Кстати, по аналогии с собственным расстоянием в момент излучения света можно было бы подумать, что именно так определённая скорость (скорость в момент излучения в "картине бога") - это именно то, что увидит наблюдатель. Однако действительность оказывается хитрее. Как мы вообще определяем скорость? Берём пройденное расстояние и делим на интервал времени, потребовавшийся для того, чтобы это расстояние найти. Если это интервал по космическому времени (которое, как мы помним, наблюдателю непосредственно недоступно), то мы получим упомянутые выше скорости расширения сейчас или тогда. Но для наблюдателя внутри вселенной этот интервал времени будет больше, а соответственно, видимая скорость расширения меньше. Значит, нужно найти какую-то другую величину, характеризующую скорость расширения вселенной, такую чтобы наблюдатель мог ее измерить непосредственно, не прибегая к пересчету в рамках какой-нибудь космологической модели.



Показано, как изменяется видимая скорость и угловой размер галактик в реалистичной вселенной. Начиная с некоторого красного смещения видимый размер галактик (считаем их идентичными) начинает расти. Это связано с тем, что в момент испускания принимаемого сейчас света галактики были близко от нас. Скорость, соответствующая изменению углового расстояния, вначале растет, а затем, достигнув максимума, начинает уменьшаться, стремясь к нулю для объектов с бесконечным красным смещением.

Хорошей оказывается скорость, связанная с изменением углового расстояния (будем называть ее "видимой скоростью"). Во-первых, мы можем непосредственно измерить ее по своим часам. Во-вторых, поскольку угловое расстояние равно собственному на момент излучения, то мы можем связать картину наблюдателя с "картиной бога". В-третьих, видимая скорость ведет себя на горизонте в соответствии с нашими интуитивными представлениями: она стремится там к нулю в реалистичных космологических моделях (скажем, во вселенной, заполненной пылью, скорость растет до  $z=3$ , а потом начинает падать, см. врезку). В самом деле, по аналогии с горизонтом черной дыры мы хотели бы иметь такое определение скорости, чтобы расширение замирало на горизонте с точки зрения наблюдателя. И видимая скорость (например, в случае нашей ускоряющейся вселенной) прекрасно соответствует этому. Как следует из точных формул для реалистичных моделей, эта скорость обращается в ноль на горизонте частиц. И, что интересно, при этом никогда не превышает скорость света. Для нашей Вселенной её максимум, близкий к половине скорости света, достигается при красном смещении равном примерно трём. Стоит заметить, что закон Хаббла выполняется для собственной скорости по космическому времени. Для видимой скорости он не работает. В принципе, видимая скорость может быть сверхсветовой, хотя для этого вселенная должна быть устроена довольно экзотичным образом.

### Что же мы увидим?

Итак, мы готовы к тому, чтобы обсудить, как же реальный наблюдатель будет наблюдать расширение вселенной.

В принципе, есть три способа непосредственно наблюдать расширение вселенной:

1. изменение красного смещения;
2. изменение блеска (потока приходящего излучения);
3. изменение углового размера.

Всю эту троицу нам надо будет воспроизвести в нашей модели (представим ее себе на куполе планетария). Галактики будут краснеть, их блеск и угловые размеры будут уменьшаться. Существенно, что нам нельзя воспроизводить "картину бога", в которой далекие галактики удаляются все быстрее и быстрее.

Покраснение объектов обычно не воспринимается как нечто, отражающее их удаление. Наблюдения могут позволить в ближайшие десятки лет непосредственно измерять увеличение красного смещения, однако в пространственные скорости эту величину придется пересчитывать в рамках какой-то модели. Поэтому ни с точки зрения нашего восприятия, ни с точки зрения непосредственного измерения скоростей, наблюдения изменения красного смещения нельзя считать идеальными (хотя они крайне важны и, видимо, будут первым прямым свидетельством расширения, когда заработают многолетние программы измерения спектров на телескопах и спектрографах нового поколения).

Галактики удаляются прямо от нас. Поэтому никакого изменения ракурса при расширении не будет. Поток излучения от галактик будет падать (мы пренебрегаем эволюцией самих галактик). В модели это поможет представить вселенную расширяющуюся, но в реальности галактики слишком неудобные объекты, чтобы увидеть, как они слабеют, удаляясь от нас.

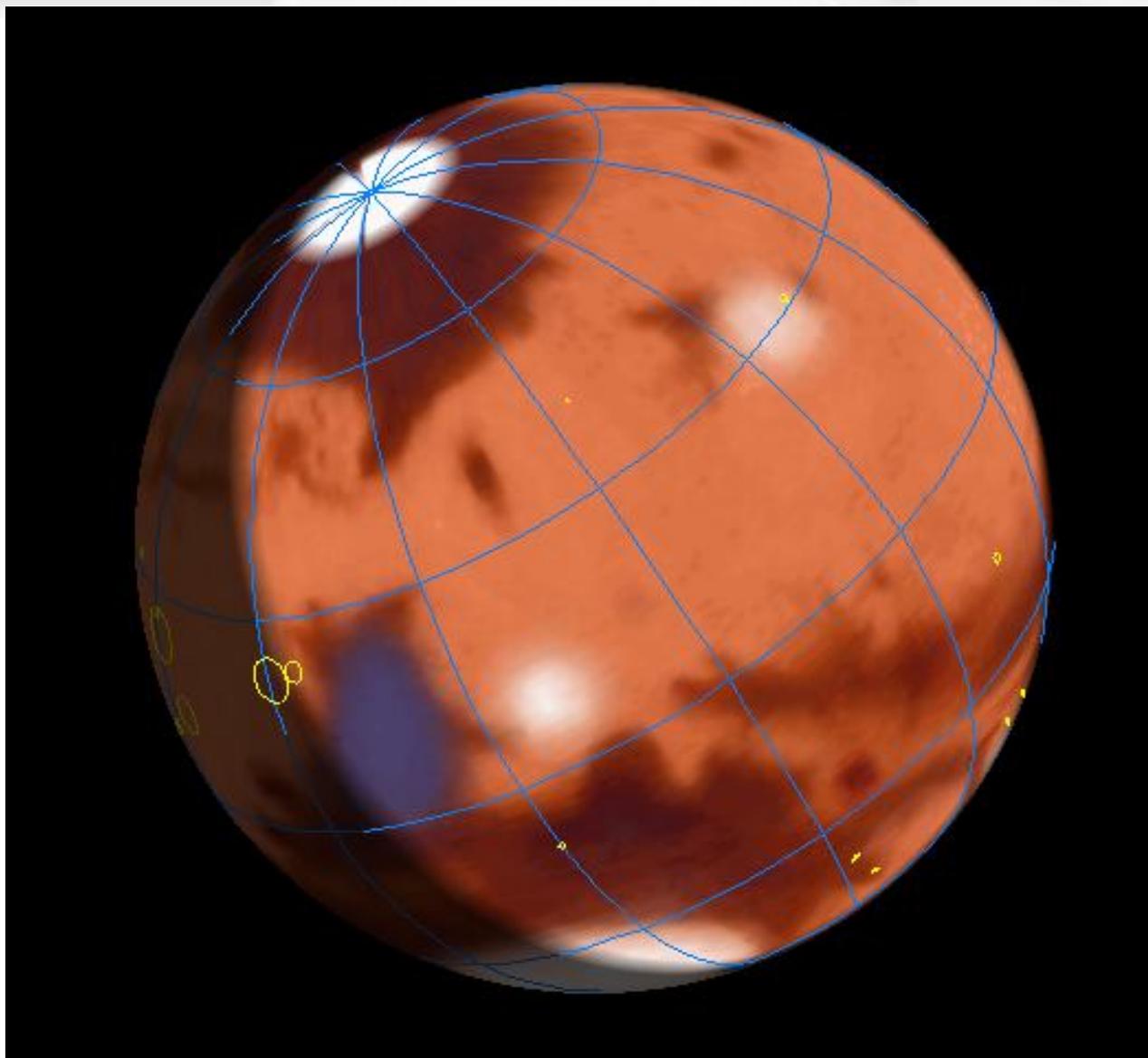
Зато изменение угловых размеров может и в модели, и в реальных данных показать нам, как расширяется вселенная с точки зрения наблюдателя. Мы увидим, что со временем все галактики уменьшаются в размерах, хотя и с разной скоростью. При этом на горизонте это уменьшение будет замирать.

Статья (с изменениями) опубликована в журнале *"Вселенная. Пространство. Время"* NN2-3 за 2014 г. Более серьезный вариант статьи можно найти в Архиве: [arXiv: 1311.2472](http://arXiv:1311.2472).

**С. Б. Попов, А. В. Топоренский,**  
<http://www.astronet.ru/db/author/2502>  
<http://www.astronet.ru/db/author/18097>

Веб-версия статьи находится на <http://www.astronet.ru/db/msg/1307314>

## Зарисовываем планету Марс



Марс. Изображение Guide 8.0

Как известно, 2014 год ознаменовался очередным противостоянием Марса, что привлекло к нему повышенный интерес у любителей астрономии. Существуют разные методики проведения любительских наблюдений этой планеты, и сегодня я хотел бы кратко рассказать об одной из них. Речь пойдёт об астрономической зарисовке.

### **Предварительный этап. Получение наблюдательного материала.**

Наблюдение – это очевидный и основополагающий этап зарисовки любого объекта. Этот этап зачастую проходит перед непосредственным её выполнением; в таком случае мы вынуждены использовать промежуточные, черновые зарисовки, а так же

подробные текстовые описания увиденного в журнале наблюдений.

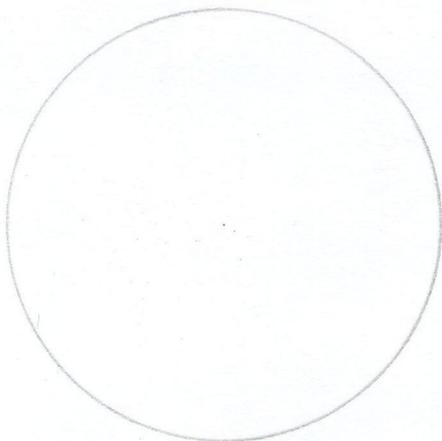
На черновой зарисовке следует подробно отмечать все увиденные детали, их интенсивность и, по возможности, цвет. Особое внимание стоит уделить взаимному расположению этих деталей и их пропорциям. В случае, если какая-либо деталь видна неуверенно, об этом в журнале наблюдений отмечается особо. В дальнейшем все эти записи пригодятся нам при чистовом оформлении зарисовки.

Так же на этом этапе могу посоветовать выполнять несколько таких «первичных» зарисовок при использовании разных увеличений и цветных светофильтров. Практика показывает, что в некоторых случаях только так можно заметить ранее недоступные слабоконтрастные детали на поверхности планеты.

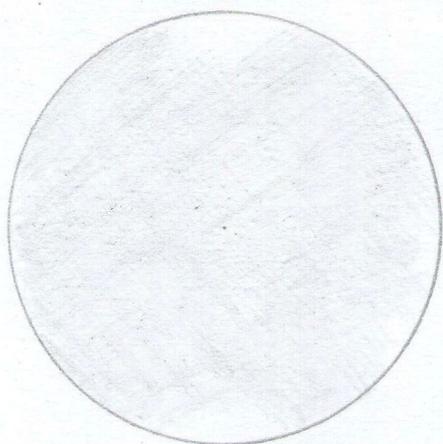
Отдельно я хотел бы отметить, что на этой стадии не нужно уделять излишнего внимания художественной законченности и аккуратности полученных рисунков, главное для них – это точное отображение увиденных наблюдателем деталей.

Получив исходный наблюдательный материал, мы можем приступить к непосредственному оформлению зарисовки. Этот процесс я хотел бы описать на примере моей зарисовки Марса, выполненной на основании наблюдения этой планеты, проведённого 17 апреля 2014 года.

### Этапы выполнения зарисовки.

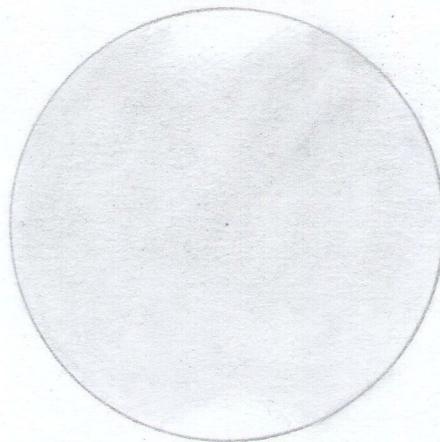


1) Чертим с помощью циркуля окружность. При этом, нужно помнить, что часто у Марса бывает видна фаза и в это время его видимая форма может быть весьма далека от идеального круга. Соответственно, при наличии фазы её тоже нужно отображать на рисунке. Сделать это можно как от руки, так и воспользовавшись циркулем или лекалом с требуемым радиусом кривизны.

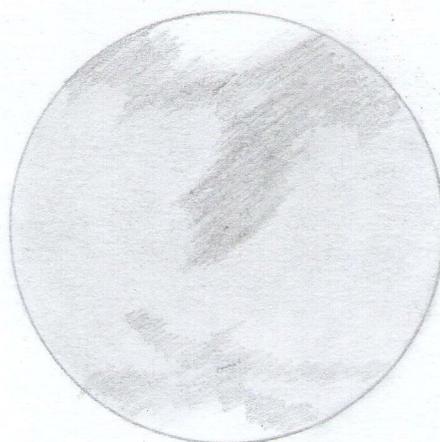


2) Создаем общий фон планеты. Лично я делаю это путём двукратного нанесения штриховки твёрдым карандашом (твёрдость около 6H) на весь диск Марса за исключением наиболее светлых поверхностей, которые должны оставаться белыми – полярных шапок, Эллады и т.п. После штриховки, для создания однородного тона можно растушевать

заштрихованную область с помощью растушёвки (наиболее удобно для обширных областей использовать растушёвки #4, #5, #6) или, на худой конец, пальцем или свёрнутым в трубочку листом бумаги. В итоге получаем диск примерно однородного тона с имеющимися на нём наиболее крупными светлыми деталями.



3) Наносим тем же методом штриховки все обнаруженные тёмные детали на диске планеты. Для этой цели удобно использовать карандаш твёрдостью примерно 2H - 3H. Я вообще предпочитаю работать со светлыми карандашами, так как они дают рисунок в светлых тонах, исправлять ошибки на котором, при необходимости, существенно легче, чем в случае, когда зарисовка выполнена мягким карандашом. Затем растушёвываем эти области, используя растушёвки меньших размеров (#1, #2, #3, общее правило очевидно – чем меньше деталь, тем меньшую растушёвку для неё нужно использовать). Так же с их помощью наносим отдельные мелкие детали, отмеченные на диске планеты и передаём контраст тех или иных областей.

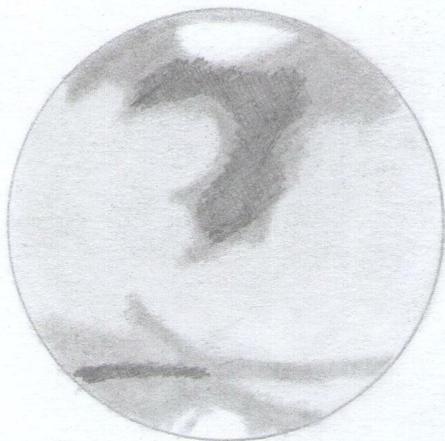


4) С помощью повторной штриховки или использования более мягких карандашей отображаем замеченные детали планеты, которые темнее основного фона морей. Чем темнее тон детали, тем более мягкий карандаш используется для его нанесения. Полученные детали также растушёвываем во избежание

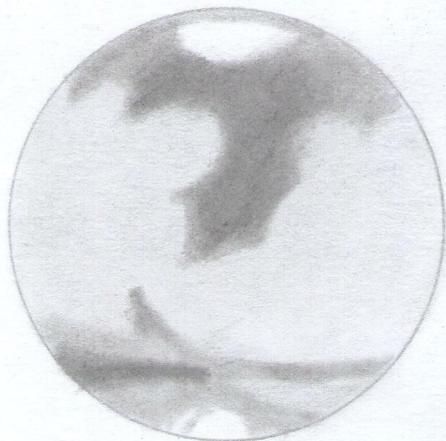
излишне контрастных переходов от светлых тонов к тёмным.



5) С помощью ластика наносим детали облачного покрова, ослабляя или полностью удаляя фон в местах расположения облачных образований на диске Марса.



6) Исправляем ошибки и недочёты, допущенные при выполнении рисунка. Как говорится, карандаш, ластик и растушёвка в помощь.



7) Наносим на зарисовку сведения о проведённом наблюдении: дату и время,

основные характеристики оптического инструмента, применявшееся увеличение и т.д.



8) Наша зарисовка готова. При желании, дальше Вы можете подвергнуть её компьютерной обработке или оставить в том виде, в каком она есть.

#### Общие советы.

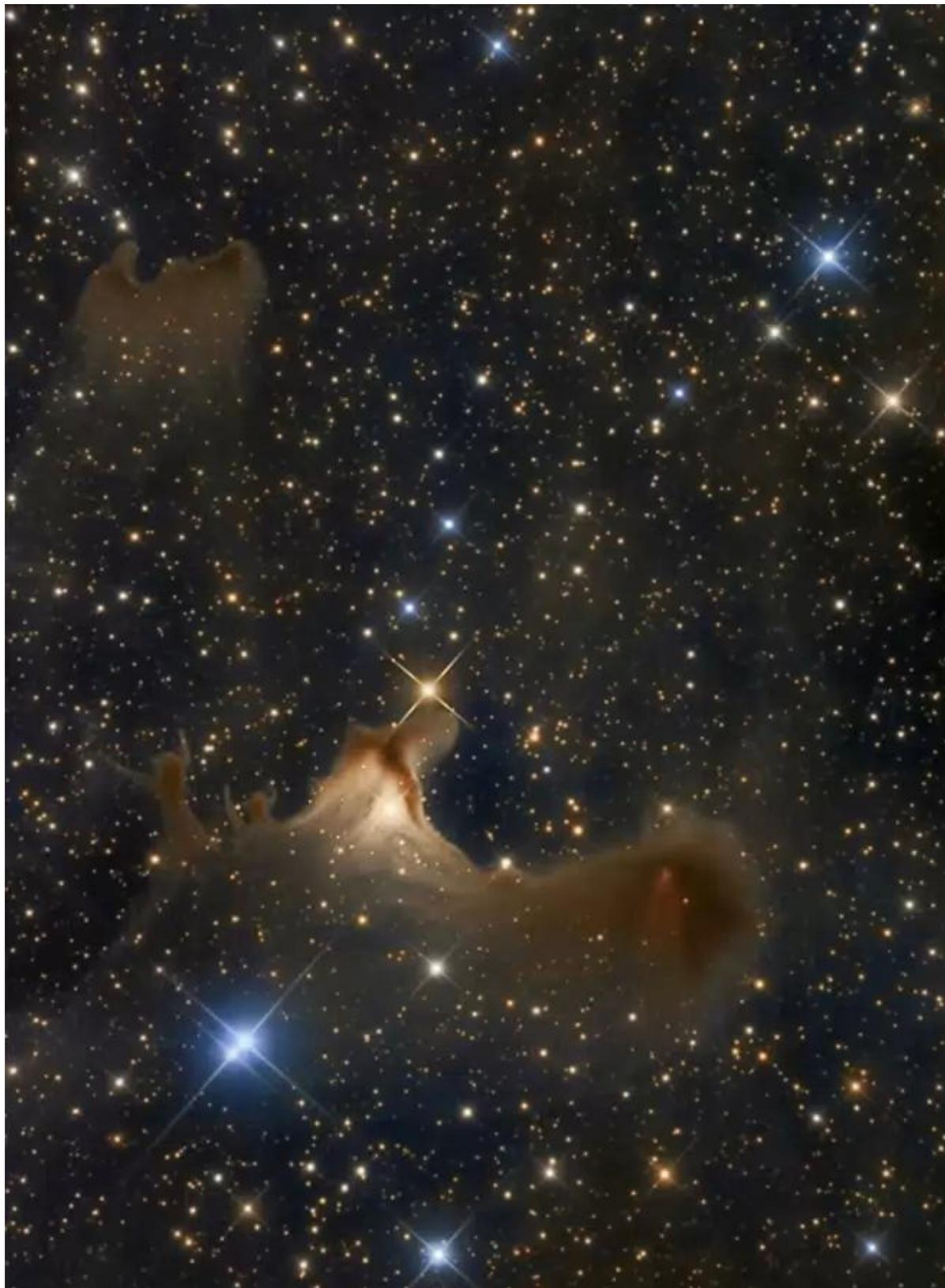
- 1) При выполнении зарисовок ярких объектов, например, Луны или планет, можно не уделять особенного внимания темновой адаптации глаз и использовать неяркий источник белого света недалеко от места работы. Если такой источник не светит прямо Вам в глаза, то на детализации увиденного это практически не отразится, а выполнять зарисовку станет намного удобнее.
- 2) При выполнении зарисовок можно использовать стандартизированные шаблоны, что несколько упрощает проведение работы.
- 3) При наблюдении планеты и выполнении зарисовки её поверхности не стоит спешить и метаться от одной детали к другой, лучше уделить изучению каждого обнаруженного образования некоторое время. Это позволит различить предельно доступные для данных условий наблюдения и используемого инструментария подробности. В то же время, слишком медлить с нанесением деталей на зарисовку тоже не нужно, расположение объектов на диске планеты из-за её вращения существенно изменится и завершение зарисовки в таком случае станет затруднительным.
- 4) Найдите свой стиль выполнения зарисовок, такой, какой будет наиболее удобен и приятен именно Вам. Не нужно забывать, что астрономическая зарисовка – это хобби, и оно должно приносить удовольствие.

Спасибо за внимание!

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

Специально для журнала «Небосвод»

## Туманность Sh2-136



Космические пылевые облака, слабо светящиеся отраженным звездным светом, прячутся на краю комплекса молекулярных облаков Ореол Цфея, удаленного от нас на 1200 световых лет.

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

Источник изображения: <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 - 5 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 легкоплавких льдов и пылевых частиц (1950г, Ф.Л. Уипл, 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.Ю. 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)



**1948г Виктор Алексеевич ДОМБРОВСКИЙ** (30.09.1913-01.02.1972, Ростов (Ярославской обл.), СССР) астроном, астрофизик и независимо американцы **У.А. Хилтнер** и **Дж. Холл** при попытке обнаружения теоретически предсказанной поляризации затменных переменных звезд – открыли фотоэлектрическим методом поляризацию излучения одиночных звезд (сообщение об этом опубликовано в 1949). Это привело к выводу, что поляризация возникает в межзвездном пространстве при поглощении света пылевыми частицами, которые, имея удлиненную форму ориентированных в магнитном поле Галактики (существование его предсказано шведским физиком **Ханнес Альфвен**, открывшим в 1942г волны, получившие название «альфвеновские». Нобелевский лауреат).

В 1936-1941 занимался фотометрией переменных звезд, спектрофотометрией туманностей.

Перед войной в Астрономической обсерватории Ленинградского университета одним из первых провел спектрофотометрическое изучение туманности Андромеды (опубликовано лишь в 1950г).

С 1951г проводил в **Бюраканской обсерватории**, пользуясь первым отечественным фотоэлектрическим поляриметром, изготовленным в АО ЛГУ. С его помощью он проводил фотоэлектрические наблюдения переменных звезд и прежде всего затменных. Исследовал поляризацию

излучения ряда диффузных туманностей, ядер галактик разных типов, нестационарных звезд.

В 1953г обнаружит (независимо от **М.А. Вашикидзе**) открытие - обнаружение сильной поляризации оптического излучения Крабовидной туманности еще осенью 1951г, что подтвердило синхротронную природу излучения туманности.

Совместно с **В.А. Гаген-Торн** в 1966-1967гг осуществили первый высокоточный поляризационный обзор известных в то время восьми сейфертовских галактик и обнаружили невысокую степень поляризации в 1-2%.

Окончил Ленинградский университет в 1936г. С 1936г работал в обсерватории Ленинградского университета (директор с 1962г). Первый в стране начал поляриметрические наблюдения небесных тел и создал научную школу астрополяриметрии. По его инициативе и руководстве построена Южная астрофизическая станция Ленинградского университета (1968г, близ Бюракана, Армения). В 1962-1972гг директор обсерватории Ленинградского университета, профессор университета. Бредихинская премия АН СССР 1974г.



**1948г Мстислав Николаевич ГНЕВЫШЕВ** (02(15).05.1914 - 29.01.1992, Екатеринбург, СССР) астроном, под его руководством близ Кисловодска на высоте 2070 м над уровнем моря была построена Горная астрономическая станция Пулковской обсерватории. Благодаря его деятельности и **Р.С. Гневышевой** станция стала одним из основных пунктов по наблюдению солнечной короны в мире, ведущим учреждением Службы Солнца СССР. Здесь впервые в СССР были организованы наблюдения солнечной короны вне затмений. Был участником экспедиций по наблюдению солнечных затмений — на территории СССР (1936, 1968), в Бразилию (1947), на о-ва Кука (1965).

Научные работы посвящены физике Солнца и изучению влияния солнечной активности на геофизические явления. Установил ряд новых связей между явлениями в ионосфере и магнитосфере и солнечной активностью. Организовал первые комплексные наблюдения за развитием активности во всех слоях атмосферы Солнца оптическими и радиометодами, что позволило установить некоторые особенности 11-летнего солнечного цикла. Путем сравнения данных наблюдений солнечной короны, проведенных в разных обсерваториях, показал, что 11-летний цикл солнечной активности имеет не одну, а две волны усиления активности, которые отличаются разными физическими свойствами. Это относится ко всем явлениям, протекающим в короне, хромосфере и фотосфере, а также проявляется в некоторых геофизических процессах. Изучал влияние солнечной активности на биосферу Земли.

Установил, вместе с **А.И. Олем**, эмпирическое правило, согласно которому нечётные циклы солнечной активности мощнее предшествующих им чётных («правило Гневышева-Оля»).

В 1938г окончил Ленинградский университет. В 1930—1936гг работал в Главной геофизической обсерватории

Гидрометслужбы СССР, с 1936г работал в Пулковской обсерватории. Во время Великой Отечественной войны служил в Советской Армии (метеоролог при полку тяжелой артиллерии на границе с Финляндией, затем начальник гидрометеорологической службы штаба 42-й армии Ленинградского фронта), затем работал в Арктическом институте Севморпути. После войны вернулся в Пулковскую обсерваторию, работал в ней учёным секретарём. Руководитель созданием (1948), а затем был директором Горной астрономической станции Пулковской обсерватории, создал на её базе советскую Службу Солнца. Был участником экспедиций по наблюдению солнечных затмений на территории СССР (1936, 1968), в Бразилию (1947), на острова Кука (1965). В 1967—1970 годах был президентом Комиссии № 12 «Излучение и строение солнечной атмосферы» Международного астрономического союза.



**1948г Виктор Витольдович ВИТКЕВИЧ** (2.07.1917- 29.01.1972, Клин, СССР) радиоастроном, основывает совместно с **С.Э. Хайкин** радиоастрономию в стране. Под его руководством в 1948г в Крыму (около поселка Качивели) организуется **Крымская научная станция - первая в стране радиоастрономическая обсерватория**. По инициативе в 1949г в стране начинают создаваться радиоастрономические станции, устанавливаются радиотелескопы. В период 1949-53гг, создав новые конституции и проведя усовершенствование, установлено 5 радиоинтерферометров с базами от 140 до 180м.

С 1954г радиоастрономия в стране отделяется в самостоятельную от решения прикладных задач и **Хайкин** стал создавать отдел радиоастрономии при Пулковской обсерватории, а с 1955г **Виткевич** возглавил вместо **Хайкина** радиоастрономию в Физическом институте АН СССР.

В 1951-55гг в Крыму устанавливается 8 разных типов специализированных радиотелескопов, в том числе и РТ-22 в Качивели (1953г, западнее Симеиза, берег Голубого залива). По совету **И.С. Шкловского** впервые в радиоастрономии предложил метод частотной модуляции и начал поиск радиоизлучения нейтрального водорода на волне 21см, но прекратил работу (открыто в 1951г сразу в 3-х странах). Начал поиск и линии водорода на волне 9,45 см с 1954г, но не найдя, прекратил работу (открыта в 1973г- очень слабая, также рассчитана **И.С. Шкловским**).

В 1956-59гг создает новую Радиоастрономическую станцию с радиотелескопом РТ-22м (сантиметровый и миллиметровый диапазон, диаметр чаши 22м, масса 50т) в г. Пуццино на берегу р. Ока - Окская, которая с РТ-22 в Качивели, построенной в 1953г, позволила создать первый радиоинтерферометр со сверхдлинной базой- РСДБ разрешающей способности в 0,002", а в 1959-1965гг построил ДКР-1000 (метровые волн). С 1966г он проводил на нем изучение солнечного ветра и неоднородной структуры межпланетной и межзвездной плазмы. В 1968 под его руководством были развернуты исследования пульсаров.

Провел первое измерение радиояркостной температуры

Луны.

В 1950г в Крыму первым в СССР зарегистрировал Телец А (Крабовидная туманность), а в 1951г, принимая его излучением через солнечную корону, открывает существование у Солнца сверхкороны (введя это слово), исследуя ее в 1953-55гг доказал, что она простирается до орбиты Меркурия а в 1962г построил ее двухкомпонентную модель.

В 1951г независимо от **Ф.Г. Смита** и **К. Мейчина** предложил новый метод исследования солнечной короны путем изучения проходящего через нее радиоизлучения дискретных источников (метод «просвечивания»). Этим методом **Виткович** впервые провел исследование внешних областей солнечной короны, в результате чего были открыты сверхкорона Солнца и радиальные магнитные поля в околосолнечном пространстве.

25 февраля 1952г во время солнечного затмения исследовал радиоизлучение Солнца в метровой диапозоне и нашел зависимость от длины волны. Сделал первые оценки локальных источников радиоизлучения на диске Солнца.

В 1955-60гг исследуя Солнце, открывает на нем области повышенной радиоактивности в короне, новый тип радио вспышек и т.д.

В 1959г с помощью радиотелескопа (18,5м в п. Кацивели) определяет с другими траекторию КА серии «Луна», время и место посадки КА «Луна-2».

Окончил Московский институт связи в 1939г, служил в Советской армии в 1941-1947гг, с 1948г после армии работает в Физическом институте АН. Государственная премия СССР (1968г).



**1948г** Под руководством **Бориса Васильевича КУКАРКИНА** (биграфия) (30.10.1909-15.09.1977) в СССР Московской школой звездной астрономии печатается "Общий каталог переменных звезд", содержащий 10930 звезд. Работа над этим каталогом происходит непрерывно: 4-е пятитомное издание ОКПЗ вышло в свет в 1983г под редакцией **П.Н. Холопова** и **Н.Н. Самуся** и содержало 28 435 переменных звезд в нашей Галактике и 10979 переменных звезд из 35 звездных систем. Вместе с многочисленными дополнениями к 2001 году ОКПЗ содержал данные о 36 000 переменных звезд и других нестационарных объектах и является уникальным справочным изданием. Для данного каталога **Кукаркин** вместе с **П.П. Паренго** составили каталог-картотеку различных характеристик переменных звезд, который лег в основу «Общего каталога переменных звезд» (ОКПЗ), созданного по поручению Международного астрономического союза.

История каталогов переменных звезд Компьютерная версия каталога (англ.)

**1948г** **Антонин БЕЧВАРЖ** (10.06.1901-10.01.1965, Брандыс, Чехословакия) астроном, с помощниками обработав результаты наблюдений на обсерватории

"Горное Озеро" ("Skalnate Pleso"), издают эпохальный "Звездный атлас для эпохи 1950 года" ("Atlas Coeli 1950.0"). Атлас состоит из 16 карт, покрывающих все небо от южного до северного полюса, на которых показаны 32500 звезд до 7,75 величины, а также большое количество незвездных объектов, многие из которых значительно слабее предельной звездной величины атласа. Компания Sky Publishing Corp. опубликовала его в США под названием "Атлас Небес" ("Atlas of Heavens"). Из-за умеренной цены он стал самым популярным изданием для наблюдателей в течении трех последующих десятилетий. Атлас пострадал из-за неправильно построенной конической проекции: на картах северного и южного полушария неба, имеющих склонения в пределах от 20 до 65 градусов, созвездия сжаты в направлении восток - запад.

Выполнил многолетнюю серию систематических наблюдений солнечной фотосферы, большое количество фотографических и визуальных наблюдений комет и метеоров. Составил также атлас типов облаков, встречающихся в горной местности.



В 1958 году издает атлас с цветными изображениями млечного пути и незвездных объектов. Разнообразие цветовой гаммы придало этому изданию очень привлекательный вид. Атлас пользовался заслуженной популярностью у любителей астрономии.

В 1958 году издает "Атлас эклиптики" ("Atlas Eclipticalis"), в который вошли звезды со склонениями в пределах от -30 до +30 градусов, причем каждая звезда была окрашена в соответствии со своим спектральным классом, что явилось большим новаторством для звездных атласов.

В 1962 году опубликовал "Атлас северного полушария неба" ("Atlas Borealis"); на нем показано небо в пределах по склонению от +30 градусов до северного полюса, а затем, в 1964 году, выпускает "Атлас южного полушария неба" ("Atlas Australis"); имеющий пределы по склонению от -30 градусов до южного полюса. Таким образом, тремя атласами **Бечвар** покрывает все небо. Два последних атласа выполнены в стиле "Eclipticalis", т.е. звезды в них тоже были окрашены в соответствии со своим спектральным классом. Все три атласа не имеют даже приблизительного предела звездной величины; они более или менее полны до 9-й звездной величины, а также показывают много звезд слабее 9-й величины (а иногда в них попадают звезды до 12-й и даже до 13-й величины), слабее 9-й величины звезд отмечено гораздо меньше, чем их существует на реальном небе. **Бечвар** решил включить все звезды, для которых были известны точные координаты. Между тремя атласами существует разница в звездных величинах звезд. Это случилось потому, что в "Eclipticalis" и "Australis" использовалась визуальная шкала звездных величин, а в "Borealis" - фотографическая. Три последних атласа не содержат незвездных объектов, но в них показаны некоторые яркие рассеянные скопления, которые, правда, не были отмечены соответствующим символом. Кроме того, карты в этих атласах были очень большими, что причиняло неудобства наблюдателям у телескопа. Поэтому в 70-е годы эти атласы стали печататься со сложными картами.

Окончил Карлов университет в Праге. Работал

метеорологом на метеостанциях в Высоких Татрах. В 1941г на горе Скалнате-Плесо основал небольшую высокогорную обсерваторию, оборудованную 24-дюймовым телескопом, и был ее директором до 1950г. На базе этой обсерватории впоследствии создан Астрономический институт Чехословацкой АН.

В его честь назван кратер на Луне и астероид № 4567.



**1948г Джерард Петер Куйпер** (Kuiper, 7.12.1905-23.12.1973, Харенкарспел, Нидерланды-США) астроном, 15 февраля, исследуя фотоснимки полученные в обсерватории Мак - Доналд (шт. Техас) Техасского университета, открыл пятый спутник Урана - Миранду, в то время самый близкий и самый маленький (диаметр 484км в 130 тыс. км от планеты,  $T=1,41$  сут). По фотографиям 24 января 1986г КА «Вояджер-2» Миранда покрыта долинами, ущельями и крутыми скалами.

1 мая 1949г открывает второй спутник Нептуна - Нереиду (Восьмой) спутник Нептуна диаметром 340км в 6613,4 тыс. км. от планеты,  $T=360$ сут.

Исследуя двойные звезды – визуальные, спектральные, затменные, он пришел к выводу, что среди ближайших к Солнцу звезд не менее половины принадлежат к двойным или кратным системам. В 1937г построил диаграмму «спектр – светимость» для галактических звездных скоплений и сопоставил ее с расчетными треками звездной эволюции, выполненные **Б.Г.Д. Стрёмгеном**, сравнивались с результатами наблюдений. В 1938г построил диаграмму Герцшпрунга – Рассела на которую были нанесены все звезды, масса и светимость которых были надежно определены.

В 1944г открыл наличие плотной азотной **атмосферы на спутнике Сатурна** – Титане при изучении спектра Титана, полученного с помощью 205 см телескопа обсерватории Мак - Доналд (хотя еще в 1920г испанец **Х.К. Сола** в обсерватории Фабра близь Барселоны открыл наличие атмосферы), открыл ледяные частицы в кольцах Сатурна. Это единственный спутник СС с плотной атмосферой, закрывающей его поверхность. С помощью инфракрасного телескопа «Кек-1» (10 м, Гавайи) удалось построить карту поверхности Титана с разрешением ~250 км, видны на поверхности светлые участки (отражают 15% падающего излучения) и темных областей (не отражающих почти ничего). Считается, что светлее – покрыты льдом с пылью и камнями, а темнее предполагают жидкие – залиты жидкими углеводородами. В 2004г на Титан должен совершить посадку спускаемый аппарат «Гюйгенс», находящийся на борту зонда «Кассини» - поэтому важно, в какую среду садиться. Диаметр Титана 5150 км - самый крупный спутник СС. Внутри наполнен раславом, как и Земля - то есть имеет: ядро, мантию, кору. Поверхность - лед с примесью силикатных пород.

В 1943–1944гг с помощью 5 м телескопа измерил размер Плутона и получил угловой диаметр 0,23, что соответствовало 5900 км.

В 1944г с помощью 82-дюймовом телескопа получил прекрасные фотографии ряда центральных горок в

кратерах на Луне, доказывая, что это лавовые купола вулканической природы. В связи с началом исследования Луны космическими аппаратами проводил многочисленные фотографические наблюдения ее поверхности. Был руководителем программы фотографирования Луны с космических аппаратов серии «Рейнджер», создания фотографических атласов Луны. Описал различные объекты на поверхности Луны. Высказал оправдавшиеся впоследствии предположения о базальтовом составе поверхности лунных морей, о природе Восточного Моря Луны. Руководил программой фотографирования Луны с космических аппаратов серии «Рейнджер», принимал участие в работах по программам «Сервейор», «Орбитер», «Аполлон». Руководил созданием четырех атласов Луны, составленных в результате выполнения этих программ, в том числе первого ректифицированного лунного атласа.

В 1947г исследуя в инфракрасной части спектра, открыл что атмосфера Марса состоит из углекислого газа, а полярные шапки – замерзшая вода (иней), наличии вулканических пород на Марсе. Опровергает наличие растительности на Марсе. Определил содержание водяных паров и изотопный состав диоксида углерода в атмосфере Венеры. Обнаружил вариации содержания углекислого газа в надоблачном слое атмосферы Венеры.

В 1951г совместно с **Я.Х. Оорт** разработал теорию существования на периферии Солнечной системы кометных облаков и на существование пояса небольших планетных (транснептуновых) тел, находящихся за орбитой Нептуна и возникших на ранней стадии образования Солнечной системы (пояс Койпера -открыт в 1992г астрономы США **Д.С. Джуитт** и **Джейн Лу** (обс. Маун-Кеа, Гаванские острова)). Первым предсказал возможность существования данного пояса в 1949г **К.Е. Эджворт**.

В 1950-е годы развивал оригинальные идеи относительно космогонии звезд с планетными системами, согласно которым они образуются из дозвездных облаков, сжимающихся с сохранением углового момента.

Был организатором наиболее полного фотографического обзора астероидов (1949-1956).

В 1954г измеряет размер спутника Нептуна – Тритона в 3770км (его размер 2705 км).

В 1957г получил удачные снимки Галилеевых спутников Юпитера в инфракрасном свете и делает вывод о покрытии спутников снегом.

Открыл много двойных звезд и белых карликов. В Лунно-планетной лаборатории Аризонского университета выполнил также ряд спектральных исследований звезд, в частности обнаружил водяные пары в атмосферах холодных звезд, составил атлас инфракрасного солнечного спектра.

Был инициатором создания коллективных монографий *Солнечная система* (в 4-х т., 1953–1961гг) и *Звезды и звездные системы* (в 9 т., издание начато в 1960г), которые подводили итог накопленным к середине 20 в. данным по астрономии, астрофизике и геофизике.

Окончил Лейденский университет в 1927, работал под руководством **Э. Герцшпрунга**. В 1933г переехал в США, получил место в Ликской обсерватории (1933-1935). Преподавал в Гарвардском (1935–1936гг) и Чикагском (1936–1960гг, с 1943г профессор) университетах. Дважды (в 1947–1949гг и в 1957–1960гг) избирался директором обсерваторий – Йеркской и Мак-Доналд. В 1960г организовал при Аризонском университете лунно-планетную лабораторию, которую возглавлял до конца жизни. Среди его учеников – такие известные астрономы, как **Т. Геренс** и **К. Саган**. Член Национальной академии наук США (1950). Был членом Нидерландской Королевской академии наук, удостоен премии П.Ж.С. Жансена Французского астрономического общества (1951г) и награжден медалью Д. Риттенхауза Национальной академии наук США.

Его именем назван пояс небесных тел за орбитой Нептуна, астероид (1776 Койпер) и кратеры на Луне, Марсе и Меркурии.

**1948г Уильям Альберт Хилтнер** (27.08.1914-00.09.1991, Континенталь, шт. Огайо, США) астроном, совместно с **Дж. Холлом** открыл линейную межзвездную поляризацию света звезд, опубликовал первые каталоги поляризации света звезд (в 1956г — каталог 1259 звезд); исследовал связь между степенью поляризации и величиной межзвездного поглощения света. Выполнил большие ряды фотоэлектрических наблюдений звезд.

Создал совместно с **Р. Уильямс** известный "Фотометрический атлас звездных спектров" (1946).

Много занимался конструированием электрофотометров, спектрофотометров, электронно-оптических преобразователей для астрономических целей.

В 1937г окончил университет в Толидо, получив степень бакалавра наук, продолжил образование в Мичиганском университете, получив степень доктора философии в 1942 году. В 1943—1971г работал в Йеркской обсерватории (в 1963—1966г — директор), с 1955г — профессор Чикагского университета. С 1971г — профессор астрономии и зав кафедрой Мичиганского университета, последний директор Детройтской обсерватории 1970-1982гг. Как президент связанных университетов по исследованиям в области астрономии, в 1968-1971, помог установить в обсерваториях Китт Пик в Аризоне и Серро Тололо, Чили, как астрономические обсерватории исследований. Ушел из Мичиганского университета 31 мая 1985 года. Научные работы посвящены звездной спектроскопии и электрофотометрии. Был редактором тома «Методы астрономии» серии «Звёзды и звёздные системы» (1962). В его честь назван астероид № 4924, 2,4 метра зеркальный телескоп в МДМ оптической астрономической обсерватории на Китт-Пик (Мичиган-Дартмут-МІТ к западу от Тусон, штат Аризона, США), рядом с Китт-Пик Национальной обсерваторией.



**1948г Джон Гейтенби БОЛТОН** (5.06.1922-6.07.1993, Шеффилд (Англия), Австралия) радиоастроном, в 1948—1949, после обнаружения **Дж.С. Хеем, С. Парсонсом** и **Дж. Филлипсом** первого дискретного источника радиоизлучения в созвездии Лебедя, открыл несколько других дискретных источников и показал тем самым, что это новый класс объектов.

В 1947г совместно с **Р. Пейн-Скоттом** и **Д. Ябсли** обнаружил зависимость времени начала солнечной вспышки от частоты (излучение на высоких частотах возникает несколько раньше, чем на низких), что свидетельствует о движении возбуждающего агента через солнечную атмосферу наружу.

В 1949г совместно с **Дж. Стэнли** и **О. Сли** предложил первые три отождествления дискретных радиоисточников с остатками галактических сверхновых (в том числе радиоисточника Телец А — с Крабовидной туманностью). Изучил (1954, 1956) пространственное распределение дискретных источников. В обсерватории в Парксе вместе с сотрудниками выполнил несколько обзоров дискретных источников и их отождествление. Паркские каталоги принадлежат к числу наиболее обширных и точных.

В 1950г в сотрудничестве с **К. Уэстфолдом** осуществил обзор распределения радиояркости по небу на частоте 100 МГц; на основании этого и других обзоров исследовал распределение излучающих областей в Галактике.

Принимал участие в отождествлениях, приведших к открытию (1960г) квазаров, изучал оптические спектры квазаров и проводил их фотоэлектрические наблюдения.

Исследовал радиоизлучение планет и Солнца.

В 1943г окончил Кембриджский университет. В 1942-

1946г служил в Британском военно-морском флоте, в 1946-1954г работал в отделе радиофизики Организации научно-промышленных исследований в Сиднее, в 1955-1961гг - в Калифорнийском технологическом институте (США), где основал радиоастрономическую обсерваторию в Оуэнс-Вэлли. Вернувшись в 1961г в Австралию, возглавил новую радиоастрономическую обсерваторию в Парксе, входящую в состав Организации научно-промышленных исследований (ныне Австралийская национальная радиоастрономическая обсерватория). Член Австралийской АН (1965) и Лондонского королевского общества (1973). Член Национальной АН США (1980), почетный член Индийской национальной АН (1973) и Американской академии искусств и наук (1972), вице-президент Международного астрономического союза (1973-1979). Медаль Королевского общества Нового Южного Уэльса (1950), Золотая научная медаль Британской энциклопедии (1967), Золотая медаль Лондонского королевского астрономического общества (1978), медаль Брюс (1988).



**1948г** В июле – августе, сфотографировав впервые центральную область Галактики в инфракрасных лучах, **открывается ядро Галактики** (**А.А. Калиняк, В.И. Красовский, В.Б. Никонов, СССР**).

Галактический центр находится на расстоянии 10 кпк от Солнечной системы, в направлении созвездия Стрельца. В галактической плоскости сосредоточено большое количество межзвёздной пыли, благодаря которой свет, идущий от галактического центра, ослабляется на 30 звёздных величин, то есть в  $10^{12}$  раз. Поэтому центр невидим в оптическом диапазоне — невооружённым глазом и при помощи оптических телескопов. Галактический центр наблюдается в радиодиапазоне, а также в диапазонах инфракрасных, рентгеновских и гамма лучей. Центральное сгущение имеет размер 4800х3100пк и состоит в основном из звезд-красных гигантов и карликов. Внутри центрального сгущения находится ядро размером 30х15пк и из него вытекают потоки газа со скоростью 200км/с. В центре объект, известный под названием Стрелец А. Млечный путь Стрелец А\*

**1948г Виллем Якоб ЛЕЙТЕН** (07.03.1899 – 21.11.1994, Семаранг (о-в Ява), США) астроном, в декабре открывает один из типов молодых переменных звезд (тип UV Кита). Карлик, вспыхивающая переменная звезда, компонент близкой к Земле (8,5 св. лет) двойной звезды, спектрального класса М5е. При вспышке блеск возрастает в 100 раз, а вспышки в среднем происходят через 30 часов. Вспышки – следствие мощных магнитных изменений. Такие звезды известно более 100.

В 20-х годах, частично совместно с **Б.П. Герасимович**, проводит анализ видимого и пространственного распределения звезд различных спектральных классов и заново определяет положение галактического полюса и расстояние Солнца от галактической плоскости в 30пк (современная оценка 28пк).

В 1927г начал в Гарвардской обсерватории обширную программу определения собственных движений звезд южного неба; нашел около 100 000 звезд ярче 4,5<sup>m</sup> с

большими собственными движениями.

Развил метод определения статистических параллаксов по собственным движениям звезд и построил диаграмму Герцшпрунга-Рессела для звезд в окрестностях Солнца; провел детальное исследование всех звезд в радиусе 10 пк вокруг Солнца. Определил средние абсолютные величины, пространственные плотности, пространственные движения для различных групп звезд - цефеид, долгопериодических переменных, красных гигантов и др.



Путем оценок цвета слабых звезд с большими собственными движениями открыл значительную часть известных в настоящее время белых карликов. Он создал два звездных каталога, активно используемых в работе астрономами: **LHS** (*Luyten Half Second*) и **NLT** (*New Luyten Two-Tenths*), включающими в себя 3583 и 58700 звезд соответственно.

Организовал фотографирование северного неба на Паломарском телескопе Шмидта для получения вторых эпох Паломарского атласа неба; это дает возможность определять собственные движения многих очень слабых звезд (до 21-й величины). Ряд работ посвящен изучению движения линии апсид у спектрально-двойных звезд (1936), визуальным наблюдениям переменных звезд (1918-1920).

Образование получил в Амстердамском (окончил в 1918г) и Лейденском университетах. С 1921г живет в США. В 1921 - 1923гг работал в Ликской, в 1923-1930гг - в Гарвардской обсерваториях. С 1931г работает в университете шт. Миннесота (в 1937-1975гг - профессор, зав. кафедрой астрономии, с 1975г - почетный профессор), член Национальной АН США. Имел способность к языкам, свободно говорил на девяти.

Медали им Джеймса Крейгана Уотсона Национальной АН США (1965), им. Кетрин Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1968). Его имя носит звезда и астероид №1964.

**1948г Фрэнсис Грэм-СМИТ** (р.25.04.1923, Англия) радиоастроном, совместно с **М. Райлом** открыл ряд дискретных источников космического радиоизлучения, в том числе сильнейший на небе радиоисточник Кассиопея-А. Выполнил очень точные измерения координат нескольких ярких дискретных источников, что позволило отождествить их с оптическими объектами (1951г). Предпринял попытку измерить годичный параллакс или собственное движение дискретных источников; полученный им отрицательный результат (1951г) показал, что они находятся далеко за пределами Солнечной системы. В 1952 получил одни из первых оценок размеров дискретных источников.

Вместе с **М. Райлом** и **Б. Элсмором** выполнил обзор радиоисточников в Северном полушарии неба (1950г); провел совместно с **А.С. Беннеттом** сравнение трех радиообзоров неба, проанализировал их точность и надежность (1961г).

Независимо от **В.В. Виткевича** предложил и использовал в 1952г совместно с **К.М. Мейчином** метод исследования солнечной короны путем наблюдения покрытия точечного радиоисточника Солнцем.

Поставил на искусственном спутнике Земли "Ариель-П"

эксперимент по измерению низкочастотного космического радиоизлучения; из анализа наблюдений сделал вывод, что на частотах ниже 5 МГц доминирует внегалактическое излучение. Предложил использовать фокусирующий эффект, возникающий в верхней ионосфере, для наблюдений отдельных источников радиоизлучения с борта ИСЗ.



Является одним из наиболее активных исследователей пульсаров. Открыл совместно с **А.Дж. Лайном** сильную линейную поляризацию импульсов (1968г), совместно с **Р. Кларком** — высокую степень поляризации субимпульсов пульсаров (1969г). В 1968г осуществил первые измерения фарадеевского вращения плоскости поляризации излучения пульсаров и с помощью этого эффекта определил напряженность магнитных полей в Галактике. В 1970г предложил теорию релятивистского формирования узконаправленного поляризованного излучения пульсаров.

Образование получил в Даунинг-колледже Кембриджского университета. В 1943—1946гг занимался проблемами дальней связи в военном исследовательском учреждении в Молверне, в 1947—1964гг работал в Кавендишской лаборатории Кембриджского университета, в 1964—1974гг — в Манчестерском университете (сотрудник Наффилдской радиоастрономической лаборатории, профессор университета). С 1974г работает в Гринвичской обсерватории (сначала исполнял обязанности директора, в 1976—1981гг — директор), с 1981г — также директор Наффилдской радиоастрономической лаборатории. С 1982г — королевский астроном. Член Лондонского королевского общества (1970). Автор книг "Радиоастрономия" (1960, рус. пер. 1962), "Пульсары" (1977, рус. пер. 1979).

Награжден Королевской медалью Лондонского королевского общества (1987).

**1948г** С борта геофизической ракеты, поднявшейся на высоту около 100 км, впервые наблюдалось рентгеновское излучение Солнца. Это излучение генерируется самой внешней оболочкой светила - солнечной короной. Первые прямые измерения солнечного рентгеновского потока были проведены в США в конце 50х годов группой **Дж. Уинклера** и **Л. Петерсона** при помощи регистраторов - простых сцинтилляционных счетчиков, установленных на воздушных шарах. Впоследствии такие же регистраторы, измерявшие излучение от всего Солнца в широком спектральном диапазоне, были установлены на ракетах и спутниках.

**1948г Дирк тер ХААР** (22.04.1919-3.09.2002, Англия-Голландия) физик-теоретик, работы в статистической механике, термодинамике, гамилтоновой механике, квантовой механике. Степень доктора философии получил, защитив в Лейдене (Германия) диссертацию о происхождении Солнечной системы - сформулировал 4 основных группы факторов, наиболее значимых для космологии Солнечной системы (в это время в мире идет разработка новых космологических гипотез: Москва (под

руководством **Н.Д. Моисеева**) ведутся разработки качественных методов небесной механики для СС), Ленинград, Стокгольм, Гиттенген, Оксфорд, Кембридж (Англия и США):

1. Закономерности орбит
2. Закономерности расстояний планет от Солнца
3. Деление планет на 2 группы
4. Распределение моментов количества движения (98% планет, 2% Солнце).



В 1949-1951гг советские ученые **В.А. Крат** и **В.Г. Фесенков** развили перечень подробнее.

Разработано было около десятка теорий образования Солнечной системы из гигантского газопылевого облака (туманности), но процесс образования планет рисовал по разному:

1. **К.Ф. Вайцеккер** (Германия) предположил, что в допланетном облаке существовали мощные вихри, способствовавшие формированию планет.
2. **Х. Альвен** (Швеция) пытался учесть влияние электромагнитных сил и рассматривал движение заряженных частиц туманности в магнитном поле Солнца.
3. Сам **Тер Хаар** применил к гипотезе **К.Ф. Вайцеккера** современную теорию турбулентности, созданную советским математиком **А.Н. Колмогоровым**.
4. **Д.П. Койпер** показал, что система правильных вихрей **К.Ф. Вайцеккера** не смогла образоваться и заставил его отказаться от этой идеи. Сам пытался разработать гипотезу, основанную на учете роли солнечных приливов и приливного трения.

Но наиболее лучше оставалась теория разработанная **О.Ю. Шмидт** (1944г), которая и была принята астрономами.

**1949г Владимир Борисович НИКОНОВ** (05.11.1905-09.06.1987, Ленинград, СССР) астроном, определяет видимую звездную величину Солнца ( $-26,78^m$ ), полной Луны ( $-12,7^m$ ).

Работая в Абастуманской обсерватории, в 1937г изготавливает первый в стране звездный электрофотометр для наблюдения звезд, установленный на 33-см рефлектор Абастуманской обсерватории и электрофотометр для точной обработки фотографических снимков звезд.

В 1950-х годах, работая в Крымской астрофизической обсерватории, с 1956г руководит в обсерватории отделом физики звезд, разработал методику фотоэлектрического наблюдения блеска звезд с высоким временным разрешением.

Путем фотоэлектрических измерений совместно с **Е.К. Никоновой** интенсивности солнечной короны показали тесную связь ее с солнечной активностью.

В июле – августе 1948г, сфотографировав впервые центральную область Галактики в инфракрасных лучах, открывает ядро Галактики (совместно с **А.А. Калиняк, В.И. Красовским**).

Принимал участие в работах экспедиций по выбору места для Крымской астрофизической обсерватории и в ее создании. Участвовал также в выборе места для сооружения Абастуманской астрофизической обсерватории АН ГССР, а затем в ее оснащении и разработке научной

программы. Возглавлял Комитет по строительству 2,6-метрового телескопа. Возглавлял астрофизическую экспедицию в Чили по наблюдению звезд Южного полушария.



Внук академика **В.М. Бехтерева**. В 1925г окончил Ленинградский университет. В 1925-1926гг работал вычислителем в Главной геофизической обсерватории в Ленинграде, в 1929-1936гг - старший научный сотрудник, в 1936-1944гг - зав. отделом астрофизики Астрономического института (с 1943г - Институт теоретической астрономии АН СССР). С 1945г работает в Крымской астрофизической обсерватории АИ СССР (с 1956г - зав. отделом физики звезд). Удостоен премии им. Бредихина в 1950г за создание одного из первых электрофотометрических звездных каталогов «Каталог цветowych эквивалентов звезд избранных спектральных классов». Лауреат премии им. Ф.А. Бредихина АН СССР за работу «Опыт построения фундаментального каталога фотоэлектрических цветowych эквивалентов звезд спектральных типов В8 и В9» (1950). Удостоен Государственной премии СССР (1971) за работу по лазерной локации Луны и слежение за космическими аппаратами с **А.А. Калиняк** и **В.И. Красовским**.

**1949г** 11 июня в 8ч 30мин утра над Свердловской и Челябинской областями пролетал яркий большой болид, оставляющий после себя пылевой след и завершившийся выпадом метеорита в районе озера Чебакаль Кунашакского района Челябинской области. Эллипс рассеивания метеорного каменного дождя оказался вытянут на 35км. Это каменный метеорит- хондрит класса L6, летел с севера на юг со скоростью влета в атмосферу 15км/с. Назван Кунашак, именем с. Кунашак. Самые крупные обломки, которые удалось обнаружить в округе, весили от 35 до 50 килограмм (глубина воронок до двух метров). Среди находок оказался и 120-килограммовый валун. Как установили ученые, возраст этого "космического пришельца" составляет около 500 миллионов лет.

Явление болида (греч. βολίς - копьё) образуют тела массой более 1кг при яркости более  $3^m$ . Оставляемый след, который бывает виден даже днем, из ионизированных газов и пыли сохраняется до 10-15 минут и заметен дрейфует в атмосфере. Болиды, которые проникают в атмосферу ниже 50-55 км и попадают в более плотные слои воздуха, образуют в них волны сжатия и разрежения и поэтому сопровождаются звуковыми явлениями, иногда весьма мощными.

**1949г Евгений Леонидович КРИНОВ** (3.03.1906-2.01.1984, с. Отыссах (ныне Тамбовской обл.), СССР) астроном и геолог, крупнейший исследователь метеоритов, в декабре выходит его книга «Тунгусский метеорит» - первая монография об этом выдающемся явлении. В ней описан довоенный период исследования этого уникального явления. Подробно описаны 4 экспедиции под руководством **Л.А. Кулика**, приводятся первые сообщения о полете Тунгусского метеорита и сопровождающего его звуковых явлениях, показания очевидцев, сведения о сейсмической активности, зарегистрированных приборами в различных пунктах земного шара, наблюдения аномального свечения неба в последующие ночи в Европейской части России и Западной Европы. В 1929-30 гг. в качестве

астронома, принял участие в самой продолжительной экспедиции к месту Тунгусской катастрофы.



Основные научные работы посвящены исследованию метеоритов, их морфологических свойств и структуры, условий их падений на Землю. Изучал спектральные отражательные способности горных пород, различных минералов и метеоритов, разработал их спектрофотометрическую классификацию, а также морфологическую классификацию метеоритов. Предложил новый, морфологический, метод изучения падений метеоритов на Землю. Составил каталог и атлас спектральных коэффициентов яркости, используемых в аэрофотосъемке и при сравнении земных горных пород с небесными телами (астероидами). Руководил многими экспедициями по изучению падений метеоритов, в том числе Сихотэ-Алинского железного метеоритного дождя.

В 1926-1930гг работал в метеоритном отделе Минералогического музея АН СССР, в 1930-1937гг - в Центральном научно-исследовательском институте геодезии, аэрофотосъемки и картографии, с 1938г - в метеоритном отделе Минералогического института АН СССР, с 1939г - в Комитете по метеоритам АН СССР, созданном на базе этого отдела. С 1972г - председатель Комитета по метеоритам АН СССР, одновременно с 1979г - зав. вновь созданной лабораторией метеоритики Института геохимии и аналитической химии АН СССР. Государственная премия СССР (1952). Доктор геолого-минералогических наук с 1961г, первый в России лауреат медали Ф. Леонардо (1971г, ежегодно присуждается Американским метеоритным обществом). В честь него назван открытый (1966г) в метеоритах минерал криновит - необычный силикат (Na,Mg,Cr), не встречающийся в земных породах и астероид №2887. Автор монографии «Метеориты» (1948), «Основы метеоритики» (1955) и др.

**1949г Владимир Платонович ЦЕСЕВИЧ** (11.10.1907-28.10.1983, Киев, СССР), советский и украинский астроном, издает 3-й том сборника «Переменные звезды» с **Мартыновым Д.Я.**

Основные научные работы посвящены изучению переменных звезд. Начал наблюдать их в 1922г, выполнил около 200 000 визуальных оценок блеска переменных различных типов и большое число определений их блеска по фотографическим пластинкам. В 1931г совместно с **Б.В. Окуновым** организовал службу регулярных наблюдений звезд типа RR Лиры, которая продолжается и в настоящее время. На основании огромного материала по этим звездам изучил у них эффект **С.Н. Блажко** и нашел связь между характером изменений их периодов и пространственно-кинематическими характеристиками. Результаты 40-летних исследований лирид изложены **Цесевичем** в монографии «Звезды типа RR Лиры» (1966). Выполнил подробное исследование звезд типа RV Тельца, цефеид (периоды, кривые блеска). Большой ряд работ посвящен изучению затменных переменных звезд. Усовершенствовал методы определения элементов орбит и других характеристик затменных звезд по их кривым блеска (предложил метод дифференциальных поправок), разработал метод учета кольцеобразности затмений. В 1939-1940гг опубликовал таблицы специальных функций для решения кривых блеска при различных видах затмений. Эти таблицы нашли широкое применение, они считаются наилучшими и

непревзойденными по точности. Провел наблюдения большого числа затменных систем и определил их элементы. Первым начал наблюдать изменения блеска искусственных спутников Земли и обратил внимание на возможность использования этих наблюдений для изучения верхней атмосферы. Наблюдал изменения блеска астероида Эрос и одним из первых построил теорию его переменности. Организовал на Украине и в Таджикистане систематическое фотографирование неба с помощью многокамерных короткофокусных астрографов. В 1957г организовал наблюдения метеоров по программе Международного геофизического года; совместно с **Е.Н. Крамером** был инициатором создания Всесоюзной службы болидов.



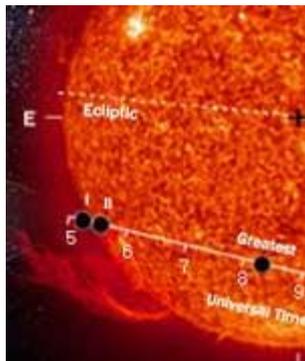
Окончил Ленинградский университет в 1927г, затем затем обучался в аспирантуре под руководством **Г.А. Тихова**. До 1933г работал в обсерватории Ленинградского ун-та и преподавал астрономию и математику в ряде вузов. В 1933-1937гг - директор обсерватории в Душанбе (позже Институт астрофизики АН ТаджССР), в 1937-1942гг - профессор Ленинградского педагогического института им. М.Н. Покровского и сотрудник Астрономического института АН СССР в Ленинграде, где пережил блокаду, тяжело заболел и был эвакуирован в Душанбе. В 1942-1944гг - профессор Одесского технологического института консервной промышленности и Одесского педагогического института в Душанбе. С 1944г (в конце 1944 года переехал в Одессу) - профессор, зав. кафедрой астрономии Одесского университета и директор обсерватории этого университета. В 1948-1950 был также директором Главной астрономической обсерватории АН УССР в Киеве (в Голосеево). Одновременно при нем были оставлены обязанности директора Одесской обсерватории. Почти сорок лет руководил астрономическими исследованиями в университете, занимался подготовкой молодых специалистов. В дальнейшем научные контакты двух обсерваторий становились все теснее и в 1980 году, по инициативе **В.П. Цесевича**, были официально оформлены созданием Одесского астрономического научно-производственного академическо-университетского комплекса. Автор более чем двадцати монографий и 600 с лишним статей и заметок, опубликованных в отечественных и зарубежных изданиях в частности «Переменные звезды» (1949) и руководство по организации и проведению любительских наблюдений «Что и как наблюдать на небе» (6-е изд. 1984). Был бессменным председателем Одесского отделения ВАГО, одним из авторов журнала Земля и Вселенная. Заслуженный деятель науки УССР (1964). Его имя увековечено в названии малой планеты №2498.

*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



### Наблюдайте прохождение Венеры по Internet. Фото: NASA

**Июнь 3, 2004** – Жителям Земли осталось ждать несколько дней, чтобы увидеть астрономическое явление, которое не видел никто из ныне живущих людей. Это прохождение Венеры по диску Солнца 8 июня 2004 года. Приблизительно 75%

людей Земли сможет наблюдать, как небольшой черный диск медленно движется по поверхности Солнца. Это прохождение будет длиться около шести часов. NASA и обсерватории Земли повсеместно предусмотрели трансляцию прохождения Венеры через Интернет для тех жителей Земли в чьих странах во время прохождения будет ночь, пасмурная погода или не будет оптических приборов для наблюдения прохождения. Если Вы не увидите это прохождение, не волнуйтесь, в следующий раз оно произойдет 6 июня 2012 года, а затем надо будет ждать 105 лет.

[http://www.universetoday.com/am/publish/watch\\_venus\\_transit\\_internet.html](http://www.universetoday.com/am/publish/watch_venus_transit_internet.html)



### Новые детали в центре Трехдольной туманности. Фото: Hubble

**Июнь 3, 2004** - Новое фото от космического телескопа «Хаббл» показывает новые детали в центре туманности Trifid (Трехдольной туманности в созвездии

Стрельца), также известной как M20 и NGC 6514. Одна выделенная часть снимка представляет область туманности, которая содержит группу молодых горячих звезд, заполняющих окружающую их область ультрафиолетовым излучением, газом и пылью. Другая часть туманности содержит звезду малой массы, которая извергает длинную струю вещества. Предшествующие снимки туманности, сделанные в 1997 году, показывают небольшие, но заметные изменения в форме туманности.

[http://www.universetoday.com/am/publish/new\\_details\\_heart\\_trifid\\_nebula.html](http://www.universetoday.com/am/publish/new_details_heart_trifid_nebula.html)



### Все ближе к Сатурну. Фото: NASA/JPL/Space Science Institute

**Июнь 3, 2004** - Самый последний полноцветный снимок Сатурна был сделан аппаратом «Кассини» 21 мая, когда корабль был

всего в 15,7 миллионах километров (9,8 миллионов миль) от обкольцованной планеты. «Кассини» сначала получил изображения планеты через синий, зеленый и красный фильтры, использовав узкоугольную камеру, которые затем были объединены, чтобы воссоздать этот вид в естественных цветах. Фото показывает тонкие цветные атмосферные полосы на поверхности планеты. Заметно и легкое различие цветовой гаммы колец. Причина этих цветовых различий неизвестна ученым. Эту загадку должен разрешить «Кассини».

[http://www.universetoday.com/am/publish/getting\\_closer\\_to\\_saturn.html](http://www.universetoday.com/am/publish/getting_closer_to_saturn.html)



### Сверхскопления галактик дают ключ к разгадке Большого Взрыва. Фото: ESO

**Июнь 3, 2004** - Астрономы из Европейской Южной Обсерватории проделали длительный анализ самых больших структур Вселенной - сверхскоплений галактик,

чтобы попытаться понять природу самой ранней вселенной. Согласно принятой "теории инфляции", небольшие колебания в начальном состоянии вселенной были «активизированы» Большим Взрывом. Эти небольшие флуктуации стали затем сверхскоплениями галактик. Предшествующее исследование проводилось при помощи рентгеновских обсерваторий, для того, чтобы идентифицировать 447 самых ярких групп галактик, которые теперь будут изучаться, согласно полученной карты распределения сверхскоплений галактик.

[http://www.universetoday.com/am/publish/super\\_cluster\\_galaxies\\_big\\_bang.html](http://www.universetoday.com/am/publish/super_cluster_galaxies_big_bang.html)



### «Спирит» находит многослойную скалу на соседних холмах. Фото: NASA/JPL

**Июнь 2, 2004** - Марсоход NASA продолжает исследование Марса и продолжает делать открытия на Красной Планете. «Спирит» почти завершил

путешествие к Холмам Колумбии. Он уже отъехал от точки посадки на несколько километров и увидел перед собой многослойную скалу на холме. На другой стороне планеты находится марсоход «Оппортьюнити». Он все еще работает на краю кратера Endurance, ища возможный спуск на дно кратера для проверки текстуры грунта.

[http://www.universetoday.com/am/publish/spirit\\_sees\\_layered\\_rock.html](http://www.universetoday.com/am/publish/spirit_sees_layered_rock.html)



**«Чандра» находит остаток гамма-всплеска. Фото: Chandra**  
**Июнь 2, 2004** -

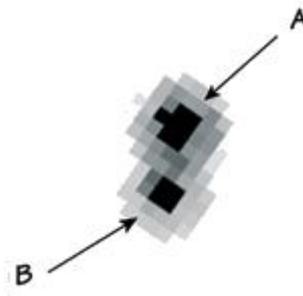
Объединенные данные от рентгеновской обсерватории «Чандра» и 200-дюймового телескопа Маунт Паломар позволили обнаружить остаток

гамма-всплеска (наиболее мощные известные взрывы во вселенной) в Нашей Галактике. Остатком является туманность W49B, расположенная в 3500 световых годах от Земли. В остатке этого гамма-всплеска астрономы обнаружили соответствие модели коллапсара. В этой модели огромная звезда формируется в облаке пыли и газа, а затем становится черной дырой с образованием мощного гамма-всплеска.

[http://www.universetoday.com/am/publish/gamma\\_ray\\_blast\\_remnant.html](http://www.universetoday.com/am/publish/gamma_ray_blast_remnant.html)

**Измерена масса самой холодной звезды. Фото: ESO**

**Июнь 15, 2004** - Использование комбинированных наблюдений земных и космических телескопов, позволило международной группе астрономов измерить массу самой холодной звезды и ее спутника -

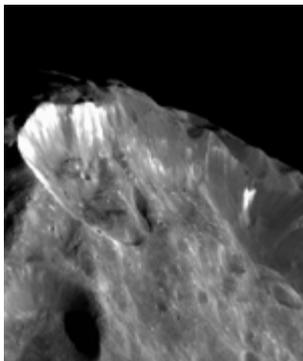


коричневого карлика. Звезда расположена в 40 световых годах и содержит только 8,5% массы Солнца. Соседний коричневый карлик является полувз звездой с массой только 6% массы Солнца. Звезды находятся на орбите друг около друга на расстоянии в 2,5 раза больше расстояния между Землей и Солнцем. Измерение масс таких объектов затруднено, поскольку нет зависимости между их размером и яркостью. Но в двойной системе, подобной этой, астрономы могут определить их массы, измеряя гравитационное взаимодействие звезд друг с другом.

[http://www.universetoday.com/am/publish/ultra\\_cool\\_star\\_measured.html](http://www.universetoday.com/am/publish/ultra_cool_star_measured.html)

**Новый снимок Фебы. Фото: NASA/JPL/Space Science Institute**

**Июнь 15, 2004** - «Кассини», сблизившись со спутником Сатурна Фебой, сделал множество снимков, один из которых вы можете видеть здесь. На этом фото видны очертания Фебы, а



также светлые и темные области на ее поверхности. Ученые будут анализировать эти изображения довольно долго, чтобы попытаться понять механизм

образования светлых областей на поверхности спутника. Самый большой кратер на этом изображении - 45 км (28 миль) в диаметре.

[http://www.universetoday.com/am/publish/cassini\\_passes\\_phoebe.html](http://www.universetoday.com/am/publish/cassini_passes_phoebe.html)



**Цель - Титан. Фото: NASA/JPL/Space Science Institute**

**Июнь 16, 2004** - «Кассини», направил свои камеры на Титан, самую большую луну Сатурна. Этот снимок Титана был получен 22 мая, когда космический корабль был на расстоянии 21,7

миллионов км (13,5 миллионов миль) от него. Северное полушарие значительно более яркое, чем южное полушарие. Этот факт прямо противоположен наблюдениям «Вояджера-2», который пролетал мимо Титана 23 года тому назад. Это говорит о том, что на Титане существует смена сезонов.

[http://www.universetoday.com/am/publish/titan\\_targeted.html](http://www.universetoday.com/am/publish/titan_targeted.html)

**Сюрпризы от «Стардаст». Фото: NASA/JPL**

**Июнь 18, 2004** - Ученые продолжают обрабатывать данные, полученные аппаратом «Стардаст» при фотографировании кометы Вилд-2. Они ожидали, что увидят грязный



снежок ядра кометы, но обнаружили много различных деталей на ее поверхности, включая глубокие кратеры, крутые скалы и т.п. Некоторые детали выглядят очень старыми, возможно образовавшимися миллиарды лет тому назад, когда жизнь только-только начала развиваться на Земле. «Стардаст» собрал частицы кометного хвоста, когда пролетел мимо кометы, и теперь возвращается к Земле. Образцы пыли позволят ученым глубже понять историю Солнечной системы.

[http://www.universetoday.com/am/publish/new\\_surprises\\_from\\_stardust\\_flyby.html](http://www.universetoday.com/am/publish/new_surprises_from_stardust_flyby.html)

Полная подборка переводов астрообобщений 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)

## ЧТО СЛУЧИЛОСЬ? КОГДА СЛУЧИЛОСЬ?



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

Друзья, давайте развлечемся. Не против? Ну и хорошо.

Все мы знаем, что в некоторый день Солнце, Луна и планеты расположены в определенных созвездиях. Эти положения мы можем встретить в любом астрономическом календаре, хотя чаще там указаны экваториальные координаты. Но для первого визуального этапа поиска планет на небосводе положение их в созвездиях иногда просто необходимо. И все мы знаем, что на следующий день (и тем более, через день) картина может измениться, в первую очередь из-за быстрого движения Луны по небу. Поэтому можно сказать, что почти каждый день небо с планетами и светилами уникально.

Историки астрономии, работающие с документами древних эпох (папирусы, клинописные таблички, средневековые пергаменты), часто встречают записи положений планет по созвездиям без указания дат. Решая обратную задачу (поиск даты по описанию неба), ученые датируют более-менее точно как события, описанные в документе, так и сам документ. Это касается не только положений планет, но и упоминаний солнечных и лунных затмений, появлений комет и других астрономических явлений.

Предлагаю вам попробовать себя в роли историка-астронома и решить несколько подобных обратных задач. Можно пользоваться обычными программами-планетариями, эфемеридами или специальными программами для историко-астрономических исследований.

Итак, перед вами пять известных событий XX века. Нужно определить даты и назвать сами события. Ответы размещайте в теме журнала «Небосвод» на известном всем астрофоруме «Звездочета». В следующем номере журнала будут подведены итоги конкурса и назван победитель. Победителем считается первый, безошибочно решивший все задачи и опубликовавший ответы. Победителю – «астрореспект и космоуважуха».

Положения Солнца, Луны и пяти видимых невооруженным глазом планет даются в современных границах созвездий.

### Задача 1.

Солнце в созвездии Рака;  
Луна пересекает границу созвездий Скорпиона и Змееносца;  
Меркурий в созвездии Близнецов;  
Венера в созвездии Льва;  
Марс в созвездии Льва, близко к границе созвездия Девы;  
Юпитер в созвездии Козерога;  
Сатурн в созвездии Ориона.

### Задача 2.

Солнце в созвездии Весов;  
Луна в созвездии Льва;  
Меркурий в созвездии Весов;  
Венера в созвездии Стрельца;  
Марс в созвездии Льва;  
Юпитер в созвездии Тельца;  
Сатурн в созвездии Рака.

### Задача 3.

Солнце в созвездии Близнецов, близко к границе созвездия Тельца;  
Луна в созвездии Тельца;  
Меркурий в созвездии Близнецов;  
Венера в созвездии Близнецов;  
Марс в созвездии Водолея, близко к границе созвездия Рыб;  
Юпитер в созвездии Тельца;  
Сатурн в созвездии Тельца, близко к границе созвездия Овна.

### Задача 4.

Солнце в созвездии Овна;  
Луна в созвездии Кита;  
Меркурий в созвездии Рыб;  
Венера в созвездии Рыб;  
Марс в созвездии Рыб;  
Юпитер в созвездии Льва;  
Сатурн в созвездии Близнецов.

### Задача 5.

Солнце в созвездии Рыб;  
Луна в созвездии Водолея;  
Меркурий в созвездии Рыб;  
Венера в созвездии Рыб;  
Марс в созвездии Близнецов;  
Юпитер в созвездии Козерога;  
Сатурн на границе созвездий Стрельца и Козерога.

### Удачи всем!

Ответы будут опубликованы в следующем номере.

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

Специально для журнала «Небосвод»

## ЗВЕЗДНЫЙ ВЕЧЕР В МУЗЕЕ. МАЙ – 2014



Вечером 16 мая 2014 года началась Всероссийская акция «Ночь в музее». В ней участвовали все музеи города Иваново. Были яркие, насыщенные программы, привлечшие многочисленных посетителей, проводились мастер-классы, открывались новые выставки и инсталляции...

Не остался в стороне и Музей первого Совета, где на базе выставки «Человек. Земля. Вселенная», посвященной 80-летию со дня рождения Юрия Гагарина, школой-музеем «Литос-КЛИО», Ивановским отделением Русского географического общества и астрономическим активом города был организован и успешно проведен «Звездный вечер в музее». Мероприятия в рамках вечера были посвящены Вселенной, ее изучению, развитию космонавтики, мечте человека о космосе, путешествиям, где основными путеводными светилами всегда выступали звезды.

Открыл программу концерт космической песни. Замечательная певица, преподаватель

Ивановского музыкального училища Екатерина Зайцева под аккомпанемент преподавателя Плесской детской школы искусств пианистки Марины Филатовой исполнила всеми любимые песни о космонавтах. Но не только. Основными темами концерта стали любовь, звездная ночь, лунный свет... Зал рукоплескал потрясающему голосу певицы и замечательной игре пианистки. По окончании концерта им вручили букеты хризантем, что символично и соответствует теме проведенной акции: на Востоке хризантема является олицетворением Солнца и Луны.

Руководитель регионального отделения РГО Олег Волынкин в течение часа при замершем зале и полной тишине рассказывал об истории своей кругосветной экспедиции на тримаране «Русь» «Путь Ориона». Он поведал об этапах экспедиции, подготовке и сложностях, возникших при ее проведении, о веселых и трагических событиях, сопровождавших участников в походе по ледяным водам Северного Ледовитого океана.

Многочисленные участники вечера (а зал был полон и установленные скамейки и лавочки не смогли вместить всех желающих) посмотрели небольшой фильм, рассказывающий об испытаниях тримарана на Горьковском водохранилище перед очередным этапом экспедиции.



видимыми в этот вечер галилеевыми спутниками, а также на красноватый Марс, расположенный в южной части неба. Дети сами настраивали и наводили телескопы, взрослые им в этом помогали. Были попытки проводить фотосъемку небесных объектов через окуляры телескопов. Любой в этот вечер смог получить

В завершении выступления Олег Волынкин поделился планами на предстоящий год: экспедиция продолжится этим летом походом по Волге и Дону в Новороссийск и Крым, а далее, в следующем году, через Средиземное море тримаран выйдет в Атлантику, доберется до Шпицбергена и возвратится в Архангельск. Затем для всех посетителей акции сотрудниками школы-музея была проведена большая экскурсия по выставке «Человек. Земля. Вселенная». В течение полутора часов зрители смогли прикоснуться к многотысячелетней мечте человечества о космосе, к величайшему событию в истории – космическому полету Юрия Гагарина 12 апреля 1961 года, к перспективам развития космонавтики. Взору посетителей были представлены коллекция метеоритов со всего мира, уникальные экспонаты, связанные с первыми космонавтами и современной космической отраслью. Закончилась экскурсия просмотром видеоролика о триумфальном полете Юрия Гагарина.

Наконец за окнами музея начало темнеть, пришло время музейно-тротуарной астрономии... Во дворе и перед стенами Музея первого Совета астрономический актив города выставил четыре телескопа, через которые все желающие (а их было более полутора сотен человек от мала до велика – и не только посетители акции, но и случайные прохожие) смогли полюбоваться на планету-гигант Юпитер с его полосками облаков и тремя

консультацию по покупке и настройке телескопа, по тому, что видно в данный момент на небе, узнать о предстоящих планах и мероприятиях астрономического сообщества города.



Закончилась программа «Звездного вечера» в 22.30. На западе склонялся к горизонту яркий Юпитер, а на юге подмигивал в надвигающихся облаках зловещий красный глаз Марса...

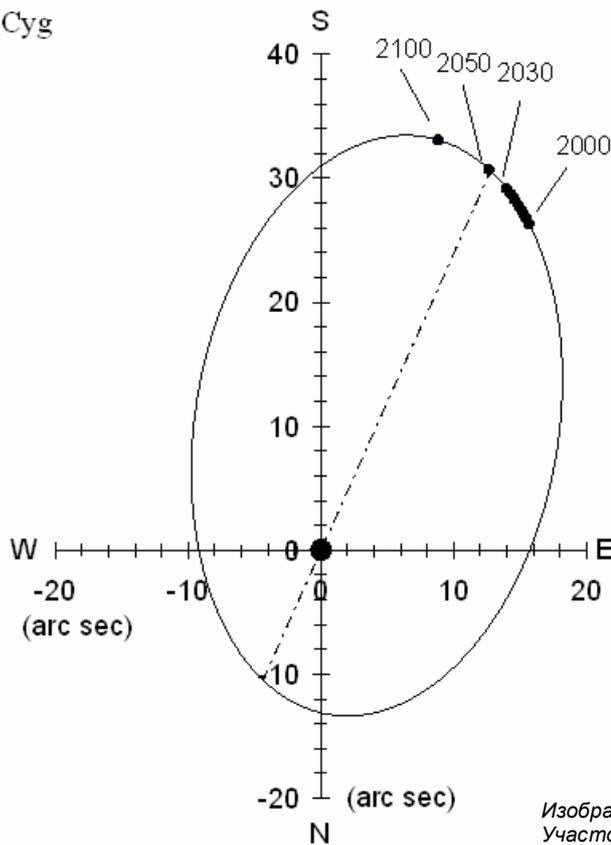
P.S. Больше фотографий с мероприятия можно посмотреть здесь: [ivmk.net/lithos-zvm14.htm](http://ivmk.net/lithos-zvm14.htm)

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

Специально для журнала «Небосвод»

# Двойная звезда 61 Лебеда

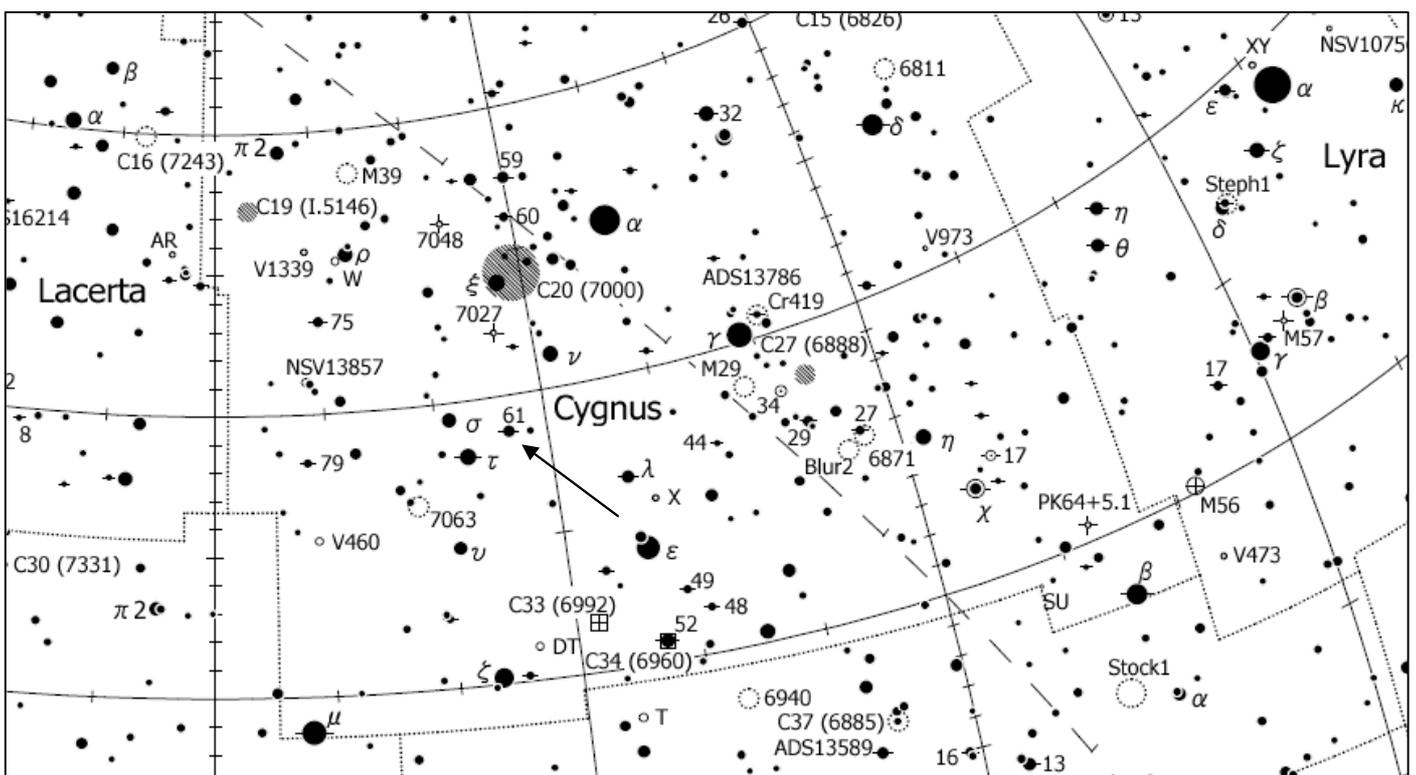
61 Cyg



Name	61 Cyg
WDS	21069+3845
ADS	ADS 14636
Disc. Desig.	STF 2758AB
Position	RA 21h6.9m
	Decl. +38°45'
Period (year)	678
Peri. Pass. (year)	1709
Primary	Mag. 5.35
	Spectr. K5V
Second.	Mag. 6.10
	Spectr. K7V

Year	PA (deg)	Sep. (arc sec)
2000.0	149	30.6
2005.0	150	31.0
2010.0	151	31.3
2015.0	152	31.6
2020.0	153	31.8
2025.0	154	32.1
2030.0	154	32.4
2050.0	158	33.2
2100.0	165	34.3

Изображение с [http://www.geocities.jp/toshimi\\_taki/](http://www.geocities.jp/toshimi_taki/)  
 Участок карты с созвездием Змееносца  
[http://www.geocities.jp/toshimi\\_taki/atlas/atlas.htm](http://www.geocities.jp/toshimi_taki/atlas/atlas.htm)





### Избранные астрономические события месяца (время московское):

1 июня и весь месяц - возможное появление серебристых облаков в сумерках

1 июня - астероид Церера в стоянии (переход к прямому движению)

1 июня - покрытие Луной звезды 68 Близнецов (5,3m)

6 июня - долгопериодическая переменная звезда омикрон Кита (Мира) близ максимума блеска (3,4m)

7 июня - Меркурий в стоянии (переход к попятному движению)

8 июня - окончание видимости Меркурия в средних широтах

9 июня - Нептун в стоянии (переход к попятному движению)

10 июня - покрытие Луной звезды ню Весов (5,2m)

10 июня - покрытие Сатурна Луной ( $\Phi = 0,93$ ) при видимости на юге Африки и на юго-западе Австралии

15 июня - покрытие на 25 секунд звезды ГYC 5216-01243-1 (9,1m) астероидом (1776) Кириг при видимости на Юге Сибири

15 июня - Юпитер проходит в 6 гр. южнее Поллукса (бета Близнецов +1,2m)

19 июня - Меркурий в нижнем соединении с Солнцем

21 июня - летнее солнцестояние

23 июня - Венера проходит в 5 гр. южнее звездного скопления Плеяды

25 июня - долгопериодическая переменная звезда хи Лебеда близ максимума блеска (5,2m)

25 июня - покрытие Луной ( $\Phi = 0,05$ ) звезд дельта 1,2 и 3 Тау (3,8m)

26 июня - покрытие Меркурия Луной ( $\Phi = 0,93$ ) при видимости в Африке и Европе

28 июня - окончание видимости Юпитера в средних широтах

30 июня - астероиды Церера и Веста сближаются до 20 угловых минут.

**Солнце** движется по созвездию Тельца до 21 июня, а затем переходит в созвездие Близнецов и остается в

нем до конца месяца. Склонение дневного светила постепенно увеличивается, а продолжительность дня увеличивается от 17 часов 11 минут в начале месяца до 17 часов 32 минут в день солнцестояния. Солнце в этот день как бы замирает (останавливается) в верхней точке максимального склонения (23,5 градуса), а затем начинает опускаться по эклиптике к югу. Приведенные данные по продолжительности дня справедливы для широты Москвы, где полуденная высота Солнца в течение месяца имеет значение около 57 градусов. На широте С.Петербурга наступают белые ночи, а севернее 66 широты наступает полярный день. Достаточно благоприятные условия для наблюдения звездного неба остаются лишь в южных широтах страны. Для средних широт глубокое звездное небо откроется лишь к концу июля. Для изучения поверхности Солнца июнь - самый благоприятный период в году. Наблюдения пятен и других образований на поверхности дневного светила можно проводить в телескоп или бинокль и даже невооруженным глазом (если пятна достаточно крупные), но обязательно с применением солнечного фильтра!

**Луна** начнет движение по июньскому небу в созвездии Близнецов при фазе 0,1 близ Юпитера. Перейдя в первый день месяца в созвездие Рака, растущий серп пройдет южнее рассеянного звездного скопления Ясли (M44) и достигнет созвездия Льва 3 июня при фазе 0,3. Посетив созвездие Секстанта 5 июня, ночное светило вновь вступит на территорию Льва, где около полуночи 6 июня по московскому времени примет фазу первой четверти. Созвездия Девы лунный полудиск достигнет в этот же день, и пробудет здесь до 10 июня, сблизившись 8 июня с Марсом при фазе 0,71. В следующем на пути Луны созвездии Весов, ночное светило покроет 10 июня Сатурн при фазе 0,93, а затем (11 июня) перейдет в созвездие Скорпиона. На следующий день яркая Луна вступит в созвездие Змееносца, и будет наблюдаться низко над горизонтом, а севернее 70 широты не взойдет вовсе. В Стрельце яркая Луна пробудет с 13 по 15 июня, снизив фазу до 0,9, а созвездие Козерога лунный овал пройдет за два дня, увеличивая высоту над горизонтом. В созвездии Водолея ночное светило сблизится с Нептуном при фазе 0,65 18 июня. С 19 по 22 июня убывающий овал будет находиться в созвездии Рыб, приняв здесь фазу последней четверти 19 июня. 21 июня убывающий серп при фазе 0,35 сблизится с Ураном, красуясь на утреннем небе низко над горизонтом. В созвездии Овна старый месяц вступит при фазе 0,25 22 июня, а в созвездии Тельца - уменьшив фазу до 0,11. В этом созвездии тонкий серп при фазе 0,08 сблизится с Венерой 24 июня, а 26 июня достигнет созвездия Ориона, покрыв перед этим Меркурий. На следующий день наступит новолуние и молодой месяц перейдет на вечернее небо в созвездии Близнецов. Здесь тонкий серп будет находиться близ Юпитера на фоне вечерней зари 28 и 29 июня, когда перейдет в созвездие Рака и закончит свой путь по июньскому небу у границы с созвездием Льва при фазе 0,12.

**Из больших планет Солнечной системы** в июне будут наблюдаться все. **Меркурий** до 12 июня находится в созвездии Близнецов, а затем перейдет в созвездие Ориона, где пробудет до 21 июня, когда перейдет в созвездие Тельца. До 7 июня планета движется в одном направлении с Солнцем, а затем меняет его на попятное. Вечерняя видимость к этому времени закончится и Меркурий скроется в лучах заходящего Солнца. В телескоп в период видимости можно наблюдать серп с видимыми размерами около 10 секунд дуги и фазой около 0,2. Блеск планеты постепенно уменьшается от +1,3m до +6m к нижнему соединению с

Солнцем, которое произойдет 19 июня, а затем начнет увеличиваться до +2,5 к концу месяца. 26 июня Меркурий покроется Луной при фазе 0,1, а наблюдать явление можно будет в Америке, Атлантике, а также в Европе и Африке на светлом небе. Покрытия смогут наблюдать и россияне, т.к. полоса покрытия проходит по Крыму и Черноморскому побережью Кавказа. **Внимание! Угловое расстояние Меркурия от Солнца в этот день составит всего 10 градусов, поэтому, если Вы неопытный наблюдатель, лучше откажитесь от таких наблюдений, т.к. неосторожное наведение телескопа на Солнце может повредить Ваше зрение!**

**Венера** весь месяц имеет прямое движение, перемещаясь по созвездию Овна, 17 июня переходя в созвездие Тельца. Наблюдать ближайшую к Земле планету можно на фоне утренней зари (лучше всего - на юге страны). Но, благодаря большой яркости, Венеру достаточно легко найти и на дневном небе, причем невооруженным глазом. Лучшие условия для этого будут в первой половине дня. Благодаря достаточно большой элонгации (37 - 30 гр. к западу), поиск планеты на дневном небе облегчается, а прохождение близ нее Луны 24 июня создает идеальный ориентир для обнаружения Венеры. Видимый диаметр планеты за месяц уменьшается от 13,9" до 12" при фазе 0,77 - 0,86 и блеске, уменьшающемся от -4,0m до -3,9m. В телескоп виден небольшой белый овал. 16 июля близ Венеры пройдет Меркурий.

**Марс** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Девы, постепенно сближаясь со звездой альфа Vir (1,0m) или Спикой. Планета наблюдается вечерами, постепенно уменьшая видимость от 4 до 2 часов (на широте Москвы). Блеск планеты за месяц уменьшается от -0,5m до 0m, а видимый диаметр - от 11,9" до 9,5". Такие размеры все еще позволяют вести достаточно эффективные визуальные наблюдения поверхности планеты даже в небольшой телескоп. Телескопы средней силы и крупные любительские инструменты позволят рассмотреть Марс наиболее подробно за ближайшие два года, а фотографические методы покажут все разнообразие деталей загадочной планеты. Следующее противостояние - 22 июня 2016 года (18,6").

**Юпитер** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Близнецов близ звезды дельта Gem (3,5m). Газовый гигант виден по вечерам около полутора часов, а к концу месяца скрывается в лучах заходящего Солнца. Юпитер наблюдается еще достаточно высоко над западным горизонтом. Лучший период ее видимости за весь 12-летний цикл заканчивается. Видимый диаметр самой большой планеты Солнечной системы уменьшается от 32,8" до 31,7" при снижающемся блеске от -1,9m до -1,8m. 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 конфигурации спутников - в данном КН.

**Сатурн** весь месяц находится в созвездии Весов между звездами гамма Lib (3,9m) и альфа Lib (2,7m). Окольцованная планета имеет попятное движение, а наблюдать ее можно всю ночь при продолжительности видимости около шести часов. 10 июня планета покроется полной Луной с видимостью на юге Африки, акватории Индийского океана и на юго-востоке Австралии. Блеск Сатурна составляет +0,4m при видимом диаметре 18". В небольшой телескоп можно наблюдать детали поверхности, кольцо и спутник Титан. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 41,3x15".

**Уран** (6,0m, 3,4") перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рыб (близ звезды эпсилон Psc с блеском 4,2m). Планета в начале месяца видна около получаса на утреннем сумеречном небе, а к концу июня видимость возрастает до 2 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. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

**Нептун** (8,0m, 2,2") движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Водолея близ звезды сигма Aqr (4,8m), 9 июня меняя движение на попятное. Планета видна по утрам (на рассветном небе) с продолжительностью видимости в средних широтах от 1 часа до 3 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 июне можно будет наблюдать, по крайней мере, три небесных странницы, но из-за светлого летнего неба, такие наблюдения наиболее благоприятны в южных районах страны. Lovejoy (C/2013 R1) при снижающемся блеске слабее 11m перемещается на юго-запад по созвездиям Змееносца и Скорпиона. LINEAR (C/2012 X1) при блеске около 9m перемещается на юг по созвездиям Водолея и Золотой Рыбы. PANSTARRS (C/2012 K1) при растущем блеске около 8m движется на юго-запад по созвездиям Большой Медведицы, Малого Льва и Льва. Комета Jacques (C/2014 E2) имеет блеск около 8m и перемещается на северо-запад по созвездиям Единорога, Близнецов и Ориона, но не доступна для наблюдений.

**Среди астероидов** самыми яркими в июне будут Церера (7,8m - 8,4m), Паллада (8,9m - 9,3m) и Веста (6,5m - 7,1m). Церера и Веста движутся по созвездию Девы близ звезды дзета Vir (3,4m), а Паллада - по созвездию Льва близ звезды альфа Leo (1,4m). Цереру и Весту можно наблюдать в поле зрения бинокля или телескопа, т.к. в начале месяца угловое расстояние между ними составляет 2 градуса, а к концу июня - всего 20 угловых минут.

**Из относительно ярких (до 9m фот.) долгопериодических переменных звезд** (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: Z CET 8,9m - 2 июня, X AUR 8,6m - 3 июня, RS SCO 7,0m - 3 июня, U CAS 8,4m - 5 июня, RU SGR 7,2m - 5 июня, R ARI 8,2m - 6 июня, омикрон Кита (Мира) 3,4m - 6 июня, V CNC 7,9m - 13 июня, Z AQL 9,0m - 14 июня, S DEL 8,8m - 15 июня, RT LIB 9,0m - 15 июня, T HER 8,0m - 15 июня, W CNC 8,2m - 18 июня, RR SGR 6,8m - 19 июня, X CET 8,8m - 23 июня, хи Лебеда 5,2m - 25 июня, R BOO 7,2m - 27 июня, S HYA 7,8m - 29 июня, RU CYG 8,0m - 29 июня.

**Среди основных метеорных потоков** максимума 27 июня достигнут Июньские Боотиды с переменным часовым числом. Период действия потока с 22 июня по 2 июля, а прогнозируемый пик потока приходится на 15 часов по всемирному времени, что неблагоприятно для Европейской части России, хотя Луна в фазе новолуния не будет мешать наблюдениям потока.

**Оперативные сведения о небесных телах и явлениях** имеются, например, на <http://astroalert.kadardar.ru> 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 № 06 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>

# КАДАР

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 2014 год**

<http://www.astronet.ru/db/msg/1283238>



# 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 онлайн-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



**M51: рентгеновские лучи из Водоворота**

